



Landkarte der "(De-)Karbonisierung" für den produzierenden Bereich in Österreich

**Gerhard Streicher, Claudia Kettner-Marx,
Michael Peneder, Fabian Gabelberger**

Wissenschaftliche Assistenz: Elisabeth Arnold,
Katharina Köberl-Schmid, Anna Strauss-Kollin,
Dietmar Weinberger

November 2020

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Landkarte der "(De-)Karbonisierung" für den produzierenden Bereich in Österreich

**Gerhard Streicher, Claudia Kettner-Marx, Michael Peneder,
Fabian Gabelberger**

November 2020

**Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
Im Auftrag der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien**

Begutachtung: Ina Meyer

Wissenschaftliche Assistenz: Elisabeth Arnold, Katharina Köberl-Schmid, Anna Strauss-Kollin,
Dietmar Weinberger

Um eine Landkarte der (De-)Karbonisierung der österreichischen Wirtschaft zu erstellen, werden zum einen die wichtigsten gewerblichen Emittenten (die vom EU-Emissionshandelssystem EU-EHS erfasst sind) verortet, zum anderen ein kleinräumiges Input-Output-Modell (159 Wirtschaftsbereiche nach 94 Bezirken) mit Schwerpunkt "Emissionen" zusammengestellt. Mit dieser Datenbasis wird eine prototypische Anwendung dargestellt: Die Bestrebungen zur Senkung der Treibhausgasemissionen werden die Nachfrage nach Kfz wahrscheinlich verringern, sicher aber von konventionellen Antrieben zu alternativen, emissionsärmeren (oder emissionsfreien) Antriebssystemen verlagern. Österreich weist eine bedeutende Zulieferindustrie zur Herstellung konventioneller Kfz auf. Die Anwendung demonstriert die regionale (und sektorale) Betroffenheit einer solchen Umstellung, aber auch die Chancen, die sich dadurch ergeben. Die Anwendung zeigt aber auch einen regionalen Mismatch zwischen Chancen und Risiken: Die potentiellen Chancen könnten regional anders verteilt sein als die möglichen Verluste.

2020/313-1/S/WIFO-Projektnummer: 15319

© 2020 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • <https://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 40 € • Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/66573>

Landkarte der „(De-)Karbonisierung“ für den produzierenden Bereich in Österreich

Eine Grundlage für die Folgenabschätzung eines klimapolitisch bedingten Strukturwandels des Produktionssektors auf Beschäftigung, Branchen und Regionen.

Endbericht

Fabian Gabelberger, Claudia Kettner-Marx, Michael Peneder, Gerhard Streicher (Projektleitung)

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen	I
Verzeichnis der Übersichten	III
Executive Summary	IV
1. Hintergrund des Projekts	1
2. Räumliche Verteilung der größten direkten Treibhausgasemittenten in Österreich	3
2.1 Überblick über das EU-Emissionshandelssystem	3
2.2 Datengrundlagen und Analyseverfahren	5
2.3 Struktur der österreichischen EU-ETS-Emissionen	6
2.4 Räumliche Verteilung der ETS Anlagen in Österreich	7
2.5 Räumliche Verteilung der direkten Emissionsintensität von Bruttowertschöpfung und Beschäftigung in Österreich	11
3. BERIO – Ein kleinräumiges Input-Output-Modell der österreichischen Wirtschaft	15
3.1 Die Bezirke im Überblick – einige wesentliche Kennzahlen als Landkarte	19
4. Anwendungsbeispiel: Elektromobilität für Personenkraftwagen	28
4.1 Einleitung	28
4.2 Entwicklung der Nachfrage	29
4.3 Entwicklung der Produktion	35
4.4 Regionale Aspekte des Kfz-Sektors in Österreich	46
4.5 Die Regionale Wertschöpfungskette des Kfz-Sektors	46

4.6	Diskussion	53
	Literaturverzeichnis	55
	Appendix	56

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2.1: Treibhausgasemissionen österreichischer EU-ETS-Anlagen nach Tätigkeitsbereichen 2018	6
Abbildung 2.2: Räumliche Verteilung der ETS-Anlagen in Österreich	7
Abbildung 2.3: Räumliche Verteilung der größten direkten Treibhausgasemittenten in Österreich	9
Abbildung 2.4: Räumliche Verteilung der direkten Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich	12
Abbildung 3.1: Regionale Darstellungen ausgewählter wirtschaftlicher Kennzahlen	19
Abbildung 4.1: Fahrzeugbestand in Österreich: 1950 bis 2019 je 1000 Einwohner	30
Abbildung 4.2: Anteile am Bestand an Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle 1980 bis Mai 2020	32
Abbildung 4.3: Anteil an den Neuzulassungen von Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle: Mai 2015 bis Mai 2020 je 1.000 Einwohner	32
Abbildung 4.4: Bestand an Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle 2000 bis Mai 2020	33
Abbildung 4.5: Index der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für ausgewählte Wirtschaftszweige in Österreich, 2008 = 100	36
Abbildung 4.6: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (C29) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	37
Abbildung 4.7: Bruttowertschöpfung je Beschäftigung in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen(C29) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	37
Abbildung 4.8: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (C29.1) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	39
Abbildung 4.9: Bruttowertschöpfung je Beschäftigung in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (C29.1) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	39
Abbildung 4.10: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen (NACE C29.31) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	40
Abbildung 4.11: Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen (NACE C29.31) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	40
Abbildung 4.12: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (NACE G45.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	41
Abbildung 4.13: Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (NACE G45.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	41
Abbildung 4.14: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (NACE C27.11) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	43
Abbildung 4.15: Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (NACE C27.11) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	43
Abbildung 4.16: Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Batterien und Akkumulatoren (NACE G27.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro	44
Abbildung 4.17: Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von Batterien und Akkumulatoren (NACE G27.20) im Jahr 2017 im Jahr 2017 in Tsd. Euro	44

Abbildung 4.18: C29 - Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Beschäftigung entlang der Wertschöpfungskette in [Beschäftigungsverhältnissen]	47
Abbildung 4.19: Sektorale und regionale Ausbreitung der Beschäftigungseffekte entlang der Wertschöpfungskette	48
Abbildung 4.20: Regionale Emissionen entlang der Wertschöpfungskette in [Tsd. t CO ₂ e]	49
Abbildung 4.21: Verteilung der Löhne und Gehälter nach Arbeits- bzw. Wohnort in [Tsd. €]	50
Abbildung 4.22: Status Quo der Beschäftigung sowie gesamte indirekte Beschäftigungseffekte in den übrigen Sektoren in [Beschäftigungsverhältnissen]	51
Abbildung A 1: Bezirksüberblick	62
Abbildung A 2: C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Beschäftigung entlang der Wertschöpfungskette als Anteil an der Gesamtbeschäftigung im Bezirk	63

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 2.1:	Anzahl der aktiven ETS Anlagen (Stand 2018) nach Anlagenkategorie und Bundesland	8
Übersicht 2.2:	Emissionen der ETS Anlagen und Anteil der Gratisallokation nach Anlagenkategorie und Bundesland	10
Übersicht 2.3:	Direkte Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich nach Bundesland (2017)	13
Übersicht 2.4:	Direkte Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich nach Tätigkeiten (2017)	13
Übersicht 2.5:	Unternehmen mit der höchsten Emissionsintensität der Beschäftigung (2017)	14
Übersicht 2.6:	Unternehmen mit der höchsten Emissionsintensität der Bruttowertschöpfung (2017)	14
Übersicht 3.1:	Kennzahlen von Datenbasis und Modell	18
Übersicht 3.2:	Lineare Korrelationskoeffizienten zwischen den Indikatoren	25
Übersicht 4.1:	Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle und Bundesländern im Jahr 2019	34
Übersicht 4.2:	Beschäftigung in ausgewählten, von der Transformation zur E-Mobilität betroffenen Wirtschaftszweigen	36
Übersicht 4.3:	Kennzahlen für den Außenhandel Österreichs in ausgewählten, von der Transformation zur E-Mobilität betroffenen Wirtschaftszweigen, 2019	45
Übersicht A 1:	Verortung von Emissionsintensitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen	56
Übersicht A 2:	Fortsetzung: Verortung von Emissionsintensitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen	57
Übersicht A 3:	Fortsetzung: Verortung von Emissionsintensitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen	58
Übersicht A 4:	Die sektorale Dimension von Datenbasis und Modell	59
Übersicht A 5:	Fortsetzung: Die sektorale Dimension von Datenbasis und Modell	60
Übersicht A 6:	Die regionale Dimension von Datenbasis und Modell	61

Executive Summary

Vor dem Hintergrund der EU- und weltweiten Maßnahmen zur Eindämmung der Klimaerwärmung ist das Ziel des Projekts, eine Landkarte der (De-)Karbonisierung in Österreich zu erstellen. Betroffen von den verschärften Emissionsvorgaben sind alle Bereiche: Verkehr, Bautätigkeit und Produktion. Vorliegendes Projekt beschäftigt sich mit dem drittgenannten Bereich, der Produktion von Gütern (und Dienstleistungen).

Anlagen aus der emissionsintensiven Industrie und dem Energiesektor werden seit 2005 im Rahmen des EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) reguliert. Das EU ETS ist derzeit das weltweit größte Cap-and-Trade-System für Treibhausgase und umfasst rund 45% der gesamten Treibhausgasemissionen der EU-Länder bzw. 40% der österreichischen Treibhausgasemissionen. Durch das EU ETS sind damit auch in Österreich die größten direkten gewerblichen Emittenten erfasst. Im vorliegenden Projekt werden die österreichischen EU ETS Anlagen inklusive ihrer Emissionen verortet. Ergänzt werden die Emissionsdaten um Informationen zur Relation von Emissionen und Gratisallokation, was erste Schlüsse über die Belastung der Unternehmen durch den Emissionshandel ermöglicht. Darüber hinaus werden die Anlagendaten aus dem Emissionshandelsregister, dem European Union Transaction Log (EUTL) - soweit verfügbar - mit Unternehmensdaten verknüpft. Die zugehörigen wesentlichen Wirtschaftskennzahlen – in erster Linie Beschäftigung, aber auch Umsatz und Wertschöpfung – ermöglichen einerseits Rückschlüsse auf die direkte Emissionsintensität der größten Emittenten und andererseits darauf, bei welchen Unternehmen in welchen Regionen durch eine Dekarbonisierung direkt mit starken Effekten auf die Beschäftigung zu rechnen ist.

Die meisten industriellen ETS-Anlagen finden sich in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich, und Steiermark; in Hinblick auf die Energiebereitstellung weist neben diesen Bundesländern auch Wien eine hohe Anzahl auf. In Oberösterreich ist eine starke Konzentration auf den Bezirk Linz (Stahlproduktion) zu beobachten, in der Steiermark auf die Bezirke Bruck-Mürzschlag und Leoben (Stahlproduktion) und in Niederösterreich auf die Bezirke Bruck an der Leitha und Gänserndorf (Raffinerien, Chemische Industrie). Industrieunternehmen weisen tendenziell eine höhere Emissionsintensität auf als Unternehmen in der Energiebereitstellung. Die höchsten Emissionen je Beschäftigte weisen Unternehmen mit Standorten in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark auf. Dazu zählen vor allem einzelne Zementhersteller, aber auch die Eisen- und Stahlerzeugung sowie die Mineralölraffinerien. Die höchsten Treibhausgasemissionen je Bruttowertschöpfung finden sich bei Unternehmen mit Standorten in Ober- und Niederösterreich. Zu diesen Unternehmen zählen wiederum einzelne Zementhersteller, aber auch die Eisen- und Stahlerzeugung und die chemische Industrie

Kombiniert mit dieser Datensammlung wird auf Basis von Detailauswertungen verschiedener Unternehmensstatistiken (in erster Linie die Leistungs- und Strukturhebung sowie die Güter- und Energieeinsatzstatistik, LSE bzw. GEST), ergänzt um Informationen aus der abgestimmten Erwerbsstatistik AEst) ein kleinräumiges Input-Output-Modell erstellt, das 159 Sektoren in 94 Regionen (Bezirke plus Wien) abbildet. Mithilfe dieses IO-Modells (BERIO) ist eine Analyse von Wertschöpfungsketten entlang der sektoralen und regionalen Dimension möglich; insbesondere ermöglicht es eine Abschätzung der entlang der Wertschöpfungskette anfallenden (indirekten)

Emissionen und damit die Abschätzung der indirekten Auswirkungen klimarelevanter Politikmaßnahmen (CO₂-Steuer, etc.).

Ein Sektor, der im Zuge der zur Erreichung der Klimaziele notwendigen Maßnahmen und strukturellen Änderungen in doppelter Weise betroffen sein wird, ist die Herstellung von Kraftfahrzeugen, Sektor C29: Zum einen ist die Herstellung von Kraftfahrzeugen mit einem nennenswerten Energieaufwand verbunden (v. a. werden bei der Herstellung der verwendeten Grundstoffe – Metalle, Kunststoffe – beträchtliche Energie- aber auch Prozessemissionen verursacht). Zum anderen ist der Betrieb konventioneller Kfz mit beträchtlichen Emissionen verbunden. Der erste Aspekt, die räumliche Verfolgung der bei der österreichischen Kfz-Herstellung zu beobachtenden Wertschöpfungskette und die dabei anfallenden Emissionen, sind Aspekte der prototypischen Anwendung des genannten IO-Modells. Dabei zeigt sich ein deutliches regionales Muster: Die Wertschöpfungskette ist nicht gleichmäßig verteilt, sondern weist drei große regionale „Cluster“ auf (in OÖ, der Steiermark, und – merklich schwächer – in Wien). Diese Regionen sind es auch, die bei etwaigen Absatzschwierigkeiten von Kfz (durch politische Maßnahmen, aber auch durch reine Präferenzänderungen, etwa zugunsten alternativer Antriebe, oder alternativer Mobilitätsformen) mit den größten Herausforderungen konfrontierte sein würden.

Die Maßnahmen und Präferenzänderungen, die eine Herausforderung für die „konventionelle“ Kfz-Herstellung bilden, stellen aber auch Chancen für andere Branchen (bzw. für eine gewandelte Kfz-Branche) dar: Elektrische Antriebssysteme etwa für die Hersteller von Elektroantrieben bzw. Batterien. Eine Analyse der österreichischen Sektoren mit inhaltlicher Affinität zu diesen Produkten zeigt, dass hier durchaus Potential vorhanden ist, dieses aber regional im Bestand deutlich anders verteilt ist als die Kfz-affinen Sektoren. Dies weist auf einen regionalen „Mismatch“ zwischen „Verlierern“ und (potentiellen) „Gewinnern“ einer alternativen Mobilitätsausgestaltung hin.

1. Hintergrund des Projekts

Die Europäische Union, und damit auch Österreich, haben sich zu ambitionierten Klimazielen verpflichtet. Trotzdem werden die Rufe nach Nachschärfungen lauter: Nach derzeitigem Stand soll der CO₂-Ausstoß EU-weit bis 2030 um 40% im Vergleich zu 1990 gesenkt werden; im Rahmen des **europäischen Grünen Deals** will die Kommission dieses EU-Ziel auf 50% bis 55% anheben. Für 2050 werden Netto-Treibhausgasemissionen von null angestrebt (COM, 2018/773)

Betroffen von den verschärften Emissionsvorgaben sind alle Bereiche: Verkehr, Bautätigkeit und Produktion. Vorliegendes Projekt beschäftigt sich mit dem drittgenannten Bereich, der Produktion von Gütern (und Dienstleistungen). Ziel ist, die direkte und indirekte „Betroffenheit“ des österreichischen Gewerbes abzuschätzen, indem auf möglichst detaillierter Ebene, sowohl in der regionalen als auch in der sektoralen Dimension, eine Bestandsaufnahme der Emissionsintensität und damit der Exposition zu den Klimazielen durchgeführt wird. Je nach Unternehmen und Branche sind dadurch Beschäftigte und Regionen in unterschiedlicher Richtung und in unterschiedlichem Ausmaß betroffen.

Hauptziel des Projekts ist es, eine „Landkarte der (De-)Karbonisierung“ für Österreich zu erstellen. Für den Produktionssektor (bzw. zusätzlich für emissionsintensive Dienstleistungen¹) wird dafür auf detaillierter sektoraler (**mindestens** NACE 2-Steller) und regionaler Ebene (Bezirke)² eine Bestandsaufnahme der durch Energieverbrauch, aber auch durch Produktionsprozesse (etwa in der Eisen- und Zementerzeugung) bedingten Emissionen bzw. Emissionsintensitäten durchgeführt, sowie die zugehörigen wesentlichen Wirtschaftskennzahlen – Beschäftigung, Umsatz und soweit verfügbar auch Wertschöpfung, Exportanteil oder F&E-Intensität erhoben. Die wesentlichen CO₂-Emittenten sollen, soweit Daten verfügbar und datenschutzrechtlich möglich, individuell verortet werden.

Diese Landkarte betrifft alle drei „Richtungen“ der Wertschöpfungskette: Zentral sind die direkten Emissionen, also jene, die bei den Unternehmen selbst anfallen. Es sollen aber auch Unternehmen bzw. Branchen identifiziert werden, die auf emissionsintensiven Vorleistungen (heimisch oder importiert) aufbauen, sowie jene, die selbst als Vorleister an emissionsintensive Unternehmen indirekt exponiert sein werden. Bedingung dieser Landkarte ist damit die Entwicklung einer regionalen Input-Output-Tabelle sowie eines darauf aufbauenden IO-Modells, mit dessen Hilfe Effekte, die die Wertschöpfungskette betreffen, abgeschätzt werden können. Diese baut auf einer Auswertung relevanter Produktionsstatistiken (zentral dabei Leistungs- und Strukturhebung (LSE), Gütereinsatzstatistik (GEST), abgestimmte Erwerbsstatistik (AEST)), kombiniert mit Informationen aus Input-Output-Tabellen, erfolgen.

Der dritte Teil bringt schließlich eine prototypische Anwendung der in den Teilen 1 und 2 entwickelten Datengrundlagen. Ausgangspunkt der Überlegung dabei sind Produktionszweige, die

¹ Deziert nicht betrachtet werden zwei Branchen, die direkt den Folgen des Klimawandels ausgesetzt sind, nämlich Landwirtschaft und Tourismus.

² Falls eine detailliertere Darstellung als 2-Steller auf Bezirksebene nicht verfügbar sein sollte, wird eine zweigleisige Darstellung der Beschäftigung ins Auge gefasst: z. B. 2-Steller auf Bezirksebenen, und 3- (oder 4-)Steller auf einem regional höheren Aggregationsniveau, eventuell Bundesländer.

(neben produktionsbezogenen Auflagen) v. a. durch gesellschaftliche Veränderungen in der Nachfrage von den Klimazielen betroffen sind. Dieser Aspekt wird anhand eines konkreten Beispiels dargestellt, die Herstellung von **Krafffahrzeugen**. Diese ist insgesamt davon betroffen, wenn durch die Klimapolitik eine Verschiebung vom motorisierten Individualverkehr zu öffentlichen Verkehrsträgern bzw. nicht-motorisierten Formen der Mobilität erfolgt. Gleichzeitig führt die angestrebte Verschiebung von Verbrennungsmotoren zur **E-Mobilität** zu strukturellen Veränderungen innerhalb der Branche, die nicht unmittelbar auf eine Reduktion der Emissionen in der Herstellung, sondern auf eine Verringerung der Nutzung anfallenden Emissionen durch die Konsumentinnen und Konsumenten abzielen. Anhand des regionalen IO-Modells sollen dabei regionale und sektorale Risiken, aber auch Chancen verortbar werden.

2. Räumliche Verteilung der größten direkten Treibhausgasemittenten in Österreich

Das EU-Emissionshandelssystem (EU Emission Trading Scheme, EU-ETS) umfasst als zentrales Instrument der europäischen Klimapolitik seit 2005 Anlagen aus der emissionsintensiven Industrie und dem Energiesektor, auf die rund 45% der gesamten Treibhausgasemissionen der EU-Länder entfallen. Es ist derzeit das weltweit größte Cap-and-Trade-System für Treibhausgase.

Durch das EU-ETS sind damit auch in Österreich die größten direkten gewerblichen Emittenten – konkret sind es rund 260 stationäre Anlagen – erfasst, die für knapp 40% der österreichischen Treibhausgasemissionen (exkl. LULUCF³) verantwortlich zeichnen.

Nach einem kurzen Überblick über die Rahmenbedingungen des EU-Emissionshandelssystem werden im Folgenden die österreichischen EU-ETS-Anlagen aus Energiebereitstellung und Industrie (inkl. ihrer Emissionen) verortet. Ergänzend wird die aktuelle Gratiszuteilung an Zertifikaten im EU-ETS dargestellt. Aus der Differenz zwischen Gratisallokation und Emissionen können Hinweise auf die Belastung der Unternehmen durch den Emissionshandel gewonnen werden. Danach werden die Anlagendaten aus dem Emissionshandel soweit verfügbar mit Unternehmensdaten aus der AMADEUS Datenbank verknüpft. Das erlaubt es, die zugehörigen wesentlichen Wirtschaftskennzahlen – in erster Linie Beschäftigung, aber auch Umsatz und Wertschöpfung – zu ermitteln. Dadurch sind einerseits Rückschlüsse auf die direkte Emissionsintensität der größten Emittenten und andererseits darauf, bei welchen Unternehmen in welchen Regionen durch eine Dekarbonisierung direkt mit starken Effekten auf die Beschäftigung zu rechnen ist, möglich.

2.1 Überblick über das EU-Emissionshandelssystem

Das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) reguliert seit 2005 Treibhausgasemissionen der energieintensiven Industrie und der Energiebereitstellung in den EU-Mitgliedstaaten sowie in Großbritannien, Island, Norwegen und Liechtenstein⁴. Seit der Einführung des Systems machten die erfassten Aktivitäten im Durchschnitt 43% der Treibhausgasemissionen der EU aus. Es ist derzeit das weltweit größte Cap-and-Trade-System für Treibhausgase.

In den ersten beiden Handelsphasen (2005-2007; 2008-2012) umfasste das EU-ETS die CO₂-Emissionen aus vier emissionsintensiven Tätigkeiten: Energieumwandlung und -umformung (d. h. Großfeuerungsanlagen, Raffinerien, Koksöfen), die Produktion und Verarbeitung von Eisenmetallen, Tätigkeiten der mineralverarbeitenden Industrie (d. h. Zement- und Kalkproduktion, Glasproduktion und Keramikherstellung) sowie die Zellstoff- und Papierproduktion (Richtlinie 2003/87/EG). Dabei erfasste das EU-ETS nur Anlagen über einem gewissen physischen Produktionsschwellenwert, der für die einzelnen Tätigkeiten in der Emissionshandelsrichtlinie

³ Treibhausgasemissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (Land Use, Land Use-Change and Forestry).

⁴ Bulgarien und Rumänien traten dem EU-ETS im Zuge ihres EU-Beitritts im Jahr 2007 bei. Im Jahr 2008 wurde der Geltungsbereich des EU-ETS durch die Aufnahme der EU-ETS-Richtlinie in das Abkommen über den Europäischen Wirtschaftsraum auch auf Norwegen, Island und Liechtenstein ausgedehnt. Schließlich trat Kroatien im Zuge seines EU-Beitritts im Jahr 2013 dem EU-ETS bei.

spezifiziert ist. Die Emissionszertifikate wurden zwischen 2005 und 2012 von den Mitgliedsstaaten in den Nationalen Allokationsplänen (NAP) an die Sektoren und Anlagen zugeteilt. Der Großteil der Zertifikate wurde gratis auf Basis der historischen Emissionen (teilweise kombiniert mit Benchmarking-Elementen) zugeteilt.

Die Richtlinie 2008/101/EG sah die Einbeziehung des Luftverkehrs ab 2012 mit allen Flügen, die in der EU starteten oder landeten, vor; die Einbeziehung von Flügen aus und nach Non-ETS-Ländern wurde jedoch ausgesetzt.

Im Jahr 2009 wurde das Klima- und Energiepaket der EU verabschiedet, das den Rahmen für die europäische Klimapolitik bis 2020 vorgibt. Das Paket beinhaltet auch eine neue Emissionshandelsrichtlinie (Richtlinie 2009/29/EG), die grundlegende Änderungen in der Ausgestaltung des EU-ETS mit sich brachte. Diese Änderungen gelten ab Phase 3 des EU-ETS, die den Zeitraum von 2013 bis 2020 abdeckt, und die nachfolgenden Handelsperioden.

Beginnend mit Phase 3 wurde das EU-ETS auf CO₂-Emissionen aus der Produktion von Nichteisenmetallen (Primär- und Sekundäraluminium, andere Nichteisenmetalle), der Erzeugung von Dämmmaterial aus Mineralwolle und der Produktion von Gips(-erzeugnissen), CO₂-Emissionen aus der Produktion bestimmter Chemikalien und CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit der Kohlenstoffabscheidung und -speicherung ausgedehnt. Darüber hinaus deckt das EU-ETS nun auch Perfluorkohlenwasserstoffe (PFCs) aus der Aluminiumproduktion und Distickstoffoxidemissionen (N₂O) aus der Produktion bestimmter Chemikalien ab.

Im Gegensatz zu den bisherigen Handelsphasen wurde für Phase 3 eine EU-weite Emissionsobergrenze (Cap) und ein EU-weites Allokationsverfahren festgelegt: Für den EU-ETS-Sektor wurde ein THG-Emissionsreduktionsziel von 21% im Jahr 2020 im Vergleich zu 2005 definiert. Dieses Ziel soll zwischen 2013 und 2020 über einen linearen Zielpfad erreicht werden, was bedeutet, dass das Cap des EU-ETS jedes Jahr um 38 Millionen Tonnen reduziert wird. Das entspricht einem linearen Reduktionsfaktor von 1,74%.

Bei der Zuteilung der Zertifikate wurden sektorale Unterschiede hinsichtlich der potentiellen Betroffenheit von Carbon Leakage, also einer Verlagerung der Treibhausgasemissionen aufgrund des EU-ETS ins Non-ETS-Ausland, berücksichtigt. Konkret wurden drei Kategorien von Sektoren und die jeweiligen Zuteilungsverfahren nach ihrem potentiellen Carbon Leakage Risiko unterschieden:

- **Stromerzeugung:** Zertifikate für Stromerzeugung werden seit 2013 ausschließlich versteigert. Ausgenommen davon sind hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie die Stromerzeugung in besonders betroffenen neuen EU Mitgliedsstaaten. Ebenso erhalten Stromerzeuger kostenlose Zertifikate für die Erzeugung von Fernwärme und Fernkälte.
- **"Exponierte" Sektoren:** Sektoren, die potentiell von Carbon Leakage bedroht sind, erhalten bis 2020 bis zu 100% der Zertifikate kostenlos zugeteilt⁵.

⁵ Die Menge verringert sich jedoch jährlich im Ausmaß des lineares Reduktionsfaktors.

- "Normale" Sektoren: Sektoren, die nicht von Carbon Leakage bedroht sind, erhielten 2013 zu 80% kostenlose Zuteilungen. Dieser Anteil der kostenlosen Zuteilung wird linear auf 30% im Jahr 2020 reduziert.

Gemäß Richtlinie 2009/29/EG galt ein Sektor als von Carbon Leakage bedroht, wenn der Emissionshandel einen erheblichen Kostenanstieg verursachen würde, d. h. wenn die direkten und indirekten Kosten des Emissionshandels bei einem CO₂-Preis von 30 € mindestens 5% der sektoralen Bruttowertschöpfung betragen, und die Handelsintensität des Sektors mit Drittländern, d. h. der Anteil der Exporte und Importe am Markt, 10% übersteigt. Darüber hinaus wurden Sektoren mit einer Handels- oder Kostenintensität von mindestens 30% als von Carbon Leakage bedroht angesehen. Für die in Frage kommenden Sektoren wird auf Grund (sub-)sektorspezifischer Benchmarks zugeteilt, die auf den 10% der effizientesten Anlagen eines (Sub-)Sektors basieren.

Beginnend mit Phase 3 wurden im EU-ETS darüber hinaus auch Maßnahmen zur Reduktion des Überschusses an Emissionszertifikaten, der sich in Folge der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 aufgebaut hatte (s. *Kettner, 2015*), eingeführt (Verordnung (EU) Nr. 176/2014, Beschluss (EU) 2015/1814).

Für die Periode nach 2020 wurden u.a. der lineare jährliche Reduktionsfaktor des Caps von 1,74% auf 2,2% angehoben (wodurch die Emissionen der ETS-Sektoren bis zum Jahr 2030 um 43% gegenüber 2005 gesenkt werden sollen) und die Carbon Leakage Kriterien sowie die Maßnahmen zum Management der Zertifikatsmenge überarbeitet (Richtlinie (EU) 2018/410).

2.2 Datengrundlagen und Analyseverfahren

Für die empirische Analyse werden Daten aus dem offiziellen Emissionshandelsregister, dem European Union Transaction Log (EUTL)⁶, herangezogen. Alle EU-ETS-Anlagen müssen ein Konto beim EUTL führen. In der Datenbank zur Zielerfüllung auf Anlagenebene ("Compliance Database") werden u. a. die Allokation sowie die verifizierten Emissionen erfasst. Seit Mai 2020 sind erste Daten zu den verifizierten Emissionen und zugeteilten Zertifikaten für die Handelsjahre bis 2019 verfügbar. In der Betreiberdatenbank, den "Operator Holding Accounts" werden darüber hinaus weitere Informationen zu den Anlagen – insbesondere der Standort, der Name des Anlagenbetreibers (Unternehmen) sowie der Tätigkeitsbereich der Anlage – erfasst.

Die Amadeus-Datenbank beinhaltet Informationen zu etwa 25 Millionen Unternehmen in 45 europäischen Ländern. Die Informationen der Unternehmens- und Finanzdatenbank umfassen unter anderem Finanzkennzahlen (wie Beschäftigung, Umsatz oder Bruttowertschöpfung), standardisierte Abschlussdaten, Ratings und Bonitätsindikatoren und Unternehmensverflechtungen. Die Daten liegen aktuell für den Zeitraum 2009 bis 2018 vor, wobei die Datenverfügbarkeit für frühere Jahre geringer ist als für den aktuellen Rand.

Die Informationen aus dem EUTL ermöglichen eine genaue Verortung der 263 EU-ETS-Anlagen als größte direkte Emittenten Österreichs. Im Rahmen dieser Studie wird die räumliche Verteilung der Emissionen der einzelnen EU-ETS-Anlagen dargestellt. Ergänzt werden die

⁶ Bis 2012 Community Independent Transaction Log (CITL).

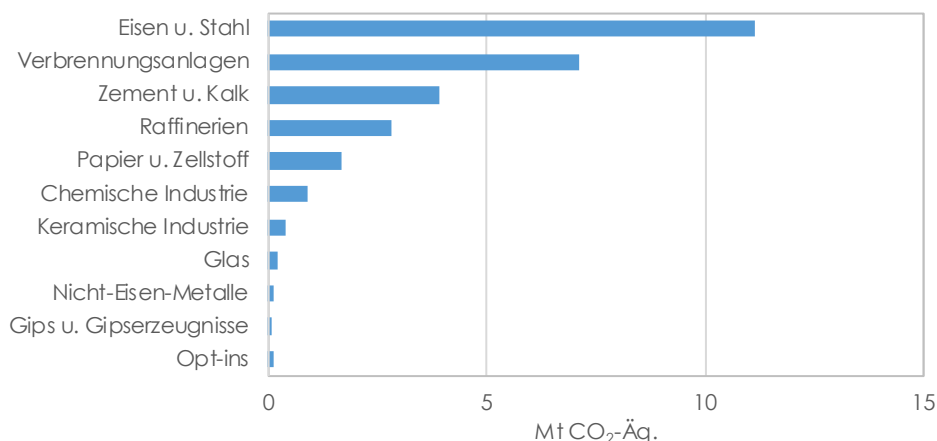
Emissionsdaten um Informationen zur Relation von Emissionen und Gratisallokation, was erste Schlüsse über die Belastung der Unternehmen durch den Emissionshandel ermöglicht.

In einem nächsten Schritt werden die Anlagendaten aus dem EUTL über den Unternehmensnamen mit Unternehmenskennzahlen aus der Amadeus-Datenbank (Beschäftigung und Bruttowertschöpfung) verknüpft. Die Berechnung der Emissionsintensitäten von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung ermöglicht tiefere Einblicke in die potentielle Belastung von Unternehmen durch die aktuelle und zukünftige Betroffenheit durch Klimapolitik. 92 Unternehmen betrieben nur eine ETS-Anlage in Österreich; in diesen Fällen konnten auch die Emissionsintensitäten direkt räumlich verortet werden. 22 Unternehmen, für die Daten zu Beschäftigung und/oder Bruttowertschöpfung in der Amadeus-Datenbank verfügbar waren, unterhielten EU-ETS Anlagen an anderen Standorten. Bei diesen Anlagen wurden die Emissionsintensitäten generell jenem Standort, der gleichzeitig als Unternehmenssitz angegeben war, zugeordnet (s. Übersicht A 1 im Appendix), da Informationen für eine Untergliederung von Bruttowertschöpfung und Beschäftigung nach Standorten nicht verfügbar sind. In drei Fällen (EVN, Energie Steiermark, KELAG) entsprach keiner der Anlagenstandorte dem Unternehmenssitz; hier wurden die Emissionsintensitäten am Unternehmenssitz verortet. Vier kleinere Anlagen konnten keinem Unternehmen der Amadeus-Datenbank zugeordnet werden.

2.3 Struktur der österreichischen EU-ETS-Emissionen

Im Jahr 2018 emittierten österreichische EU-ETS-Anlagen rund 28,4 Mt CO₂-Äq. Während europaweit der größte Anteil der EU-ETS-Emissionen auf den Bereich der Elektrizitäts- und Wärmebereitstellung entfällt, dominieren in Österreich Emissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung mit einem Anteil an den gesamten ETS-Emissionen von knapp 40% (11 Mt CO₂-Äq.). Neben Verbrennungsanlagen – vornehmlich zur Erzeugung von Elektrizität und Fernwärme – zeichnen auch die Bereiche Zement und Kalk, Raffinerien und Papier und Zellstoff zu den emissionsstärksten Sektoren in Österreich (s. Abbildung 2.1).

Abbildung 2.1: **Treibhausgasemissionen österreichischer EU-ETS-Anlagen nach Tätigkeitsbereichen 2018**

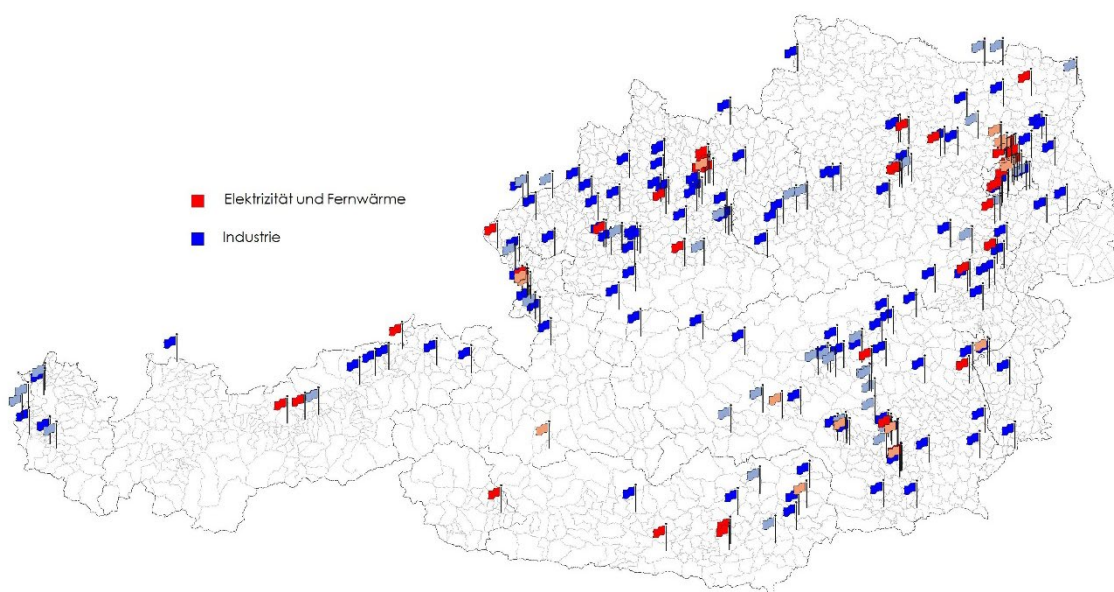


Q: EUTL; WIFO-Berechnungen.

2.4 Räumliche Verteilung der ETS Anlagen in Österreich

Abbildung 2.2 zeigt die Standorte der österreichischen EU-ETS-Anlagen. 2018 gab es insgesamt 186 aktive Emissionshandelsanlagen (s. auch Übersicht 2.1). Knapp ein Viertel dieser Anlagen wird von Energieversorgungsunternehmen für die Erzeugung von Elektrizität und Fernwärme eingesetzt, bei den restlichen Anlagen handelt es sich um Industrieanlagen. Die meisten industriellen Anlagen finden sich in den Bundesländern Oberösterreich (40), Niederösterreich (38), und Steiermark (34); in Hinblick auf die Energiebereitstellung weist neben diesen Bundesländern auch Wien eine hohe Anzahl auf. In Oberösterreich ist eine starke Konzentration auf den Bezirk Linz (Stahlproduktion) zu beobachten, in der Steiermark auf die Bezirke Bruck-Mürzzuschlag und Leoben (Stahlproduktion) und in Niederösterreich auf die Bezirke Bruck an der Leitha und Gänserndorf (Raffinerien, Chemische Industrie).

Abbildung 2.2: Räumliche Verteilung der ETS-Anlagen in Österreich



Q: EUTL; WIFO-Darstellung. Helle Markierungen stellen inaktive⁷ Anlagen dar, die 2018 nicht mehr in Betrieb waren.

⁷ Inaktive Anlagen umfassen Anlagen geschlossener/insolventer Firmen (16%), Anlagenschließungen und den Ersatz alter durch neue Anlagen (jeweils rund 30%) sowie Anlagen, für die keine Emissionen mehr verbucht werden (24%).

Übersicht 2.1: **Anzahl der aktiven ETS Anlagen (Stand 2018) nach Anlagenkategorie und Bundesland**

	Elektrizität u. Fernwärme	Industrie	Gesamt
Gesamt	45	141	186
Burgenland		4	4
Kärnten	3	6	9
Niederösterreich	12	38	50
Oberösterreich	9	40	49
Salzburg	2	6	8
Steiermark	7	34	41
Tirol	4	9	13
Vorarlberg		3	3
Wien	8	1	9

Q: EUTL; eigene Darstellung.

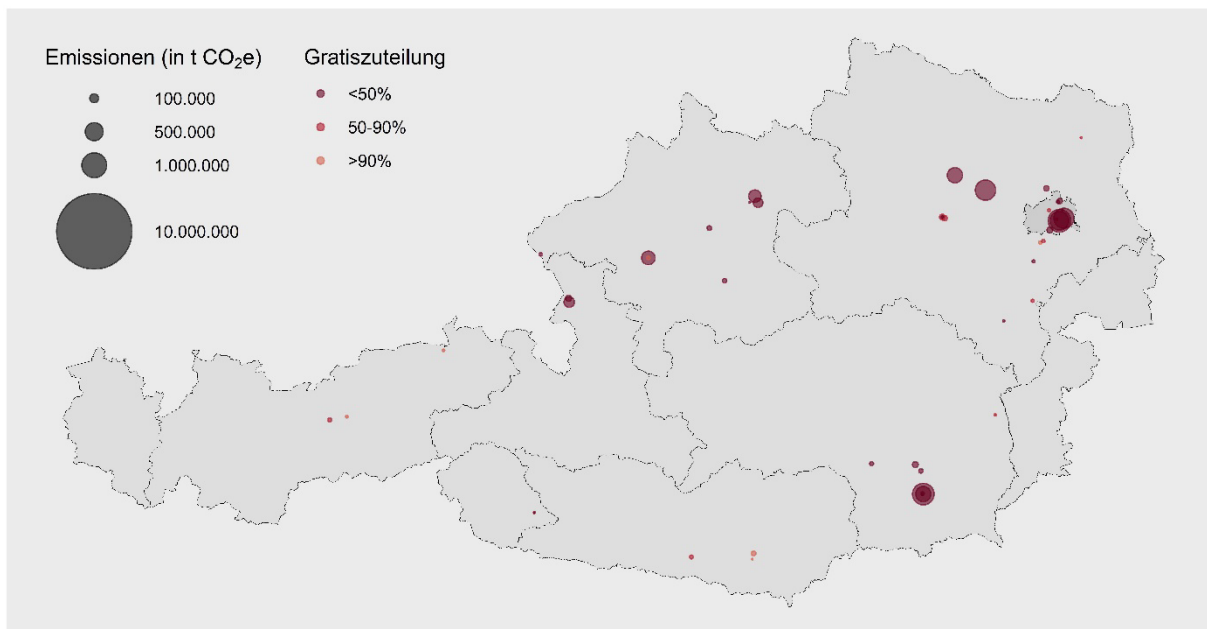
Abbildung 2.3 zeigt die räumliche Verteilung der EU-ETS-Emissionen in Österreich, wobei wiederum zwischen Anlagen für die Bereitstellung von Elektrizität und Fernwärme (Abbildung 2.3 (a)) und Industrieanlagen unterschieden wird. Die größten Emittenten aus Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugungen finden sich in den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Steiermark, wo die großen österreichischen Gaskraftwerke konzentriert sind. Großanlagen dieser Kategorie erhalten als nicht von Carbon Leakage gefährdete Anlagen nur einen geringen Anteil an Zertifikaten im Vergleich zu ihren Emissionen gratis zugeteilt.

Die größten Emittenten aus der Industrie befinden sich mit der voestalpine in Oberösterreich und der Steiermark sowie in Niederösterreich (OMV). Der Großteil der Industrieanlagen (knapp 80%) erhielt mehr als 50% der notwendigen Zertifikate gratis zugeteilt⁸, bei mehr als 40% der Anlagen überstieg der Anteil der Gratisallokation an den Emissionen sogar 90% (Abbildung 2.3 (b)). Im Durchschnitt aller Industrieanlagen betrug der Anteil der gratis zugeteilten Zertifikate in Österreich im Jahr 2018 79% (s. auch Übersicht 2.2).

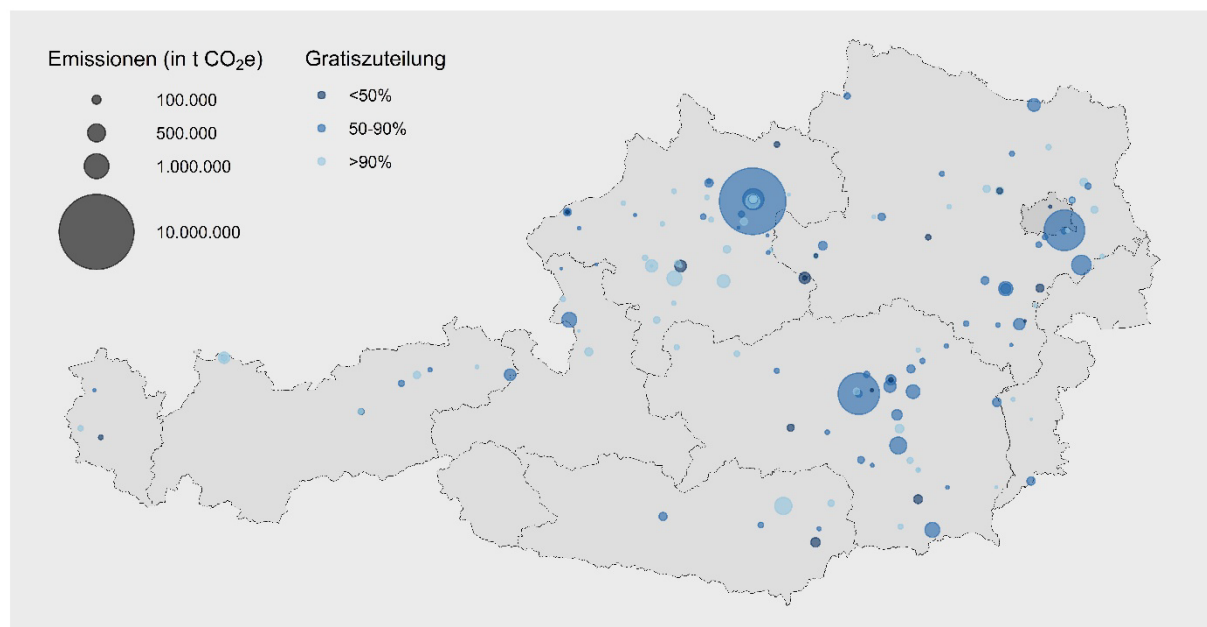
⁸ Anlagen mit einem geringeren Anteil an Gratiszertifikaten sind vorwiegend Verbrennungsanlagen.

Abbildung 2.3: Räumliche Verteilung der größten direkten Treibhausgasemittenten in Österreich

(a) Elektrizität und Fernwärme



(b) Industrie



Q: EUTL; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2.2: Emissionen der ETS Anlagen und Anteil der Gratisallokation nach Anlagenkategorie und Bundesland

	Emissionen (in kt CO ₂ e)								Anteil Gratisallokation 2018 (in %)
	Phase 1	Phase 2	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Elektrizität u. Fernwärme									
Österreich gesamt	10.307	8.375	6.107	4.569	5.551	5.285	5.855	5.210	16
Burgenland	13	10							
Kärnten	195	141	102	83	86	76	58	30	144
Niederösterreich	3.687	2.741	2.352	1.366	1.533	1.135	1.249	1.112	11
Oberösterreich	1.636	1.296	591	491	724	785	774	654	21
Salzburg	267	237	176	150	166	209	211	183	27
Steiermark	2.094	1.466	1.165	970	1.214	1.093	1.430	1.152	7
Tirol	20	20	18	18	16	17	17	15	169
Vorarlberg									
Wien	2.396	2.464	1.704	1.490	1.811	1.970	2.114	2.064	17
Industrie									
Österreich gesamt	22.196	21.494	23.697	23.487	23.941	23.715	24.701	23.192	79
Burgenland	98	90	89	94	93	98	96	100	73
Kärnten	545	577	698	634	660	650	686	720	102
Niederösterreich	5.049	4.975	5.382	5.204	5.407	5.360	5.335	5.448	67
Oberösterreich	10.487	10.351	11.526	11.755	11.695	11.742	12.234	10.607	88
Salzburg	636	523	363	334	335	369	380	423	110
Steiermark	4.730	4.427	5.062	4.842	5.133	4.874	5.360	5.266	66
Tirol	572	499	534	550	562	570	561	579	86
Vorarlberg	79	51	38	39	42	43	46	45	69
Wien							3	5	20
Alle Anlagen									
Österreich gesamt	32.503	29.869	29.804	28.056	29.492	29.000	30.555	28.402	67
Burgenland	111	100	89	94	93	98	96	100	73
Kärnten	740	718	801	717	746	726	745	749	104
Niederösterreich	8.736	7.716	7.734	6.570	6.940	6.496	6.584	6.560	58
Oberösterreich	12.122	11.647	12.117	12.246	12.420	12.527	13.009	11.262	84
Salzburg	903	759	539	484	501	578	591	606	85
Steiermark	6.824	5.893	6.227	5.812	6.347	5.967	6.790	6.418	56
Tirol	591	519	552	568	578	587	578	593	88
Vorarlberg	79	51	38	39	42	43	46	45	69
Wien	2.396	2.464	1.709	1.525	1.824	1.978	2.117	2.069	17

Q: EUTL; WIFO-Berechnungen.

2.5 Räumliche Verteilung der direkten Emissionsintensität von Bruttowertschöpfung und Beschäftigung in Österreich

Wie in Abschnitt 2.2 ausgeführt, wurden die Anlagendaten aus dem EUTL über den Unternehmensnamen mit Daten zu Beschäftigung und Bruttowertschöpfung aus der Amadeus-Datenbank verknüpft. Die direkten Treibhausgasemissionen der EU-ETS-Anlagen wurden in Bezug zu Bruttowertschöpfung und Beschäftigung der Betreiberunternehmen gesetzt. Daten zur Beschäftigung waren für 108 der 125 Unternehmen mit EU-ETS-Anlagen verfügbar, Daten zur Bruttowertschöpfung für 99. Wie oben ausgeführt, unterhielten 22 Unternehmen, für die Daten zu Beschäftigung und/oder Bruttowertschöpfung in der Amadeus-Datenbank verfügbar waren, EU-ETS Anlagen an anderen Standorten. Da es nicht möglich ist, die Daten zu Bruttowertschöpfung und Beschäftigung nach einzelnen Standorten zu disaggregieren, wurden in diesen Fällen die Emissionsintensitäten generell jenem Standort, der gleichzeitig als Unternehmenssitz angegeben war, zugeordnet; entsprach keiner der Anlagenstandorte dem Unternehmenssitz, wurden die Emissionsintensitäten am Unternehmenssitz verortet. Die detaillierten Informationen zur Verortung finden sich in Übersicht A 1 im Appendix.

Die resultierenden Emissionsintensitäten geben Hinweise auf die potentielle Belastung von Unternehmen und die aktuelle und zukünftige Betroffenheit durch Klimapolitik. Die Kennzahlen werden für das Jahr 2017 ausgewiesen, da die entsprechenden Informationen in der Amadeus-Datenbank für das Jahr 2018 noch nicht vollständig vorliegen.

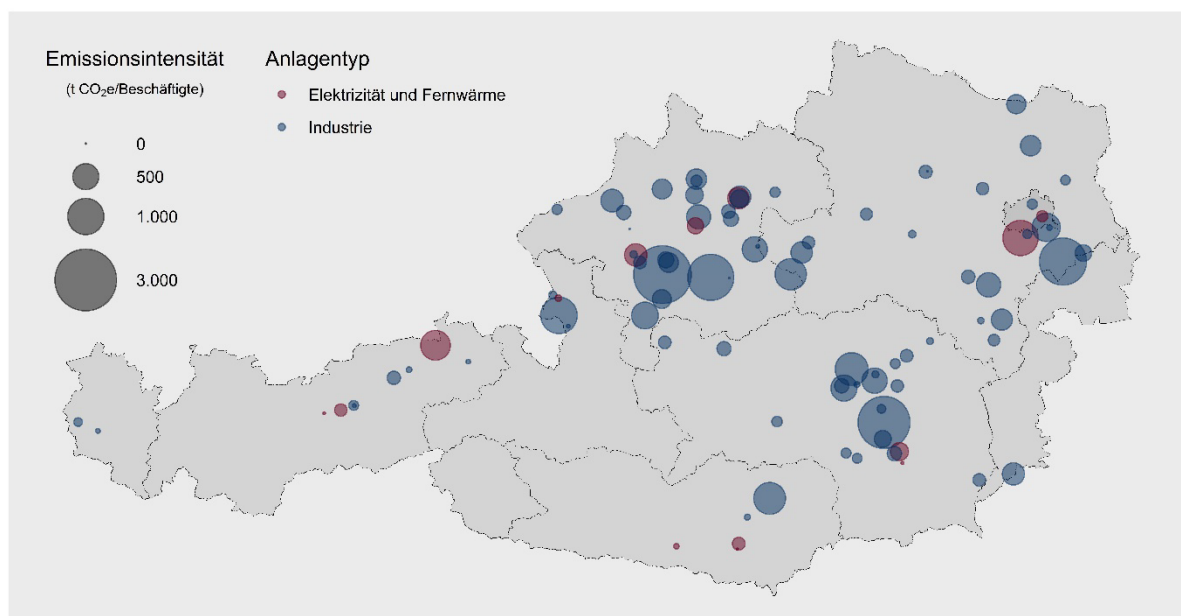
Abbildung 2.4 (a) zeigt die räumliche Verteilung der Emissionsintensitäten bezogen auf die Beschäftigung. Industrieunternehmen weisen tendenziell eine höhere Emissionsintensität auf als Unternehmen in der Energiebereitstellung. Die höchsten Emissionen je Beschäftigte weisen Unternehmen mit Standorten in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark auf (s. Übersicht 2.3). Dazu zählen vor allem einzelne Zementhersteller, aber auch die Eisen- und Stahlerzeugung sowie die Mineralölraffinerien (vgl. auch Übersicht 2.4).

Die räumliche Verteilung der Emissionsintensitäten bezogen auf die Bruttowertschöpfung ist in Abbildung 2.4 (b) dargestellt. Die höchsten Treibhausgasemissionen je Bruttowertschöpfung finden sich bei Unternehmen mit Standorten in Ober- und Niederösterreich. Zu diesen Unternehmen zählen wiederum einzelne Zementhersteller, aber auch die Eisen- und Stahlerzeugung und die chemische Industrie (vgl. auch Übersicht 2.4).

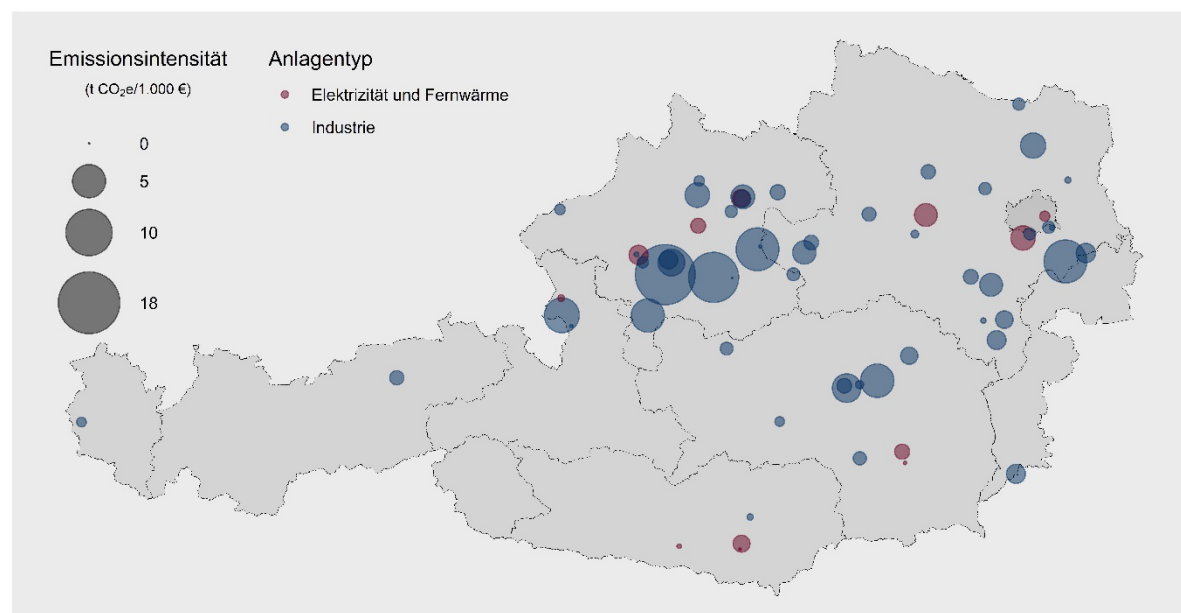
Die fünf Unternehmen mit der höchsten Emissionsintensität der Beschäftigung und der Bruttowertschöpfung sind in Übersicht 2.5 und Übersicht 2.6 aufgelistet.

Abbildung 2.4: Räumliche Verteilung der direkten Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich

(a) Emissionsintensität der Beschäftigung (t CO₂e / Beschäftigte)



(b) Emissionsintensität der Bruttowertschöpfung (t CO₂e / EUR GVA)



Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2.3: Direkte Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich nach Bundesland (2017)

	Emissionen je Beschäftigte (t CO ₂ e / Beschäftigte)	Emissionen je BWS (t CO ₂ e / 1.000 €)
Burgenland	356	1,5
Kärnten	85	0,5
Niederösterreich	264	0,7
Oberösterreich	209	1,1
Salzburg	51	0,3
Steiermark	139	1,6
Tirol	12	0,8
Vorarlberg	14	0,1
Wien	36	0,2
Österreich Gesamt	127	0,7

Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2.4: Direkte Emissionsintensität von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Österreich nach Tätigkeiten (2017)

	Emissionen je Beschäftigte (t CO ₂ e / Beschäftigte)	Emissionen je BWS (t CO ₂ e / 1.000 €)
Chemische Industrie	356	2,0
Eisen u. Stahl	540	4,0
Gips u. Gipszeugnisse	118	0,6
Glas	16	0,8
Keramische Industrie	51	0,5
Nicht-Eisen-Metalle	70	0,5
Raffinerien	595	0,6
Verbrennungsanlagen	45	0,3
Zellstoff u. Papier	128	0,8
Zement u. Kalk	249	1,6
Opt-ins	53	0,1
Österreich Gesamt	127	0,7

Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2.5: Unternehmen mit der höchsten Emissionsintensität der Beschäftigung (2017)

Unternehmen	Standort	Bundesland	Emissionen je Beschäftigte (t CO _{2e} / Beschäftigte)
Zementwerk Hatschek GmbH	Gmunden	Oberösterreich	2,624
w&p Kalk GmbH	Peggau	Steiermark	2,114
Lafarge Zementwerke GmbH	Mannersdorf am Leithagebirge	Niederösterreich	1,726
Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GmbH	Kirchdorf an der Krems	Oberösterreich	1,652
Zementwerk Leube GmbH	St. Leonhard	Salzburg	1,011

Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 2.6: Unternehmen mit der höchsten Emissionsintensität der Bruttowertschöpfung (2017)

Unternehmen	Standort	Bundesland	Emissionen je BWS (t CO _{2e} / 1.000 €)
Zementwerk Hatschek GmbH	Gmunden	Oberösterreich	17
Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GmbH	Kirchdorf an der Krems	Oberösterreich	12
Lafarge Zementwerke GmbH	Mannersdorf am Leithagebirge	Niederösterreich	9
Energie-Contracting Steyr GmbH	Steyr	Oberösterreich	8
Zementwerk Leube GmbH	St. Leonhard	Salzburg	6

Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

3. BERIO – Ein kleinräumiges Input-Output-Modell der österreichischen Wirtschaft

Standardwerkzeug für die Abschätzung der indirekten Betroffenheit von Maßnahmen und Einflüssen wie etwa der Dekarbonisierung sind Input-Output-Modelle. Die Standard-IO-Modelle sind für gegenständlich Aufgabe zu grob, sowohl in sektoraler Hinsicht (typischerweise sind diese nicht unter der NACE 2-Steller-Ebene angesiedelt) wie auch – vor allem – in regionaler Hinsicht (publizierte IO-Tabellen sind praktisch ausschließlich für nationale Gebietseinheiten verfügbar; das WIFO verfügt zwar über eine regionale IO-Datenbasis samt darauf aufbauendem Modell, aber auch diese ist „nur“ auf der Ebene der Bundesländer angesiedelt). Gerade die räumliche Ebene soll für gegenständliche Aufgabe aber auf deutlich tieferer Ebene angesiedelt sein und auch Flexibilität hinsichtlich dieser räumlichen Auflösung bieten, also bei Bedarf einen relativ raschen Wechsel zwischen räumlichen Ebenen ermöglichen (etwa von Bundesländern zu NUTS3-Regionen zu Bezirken zu (Gruppen von) Gemeinden). Bei der sektoralen Dimension soll der Sachgütererzeugung besonderes Augenmerk gewidmet werden, da diese (abgesehen vom Bergbau und der Energieerzeugung) der energie- und damit emissionsintensivste Wirtschaftsabschnitt ist.

Dies bedeutet für die Kerndimensionen der Datenbasis bzw. des Modells:

- Die sektorale Dimension besteht aus einer Mischung aus NACE 2 und 3-Stellern: die Sachgüterbranchen C10-C33 werden auf 3-Steller-Ebene definiert, die übrigen Sektoren auf 2-Steller.
- Dies gilt auch für die Güterdimension, auch diese besteht aus einer Mischung aus 3-Steller-Sachgütern und 2-Stellern im primären Bereich sowie in den Dienstleistungen.
- Die räumliche Dimension bilden Bezirke, wobei Wien nicht standardmässig zu einer Region zusammengefasst wird (nicht zuletzt aus „Massegründen“: die Stadt Wien als ganzes dominiert zu stark die übrigen Bezirke). Es soll aber auch, wie angedeutet, der relativ rasche Wechsel zu anderen Regionseinteilungen möglich sein.

Operationalisiert wird dies durch sektorale (und, so möglich, regionale) (Sonder-)Auswertungen der zentralen Erhebungen, die von der Statistik Austria regelmäßig durchgeführt werden (als „Randwert“ dienen dabei die publizierten IO-Tabellen von Statistik Austria in der aktuellsten Version 2016). Als Datenjahre werden in erster Linie 2016 und 2017 verwendet (diese stellen in den meisten Fällen die aktuellsten verfügbaren Datenjahre dar). Diese umfassen vor allem zwei Erhebungen:

- Dies ist zum einen die Leistungs- und Strukturhebung (LSE), in der zentrale Kenngrößen der Produktion abgefragt werden (die wichtigsten hier sind Umsatz, Beschäftigung, Wertschöpfung, sowie verschiedene Vorleistungsarten; die LSE bietet aber noch wesentlich mehr Variablen). Die LSE wird verwendet, um die „Produktionstechnologie“ (im Wesentlichen Produktivität sowie Anteil und Struktur der Vorleistungen, sowie Anteil und Struktur der Wertschöpfung am Produktionswert) für die 3-Steller-Sektoren aus den 2-Steller-Sektoren abzuleiten; zusätzlich kann bei der LSE eine Auswertung auf

Bundeslandebene versucht werden⁹. „Geheime Zellen“ – also Sektor-Bundeslandkombinationen mit zu wenigen Meldungen – werden dabei durch die entsprechenden Österreichwerte ersetzt (bzw. wird – wie im Sektor C19, der Mineralölverarbeitung, deren LSE-Daten auch auf Österreichebene geheimgehalten werden müssen, der gesamte Sektor in allen Regionen durch die Werte der österreichischen Aufkommens- und Verwendungstabellen ersetzt), wodurch sich eine vollständige regionale sowie sektorale Beschreibung der „marktmäßigen Sektoren“ erreichen lässt. Die nicht-marktmäßigen Dienste, die von der LSE nicht erfasst werden, werden dabei ebenfalls durch die Kennzahlen der publizierten nationalen IO-Tabelle definiert (und weisen somit in allen Regionen identische „Technologie“ auf).

- Aus der LSE kommt also der gesamte Vorleistungseinsatz, unterschieden nach Waren (Sachgütern), Energiegütern und Dienstleistungen. Die Aufteilung dieser Gesamtinputs erfolgt im Fall der Waren auf Basis der Gütereinsatzstatistik (GEST): Diese erfragt eben diesen Gütereinsatz, allerdings nur für den Sachgüterbereich (und den Einsatz von Sachgütern). Wir verwenden die GEST auf 3-Steller-Ebene, sowohl in der Sektor- wie der Güterdimension. Eine zusätzliche räumliche Disaggregation ist damit nicht mehr möglich, da die Anzahl der geheimgehaltenen Zellen explodieren würde.
- Die Dienstleistungsvorleistungsstruktur (sowie die Vorleistungsstruktur der Dienstleister) wird von der nationalen IO-Tabelle übernommen, da hier keine auswertbaren Primärerhebungen vorliegen.
- Damit liegt eine sektoral recht fein, aber auch regional etwas differenzierte Beschreibung der „Produktionstechnologien“ vor:
 - Produktivität PW/Beschäftigung – NACE 2/3 x Bundesland
 - Vorleistungsquote und Aufteilung in gesamte Waren-, Energie- und Dienstleistungsvorleistungen – NACE 2/3 x Bundesland
 - Güterstruktur der Vorleistungen – NACE 2/3
- Diese Kennzahlen werden sodann auf eine flexible regionale Wirtschaftsstruktur aufgesetzt; die weitestgehenden Möglichkeiten bieten dabei die Abgestimmte Erwerbsstatistik (AEST) sowie die Arbeitsstättenzählung (ASZ), die die Beschäftigung (auch getrennt nach Selbstständigen und Unselbstständigen) theoretisch bis zu NACE 5-Steller (dann allerdings schon recht „verschmutzt“¹⁰) und auf Gemeindeebene ermöglichen.

⁹ Solche Auswertungen scheitern nicht zuletzt gern am Problem der Geheimhaltung: Aus Datenschutzgründen kann die Statistik Austria keine Sektoren ausweisen, die weniger als drei meldende Betriebe oder Unternehmen umfassen. Eine Auswertung auf etwas tieferer Regional- oder Sektorebene – zumal eine Kombination aus diesen beiden – stößt daher schnell auf genannte Geheimhaltungsprobleme.

¹⁰ Im Gegensatz zur Geheimhaltung in LSE und GEST, bei der zu gering besetzte Zellen einfach unterdrückt werden, werden hier solche Zellen „verschmutzt“, d. h. ihr wahrer Wert wird verändert, ohne dass dadurch allerdings die Randsummen verändert werden (d. h. die Gesamtsumme der zu gering besetzten Zellen wird zwischen diesen „umverteilt“). Dies hat zwar natürlich Auswirkungen auf die regionale Verteilung, diese ist aber zumindest tendenziell eher gering, da eher nur „kleine“ Zellwerte betroffen sind.

Mithilfe der Produktivitäten PW/Besch kann aus den Beschäftigungszahlen der regional-sektorale Produktionswert approximiert werden. Verwendet wird hier allerdings nicht die Gemeindeebene, sondern wie erwähnt die Bezirksebene.

- Damit erhält man eine vollständige Beschreibung der Wirtschaftsstruktur nach NACE 2/3-Stellern auf der gewählten Regionalebene, die gütermäßige Produktion sowie gütermäßige Vorleistungsnachfrage bietet. Was noch fehlt ist eine **regionale** Beschreibung der Güternachfrage: Woher werden Vorleistungsgüter bezogen? Dies stellt die größte Herausforderung dar, die wegen fast vollständigen Fehlens einer Datengrundlage¹¹ auf plausible Annahmen gegründet werden muss. Diese Annahme ist typischerweise eine Gravitationsannahme: Ähnlich wie bei der Schwerkraft wird hier angenommen, dass die Intensität der Lieferverflechtung positiv mit der Produktion (der „Masse“) in der Herkunftsregion, aber negativ mit der Entfernung zur Herkunftsregion zusammenhängt. Der „Gravitationsparameter“ bestimmt dabei, wie schnell die Stärke einer Handelsbeziehung mit der Entfernung abklingt. In der Außenhandelsökonomie werden solche Gravitationsparameter empirisch geschätzt; da dies hier nicht möglich ist (wieder wegen der genannten Datenverfügbarkeit bzw. des -mangels), werden plausible Annahmen getroffen, die in Szenarien und Sensitivitätsanalysen mit unterschiedlichen Gravitationsparametern auf ihre Ergebnisrelevanz hin untersucht werden. Mithilfe dieses Gravitationsmodells werden die Lieferströme der **heimischen** Vorleistungsgüter beschrieben, also nach Abzug der Importe aus dem Ausland. Für die Auslandsimporte werden die Importquoten des zugehörigen 2-Stellers aus der IO-Tabelle genommen; es wird also angenommen, dass alle 3-Steller-Sektoren eines 2-Stellers in allen Regionen die gleiche Importquote aufweisen. Das ist zwar nicht ganz befriedigend, eine versuchte Kombination aus Außenhandelsdaten und PRODCOM-Statistik (die die gesamte Güterproduktion in Österreich abbilden soll) führte allerdings speziell auf 3-Steller-Ebene zu wenig überzeugenden (und damit wenig brauchbaren) Ergebnissen. Dies ist aber jedenfalls noch ein Thema für zukünftige wissenschaftliche Auseinandersetzungen.
- Zusätzlich werden im Modell produktionsbezogene Emissionen ermittelt. Diese sind in der einfachen Form „t CO₂/Mio.€ PW“ implementiert, wobei darüber hinaus auch

¹¹ Die einzige Datenquelle, die regionale Güterverflechtungen abbildet, sind die Güterverkehrsdaten. Diese unterliegen allerdings zwei ganz wesentlichen Beschränkungen: Zum einen ist die Klassifikation sehr grob und folgt kaum der NACE-Logik. Außerdem ist für einen recht großen Teil der Frachten überhaupt keine Information verfügbar, um welche Güter es sich dabei handelt, nämlich für Containerfrachten: Diese sind nur als solche klassifiziert, ohne Hinweis, was sich in dem Container befinden könnte. Ein gewichtiger Teil der Sachgüter wird damit nicht zielgerichtet erfasst. Die andere Einschränkung betrifft die Verkehrsart: In der Güterverkehrsstatistik wird eine Fracht zwischen Einlade- und Ausladeregion bewegt, und nicht zwischen ursprünglichem Versender und finalem Empfänger. Dies führt speziell bei kombiniertem Verkehr (besonders, wenn noch ein modaler Wechsel stattfindet, wie er bei der Mehrzahl der Schienentransporte für die Überwindung der „letzten Meile“ vom Verteilzentrum zum schlussendlichen Abnehmer stattfindet) bzw. bei Umladungen zu nicht mehr nachvollziehbaren Quell-Ziel-Verbindungen. Zudem stellt die Straßen-Güterverkehrsstatistik eine eher schlechte (und schlecht motivierte) Stichprobe dar (der Schienengüterverkehr ist demgegenüber relativ vollständig).

keine Information auf 3-Steller-Ebene verfügbar ist. Alle 3-Steller eines 2-Stellers weisen daher identische Emissionskoeffizienten auf. Unterschieden wird allerdings zwischen energiebedingten Emissionen aus der Verwendung von Kraft- und Treibstoffen und Prozessemissionen, die unabhängig vom Energieinput durch Umwandlungsprozesse in der Produktion zustande kommen. Dazu gehören etwa Emissionen aus dem Kalkbrennen in der Zementherstellung.

Die beschriebene IO-Tabelle wird als Grundlage für ein IO-Modell verwendet, das im Softwarepaket R implementiert ist und verschiedene (zum Teil vordefinierte Standard-)Auswertungen ermöglicht – mehr dazu in der Prototypenanwendung unten. Damit sind Fragestellungen möglich, die über eine reine regionale Deskription hinausgehen, aber auch die regionalen Deskriptionsmöglichkeiten werden durch die beschriebene Datenbasis bereits über bestehende Datensammlungen hinaus deutlich erweitert. Zu diesen gehören alle Fragestellungen, die mit Vorleistungsverflechtungen verknüpft sind, etwa „indirekte Emissionen“, wenn im Produktionsprozess eines möglicherweise „sauberen“ Sektors emissionsintensive Vorleistungen Eingang finden.

Übersicht 3.1: Kennzahlen von Datenbasis und Modell

Kennzahl		Quelle	Dimension
Besch	Beschäftigte	AEST	Bezirk x NACE
Unselbst/Besch	Anteil unselbstständige an Beschäftigung	AEST	Bezirk x NACE
PW/Besch	Produktivität	LSE	BL x NACE
VL/PW	Vorleistungsquote	LSE, IO	BL x NACE
Energie/VL	Energieanteil an Vorleistungen	LSE, IO	BL x NACE
Waren/VL	Warenanteil an Vorleistungen	LSE, IO	BL x NACE
DL/VL	Dienstleistungsanteil an Vorleistungen	LSE, IO	BL x NACE
EnergieVL-Struktur	Güterstruktur der Energie-Vorleistungen	GEST, IO	NACE
WarenVL-Struktur	Güterstruktur der Waren-Vorleistungen	GEST, IO	NACE
DLVL-Struktur	Güterstruktur der DL-Vorleistungen	IO	NACE
BWS/PW	Wertschöpfungsquote	LSE, IO	BL x NACE
Löhne/BWS	Lohnanteil der Wertschöpfung	LSE, IO	BL x NACE
SteuernSubventionen/BWS	Anteil Produktionssteuern und -subventionen#	IO	NACE
Abschreibung/BWS	Anteil Abschreibungen	IO	NACE
Profit/BWS	Anteil Betriebsüberschuss	IO	NACE

Definitionen

PW	Produktionswert
VL	Vorleistungen
BWS	Bruttowertschöpfung
Besch	Beschäftigung (selbst & unselbst)
Unselbst	unselbstständige Beschäftigung
Energiegüter	B05, C19, D35
Waren	C10-C33
DL	A01-03, B08-09, D35-S96

Q: EUTL und Amadeus-Datenbank; WIFO-Berechnungen.

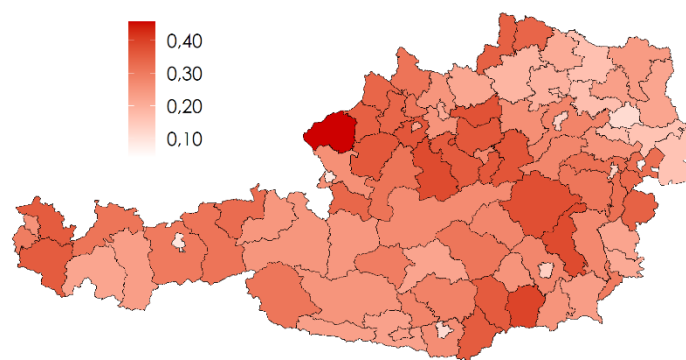
3.1 Die Bezirke im Überblick – einige wesentliche Kennzahlen als Landkarte

Für einige Kennzahlen – Wertschöpfung pro Beschäftigte bzw. pro Kopf, Sachgüter- bzw. Dienstleistungsanteil an der Beschäftigung, Emissionsintensität der Wirtschaft, etc. – werden im Folgenden regionale Auswertungen präsentiert; sie sollen ein erstes grobes (und wahrscheinlich nicht ganz unbekanntes) Bild der regionalen Wirtschaftsstrukturen und deren strukturelle Unterschiede bieten.

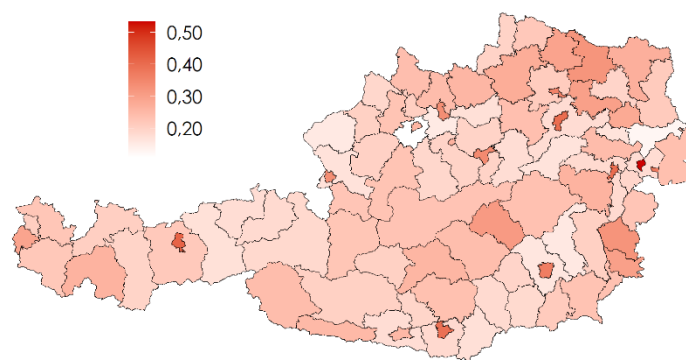
Die regionale Wirtschaftsleistung (die Wertschöpfung pro Bezirk) sowie die davon abgeleiteten Größen (wie Emissionen) sind dabei „synthetische“ Variablen: Ausgehend von der regionalen Beschäftigung lt. Abgestimmter Erwerbsstatistik AEST wird die oben erwähnte sektorale Kenngröße „Produktivität“ verwendet, um daraus einen sektoralen Produktionswert pro Bezirk zu schätzen, von dem wiederum Wertschöpfung und Vorleistungen sowie deren Struktur (sowie alle weiteren Kennzahlen) abgeleitet werden.

Abbildung 3.1: Regionale Darstellungen ausgewählter wirtschaftlicher Kennzahlen

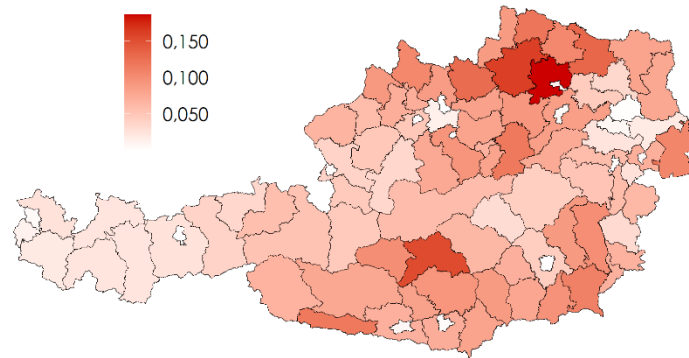
Anteil produzierender Bereich an der Beschäftigung



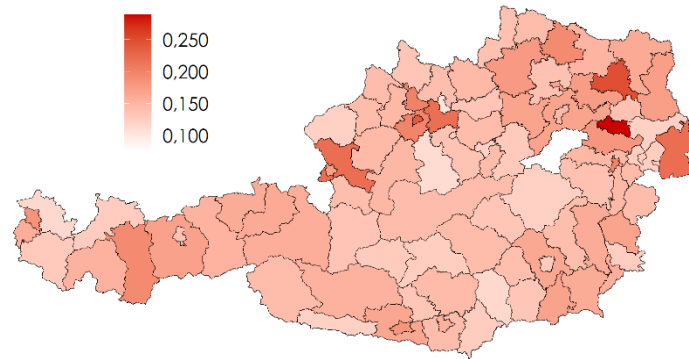
Anteil öffentliche Dienstleistungen an der Beschäftigung



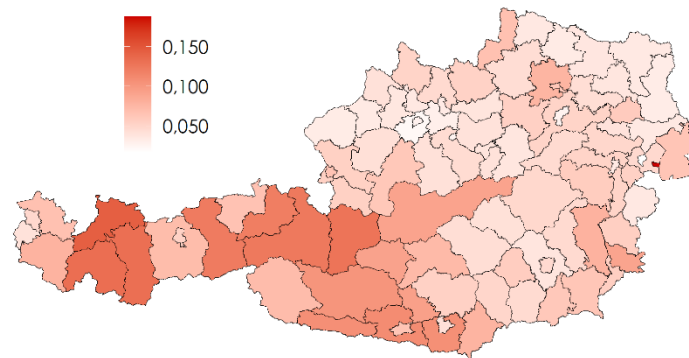
Anteil Land- und Forstwirtschaft an der Beschäftigung



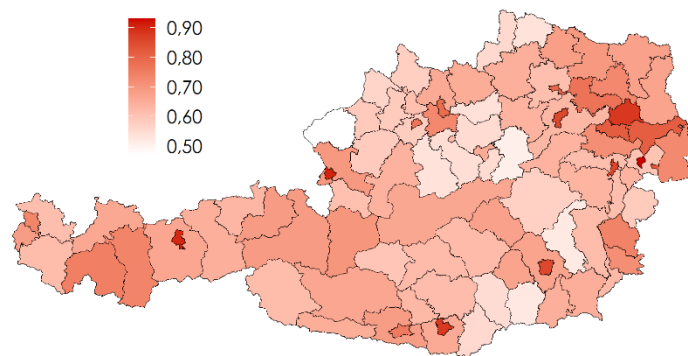
Anteil Handel an der Beschäftigung



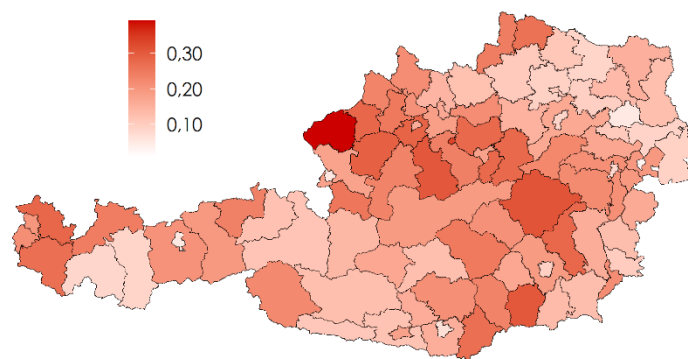
Anteil Gastgewerbe an der Beschäftigung



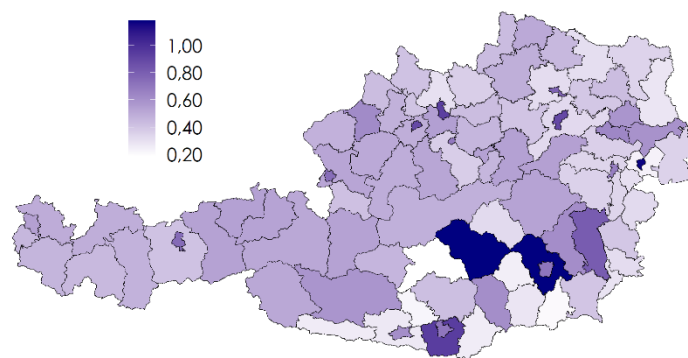
Anteil Dienstleistungen an der Beschäftigung



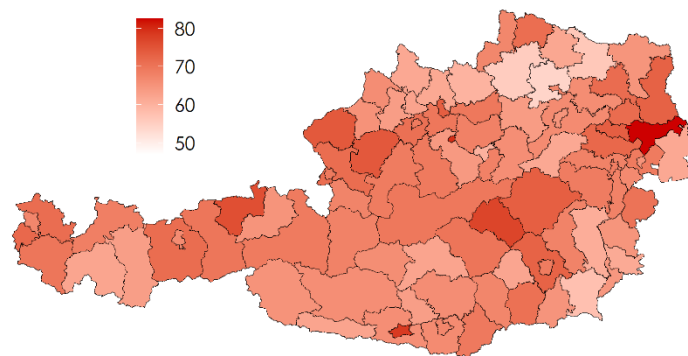
Anteil Sachgütererzeugung an der Beschäftigung



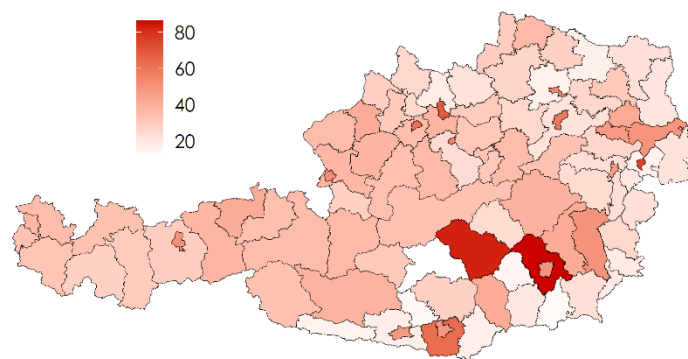
Verhältnis Beschäftigung zu Wohnbevölkerung



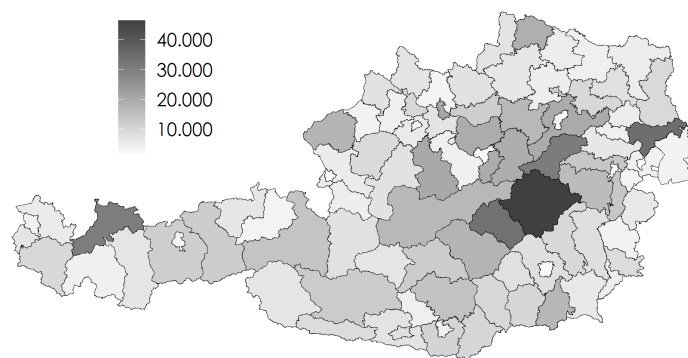
Wertschöpfung pro Beschäftigte in [Tsd. €]



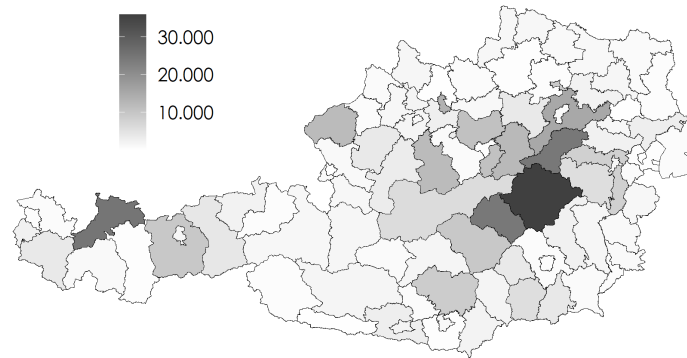
Wertschöpfung pro Kopf Wohnbevölkerung in [Tsd. €]



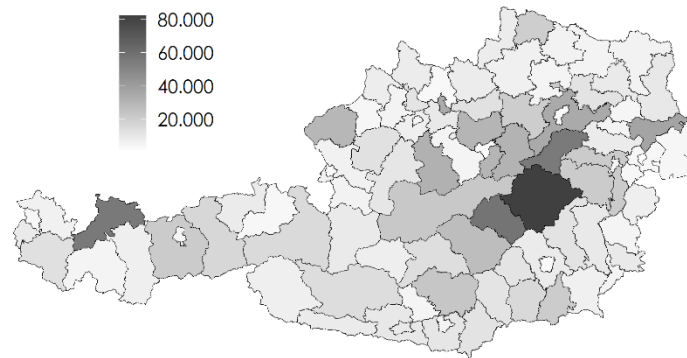
Energie-Emissionen pro Beschäftigte in [t CO₂e]



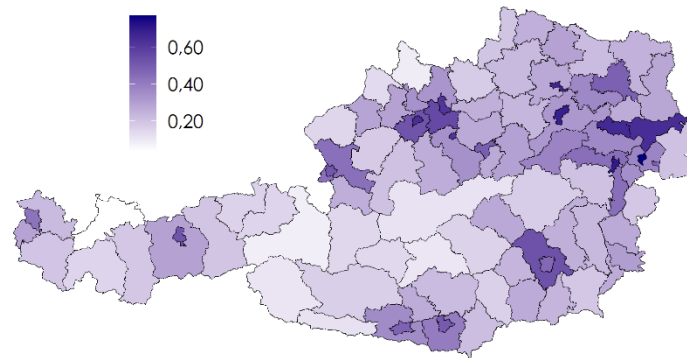
Prozess-Emissionen pro Beschäftigte in [t CO₂e]



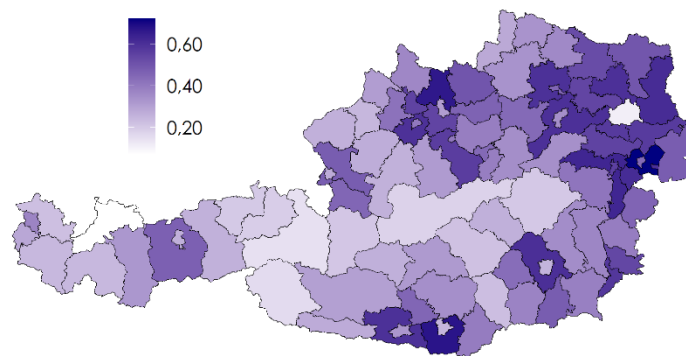
Gesamt-Emissionen pro Beschäftigte in [t CO₂e]



Einpendler – Penderanteil an der Beschäftigung in einem Bezirk



Auspendler – Penderanteil an den Beschäftigten eines Bezirks



Q.: Statistik Austria, eigene Berechnung und Darstellung

Die Beschäftigungsanteile zeigen erwartete und wohl bekannte Muster: ein hoher Anteil an (v. a. öffentlichen) Dienstleistungen in den (Landes)Hauptstädten (bei gleichzeitigem, kompensierendem und daher geringem Anteil an Sachgütererzeugung), hohe Anteile an Gastgewerbe in den alpinen Regionen, Einpendlerüberschuss in den zentralen Orten. Die Emissionen pro Beschäftigtem sind besonders hoch in den metallherstellenden Regionen: Obersteiermark (Leoben, Mürzzuschlag) sowie Reutte in Tirol; auch in Linz kann die an sich hohe Zahl an Dienstleistungs-Beschäftigten die überdurchschnittlich hohen spezifische Emissionen nicht kompensieren. Der deutliche Unterschied zwischen der Wertschöpfung pro Beschäftigte und der Wertschöpfung pro Kopf der Wohnbevölkerung verdeutlicht die Gefahren bei der Beurteilung von „wirtschaftlicher Performance“ auf Regionsebene (s. unten).

Die Vielzahl und Heterogenität der Kennzahlen sind naturgemäß verwirrend, ihre Diskussion soll daher auf Basis der Korrelationen zwischen den Indikatoren erfolgen:

Übersicht 3.2: **Lineare Korrelationskoeffizienten zwischen den Indikatoren**

	Land-und Forstwirtschaft A	Sachgüterproduktion C	produzierender Bereich C-F	Dienstleistungen G-S	Handel H	Gastgewerbe I	öffentliche Dienstleistungen -O-Q	BWS/Besch	BWS/Bevölkerung	Emissionen_Gesamt/Besch	Emissionen_Prozess/Besch	Emissionen_Energie/Besch	Beschäftigte zu Wohnbevölkerung	Pendleranteil an der Beschäftigung	Pendleranteil an den Beschäftigten
Land-und Forstwirtschaft A		5%	18%	-57%	-20%	12%	-26%	-63%	-54%	-2%	-8%	3%	-46%	-52%	18%
Sachgüterproduktion C			94%	-80%	-28%	-28%	-55%	41%	-2%	38%	39%	34%	-9%	-31%	-19%
Produzierender Bereich C-F				-91%	-26%	-16%	-68%	32%	-18%	30%	29%	30%	-24%	-46%	-13%
Dienstleistungen G-S					30%	8%	68%	-1%	38%	-25%	-21%	-27%	40%	61%	3%
Handel H						-13%	-9%	7%	5%	-32%	-29%	-33%	4%	30%	32%
Gastgewerbe I							-9%	-33%	-22%	-3%	-4%	-1%	-18%	-40%	-24%
öffentliche Dienstleistungen O-Q								-24%	25%	-20%	-10%	-26%	32%	40%	-10%
BWS/Besch									41%	31%	25%	34%	25%	21%	-18%
BWS/Bevölkerung										5%	6%	4%	98%	51%	-22%
Emissionen Gesamt/Besch											96%	97%	0%	-16%	-24%
Emissionen Prozess/Besch												86%	2%	-12%	-25%
Emissionen Energie/Besch													-2%	-19%	-22%
Beschäftigte zu Wohnbevölkerung														50%	-21%
Pendleranteil an der Beschäftigung															45%

Q: Statistik Austria, eigene Berechnung und Darstellung

Die Korrelationsmatrix weist, wenig überraschend, zwischen den großen Beschäftigungsblöcken „produzierender Bereich“ und „Dienstleistungen“ eine stark negative Korrelation auf – wenig überraschend deshalb, da diese ja gemeinsam den größten (und anteilmäßig einander ausschließenden) Teil der Gesamtbeschäftigung ausmachen. Interessantere Ergebnisse zeigen sich eher im Detail: So ist der Beschäftigungsanteil im Gastgewerbe, der positiv mit der Land- und Forstwirtschaft aber auch mit dem Dienstleistungsanteil korreliert, ein Hinweis, dass das Gastgewerbe zum einen in ruralen, zum anderen in eher urbanen Regionen stärker ist, und weniger im peripher-urbanen Umfeld.

Die Wertschöpfung pro Kopf korreliert relativ moderat (gut 40%) mit der Wertschöpfung pro Beschäftigter bzw. Beschäftigtem: Ein Hinweis darauf, dass die übliche Methodik, die wirtschaftliche Stärke einer Region zu messen (nämlich als Wertschöpfung pro Kopf¹²) die tatsächliche Wirtschaftsleistung eventuell nur unzureichend beschreibt, vor allem bei der Betrachtung von Rangordnungen. Beide Wertschöpfungsdefinitionen sind deutlich positiv mit dem Pendleranteil korrelierend – wirtschaftlich starke Regionen weisen überregionale Attraktivität auf.

Die Wertschöpfung pro Beschäftigter bzw. Beschäftigtem zeigt eine positive Korrelation mit dem Sachgüteranteil (bzw. dem Anteil des produzierenden Bereichs), und eine negative Korrelation mit der Land- und Forstwirtschaft und dem Handel (wie auch den öffentlichen Dienstleistungen). Zum einen liegt das natürlich in der höheren Produktivität des produzierenden Bereichs, zum anderen aber auch in der Teilzeitarbeit: Die Beschäftigung lt. AEST zählt Köpfe, keine Vollzeitäquivalente. Der Teilzeitanteil¹³ im produzierenden Bereich C-F (Sachgütererzeugung C 19%, Energieversorgung D 10%, Baugewerbe F 11%)¹⁴ ist aber deutlich unter dem Durchschnitt von rund 29%, während er besonders im Handel (35%) und Gastgewerbe (39%) recht hoch liegt. Die höchsten Anteile finden sich im öffentlichen Bereich: Zwar liegt der Teilzeitanteil in der Verwaltung O84 nur bei rund 16%, im Unterrichtswesen P85 und im Gesundheits- und Sozialbereich Q86-88 liegt er mit 40 respektive 39% aber sogar auf den Spitzenplätzen der sektoralen Teilzeitquote.

Ebenfalls deutlich positiv mit dem Anteil des produzierenden Bereichs korrelierend sind die Emissionsintensitäten: Hier können zwei Arten unterschieden werden, energieeinsatz-bedingte Emissionen (v. a. durch Nutzung fossiler Brennstoffe) und Prozessemissionen (durch chemische Aufschlussreaktionen, etwa das Kalkbrennen bei der Zementherstellung, die aber gleichzeitig auch sehr energie-intensiv ist – allgemein sind Energie- und Prozessemissionen stark korrelierend). Über diese Korrelation ist schließlich die Emissionsintensität auch positiv mit der Wertschöpfung pro Beschäftigter bzw. Beschäftigtem korrelierend: je höher der Anteil des produzierenden Bereichs, desto höher die Wertschöpfung, desto höher aber auch die Emissionen.

Eine interessante Korrelation zeigt sich noch in den Pendleranteilen: Zum einen korreliert der Pendleranteil bei der Beschäftigung positiv mit der Erwerbsquote einer Region (dies klingt plausibel: Die Attraktivität einer Region sollte sowohl heimische wie „fremde“ Arbeitskräfte anziehen, im ersten Fall in Form einer höheren Erwerbsquote, im Zweiten als höheres Pendleraufkommen). Es zeigt sich aber auch eine positive Korrelation zwischen dem Anteil von Ein- und Auspendlern (dem „Pendleranteil an der Beschäftigung“ und dem „Pendleranteil an den Beschäftigten“). Dies ist nicht so offensichtlich, impliziert sie doch eine Gegenbewegung. Allerdings bilden die

¹² Oft noch überlagert durch ein anderes statistisches Artefakt, das durch die Erhebungseinheit bei Wirtschaftsbetrieben bedingt ist (Unternehmensebene – Betriebsebene – Arbeitsstättenebene): bei Mehrbetriebsunternehmen wird in vielen „regionalen“ Statistiken nur auf Ebene des Gesamtunternehmens befragt (oder zumindest geantwortet) – dies führt zu einer potenziell deutlichen Verzerrung der regionalen Wirtschaftsleistung. Dies ist wohl auch einer der Gründe, warum in manchen Regionalrankings die Region Bratislava ein höheres Pro-Kopf-Einkommen als Wien aufweist (s. etwa https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_European_regions_by_GDP).

¹³ Hier definiert als wöchentliche Normalarbeitszeit von weniger als 35 Stunden

¹⁴ Anteile lt. Mikrozensus 2014

(Landes-)Hauptstädte eine logische Ausnahme: Diese zeigen das erwartete Ergebnis, dass nämlich der Einpendleranteil den Auspendleranteil deutlich überwiegt.

4. Anwendungsbeispiel: Elektromobilität für Personenkraftwagen

4.1 Einleitung

Der motorisierte Individualverkehr ist ein wesentlicher Verursacher von Treibhausgasen, insbesondere von CO₂-Emissionen. Die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie deren Instandhaltung und Reparatur sind daher von den Klimazielen sowohl über produktionsbezogene Auflagen (z. B. Emissionsstandards für die Pkw-Flotten) als auch durch Veränderungen im Mobilitätsverhalten bzw. der Nachfrage nach Personenkraftwagen (Pkw)¹⁵ insgesamt betroffen. Zum einen gilt das für die angestrebte stärkere Nutzung öffentlicher Verkehrsträger, Car- und Ridesharing Modelle¹⁶ oder von nicht motorisierten Formen der Mobilität. Vor allem im städtischen Raum mit kurzen Distanzen und einem umfassenden Angebot alternativer Verkehrsmittel wird das die Nachfrage nach Pkw dämpfen. Zum anderen geht es um den notwendigen technologischen Wandel weg von Verbrennungsmotoren hin zu Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen. Diese Transformation wird zu massiven strukturellen Veränderungen innerhalb der Branche führen.

Österreich ist von diesen Entwicklungen besonders betroffen, weil innerhalb der automobilen Wertschöpfungsketten technologisch anspruchsvolle Komponenten (z. B. Motoren, Getriebe, Abgasanlagen) wegfallen, für deren Herstellung österreichische Unternehmen über hohe Entwicklungs- und Fertigungskompetenzen verfügen.¹⁷ Umgekehrt muss man entsprechende Fertigkeiten und Wettbewerbsvorteile in der Herstellung kritischer neuer Komponenten (z. B. Elektromotoren, Batterien, Wasserstofftechnologien) erst aufbauen. Dabei besteht für die österreichische Zulieferindustrie zum einen die Gefahr, dass die kompaktere Bauweise der Elektrofahrzeuge insgesamt zu einer Komprimierung der Wertschöpfungsketten und damit zu weniger eigenständigen Zulieferbeziehungen führen wird. Zum anderen droht dabei auch eine Polarisierung der Wertschöpfungsketten, wenn die strategisch wichtigsten Komponenten wie Elektromotor und Batteriesysteme in der Hand der großen Automobilkonzerne bleiben, während in einem Prozess zunehmender Kommodifizierung die Produktion einfacher und weitgehend standardisierter Bauteile noch mehr an Standorte mit niedrigen Produktionskosten ausgelagert wird.¹⁸

Dieser Abschnitt gibt ein Beispiel für das Monitoring einer Branche, die vom klimapolitisch bedingten Strukturwandel besonders betroffenen ist. Er beginnt mit einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Nachfrage nach Personenkraftwagen in Österreich, gefolgt von Kennzahlen zu Produktion und Beschäftigung in ausgewählten Wirtschaftszweigen. Dem internationalen Vergleich für Österreich folgt schließlich eine detaillierte Darstellung der relativen Betroffenheit auf regionaler Ebene.

¹⁵ Mit Personenkraftwagen sind im Folgenden Pkw gemeint, die privat oder als Firmenfahrzeuge genutzt werden.

¹⁶ Car- und Ridesharing reduziert die CO₂-Emissionen nicht nur durch die geringere Anzahl notwendiger Transportleistungen, sondern auch durch den geringeren Bedarf an Fahrzeugen. Siehe z. B. Meyer *et al.* (2019, S. 10).

¹⁷ Siehe z. B. Gommel *et al.* (2016), Kleebinder *et al.* (2019).

¹⁸ Siehe z. B. Lefevre und Guga (2019).

4.2 Entwicklung der Nachfrage

Die Anzahl der Neuzulassungen von Pkw unterliegt als wichtiger Indikator für die Nachfrage starken konjunkturellen Schwankungen. So führte z. B. die Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise von 2007-08 in der Europäischen Union zu einem deutlichen Rückgang, der bis zum Jahr 2013 anhielt. Danach folgten sechs Jahre mit beständigen Zuwächsen von insgesamt 29,0%, sodass im Jahr 2019 die Anzahl der Neuzulassungen mit rund 15,3 Millionen Fahrzeugen knapp unter dem Niveau von 2007 lag.¹⁹ Im Jahr 2020 trifft die aktuelle Wirtschaftskrise im Zuge der weltweiten COVID-19-Pandemie die Kfz-Branche besonders hart. Im Vergleich zum Vorjahr sank die Anzahl der Pkw-Neuzulassungen in der EU von Jänner bis Mai um 41,5%. Während in Österreich die Schwankungen seit der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise weniger ausgeprägt waren und mit 356 bzw. 353 Tausend Neuzulassungen die Höchststände jeweils in den Jahren 2011 und 2017 verzeichnet wurden, gingen diese von 2017 bis 2019 bereits um 6,8% auf 329 Tausend Pkw zurück. Mit einem Rückgang der Pkw Neuzulassungen von Jänner bis Mai 2020 um 39,9% hat die COVID-19-Krise die wirtschaftliche Lage für die Kfz Branche dramatisch verschärft.

Österreich ist ein Pkw-affines Land. Der Motorisierungsgrad war im Jahr 2018 rund 6% über dem EU Durchschnitt²⁰ und lag 2019 bei 566 zugelassenen Pkw je tausend Einwohner. Zudem ist der Pkw-Bestand in Österreich vergleichsweise neu. 2018 betrug das durchschnittliche Alter der Fahrzeuge 8,2 Jahre und war damit rund 24% jünger als in der EU insgesamt.²¹ In langfristiger Betrachtung ist der Bestand an Kraftfahrzeugen in Österreich seit 1951 beständig angestiegen (Abbildung 2.1). Dennoch gab es auch in der Vergangenheit ausgeprägte strukturelle Veränderungen. So hatten beispielsweise Motorräder bereits zu Beginn der 1960er Jahre ihre größte Verbreitung pro Kopf erreicht. Ein weiteres Beispiel ist der langsamere Anstieg des Pkw-Bestands seit dem Millennium.

Mehr noch als die Gesamtnachfrage nach Pkw steht der Einsatz von Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Kraftstoffarten und Energiequellen im Mittelpunkt der klimapolitischen Ziele. Angestrebt wird eine Energiewende weg von traditionellen Verbrennungskraftmotoren hin zu alternativen Antriebsarten. Zu diesen zählen z. B.²²

- HEV (hybrid electric vehicle): Hybridelektrofahrzeuge verwenden ein Elektroantriebsteil mit Speichereinrichtung (Batterie, Schwungrad/Generator, etc.) zur Unterstützung bzw. Ergänzung des Verbrennungsmotors.
- PHEV (plug-in hybrid electric vehicle): Bei Plug-In Hybridelektrofahrzeugen kann die Batterie mit Stecker über das Stromnetz geladen werden.

¹⁹ Dieser Wert entsprach rund 19% der weltweiten Neuzulassungen. Siehe die zahlreichen Dokumente und Zahlenspiegel des Europäischen Verbands der Automobilhersteller ACEA: <https://www.acea.be/>.

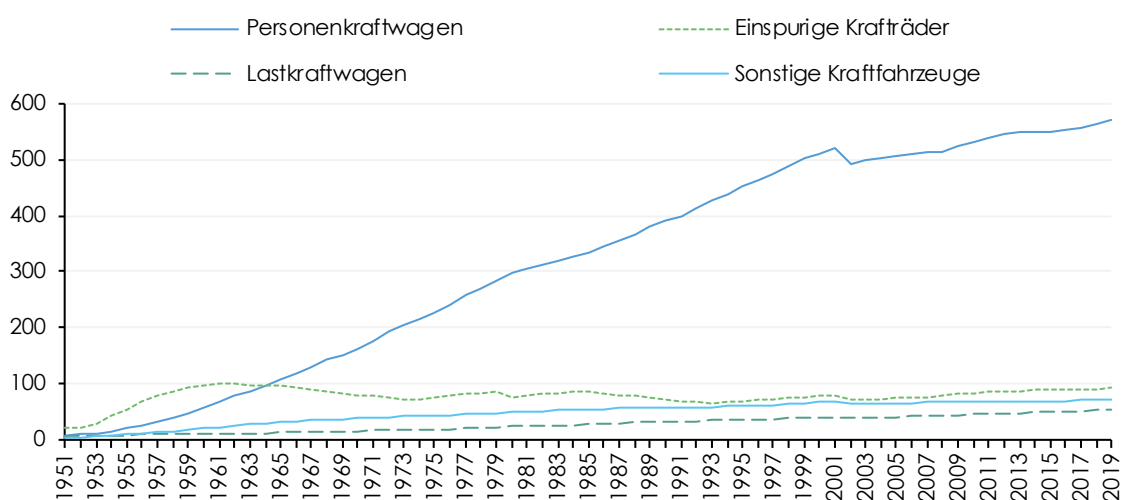
²⁰ Die Vergleichswerte für 2018 betragen 564 Pkw je tausend Einwohner in Österreich versus 531 Pkw je tausend Einwohner in der EU. Höher war der Motorisierungsgrad in Luxemburg (690), Italien (645), Polen (617), Slowenien (582), Deutschland (569) und Estland (566). Siehe ACEA (2019, S. 17).

²¹ Lediglich in Luxemburg (6,4 Jahre) und Großbritannien (8,0 Jahre) war der PKW-Bestand im Jahr 2018 noch jünger (ACEA, 2019, S. 9).

²² Siehe AMP (2019).

- REX oder REEV (*range extender electric vehicle*): Fahrzeuge mit Reichweitenverlängerung werden vom Elektromotor angetrieben, während der Verbrennungsmotor nur bei Bedarf die Batterien nachlädt.
- BEV (*battery electric vehicle*): Reine Elektrofahrzeuge werden nur von einem batteriebetriebenen Elektromotor angetrieben.
- FCEV (*fuel cell electric vehicle*): Brennstoffzellenfahrzeuge gewinnen aus Wasserstoff oder Methanol die Energie für den rein elektrischen Antrieb.

Abbildung 4.1: **Fahrzeugbestand in Österreich: 1950 bis 2019 je 1.000 Einwohner**



Q: Statistik Austria, WIFO-Berechnungen.

Reine Elektrofahrzeuge (BEV) verursachen im Betrieb lokal keine CO₂-Emissionen. Daraus kann man aber noch nicht unmittelbar auf eine vorteilhafte Ökobilanz dieser Antriebsform schließen. Denn die Herstellung der Fahrzeuge selbst, insbesondere auch der Fahrzeugbatterien, ist energieintensiv und verursacht abhängig von den eingesetzten Energiequellen hohe CO₂-Emissionen. Das gleiche gilt auch für die Erzeugung des beim Betrieb der Fahrzeuge verwendeten elektrischen Stroms. In den vergangenen Jahren wurden daher zahlreiche Studien zur Klimabilanz neuer alternativer Antriebsformen im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren durchgeführt. Die konkreten Ergebnisse der einzelnen Studien hängen jeweils stark von den zugrundeliegenden Annahmen ab. Neben zahlreichen technischen Details (z. B. die Herstellung der Batteriesysteme betreffend) betrifft das v. a. die durchschnittliche Lebensfahrleistung der Pkw (inkl. Batterien) sowie den verwendeten Energiemix bei der Stromerzeugung eines Landes. Insgesamt stimmen die zahlreichen Studien aber weitestgehend im Befund eines positiven Klimavorteils der neuen Antriebstechnologien überein, wobei diese Vorteile mit der Lebensfahrleistung sowie mit dem Anteil erneuerbarer Energiequellen bei der Stromerzeugung zunehmen.²³

²³ Siehe z. B. die Meta-Studie von Meyer *et al.* (2019).

So ziehen z. B. *Miess und Schmelzer* (2015) den Schluss, „dass Elektromobilität einen substanziellen Beitrag zur Vermeidung von CO₂-Emissionen im Verkehrssektor unter vertretbaren volkswirtschaftlichen Kosten leisten kann“. ²⁴ *Fritz et al.* (2018) betonen u.a. den hohen Wirkungsgrad der Elektromotoren und erklären die vorteilhafte Klimabilanz der Elektrofahrzeuge v. a. mit dem geringeren Energieeinsatz beim Betrieb. Denn die „Batterieherstellung ist zwar mit großem Energieeinsatz und daher hohen Emissionen verbunden, jedoch entfallen beim Elektrofahrzeug Bauteile wie Getriebe und Abgasnachbehandlung und deren herstellungsbedingte Emissionen.“ ²⁵ In umfangreichen Simulationen der Treibhausgasemissionen über die gesamte Produktionskette bis hin zur Entsorgung der Fahrzeuge kommen *Knobloch et al.* (2020) zu dem Ergebnis, dass trotz der teils erheblichen Anteile fossiler Brennstoffe in der Stromerzeugung die Elektrofahrzeuge in 53 von 59 Weltregionen bereits jetzt weniger CO₂-Emissionen verursachen als solche, die mit Benzin oder Diesel betrieben werden. Diese 53 Regionen machen 95 % des weltweiten Transportbedarfs aus. Mit dem Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien ist zu erwarten, dass sich die Klimabilanz der E-Mobilität weiter verbessern wird.

Die Durchsetzung der E-Mobilität setzt eine enorme Veränderung in der Nachfrage nach Pkw voraus. In der jüngeren Vergangenheit war v. a. die rasche Verbreitung der Dieselmotoren das auffälligste Beispiel für einen solchen Strukturwandel (Abbildung 4.2). Im Jahr 1960 betrug ihr Anteil am gesamten Pkw-Bestand nur 2,5% und stieg bis 1980 lediglich auf 3,5% an. Der anschließende Erfolgslauf der Dieselmotoren setzte in den 1980er Jahren ein und führte zu einem beständigen Anstieg des Anteils am Pkw-Bestand von zunächst 13,7% (1990) und 36,6% (2000). Im Jahr 2005 war der Anteil mit 51,2% erstmals größer als jener der Benzinmotoren. Den höchsten Anteil erzielten die mit Diesel betriebenen Pkw in Österreich im Jahr 2016 mit 57,0%.

Im Vergleich zu Benzinmotoren impliziert der geringere Kraftstoffverbrauch von Dieselmotoren weniger CO₂-Emissionen. Die Umweltbilanz wird jedoch durch einen i. d. R. höheren Ausstoß von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und v. a. Stickoxiden sowie von Partikeln belastet. Speziell im dichten städtischen Verkehr führt das zu größeren Immissionen für die direkt betroffene Bevölkerung. Das Bekanntwerden der Verwendung illegaler Abschaltvorrichtung in der Motorsteuerung im Herbst 2015 hat die Aufmerksamkeit zunehmend auf das Problem überhöhter Stickoxidwerte bei Dieselfahrzeugen gelenkt. In der Folge wurden in Österreich 2018 und 2019 erstmals wieder mehr Pkw mit Benzinmotoren als solche mit Dieselmotoren neu zugelassen (Abbildung 4.3). Im Mai 2020 sank zuletzt der Anteil der mit Diesel betriebenen Pkw auf 54,8%. Auf Pkw mit Benzinmotoren entfallen 43,2%.

Im Vergleich dazu, sind die Anteile von Elektrofahrzeugen (0,6%) sowie sonstigen Pkw mit alternativen Antriebssystemen (1,3%) am gesamten Pkw-Bestand noch verschwindend gering. In Summe entfallen österreichweit auf diese nur 1,9 Prozent der zugelassenen Pkw. ²⁶ In der regionalen Verteilung nach Bundesländern führt dabei Wien mit einem Anteil von 2,5% vor Tirol und

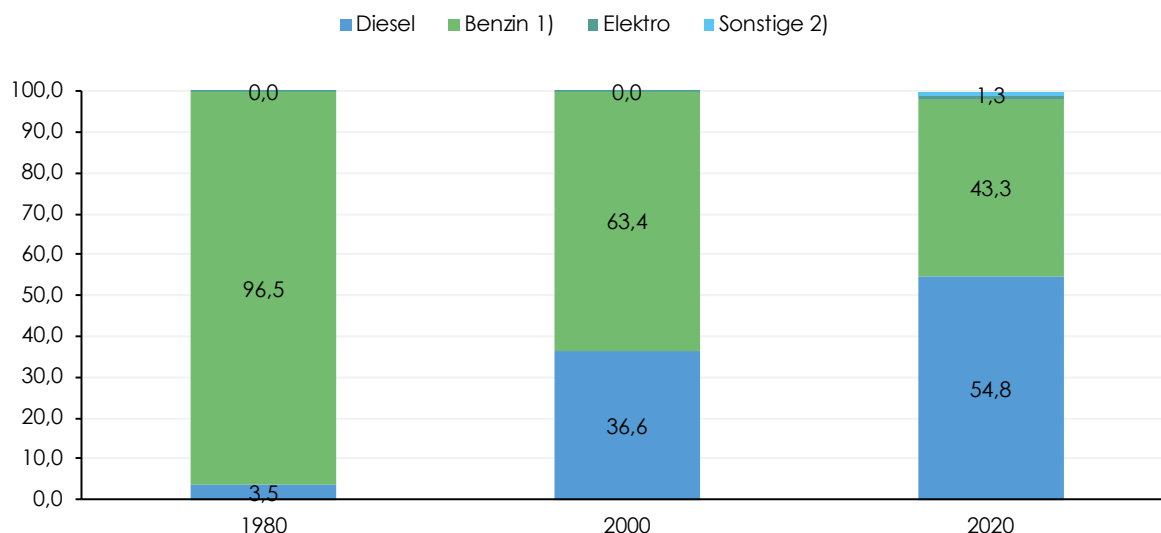
²⁴ *Miess und Schmelzer* (2015, S. 34).

²⁵ *Fritz et al.* (2018, S. 12).

²⁶ Stand 31. Mai 2020. Quelle: Statistik Austria. Zum Vergleich: Im Jahr 2018 betrug der Anteil der Elektrofahrzeuge in Norwegen bereits 7,2%. Weitere 7,4% entfielen auf Hybrid, Plug-in hybrid oder gasbetriebene Modelle. Die entsprechenden Werte für Österreich bzw. dem EU Durchschnitt betragen im Jahr 2018 ca. 0,4% bzw. 0,2% für Elektrofahrzeuge und 0,8% bzw. 1,8% für alle weiteren alternativen Antriebsformen (Quelle: ACEA, 2019, S. 13).

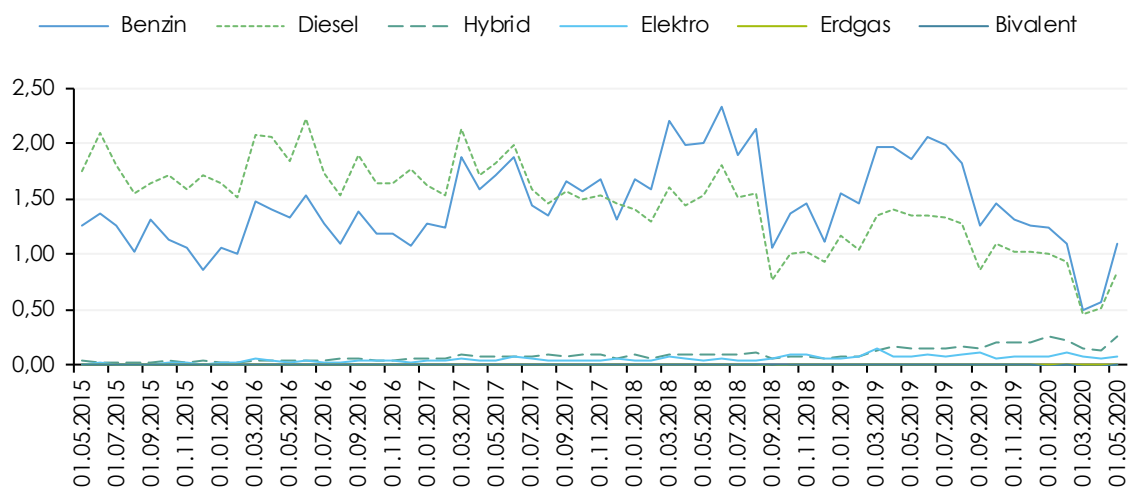
Vorarlberg mit je 2,4% im Jahr 2019 (Übersicht 4.1). Wien weist dabei überdurchschnittlich hohe Anteile von hybriden Fahrzeugen mit Benzin/Elektro oder Diesel/Elektro Antrieb auf, während der Anteil reiner Elektrofahrzeuge in Vorarlberg am höchsten ist.

Abbildung 4.2: **Anteile am Bestand an Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle 1980 bis Mai 2020**



Q: Statistik Austria, Kfz-Bestand. - 1) Inklusive Flex-Fuel ab 2007. - 2) Gas, bivalenter Betrieb, kombinierter Betrieb (Hybrid) und Wasserstoff (Brennstoffzelle). Daten für 2020 bis inkl. 31.05.2020.

Abbildung 4.3: **Anteil an den Neuzulassungen von Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle: Mai 2015 bis Mai 2020 je 1.000 Einwohner**

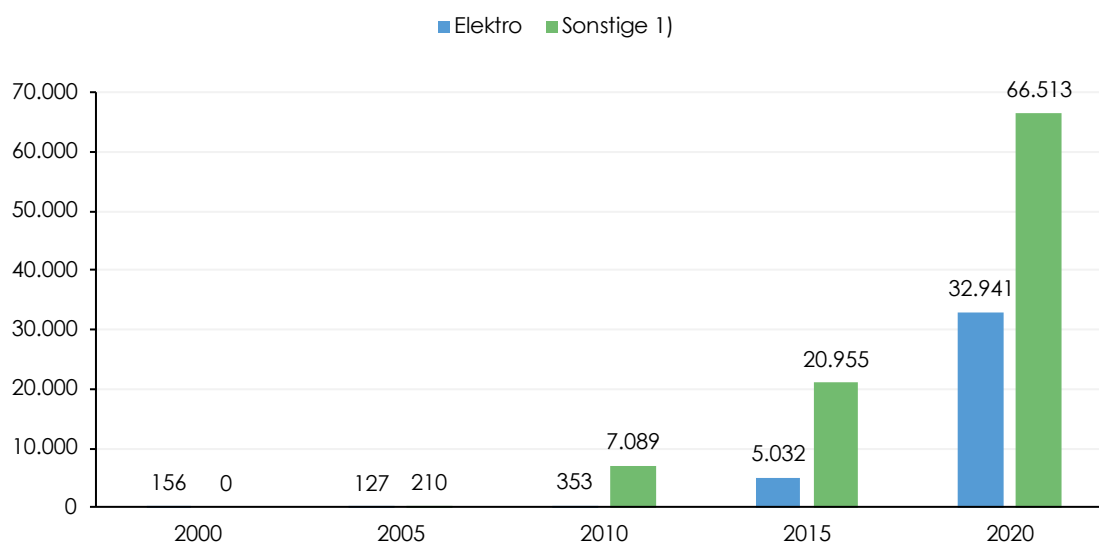


Q: Statistik Austria, Kfz-Bestand, WIFO-Berechnungen.

Die wachsende Bedeutung der alternativen Antriebsformen zeigt sich erst bei näherer Betrachtung – wenn man diese nicht zum derzeitigen Gesamtbestand an Pkw, sondern dem bescheidenen eigenen Ausgangsniveau in Bezug setzt (Abbildung 4.4). Während in Österreich im Jahr 2010 nur 353 Elektrofahrzeuge als Pkw zugelassen waren, stieg deren Anzahl bis 2020 auf 32.941.²⁷ Die Anzahl der Fahrzeuge mit sonstigen alternativen Antriebsformen wuchs im gleichen Zeitraum von 7.089 auf 66.513 Fahrzeuge.

Im Zuge der aktuellen Krise waren Pkw mit Elektroantrieb bisher weniger vom Rückgang der Neuzulassungen betroffen als die konventionellen mit Benzin oder Diesel betriebenen Fahrzeuge. Die jüngsten Zahlen für den Zeitraum Jänner bis Mai 2020 zeigen daher für reine Elektrofahrzeuge einen Anteil von 4,3% und für die sonstigen alternativen Antriebsformen einen Anteil von 10,8% an den gesamten Pkw-Neuzulassungen. Mögliche Ursachen für das bessere Abschneiden sind längere Bestell- und Lieferzeiten sowie das höhere Einkommen jener Käufergruppen, welche die teureren Fahrzeuge mit alternativen Antriebsformen nachfragen. Denn die Krise zwingt Haushalte mit geringen Einkommen eher dazu, aus Vorsicht zu sparen und große Anschaffungen langlebiger Konsumgüter auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben.

Abbildung 4.4: **Bestand an Personenkraftwagen in Österreich nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle 2000 bis Mai 2020**



Q: Statistik Austria, Kfz-Bestand. Daten für 2020 haben den Datenstand 31.05.2020- 1) Gas, bivalenter Betrieb, kombinierter Betrieb (Hybrid) und Wasserstoff (Brennstoffzelle).

²⁷ Stand 31. Mai 2020. Quelle: Statistik Austria.

Übersicht 4.1: Bestand an Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten bzw. Energiequelle und Bundesländern im Jahr 2019

Kraftstoffarten bzw. Energiequelle	AUT absolut	Anteile in %									
		AUT	Bgl.	Ktn.	NÖ	OÖ	Sbg.	Stmk.	T	Vbg.	W
Benzin [^]	2.179.235	43,2	42,1	41,8	44,5	41,7	42,6	42,9	41,1	46,2	45,3
Diesel	2.772.854	55,0	56,8	57,0	53,9	56,8	55,4	55,7	56,5	51,4	52,2
Elektro	29.523	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	1,0	0,5
Flüssiggas	2	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Erdgas	2.602	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Benzin/ Flüssiggas (bivalent)	330	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzin/Erdgas (bivalent)	3.144	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0
Benzin/Elektro (hybrid)	45.645	0,9	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	1,0	1,2	1,6
Diesel/Elektro (hybrid)	6.172	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Wasserstoff (Brennstoffzelle)	41	0,0	-	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0
Insgesamt	5.039.548	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Q: Statistik Austria, Kfz-Bestand. Anmerkung: [^] inkl. Flex-fuel (z. B. mit Ethanol und Methanol beigemischt).

4.3 Entwicklung der Produktion

Neue regulatorische Eingriffe²⁸ und Veränderungen der Nachfrage nach Pkw mit unterschiedlichen Kraftstoffen betreffen Österreich nicht nur im Hinblick auf die Erreichung der klimapolitischen Ziele, sondern v. a. auch in Bezug auf die Wertschöpfung und Beschäftigung der eigenen Kfz-(Zuliefer-)Industrie. Die nachfolgenden Wirtschaftskennzahlen beziehen sich auf wenige ausgewählte Wirtschaftszweige, die von der Transformation zur E-Mobilität unmittelbar betroffen sind. Diese Auswahl ist als erste Annäherung zu verstehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere in den potentiell betroffenen Wirtschaftszweigen mit möglichen positiven Effekten für die Elektroindustrie stehen die bisherigen Aktivitäten i.d.R. in keinem direkten Zusammenhang mit Antriebssystemen für Pkw. Andere Branchen, insbesondere der Fahrzeughandel oder die unterschiedlichen Bereiche der Energiewirtschaft bleiben hier unberücksichtigt. Gleiches gilt für indirekte volkswirtschaftliche Effekte, die dadurch entstehen, dass im Zuge der E-Mobilität die Abhängigkeit vom Import fossiler Brennstoffe abnehmen wird. Dadurch verbleiben Einkommen und Kaufkraft im Land, die für andere Waren und Dienstleistungen zur Verfügung stehen, die im Durchschnitt einen geringeren Importgehalt bzw. einen größeren Anteil der heimischen Wertschöpfung aufweisen. Diese indirekten Effekte lassen erwarten, dass in den meisten Erdöl-importierenden Ländern die E-Mobilität insgesamt auf die Beschäftigung positiv wirken wird, selbst dann, wenn in der jeweiligen Automobilbranche direkte negative Effekte überwiegen.²⁹

Klimapolitisch induzierte Veränderungen im Mobilitätsverhalten werden die Nachfrage nach Pkw insgesamt dämpfen, sodass man die gesamte Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (NACE C29, inklusive z. B. der Herstellung von Karosserien sowie von Teilen und Zubehör) zu den betroffenen Branchen zählen muss.³⁰ Von 2008 bis 2017 wuchs die Beschäftigung in Österreich um 1,4% auf rund 33.800 Personen (Übersicht 4.2). Die Bruttowertschöpfung stieg im gleichen Zeitraum um insgesamt 9,3% (Abbildung 4.5). Im europäischen Vergleich liegt Österreich gemessen an der Bruttowertschöpfung je Einwohner in der EU hinter Deutschland, Schweden, Tschechien, Slowakei und Ungarn an sechster Stelle (Abbildung 4.6). Österreich ist dabei auf vergleichsweise hochwertige Komponenten spezialisiert, denn in der EU weisen nur Großbritannien, Deutschland, Schweden und die Niederlande eine größere Arbeitsproduktivität auf (Abbildung 4.7). Von 2010 bis 2019 ist der Anteil von Kraftwagen und Kraftwagenteilen an den gesamten österreichischen Warenexporten um 1,5 Prozentpunkte auf 11,9%

²⁸ Seit Jahresbeginn 2020 gelten in der EU-Regelungen, die Strafzahlungen vorsehen, wenn die neu zugelassenen Pkw eines Herstellers im Durchschnitt den Grenzwert für Emissionen von 95 Gramm CO₂ je Kilometer überschreiten. Die Grenzwerte sehen gewisse Anpassungen an den spezifischen Typus der Fahrzeugflotte eines Herstellers sowie Erleichterungen bis zum Jahr 2021 vor. Überdies können Fahrzeuge, die weniger als 50 g/km CO₂ emittieren, doppelt angerechnet werden. Siehe z. B. *Lefevre und Guga* (2019).

²⁹ *Lefevre und Guga* (2019, S.174).

³⁰ Während die Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern (C29.2) sowie die Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen (C29.3) nicht per se von der Wahl einer bestimmten Antriebstechnologie oder Energiequelle abhängen, werden auch sie die Auswirkungen der technologischen Veränderungen rund um den Umstieg auf e-Mobilität und alternative Antriebssysteme sowie die wachsende Bedeutung klimapolitischer Anforderungen spüren – zum Beispiel in Bezug auf die Nachfrage nach Werkstoffen und Materialien mit geringem Eigengewicht.

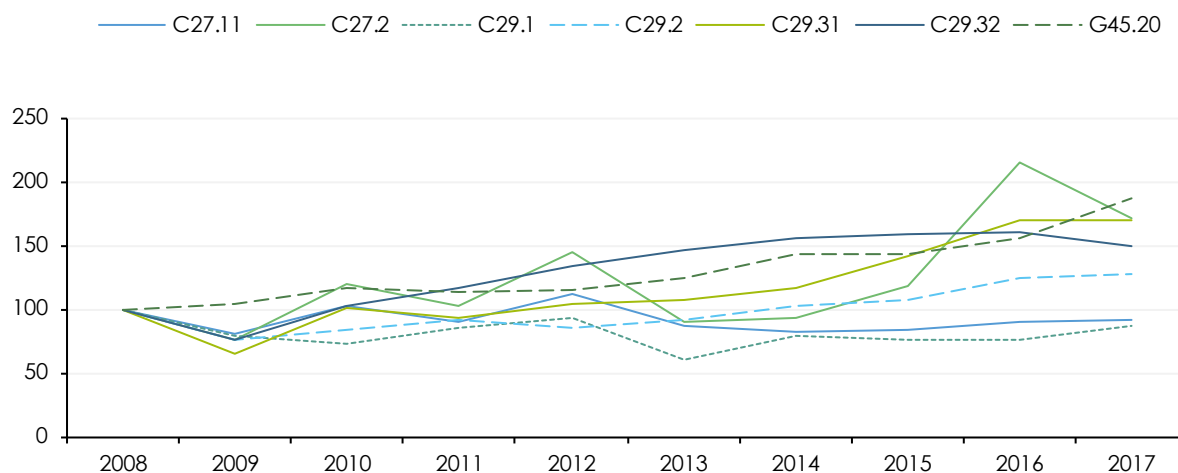
angestiegen (Übersicht 4.3). Gleichzeitig sind sowohl der Überschuss in der Handelsbilanz als auch der positive RCA-Wert³¹ für komparative Wettbewerbsvorteile im internationalen Handel gesunken.

Übersicht 4.2: Beschäftigung in ausgewählten, von der Transformation zur E-Mobilität betroffenen Wirtschaftszweigen

NACE	Wirtschaftszweig	Anzahl 2017	Veränderung 2008/17 in %
C27.11	Elektromotoren, -generatoren & -transformatoren	15.524	-8,43
C27.2	Batterien und Akkumulatoren	954	106,94
C29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	33.822	1,40
C29.1	Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	15.188	-2,06
C29.2	Karosserien, Aufbauten und Anhänger	4.264	7,65
C29.3	Teile und Zubehör für Kraftwagen	14.370	3,48
C29.31	Elektr(on)ische Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	1.689	-1,92
C29.32	Sonstige Teile und Zubehör für Kraftwagen	12.681	4,24
G45.20	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	28.749	7,28

Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen.

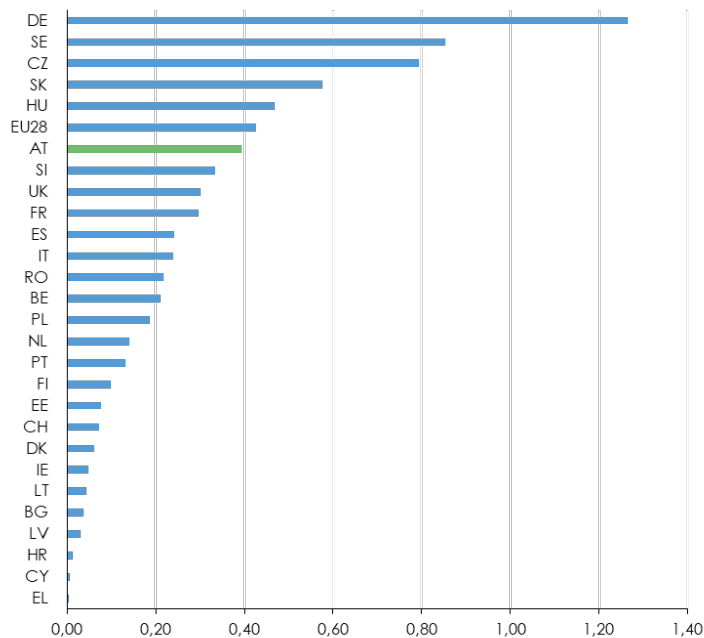
Abbildung 4.5: Index der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten für ausgewählte Wirtschaftszweige in Österreich, 2008 = 100



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Anmerkung: NACE Codes siehe Übersicht 4.2.

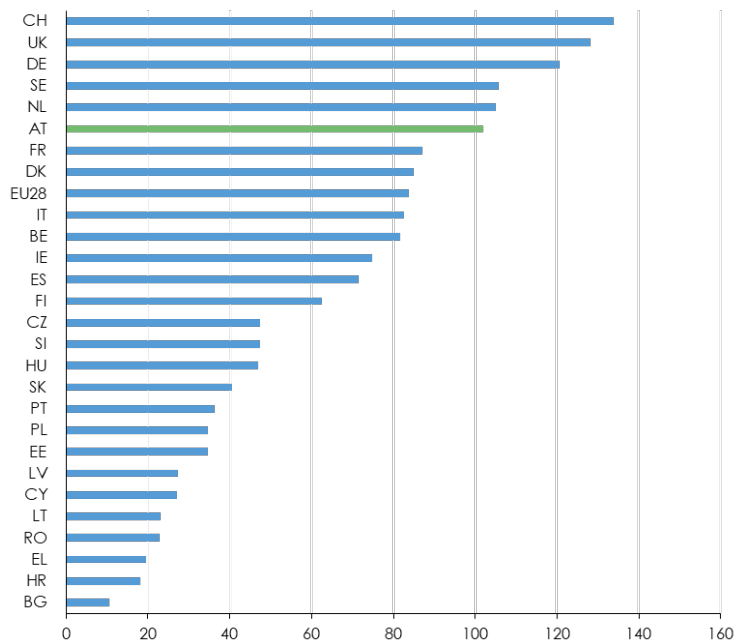
³¹ Der RCA-Wert („revealed comparative advantage“) ist ein Maß der komparativen Handelsvorteile („Wettbewerbsvorteile“) und stellt die Handelsbilanz der jeweiligen Produktgruppe *p* der gesamten Handelsbilanz Österreichs gegenüber: $RCA = \ln(\text{Exporte}_{p,AT} / \text{Importe}_{p,AT}) / (\text{Exporte}_{\text{gesamt,AT}} / \text{Importe}_{\text{gesamt,AT}})$, Werte > 0 indizieren komparative Handelsvorteile in *p*.

Abbildung 4.6: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (C29) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für LU, MT. Wert für CH bezieht sich auf das Jahr 2016

Abbildung 4.7: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigung in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen(C29) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für LU, MT.

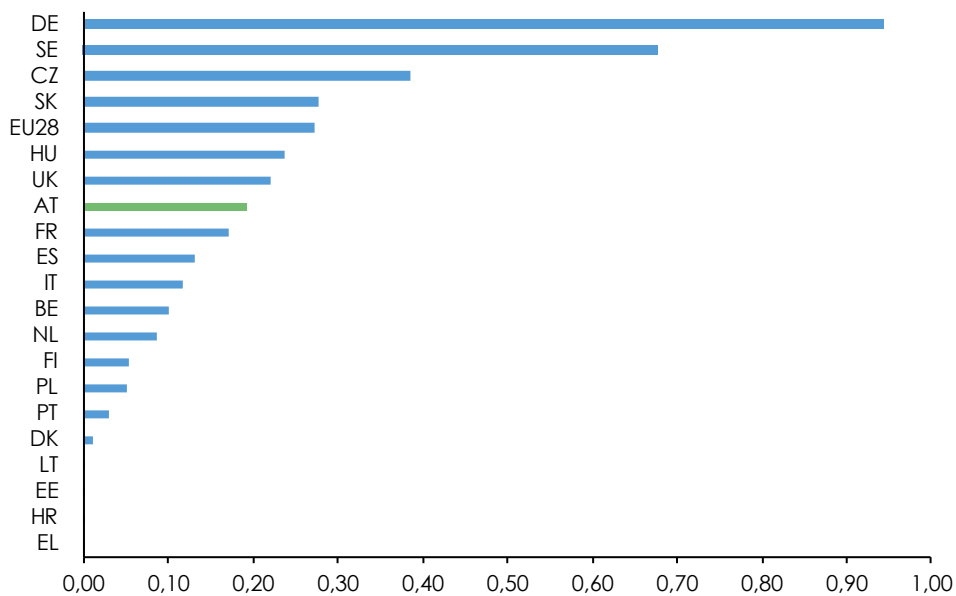
Neben den allgemeinen Nachfrageeffekten wird v. a. die Untergruppe Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (C29.1) von Verdrängungseffekten aus der Substitution traditioneller Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebssysteme betroffen sein. Abgesehen von dem wahrscheinlich geringer werdenden Bedarf an Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (siehe weiter unten) muss man für diese Gruppe die größten Verluste an Beschäftigung und Einkommen durch den bevorstehenden Strukturwandel erwarten. Mit rund 15.200 Personen beschäftigte sie im Jahr 2017 fast die Hälfte der zuvor genannten Obergruppe, wobei die Beschäftigung gegenüber dem Jahr 2008 um 2,1% abgenommen hat. Die Bruttowertschöpfung sank im gleichen Zeitraum um 13,8%. Bei der Bruttowertschöpfung je Einwohner liegt Österreich im europäischen Mittelfeld, deutlich hinter den Spitzenreitern Deutschland, Schweden, Tschechien oder die Slowakei (Abbildung 4.8). Ähnlich ist auch die relative Position hinsichtlich der Arbeitsproduktivität (Abbildung 4.9). In den aktuelleren Daten zum Außenhandel für das Jahr 2019 entfallen auf diese Gruppe 8,6% der gesamten Warenexporte in Österreich. Sie erwirtschaftet einen großen Überschuss in der Handelsbilanz und weist mit einem steigenden RCA-Wert von 0,21 Wettbewerbsvorteile im internationalen Handel auf.

Die Herstellung von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen (C29.31) betrifft Komponenten, die bereits in Fahrzeugen mit konventionellen Antriebssystemen eingesetzt werden. Sie wären von einem allgemeinen Rückgang der individuellen Nachfrage nach Pkw ebenfalls negativ betroffen. Gleichzeitig profitiert diese Produktion vom wachsenden Einsatz digitaler Technologien in den Fahrzeugen, was dazu beigetragen hat, dass die Wertschöpfung in den letzten Jahren über dem Branchendurchschnitt gewachsen ist. Von 2008 bis 2017 ist die Beschäftigung dennoch um 1,9% auf knapp 1.700 Personen gesunken. Österreich liegt in diesem Segment bei der Bruttowertschöpfung je Einwohner hinter Rumänien, Ungarn, Slowenien Slowakei und Tschechien am sechsten Platz in der EU (Abbildung 4.10). Der erste Rang in der Bruttowertschöpfung je Beschäftigten unterstreicht, dass die österreichischen Hersteller auch hier überwiegend in hochwertigen Segmenten tätig sind (Abbildung 4.11). Allerdings entfallen in Österreich auf diese Gruppe nur 0,23% der gesamten Warenexporte, während sich sowohl die Handelsbilanz als auch das RCA-Maß für relative Wettbewerbsvorteile seit 2010 weiter verschlechtert haben.

Wenn sich die verbreitete Annahme bestätigt, dass Elektrofahrzeuge aufgrund der kompakten, aus weniger eigenständigen Komponenten und Teilen bestehenden Bauweise weniger fehleranfällig und wartungsintensiv sind als konventionelle Fahrzeuge,³² muss man auch mit dem Verlust von Beschäftigung und Einkommen in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (G45.20) rechnen. Das betrifft eine Branche, deren Beschäftigung von 2008 bis 2017 um 7,3% auf rund 28.700 Personen angewachsen ist. Bei der Bruttowertschöpfung je 1.000 Einwohner liegt Österreich innerhalb der EU am ersten Platz, noch vor den skandinavischen Ländern Schweden, Finnland oder Dänemark (Abbildung 4.12). In der Arbeitsproduktivität liegt Österreich hinter Luxemburg an zweiter Stelle (Abbildung 4.13)

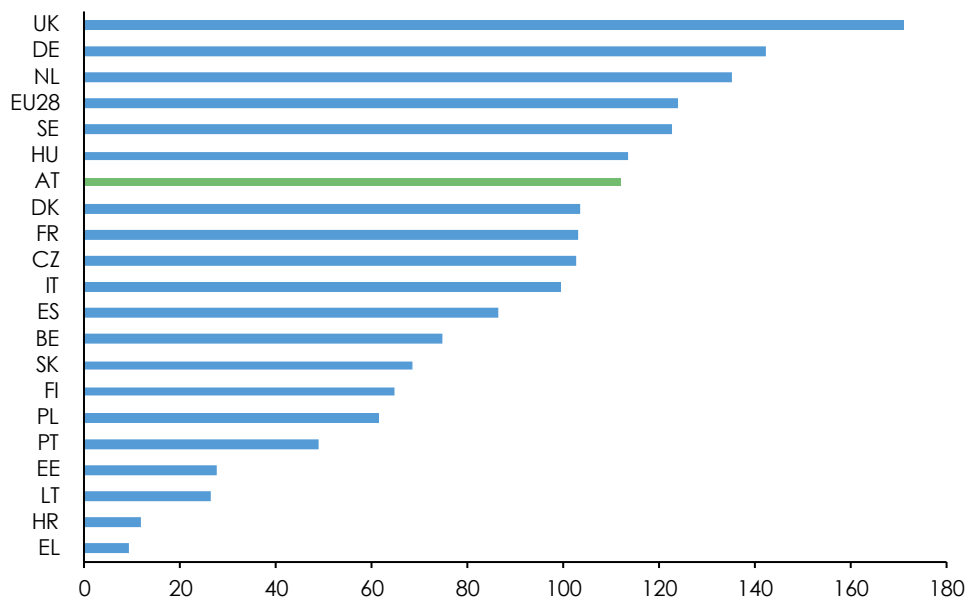
³² Galgóczi (2019, S. 20).

Abbildung 4.8: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (C29.1) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



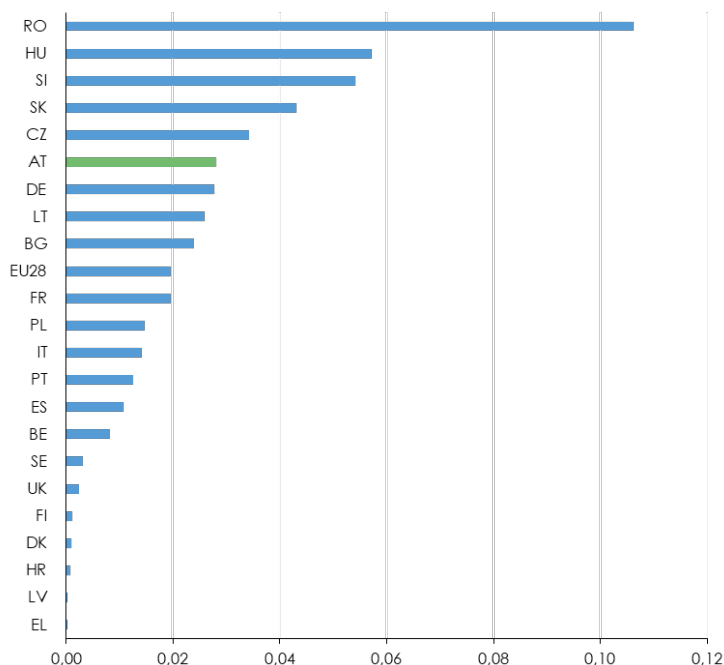
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Werte für RO, LV, SI, CY, IE, MT. BWS für BG und LU ist Null.

Abbildung 4.9: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigung in der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (C29.1) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



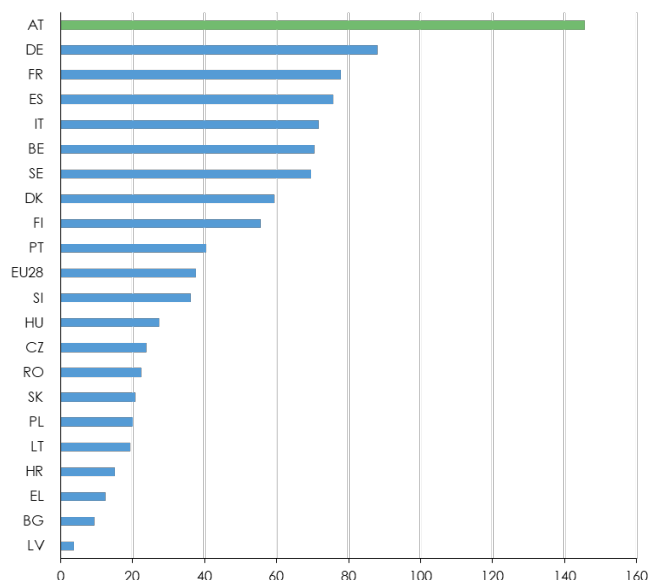
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Werte für RO, LV, SI, CY, IE, MT. BWS für BG und LU ist Null. Wert der Beschäftigung für UK bezieht sich auf 2018.

Abbildung 4.10: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen (NACE C29.31) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



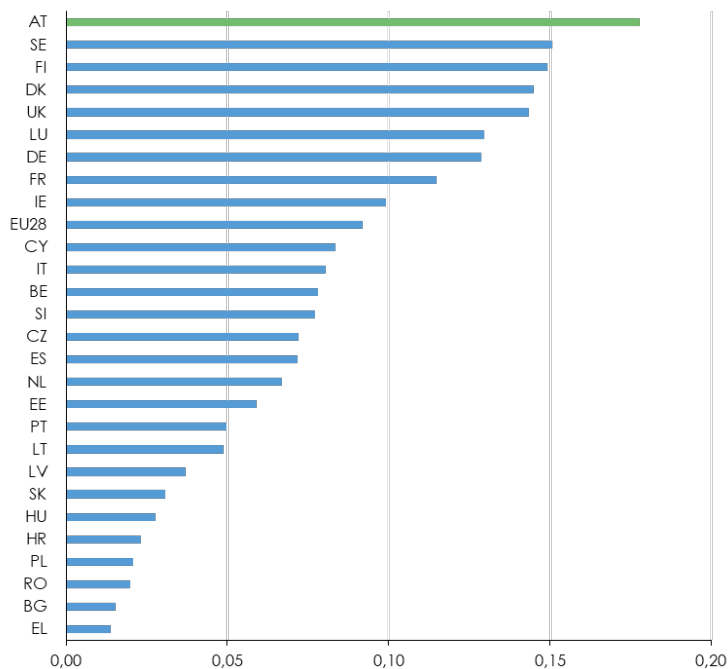
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für IE, EE, NL, MT. Bruttowertschöpfung für CY und LU ist Null.

Abbildung 4.11: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von elektrischen und elektronischen Ausrüstungsgegenständen für Kraftwagen (NACE C29.31) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



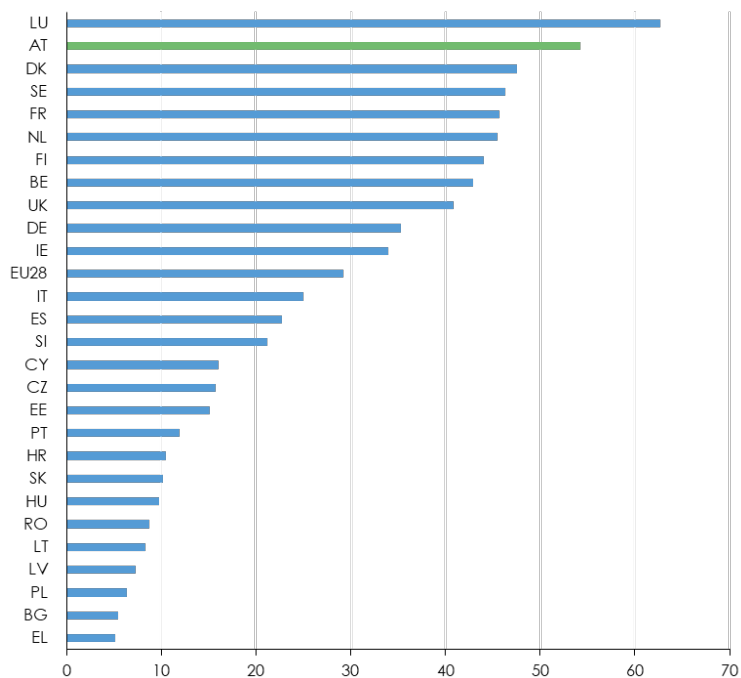
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für IE, EE, NL, MT. Bruttowertschöpfung/Beschäftigung für CY und LU ist Null.

Abbildung 4.12: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (NACE G45.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Werte für MT.

Abbildung 4.13: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen (NACE G45.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**

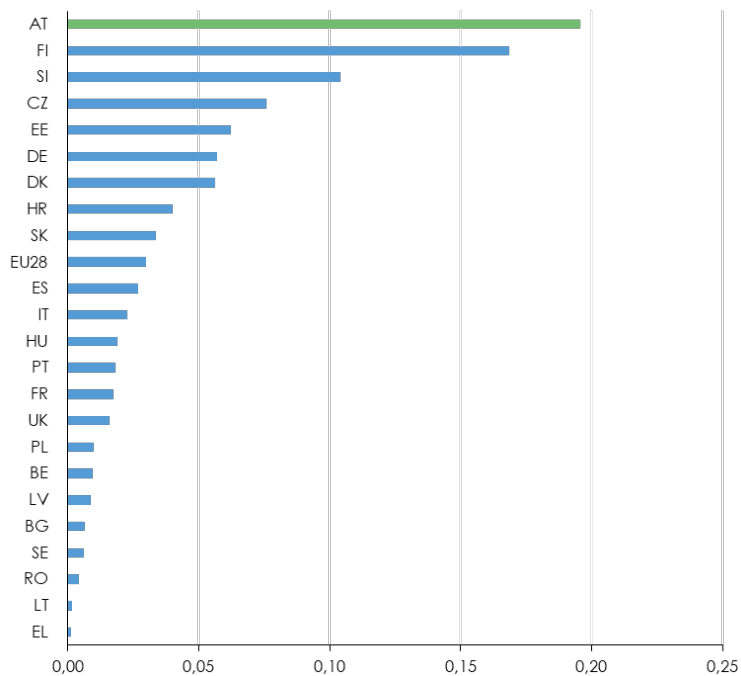


Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Werte für MT.

Neben den positiven indirekten Effekten der geringeren Importabhängigkeit von Erdöl auf Einkommen, Nachfrage und Beschäftigung bietet der Strukturwandel in Richtung E-Mobilität auch zahlreiche neue Chancen und Produktionsmöglichkeiten. Diese neuen Jobs, die erst in Zukunft geschaffen werden, können in den bestehenden Statistiken natürlich nicht bestimmt werden. Mögliche Indikationen für das zukünftige Potential ergeben sich aus der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in verwandten Wirtschaftszweigen, die aufzeigen, in welchen Bereichen Österreich über entsprechende Kompetenzen und Qualifikationen in der industriellen Fertigung verfügt. So erzielte z. B. in Österreich die Herstellung von Elektromotoren, -generatoren & -transformatoren (C27.11) mit rund 15.500 Beschäftigten im Jahr 2017 die höchste Wertschöpfung je Einwohner innerhalb der EU (Abbildung 4.14). Während die Beschäftigung seit 2008 um 8,4% gesunken ist, verzeichnen die österreichischen Hersteller EU-weit die dritthöchste Arbeitsproduktivität nach Dänemark und Finnland (Abbildung 4.15). Knapp 1,9% der gesamten Warenexporte entfallen auf diese Branche, wobei dieser Anteil seit 2010 rückläufig ist. Das gleiche gilt auch für die mit einem RCA-Wert von 0,41 sehr positiven Wettbewerbsvorteile im internationalen Handel. Ebenso wie die positive Handelsbilanz ist dieser im Vergleich zum Jahr 2010 aber gesunken.

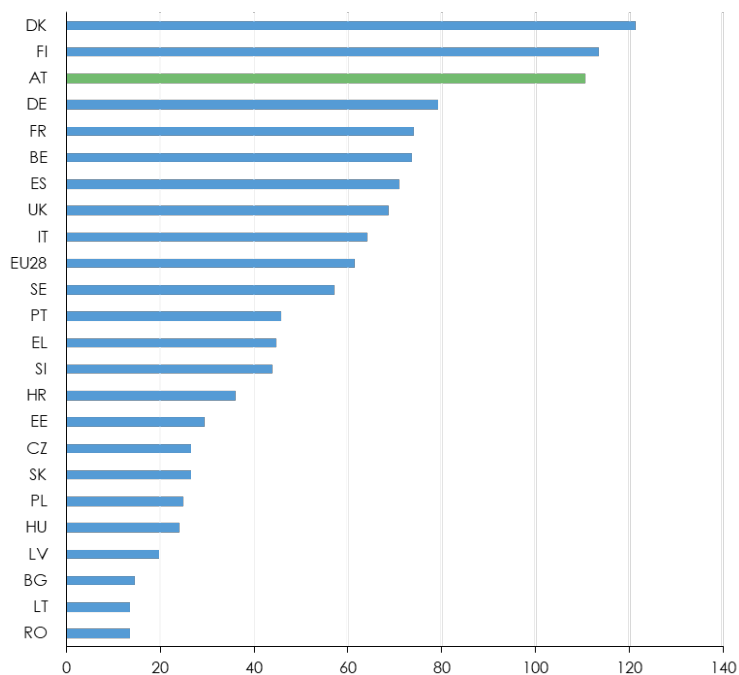
Ein zweites Beispiel ist die Herstellung von Batterien und Akkumulatoren (C27.2). Mit einer Gesamtbeschäftigung von 954 Personen im Jahr 2017 ist das mit Abstand der kleinste der ausgewählten Wirtschaftszweige. Von niedrigem Niveau ausgehend hat sich die Beschäftigung von 2008 bis 2017 aber mehr als verdoppelt. Im gleichen Zeitraum stieg die Wertschöpfung um 70,6%. Gemessen an der Bruttowertschöpfung je EinwohnerIn ist Österreich in der EU Spitzenreiter vor Belgien und Deutschland (Abbildung 4.16). In der Arbeitsproduktivität liegen die österreichischen Hersteller hinter Großbritannien, Belgien und Frankreich an vierter Stelle (Abbildung 4.17). Im Außenhandel spielt die österreichische Produktion bislang eine geringe Rolle, wobei der Anteil an den gesamten Exporten seit 2010 um 0,15 Prozentpunkte auf 0,37% angestiegen ist, während sich sowohl die Handelsbilanz als auch der RCA-Wert im gleichen Zeitraum verschlechtert haben.

Abbildung 4.14: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (NACE C27.11) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



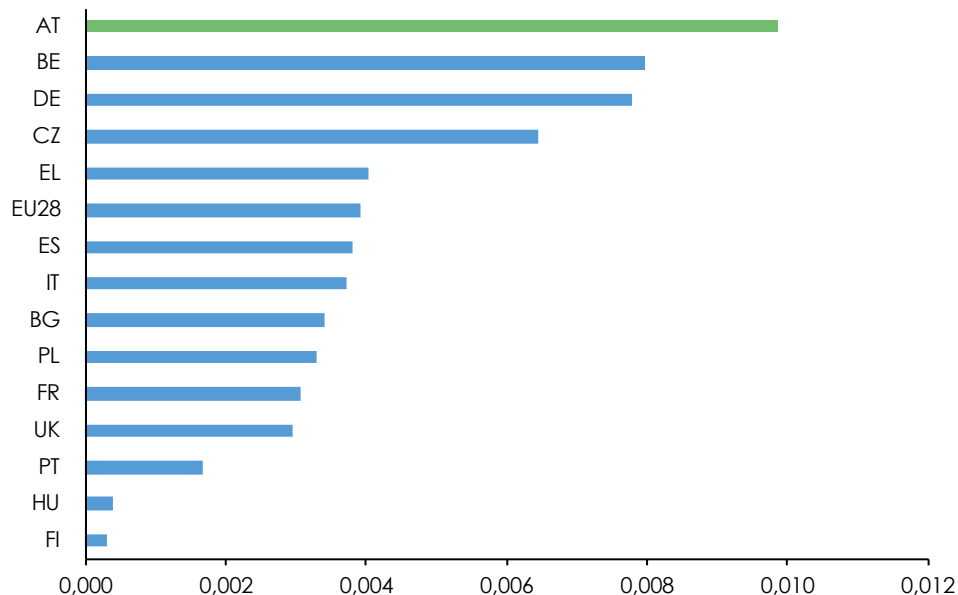
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für CY, LU, IE, NL, MT

Abbildung 4.15: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (NACE C27.11) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



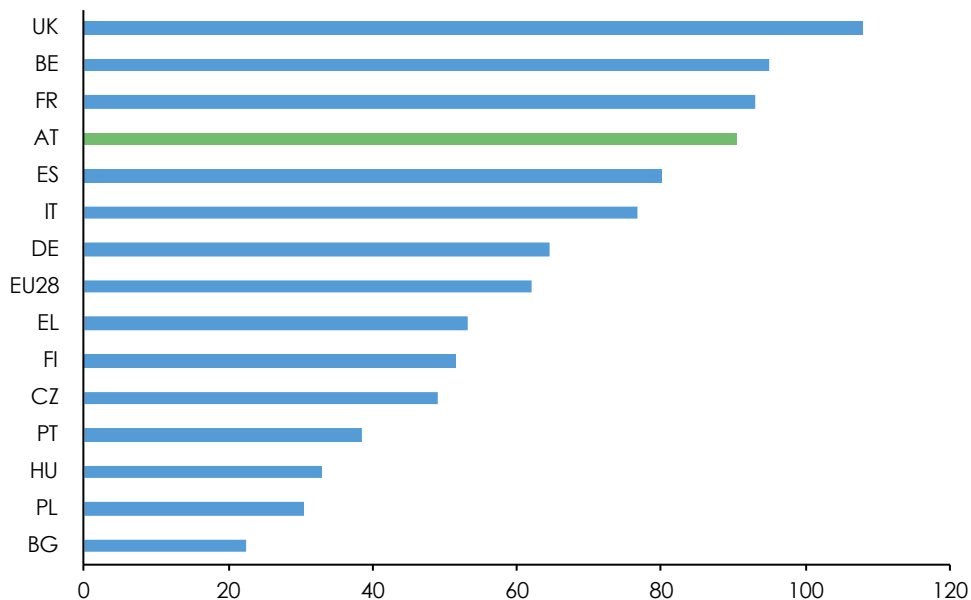
Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. Keine Daten für CY, LU, IE, EE, NL, MT.

Abbildung 4.16: **Bruttowertschöpfung je Einwohner in der Herstellung von Batterien und Akkumulatoren (NACE G27.20) im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. BWS für HR, LT, CY ist Null. Keine Werte für RO, SK, LV, EE, NL, SI, IE, LU, DK, SE, MT.

Abbildung 4.17: **Bruttowertschöpfung je Beschäftigte in der Herstellung von Batterien und Akkumulatoren (NACE G27.20) im Jahr 2017 im Jahr 2017 in Tsd. Euro**



Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen. BWS für HR, LT, CY ist Null. Keine Werte für RO, SK, LV, EE, NL, SI, IE, LU, DK, SE, MT. Beschäftigung für UK bezieht sich auf 2018.

Übersicht 4.3: Kennzahlen für den Außenhandel Österreichs in ausgewählten, von der Transformation zur E-Mobilität betroffenen Wirtschaftszweigen, 2019

NACE	Wirtschaftszweig	Anteil an Warenexporten		Handelsbilanz		Komparative Handelsvorteile	
		In %	Δ 2010/19 in Prozentpunkten	In Mio. €	Δ 2010/19 in Mio. €	RCA-Wert	Δ 2010/19
C27.11	Elektromotoren, -generatoren, -transformatoren	1,89	-0,37	949,7	-325,36	0,41	-0,31
C27.2	Batterien und Akkumulatoren	0,37	0,15	-268,5	-297,81	-0,34	-0,51
C29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	11,90	1,52	173,6	-429,58	0,04	-0,05
C29.1	Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	8,59	1,42	2.208,2	1.543,06	0,21	0,08
C29.2	Karosserien, Aufbauten und Anhänger	0,38	0,04	-68,1	-151,39	-0,07	-0,36
C29.3	Teile und Zubehör für Kraftwagen	2,94	0,07	-1.966,6	-1.821,25	-0,32	-0,32
C29.31	Elektr(on)ische Ausüstungen für Kraftwagen	0,23	0,02	-466,8	-224,44	-0,79	-0,12
C29.32	Sonstige Teile und Zubehör für Kraftwagen	2,71	0,04	-1.499,7	-1.596,81	-0,26	-0,34

Q: Eurostat, WIFO-Berechnungen, Anmerkung: Der RCA-Wert („revealed comparative advantage“) ist ein dimensionsloses Maß der komparativen Handelsvorteile und stellt die Handelsbilanz der jeweiligen Produktgruppe p der gesamten Handelsbilanz Österreichs gegenüber: $RCA = \ln(\text{Exporte}_{p,AT} / \text{Importe}_{p,AT}) / (\text{Exporte}_{\text{gesamt,AT}} / \text{Importe}_{\text{gesamt,AT}})$, Werte > 0 indizieren komparative Handelsvorteile in p.

4.4 Regionale Aspekte des Kfz-Sektors in Österreich

Dieses Kapitel stellt eine Demonstration der regionalen Datenbasis und des darauf aufbauenden Input-Output-Modells dar. Für die relevanten Sektoren wird dabei die regionale Verteilung der Produktion gezeigt sowie die dadurch ausgelösten Vorleistungsströme, also jene Wirtschaftsaktivitäten, die bei den Lieferanten der relevanten Unternehmen ausgelöst werden, bei deren Lieferanten, und so weiter (Typ1-Effekte). Auf jeder Stufe dieses Produktionsprozesses werden importierte Güter eingesetzt; auch deren Größenordnung wird im Modell simuliert.

Im Wirtschaftskreislauf stellt sich dabei eine sektorale und regionale Ausbreitung der Effekte ein; deren Abschätzung und Visualisierung ist ein zentrales Ziel von Datenbasis und Modell. Die sektorale Ausbreitung ist dabei eine direkte Folge der in der IO-Datenbasis reflektierten Produktionstechnologie (die ja eine Beschreibung dafür ist, wie verschiedene Güter (Inputs) mit Produktionsfaktoren – Arbeit und Kapital – verbunden werden, um daraus den Output zu erzeugen). Dies kann aus Unternehmensbefragungen (LSE, GEST) abgeleitet werden - insofern stellt dies eine recht „harte“, belastbare Information dar.

Für die regionale Ausbreitung (woher stammen die im Produktionsprozess verwendeten Vorleistungen?) steht dagegen kaum belastbare Information zur Verfügung, speziell auf der innerösterreichischen Ebene (s. zu dieser Problematik auch die Ausführungen in Kap. 2). Betroffen wird hier daher eine Gravitationsannahme: es wird unterstellt, dass ein umso größerer Anteil eines benötigten Gutes aus einer bestimmten Region bezogen wird, je höher dort die Produktion dieses Gutes ist, und je näher sie bei der Verbrauchsregion liegt. Dies ist zwar eine plausible Annahme, die Parameter, die diese Abhängigkeit beschreiben, können jedoch im Rahmen dieses Projekts³³ nicht empirisch abgeleitet werden. Daher ist speziell bei der Interpretation des regionalen Musters der Typ1-Effekte ein gewisses Maß an Vorsicht angebracht.

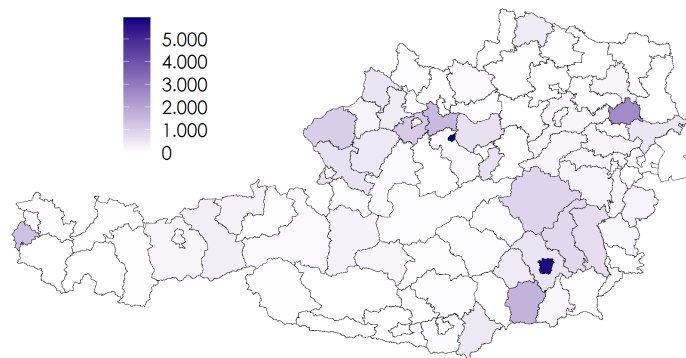
4.5 Die Regionale Wertschöpfungskette des Kfz-Sektors

Dieses Kapitel beschreibt die regionalen Aspekte des oben betrachteten Wirtschaftssegments „Kfz-Produktion“. Es geht dabei über die Beschreibung des Status Quo hinaus und ergänzt diese um die Analyse der Wertschöpfungskette, genauer ihres „upstream“ Teiles: den Versuch der regionalen Verortung ihrer Zulieferbeziehungen. Dabei wird der Sektor C29, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, im Detail betrachtet; die übrigen (Teil-)Sektoren werden nur überblicksmäßig präsentiert.

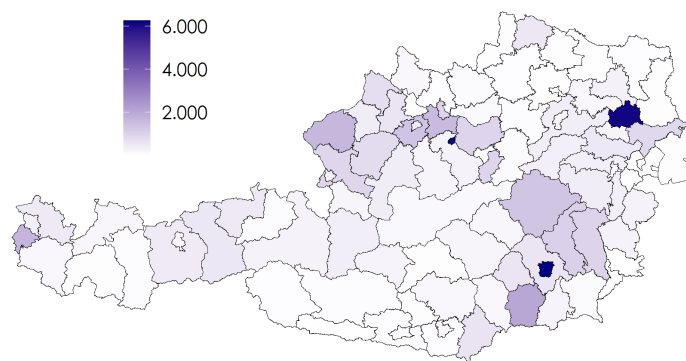
³³ So wie ihre Abschätzung überhaupt eine Herausforderung darstellt.

Abbildung 4.18: C29 - Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Beschäftigung entlang der Wertschöpfungskette in [Beschäftigungsverhältnissen]

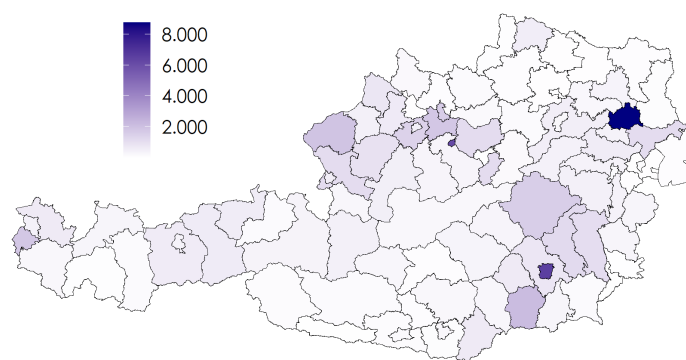
Sektor C29



Direkte Vorleistungen



Indirekte Effekte

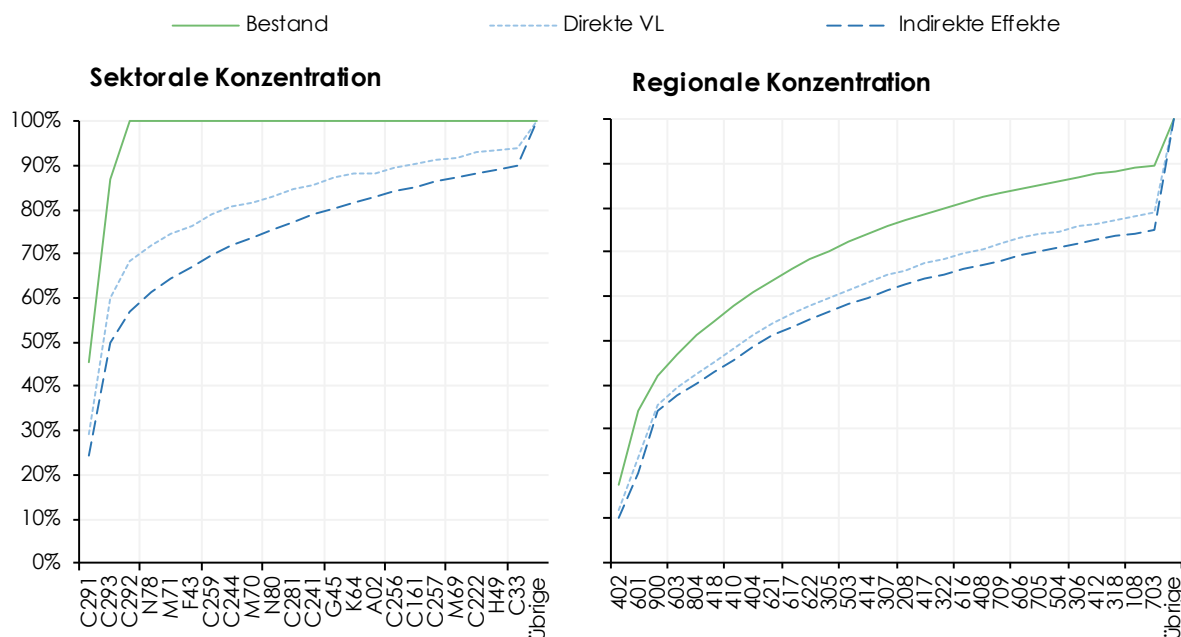


Q: Statistik Austria; WIFO Berechnungen mit BERIO

Der Kfz-Sektor ist stark auf wenige Bezirke konzentriert: Rund 32 Tausend Beschäftigte finden sich im Sektor C29, mehr als zwei Fünftel davon (13,5 Tsd.) allerdings in nur 3 Bezirken (Steyr Stadt, Graz Stadt, Wien). Für diese Bezirke stellt die Kfz-Industrie einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor dar: Erstaunliche 21% der Beschäftigten in Steyr sind in diesem Sektor zu finden, und immerhin 3% der rund 185 Tsd. Beschäftigten in der Stadt Graz (sowie 6% in Deutschlandsberg)³⁴.

Werden die direkten Zulieferer dazu geschätzt, ergibt sich eine Zahl von rund 52 Tsd. Beschäftigten, die von der Kfz-Produktion abhängen; über die gesamte Zulieferkette aufsummiert (Typ1-Multiplikator) beträgt diese Zahl über 60 Tsd., die sich nun auch wesentlich stärker über die Regionen (und natürlich über die Sektoren) verteilen: Der Anteil der Top-3-Bezirke beträgt nun nur noch 34% (statt der ursprünglichen 42% der Beschäftigten im Bestand). Der Anteil der in der Kfz-Herstellung C29 selbst beschäftigten Personen beträgt bei der Betrachtung der gesamten ausgelösten Wertschöpfungskette (nur noch) rund 57%.

Abbildung 4.19: **Sektorale und regionale Ausbreitung der Beschäftigungseffekte entlang der Wertschöpfungskette**



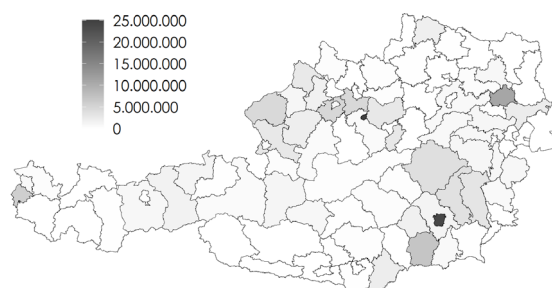
Q: Statistik Austria; WIFO-Berechnungen mit BERIO

Die Datenbasis bietet auch die Möglichkeit, die mit einer bestimmten Produktion verbundenen direkten und indirekten Emissionen zu schätzen. Auf den 3 Ebenen – Bestand, direkte Vorleistungen, indirekte Gesamteffekte – zeigt sich dabei folgendes Bild:

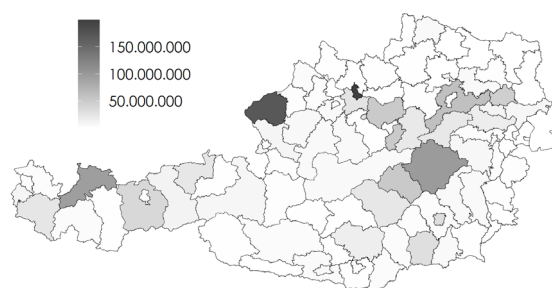
³⁴ Die topografische Darstellung der Beschäftigungsanteile findet sich im Appendix.

Abbildung 4.20: Regionale Emissionen entlang der Wertschöpfungskette in [Tsd. t CO₂e]

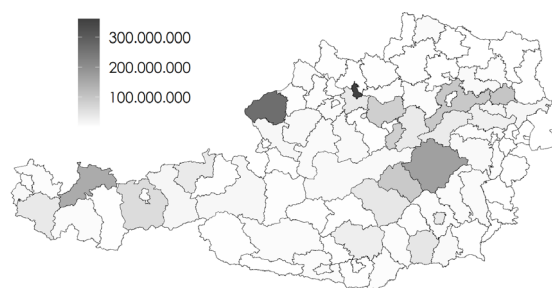
Sektor C29



Direkte Vorleistungen



Indirekte Gesamteffekte



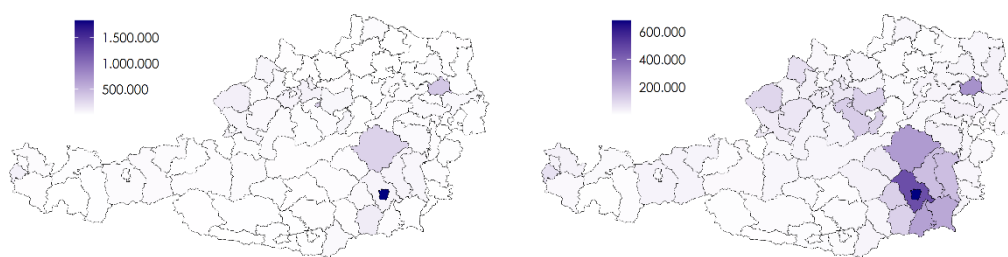
Q: Statistik Austria; WIFO-Berechnungen mit BERIO

Hier zeigt sich sehr deutlich der Einfluss der Vorleistungen in die Gesamtbewertung der mit einer bestimmten Produktion verbundenen Emissionen: Die direkten Emissionen des Sektors C29 sind relativ moderat, wenn sie mit jenen der indirekten Gesamteffekte verglichen werden. Der Hauptgrund liegt in den (energie- und emissionsintensiven) Metallen, die von Sektor C29 (oder seinen Zulieferern) zugekauft werden, die aber in anderen Sektoren und Regionen anfallen. Die „impliziten“ Emissionen („embedded emissions“) stellen hier den Großteil der Gesamtemissionen: Emittiert Sektor C29 direkt rund 140 Tsd. Tonnen CO₂e, sind es inklusive der direkten Vorleistungszukäufe bereits 1,2 Mio. Tonnen CO₂e – eine Verzehnfachung gegenüber den direkten Emissionen im Kfz-Sektor. Über die gesamte Zulieferkette kumuliert sind es rund 2,1 Mio. t an CO₂,

die durch die Kfz-Produktion in Österreich ausgelöst werden – und hier handelt es sich nur um österreichische Emissionen – die impliziten Emissionen der Importe sind hier noch nicht mitgerechnet. Eine Betrachtung rein auf der Ebene der „direkt verantworteten“ Emissionen würde bei der Bewertung der sektoralen „cleanness“ also zu merklich verzerrten Ergebnissen führen.

Ein weiterer Modellaspekt, die hier demonstriert werden soll, betrifft das Pendeln – dieses bewirkt eine Umverteilung der Löhne und Gehälter (sowie der unternehmerischen Einkünfte, von denen allerdings abgesehen wird, da die Informationen hier (noch) wenig belastbar sind) zwischen dem Arbeits- und dem Wohnort; regional führt dies zu einer Umverteilung von (verfügbaren) Einkommen. Die zur Kfz-Wertschöpfungskette gehörenden Verteilungen stellen sich wie folgt dar:

Abbildung 4.21: **Verteilung der Löhne und Gehälter nach Arbeits- bzw. Wohnort in [Tsd. €]**

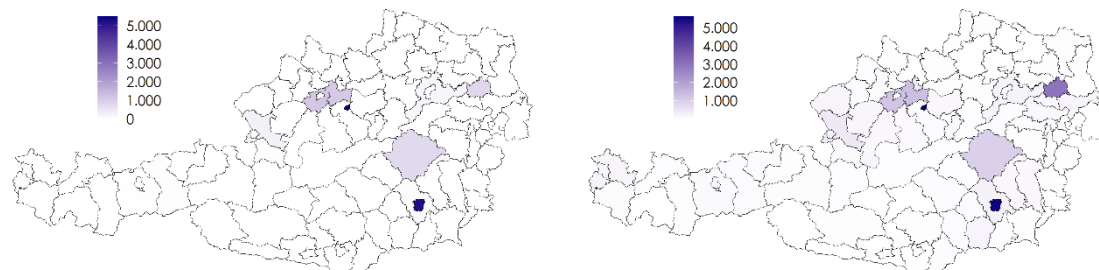


Q: Statistik Austria; WIFO-Berechnungen mit BERIO

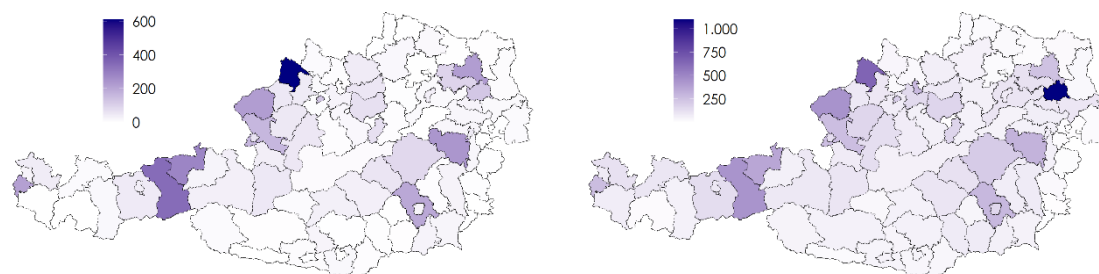
Im Folgenden sind noch die regionale Beschäftigungswirkung der übrigen Kfz-(Teil-)Sektoren (allerdings nur die jeweiligen direkten (Bestands-)Größen) und die indirekten Gesamteffekte ausgewiesen. Auf eine detaillierte Analyse analog dem obigen Beispiel der Kfz-Herstellung C29 wird hier aus Übersichtsgründen verzichtet (da lediglich eine prototypische Anwendung skizziert werden soll), ist aber natürlich möglich.

Abbildung 4.22: Status Quo der Beschäftigung sowie gesamte indirekte Beschäftigungseffekte in den übrigen Sektoren in [Beschäftigungsverhältnissen]

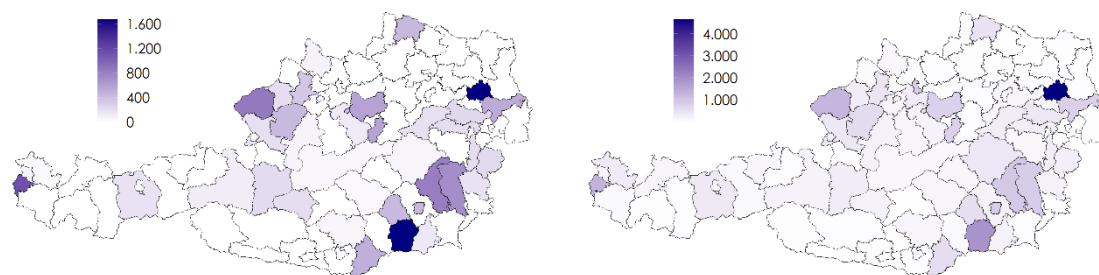
C291 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren



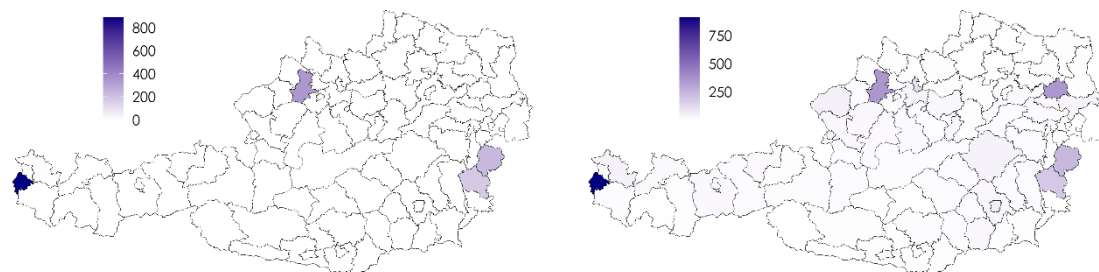
C292 – Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern



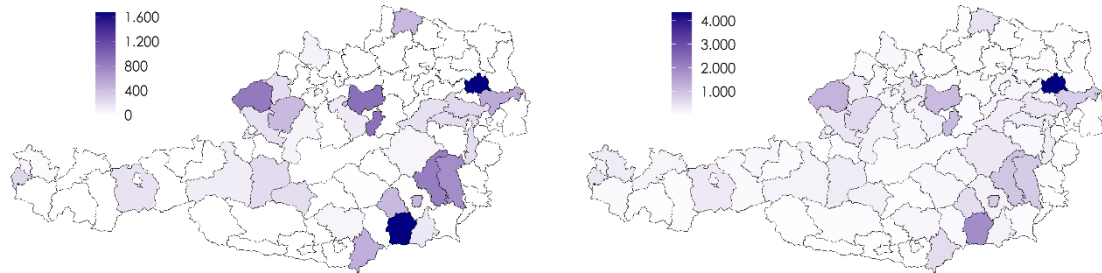
C293 – Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen



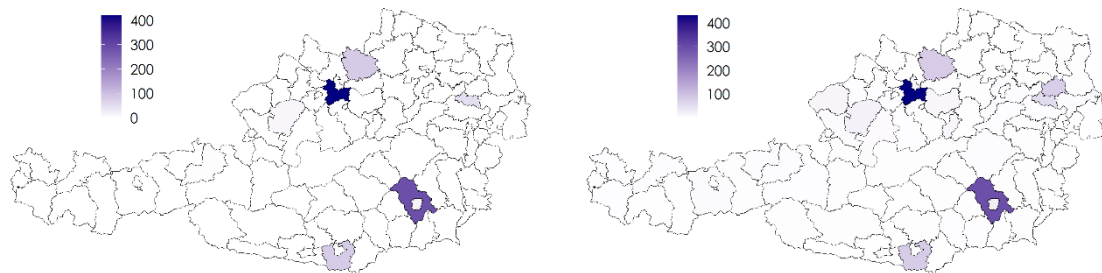
C2931 – Elektr(on)ische Ausrüstungen für Kraftwagen



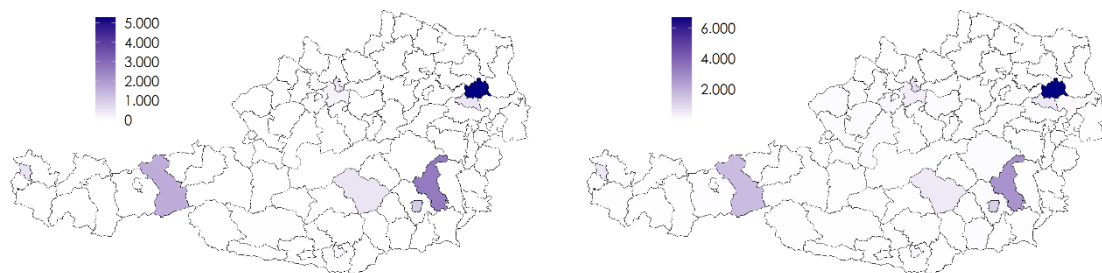
C2932 – Sonstige Teile und Zubehör für Kraftwagen



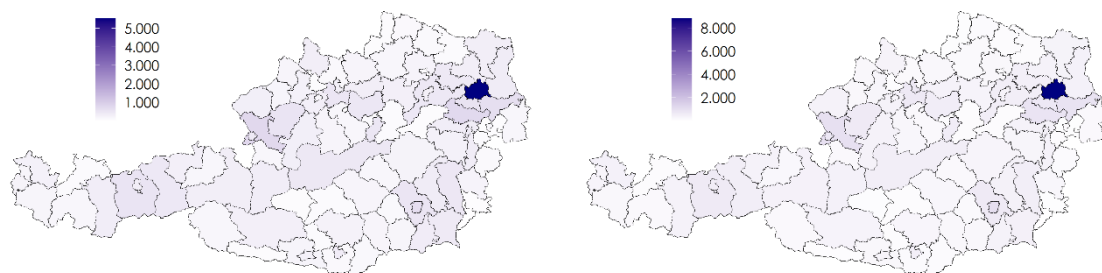
C272 – Herstellung von Batterien und Akkumulatoren



C2711 – Herstellung von Elektromotoren, -generatoren und -transformatoren



G4520 – Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen



Q: Statistik Austria; WIFO-Berechnungen mit BERIO

4.6 Diskussion

Der Kfz-Sektor ist sehr bedeutsam für Österreichs (Export-)Wirtschaft; er weist merkliche und persistente komparative Wettbewerbsvorteile im Außenhandel der entsprechenden Branchen auf. Regional ist die Produktion in diesem Sektor konzentriert; fast 60% der österreichweit fast 34 Tsd. Beschäftigten des Sektors C29 finden sich im Großraum Linz-Land, Braunau und Steyr (OÖ; 25%), um Graz (Graz, Deutschlandsberg, Weiz mit 26%) in der Steiermark bzw. in Wien (8%). Demgegenüber sind die Zulieferer geografisch breiter gestreut, zeigen aber ähnliche regionale Schwerpunkte.

Breiter gestreut sind auch die im Verlauf der Wertschöpfungskette generierten Einkommen. Der Grund dafür liegt in Pendelbeziehungen zwischen den Bezirken: Kfz-affine Bezirke weisen typischerweise einen positiven „Pendel-Saldo“ auf (d. h. sie haben mehr Ein- als Auspendler). Damit fließt tendenziell verfügbares Einkommen aus den Arbeitsbezirken in die Wohnbezirke ab. Pendler und damit ihre Wohnbezirke sind von Verteuerungen im motorisierten Individualverkehr damit doppelt betroffen, wenn sich die Anreise zu einem Arbeitsplatz, der potentiell gefährdet ist, verteuert – beides aufgrund von Dekarbonisierungsmaßnahmen.

Entlang der Wertschöpfungskette nimmt sowohl das Niveau als auch die regionale Streuung der Emissionen deutlich zu: Die indirekten Emissionen sind rund 10 mal so hoch wie die direkten Emissionen der Kfz-Branchen (verantwortlich dafür sind v. a. Grundstoffproduzenten, wie Metallhersteller, chemische Industrie oder Hersteller von Kunststoffen, die wichtige Zulieferer für die Kfz-Produktion sind).

Ein von Dekarbonisierungsmaßnahmen induzierter „Schock“ für die Kfz-Produktion würde die österreichische Wirtschaft sowohl über die emissionsintensiven Vorleistungsbeziehungen der Kfz-Produktion als auch – wohl noch stärker – über die Verteuerung des Betriebs von Kfz und damit einer Verringerung der Nachfrage empfindlich treffen. Die potentiellen negativen Auswirkungen wären regional außerdem ungleichmäßig verteilt.

Andererseits bietet ein solches Szenario durchaus auch Chancen für die österreichische Wirtschaft: Zwar ist die Verortung der Lieferketten für Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen noch sehr unklar (zu „jung“ und zu klein ist noch der Markt etwa für E-Mobile). Die regionale Analyse von „E-mobilitätsaffinen“ Branchen in Österreich als potentielle Anbieter (z. B. die Herstellung von E-Motoren oder Akkumulatoren, deren zukünftige Rolle und Position in den Wertschöpfungsketten für E-Mobile noch völlig unklar ist) zeigt ein merklich anderes regionales Muster als die „konventionelle“ Kfz-Produktion. Damit ergibt sich – neben allfälligen Einbrüchen im absoluten Produktionsniveau – auch ein regionaler „Mismatch“ zwischen den Verlierern und (potentiellen) Gewinnern einer emissionsärmeren Fahrzeugzukunft.

Neben den direkten Effekten, die insbesondere für die hier untersuchten regionalpolitische Betrachtungen wichtig sind, muss man aber auch die indirekten gesamtwirtschaftlichen Effekte berücksichtigen, die dadurch entstehen, dass im Zuge der E-Mobilität die Abhängigkeit vom Import fossiler Brennstoffe abnehmen wird. Die dadurch im Land verbleibenden Einkommen werden für andere Waren und Dienstleistungen ausgegeben werden. A priori kann man zwar nicht exakt bestimmen, in welche Branchen diese verbleibende Kaufkraft letztendlich fließen wird, von der durchschnittlichen Struktur der Endnachfrage ausgehend muss man aber davon

ausgehen, dass der Importgehalt insgesamt geringer sein wird als bei den fossilen Rohstoffen und daher ein größerer Anteil der Ausgaben auf die heimische Wertschöpfung entfällt. In den meisten erdölimportierenden Ländern sollte die Energiewende hin zur E-Mobilität daher selbst dann zu einem Zuwachs an Beschäftigung führen, wenn in der eigenen Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen direkte negative Effekte überwiegen.

Zusammenfassend führen diese Überlegungen zu zwei grundsätzlichen Schlussfolgerungen: Erstens sind die mit der Dekarbonisierung einhergehende Energiewende und insbesondere der Strukturwandel hin zur E-Mobilität nicht nur ökologisch notwendig, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll. Zweitens wird es aber mit dem Einhergehen dieses Strukturwandels neben den Gewinnern auch zahlreiche Verlierer geben, die überdies regional konzentriert auftreten können. Unabhängig davon, ob die Beschäftigungseffekte für die Gesamtwirtschaft in Summe positiv oder negativ sind, besteht eine politische Verantwortung, den regionalen Strukturwandel mit entsprechenden lokalen Initiativen zu unterstützen, d. h. negative Auswirkungen zu mildern und positive Entwicklungen zu stärken.

Literaturverzeichnis

- ACEA, 2019. Vehicles in Use. Europe 2019, European Automobile Manufacturers Association, Brussels.
- AMP, 2019. Antriebsarten E-Fahrzeuge, Factsheet No. 2, Austrian Mobile Power, Wien, https://www.austrian-mobile-power.at/export/sites/www.austrian-mobile-power.at/.galleries/Factsheets/Austrian_Mobile_Power_Factsheet_02_Antriebsarten_E-Fahrzeuge.pdf.
- European Commission, 2018. A Clean Planet for all A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy, Brussels, 28.11.2018, COM(2018) 773 final.
- Fritz D., Heinfellner H., Lichtblau G., Pölz W., Stranner G., 2018. Update: Ökobilanz Alternativer Antriebe, Umweltbundesamt, Wien.
- Galgóczy B., 2019. Two Faces of (a) Just Transition: The Coal Story and the Car Story, in: Galgóczy B. (ed.), Towards a Just Transition: Coal, Cars and the World of Work, ETUI, Brussels, S. 7-29.
- Gommel H., Leidl C., Lemmerer C., Aichmaier H., Betram L., Bacher C., 2016. E-MAPP – E-Mobility and the Austrian Production Potential, Fraunhofer Research Austria, Vienna.
- Kettner, C., 2015. The EU emission trading scheme: first evidence on Phase 3, in: Kreiser, L., Andersen, M., Olsen, B., Speck, S., Milne, J., Ashiabor, H. (Eds.), Carbon Pricing. Edward Elgar Publishing, S. 63–75.
- Kleebinder H.-P., Kleissner A., Helmenstein C., Semmer M., 2019. Auf der Siegerstraße bleiben: Automotive Cluster der Zukunft bauen, Council 4, Wien.
- Knobloch F., Hanssen S.V., Lam A., Pollitt H., Salas P., Chewpreecha U., Huijbregts M.A.J. Mercure J.-F., 2020. Net Emission Reductions from Electric Cars and Heat Pumps in 59 World Regions Over Time, Nature Sustainability, [https://www.nature.com/articles/s41893-020-0488-7.epdf?referrer_access_token=Hmeo_HX1kF-2KzUXz051tdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0OMBHrNGD6k2hpei17x4aWWLctOfloy-falbH9WNY5EPZCOSWTbm4pfMxuvEuQUnMLszjDPeovkBlbvKQ2-fEFv3zieSCy-tf3BHi5vbyD3j\\$nmeEJUBuX-CQG-8gTJdac58sREr6vV](https://www.nature.com/articles/s41893-020-0488-7.epdf?referrer_access_token=Hmeo_HX1kF-2KzUXz051tdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0OMBHrNGD6k2hpei17x4aWWLctOfloy-falbH9WNY5EPZCOSWTbm4pfMxuvEuQUnMLszjDPeovkBlbvKQ2-fEFv3zieSCy-tf3BHi5vbyD3j$nmeEJUBuX-CQG-8gTJdac58sREr6vV)
- Lefevre A.G., Guga S., 2019. Troubled Waters Ahead: What's Next for the European Automobile Industry and Jobs?, in: Galgóczy B. (ed.), Towards a Just Transition: Coal, Cars and the World of Work, ETUI, Brussels, S. 157-191.
- Meyer K., Helms H., Kämper C., Biemann K., Lambrecht U., Jöhrens J., 2019. Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotential, ifeu, Heidelberg.
- Miess M.G., Schmelzer S., 2015. Synthesebericht DEFINE – Development of an Evaluation Framework for the Introduction of Electromobility, IHS, Wien.

Appendix

Übersicht A 1: Verortung von Emissionsintensitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen

Unternehmen		Anlagenname	Anlagen ID	Bezirk	Bundesland	Emissionen
1	AGRANA Stärke GmbH			Eferding	Oberösterreich	
	AGRANA Stärke GmbH	Bioethanolanlage Pischelsdorf	204	Tulln	Niederösterreich	57,174
	AGRANA Stärke GmbH	AGRANA Gmünd	47	Gmünd	Niederösterreich	40,089
	AGRANA Stärke GmbH	AGRANA Aschach	50	Eferding	Oberösterreich	83,757
2	AGRANA Zucker GmbH			Tulln	Niederösterreich	
	AGRANA Zucker GmbH	AGRANA Leopoldsdorf	48	Gänsemdorf	Niederösterreich	53,318
3	Energie AG Oberösterreich Erzeugung GmbH	AGRANA Tulln	51	Tulln	Niederösterreich	69,086
		Vöcklabruck			Oberösterreich	
		Kirchdorf an der Krems	78	Kirchdorf an der Krems	Oberösterreich	16,311
		Vöcklabruck	76	Vöcklabruck	Oberösterreich	0
		Vöcklabruck	80	Vöcklabruck	Oberösterreich	7,118
		Vöcklabruck	149	Vöcklabruck	Oberösterreich	267,204
		Braunau am Inn	79	Braunau am Inn	Oberösterreich	6,576
		Graz(Stadt)			Steiermark	
		Steiernmark	60	Graz(Stadt)	Steiermark	34,104
		Steiernmark	108	Graz(Stadt)	Steiermark	15,204
5	EYN Wärme GmbH	FWZ Voitsberg	58	Voitsberg	Steiermark	11,891
		Mödling			Niederösterreich	
		Mistelbach	137	Mistelbach	Niederösterreich	226
		Mödling	132	Mödling	Niederösterreich	6,186
		Mödling	129	Mödling	Niederösterreich	5,946
		Baden	128	Baden	Niederösterreich	4,194
		Neunkirchen	201648	Neunkirchen	Niederösterreich	1,363
		Wiener Neustadt(Stadt)	127	Wiener Neustadt(Stadt)	Niederösterreich	4,588
		Sankt Pölten(Stadt)	133	Sankt Pölten(Stadt)	Niederösterreich	29,419
		Tulln	131	Tulln	Niederösterreich	33,906
		Korneuburg	136	Korneuburg	Niederösterreich	27,603
		Tulln	135	Tulln	Niederösterreich	647,794
		Krems(Land)	134	Krems(Land)	Niederösterreich	348,859
7	Fritz Egger GmbH. & Co. OG	Kitzbühel			Tirol	
		Sankt Pölten(Stadt)	189	Sankt Pölten(Stadt)	Niederösterreich	12,972
		Kufstein	190	Kufstein	Tirol	12,709
		Kitzbühel	188	Kitzbühel	Tirol	7,428

Übersicht A 2: Fortsetzung: Verortung von Emissionsintensivitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen

8	FunderMax GmbH	Isomax Dekorative Laminat Wiener Neudorf	5	Mödling	Niederösterreich	30,922
	FunderMax GmbH	Funder Neudörfli	191	Mattersburg	Burgenland	7,828
	FunderMax GmbH	Funder Werk 1 St. Veit/Glan	192	Sankt Veit an der Glan	Kärnten	28,381
9	GAS CONNECT AUSTRIA GmbH			Gänserndorf	Niederösterreich	
	GAS CONNECT AUSTRIA GmbH	WAG Verdichterstation Kirchberg	205431	Wien 21., Floridsdorf	Wien	4,581
	GAS CONNECT AUSTRIA GmbH	WAG Verdichterstation Baumgarten	205430	Gänserndorf	Niederösterreich	12,807
	GAS CONNECT AUSTRIA GmbH	WAG Verdichterstation Rainbach	205432	Freistadt	Oberösterreich	28,942
10	Kelag Energie & Wärme GmbH			Villach Stadt	Kärnten	
	Kelag Energie & Wärme GmbH	Kelag Wärme Linz Bindermichi	152	Linz (Stadt)	Oberösterreich	184
	Kelag Energie & Wärme GmbH	Kelag Wärme ProLactal Hartberg	104	Hartberg-Fürstenfeld	Steiermark	1,265
	Kelag Energie & Wärme GmbH	Kelag Wärme St. Magdalen	103	Villach Stadt	Kärnten	11,105
11	Lafarge Zementwerke GmbH			Bruck an der Leitha	Niederösterreich	
	Lafarge Zementwerke GmbH	Lafarge Perlmooser Mannersdorf	63	Bruck an der Leitha	Niederösterreich	601,756
	Lafarge Zementwerke GmbH	Lafarge Perlmooser Retznei	61	Leibnitz	Steiermark	326,094
12	Mayr-Melnhof Karton Gesellschaft m.b.H.			Graz-Umgebung	Steiermark	
	Mayr-Melnhof Karton Gesellschaft m.b.H.	Mayr-Melnhof Karton Hirschwang	124	Neunkirchen	Niederösterreich	26,545
	Mayr-Melnhof Karton Gesellschaft m.b.H.	Mayr-Melnhof Karton Frohnleiten	125	Graz-Umgebung	Steiermark	142,939
13	Mondi Neusiedler GmbH			Amstetten	Niederösterreich	
	Mondi Neusiedler GmbH	Neusiedler Kematen	163	Amstetten	Niederösterreich	23,406
	Mondi Neusiedler GmbH	Neusiedler Hausmening	162	Amstetten	Niederösterreich	93,451
14	OMV Austria Exploration & Production GmbH			Gänserndorf	Niederösterreich	
	OMV Austria Exploration & Production GmbH	OMV Gasstation Aderklaa II	27	Gänserndorf	Niederösterreich	7,126
	OMV Austria Exploration & Production GmbH	OMV Gasstation Aderklaa I	28	Gänserndorf	Niederösterreich	38,114
	OMV Austria Exploration & Production GmbH	Schönkirchen-Reyersdorf	206144	Gänserndorf	Niederösterreich	37,485
	OMV Austria Exploration & Production GmbH	Auersthal	206145	Gänserndorf	Niederösterreich	71,219
	OMV Austria Exploration & Production GmbH	Thann	206146	Linz-Land	Oberösterreich	2,869
15	RAG Austria AG			Vöcklabruck	Oberösterreich	
	RAG Austria AG	RAG Erdgasspeicheranlage Puchkirchen	206147	Vöcklabruck	Oberösterreich	23,867
	RAG Austria AG	RAG Erdgasspeicheranlage 7Fields - Nussdorf	206142	Salzburg-Umgebung	Salzburg	1,204
	RAG Austria AG	RAG Erdgasspeicheranlage Haidach	206124	Salzburg-Umgebung	Salzburg	1,474
16	Veitsch-Radex GmbH & Co OG			Bruck-Mürzzuschlag	Steiermark	
	Veitsch-Radex GmbH & Co OG	Veitsch-Radex Hochfilzen	72	Kitzbühel	Tirol	180,987
	Veitsch-Radex GmbH & Co OG	Veitsch-Radex Breitenau	77	Bruck-Mürzzuschlag	Steiermark	271,930
	Veitsch-Radex GmbH & Co OG	Veitsch-Radex Veitsch	75	Bruck-Mürzzuschlag	Steiermark	12,001
	Veitsch-Radex GmbH & Co OG	Veitsch-Radex Trieben	74	Liezen	Steiermark	23,683
	Veitsch-Radex GmbH & Co OG	Veitsch-Radex Radenthein	73	Spittal an der Drau	Kärnten	77,453

Übersicht A 3: Fortsetzung: Verortung von Emissionsintensivitäten von Unternehmen mit mehreren EU ETS Anlagen

				Leibnitz	Steiermark
17	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG				
	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG	Verbund KW Dünrohr Zwentendorf	94	Tulln	Niederösterreich
	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG	EFE Verbund Gaskesselanlage Wernsdorf	210485	Graz-Umgebung	Steiermark
	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG	Verbund FHKW Mellach	99	Graz-Umgebung	Steiermark
	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG	Verbund GDK Mellach (Neuanlage § 11/7)	235	Graz-Umgebung	Steiermark
	VERBUND Thermal Power GmbH & Co KG	Verbund FHKW Wernsdorf 2 Wildon	101	Leibnitz	Steiermark
18	Vetropack Austria GmbH				
	Vetropack Austria GmbH	Vetropack Pöchlarn	10	Melk	Niederösterreich
	Vetropack Austria GmbH	Vetropack Kremsmünster	11	Kirchdorf an der Krems	Oberösterreich
19	w&p Zement GmbH				
	w&p Zement GmbH	Wietersdorfer & Peggauer Zement Peggau	56	Graz-Umgebung	Steiermark
	w&p Zement GmbH	Wietersdorfer & Peggauer Zement Wietersdorf	55	Sankt Veit an der Glan	Kärnten
20	Wienerberger Österreich GmbH				
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Göllersdorf	112	Mödling	Niederösterreich
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Hengersdorf	113	Mödling	Niederösterreich
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Krengebach Haiding	116	Wels-Land	Oberösterreich
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Helfbau Uttendorf	119	Braunau am Inn	Oberösterreich
	Wienerberger Österreich GmbH	Tondach Pinkafeld	66	Oberwart	Burgenland
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Rotenturm	117	Oberwart	Burgenland
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienerberger Fürstenfeld	115	Hartberg-Fürstenfeld	Steiermark
	Wienerberger Österreich GmbH	Tondach Gleinstätten	65	Deutschlandsberg	Steiermark
	Wienerberger Österreich GmbH	Wienberger Knittelfeld (Apfelberg)	111	Murtal	Steiermark
	Wienerberger Österreich GmbH	Ziegelwerk Brenner Wirth St. Andrä	107	Wolfsberg	Kärnten
21	Zementwerk Leube Gesellschaft m.b.H.				
	Zementwerk Leube Gesellschaft m.b.H.	Zementwerke Leube Gartenau	157	Salzburg-Umgebung	Salzburg
	Zementwerk Leube Gesellschaft m.b.H.	Kalkwerk Tagger (Leube) Golling	203	Hallein	Salzburg
22	Ziegelwerk Pichler Wels Gesellschaft m.b.H.				
	Ziegelwerk Pichler Wels Gesellschaft m.b.H.	Ziegelwerk Obermair Neuhofen	141	Wels(Stadt)	Oberösterreich
	Ziegelwerk Pichler Wels Gesellschaft m.b.H.	Ziegelwerk Pichler Wels	22	Wels(Stadt)	Oberösterreich

Übersicht A 4: Die sektorale Dimension von Datenbasis und Modell

NACE	Bezeichnung
A 01	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten
A 02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag
A 03	Fischerei und Aquakultur
B 05	Kohlenbergbau
B 06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas
B 07	Erzbergbau
B 08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden
B 09	Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden
C 10.1	Schlachten und Fleischverarbeitung
C 10.2	Fischverarbeitung
C 10.3	Obst- und Gemüseverarbeitung
C 10.4	Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten
C 10.5	Milchverarbeitung
C 10.6	Mahl- und Schlämmlin, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
C 10.7	Herstellung von Back- und Teigwaren
C 10.8	Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln
C 10.9	Herstellung von Futtermitteln
C 11.0	Getränkherstellung
C 12.0	Tabakverarbeitung
C 13.1	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei
C 13.2	Weberei
C 13.3	Veredlung von Textilien und Bekleidung
C 13.9	Herstellung von sonstigen Textilwaren
C 14.1	Herstellung von Bekleidung (ohne Pelzbekleidung)
C 14.2	Herstellung von Pelzwaren
C 14.3	Herstellung von Bekleidung aus gewirktem und gestricktem Stoff
C 15.1	Herstellung von Leder und Lederwaren (ohne Herstellung von Lederbekleidung)
C 15.2	Herstellung von Schuhen
C 16.1	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
C 16.2	Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)
C 17.1	Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe
C 17.2	Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe
C 18.1	Herstellung von Druckerzeugnissen
C 18.2	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
C 19	Kokerei & Mineralverarbeitung
C 20.1	Herstellung von chemischen Grundstoffen, Düngemitteln und Stickstoffverbindungen, Kunststoffen in Primärformen und synthetischem Kautschuk in Primärformen
C 20.2	Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln
C 20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten
C 20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln sowie von Duftstoffen
C 20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen
C 20.6	Herstellung von Chemiefasern
C 21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen
C 21.2	Herstellung von pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen
C 22.1	Herstellung von Gummwaren
C 22.2	Herstellung von Kunststoffwaren
C 23.1	Herstellung von Glas und Glaswaren
C 23.2	Herstellung von feuerfesten keramischen Werkstoffen und Waren
C 23.3	Herstellung von keramischen Baumaterialien

NACE	Bezeichnung
C 23.4	Herstellung von sonstigen Porzellan- und keramischen Erzeugnissen
C 23.6	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips
C 23.7	Be- und Verarbeitung von Naturwerksteinen und Natursteinen a.n.g.
C 23.9	Herstellung von Schleifkörpern und Schleifmitteln auf Unterlage sowie sonstigen Erzeugnissen aus nicht metallischen Mineralien a.n.g.
C 24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen
C 24.2	Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl
C 24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl
C 24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen
C 24.5	Gießereien
C 25.1	Stahl- und Leichtmetallbau
C 25.2	Herstellung von Metalltanks und -behältern; Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen
C 25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)
C 25.4	Herstellung von Waffen und Munition
C 25.4	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen
C 25.5	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik a.n.g.
C 25.6	Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlässem und Beschlägen aus unedlen Metallen
C 25.7	Herstellung von sonstigen Metallwaren
C 26.1	Herstellung von elektronischen Bauelementen und Leiterplatten
C 26.2	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten
C 26.3	Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik
C 26.4	Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik
C 26.5	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen; Herstellung von Uhren
C 26.6	Herstellung von Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromechanischen Geräten
C 26.7	Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten
C 26.8	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern
C 27.1	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren, Transformatoren, Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen
C 27.2	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren
C 27.3	Herstellung von Kabeln und elektrischem Installationsmaterial
C 27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
C 27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten
C 27.9	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a.n.g.
C 28.1	Herstellung von nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen
C 28.2	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen
C 28.3	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen
C 28.4	Herstellung von Werkzeugmaschinen
C 28.9	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige
C 29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
C 29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern
C 29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen
C 30.1	Schiff- und Bootbau
C 30.2	Schienenfahrzeugbau
C 30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau
C 30.4	Herstellung von militärischen Kampffahrzeugen
C 30.9	Herstellung von Fahrzeugen a.n.g.
C 31.0	Herstellung von Möbeln
C 32.1	Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen
C 32.2	Herstellung von Musikinstrumenten

Übersicht A 5: Fortsetzung: Die sektorale Dimension von Datenbasis und Modell

NACE	Bezeichnung	NACE	Bezeichnung
C 32.3	Herstellung von Sportgeräten	P 85	Erziehung und Unterricht
C 32.4	Herstellung von Spielwaren	Q 86	Gesundheitswesen
C 23.5	Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	Q 87	Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)
C 32.5	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	Q 88	Sozialwesen (ohne Heime)
C 32.9	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	R 90	Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten
C 33	Reparatur und Installation von Metallerzeugnissen, Maschinen und Ausüstungen	R 91	Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten
D 35	Energieversorgung	R 92	Spiel-, Wett- und Lotteriewesen
E 36	Wasserversorgung	R 93	Erbringung von Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung
E 37	Abwasserentsorgung	S 94	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)
E 38	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung	S 95	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern
E 39	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung	S 96	Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen
F 41	Hochbau	T 97	Private Haushalte mit Hauspersonal
F 42	Tiefbau	T 98	Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt
F 43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	U 99	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften
G 45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen		
G 46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und Kraftträdern)		
G 47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)		
H 49	Landverkehr und Transport in Rohrleitungen		
H 50	Schifffahrt		
H 51	Luftfahrt		
H 52	Lagererei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr		
H 53	Post-, Kurier- und Expressdienste		
I 55	Beherbergung		
I 56	Gastronomie		
J 58	Verlagswesen		
J 59	Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik		
J 60	Rundfunkveranstalter		
J 61	Telekommunikation		
J 62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie		
J 63	Informationsdienstleistungen		
K 64	Erbringung von Finanzdienstleistungen		
K 65	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)		
K 66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten		
L 68	Grundstücks- und Wohnungswesen		
M 69	Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung		
M 70	Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung		
M 71	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung		
M 72	Forschung und Entwicklung		
M 73	Werbung und Marktforschung		
M 74	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten		
M 75	Veterinärwesen		
N 77	Vermietung von beweglichen Sachen		
N 78	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften		
N 79	Reisebüros; Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen		
N 80	Wach- und Sicherheitsdienste sowie Defekteien		
N 81	Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau		
N 82	Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen für Unternehmen und Privatpersonen a. n. g.		
O 84	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung		

Übersicht A 6: Die regionale Dimension von Datenbasis und Modell

BL	Code	Bezirksname	BL	Code	Bezirksname	BL	Code	Bezirksname
B	101	Eisenstadt (Stadt) <101>	N	323	Wiener Neustadt (Land) <323>	T	703	Innsbruck-Land <703>
B	102	Rust (Stadt) <102>	N	325	Zwettl <325>	T	704	Kitzbühel <704>
B	103	Eisenstadt-Umgebung <103>	O	401	Linz (Stadt) <401>	T	705	Kufstein <705>
B	104	Güssing <104>	O	402	Steyr (Stadt) <402>	T	706	Landeck <706>
B	105	Jennersdorf <105>	O	403	Wels (Stadt) <403>	T	707	Lienz <707>
B	106	Mattersburg <106>	O	404	Braunau am Inn <404>	T	708	Reutte <708>
B	107	Neustiedl am See <107>	O	405	Eferding <405>	T	709	Schwaz <709>
B	108	Oberpullendorf <108>	O	406	Freistadt <406>	V	801	Bludenz <801>
B	109	Oberwart <109>	O	407	Gmunden <407>	V	802	Bregenz <802>
K	201	Klagenfurt Stadt <201>	O	408	Grieskirchen <408>	V	803	Dornbirn <803>
K	202	Villach Stadt <202>	O	409	Kirchdorf an der Krems <409>	V	804	Feldkirch <804>
K	203	Hermagor <203>	O	410	Linz-Land <410>	W	901	Wien-Innere Stadt <90101>
K	204	Klagenfurt Land <204>	O	411	Perg <411>	W	902	Wien-Leopoldstadt <90201>
K	205	Sankt Veit an der Glan <205>	O	412	Ried im Innkreis <412>	W	903	Wien-Landsstraße <90301>
K	206	Spittal an der Drau <206>	O	413	Rohrbach <413>	W	904	Wien-Wieden <90401>
K	207	Villach Land <207>	O	414	Schärding <414>	W	905	Wien-Margareten <90501>
K	208	Völkermarkt <208>	O	415	Steyr-Land <415>	W	906	Wien-Mariahilf <90601>
K	209	Wolfsberg <209>	O	416	Urfahr-Umgebung <416>	W	907	Wien-Neubau <90701>
K	210	Feldkirchen <210>	O	417	Vöcklabruck <417>	W	908	Wien-Josefstadt <90801>
N	301	Krems an der Donau (Stadt) <301>	O	418	Wels-Land <418>	W	909	Wien-Alsergrund <90901>
N	302	Sankt Pölten (Stadt) <302>	S	501	Salzburg (Stadt) <501>	W	910	Wien-Favoriten <91001>
N	303	Waidhofen an der Ybbs (Stadt) <303>	S	502	Hallein <502>	W	911	Wien-Simmering <91101>
N	304	Wiener Neustadt (Stadt) <304>	S	503	Salzburg-Umgebung <503>	W	912	Wien-Meidling <91201>
N	305	Anstetten <305>	S	504	Sankt Johann im Pongau <504>	W	913	Wien-Hietzing <91301>
N	306	Baden <306>	S	505	Tamsweg <505>	W	914	Wien-Penzing <91401>
N	307	Bruck an der Leitha <307>	S	506	Zell am See <506>	W	915	Wien-Rudolfsheim-Fünfhaus <91501>
N	308	Gänserndorf <308>	St	601	Graz (Stadt) <601>	W	916	Wien-Ottakring <91601>
N	309	Gmünd <309>	St	603	Deutschlandsberg <603>	W	917	Wien-Hernals <91701>
N	310	Hollabrunn <310>	St	606	Graz-Umgebung <606>	W	918	Wien-Währing <91801>
N	311	Horn <311>	St	610	Leibnitz <610>	W	919	Wien-Döbling <91901>
N	312	Korneuburg <312>	St	611	Leoben <611>	W	920	Wien-Brigittenau <92001>
N	313	Krems(Land) <313>	St	612	Liezen <612>	W	921	Wien-Floridsdorf <92101>
N	314	Lilienfeld <314>	St	614	Murau <614>	W	922	Wien-Donaustadt <92201>
N	315	Melk <315>	St	616	Voitsberg <616>	W	923	Wien-Liesing <92301>
N	316	Mistelbach <316>	St	617	Weiz <617>			
N	317	Mödling <317>	St	620	Murtal <620>			
N	318	Neunkirchen <318>	St	621	Bruck-Mürzzuschlag <621>			
N	319	Sankt Pölten(Land) <319>	St	622	Hartberg-Fürstenfeld <622>			
N	320	Scheibbs <320>	St	623	Südostfeistritz <623>			
N	321	Tulln <321>	T	701	Innsbruck-Stadt <701>			
N	322	Waidhofen an der Thaya <322>	T	702	Imst <702>			

Abbildung A 1: Bezirksüberblick

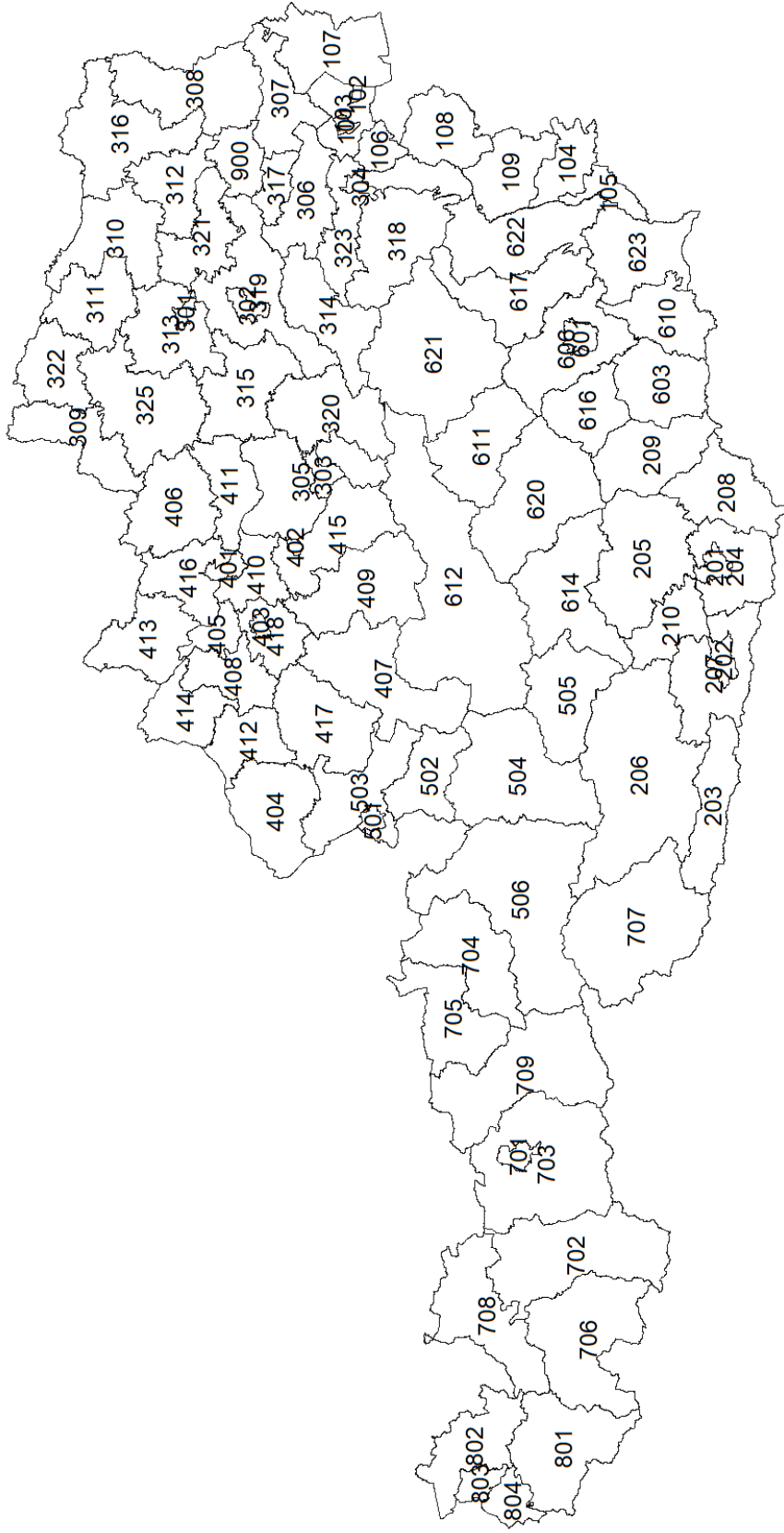
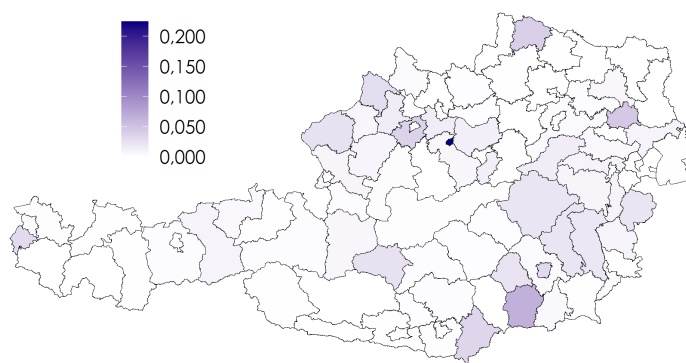
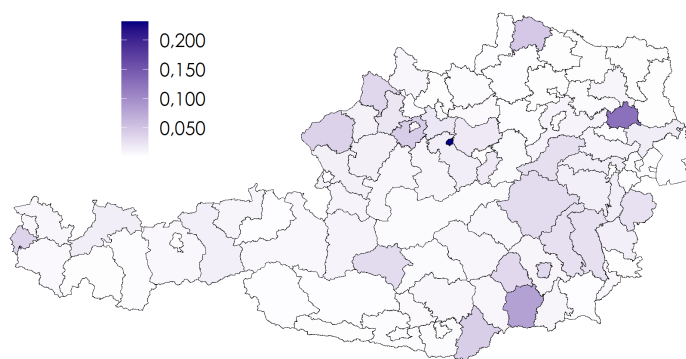


Abbildung A 2: C29 – Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Beschäftigung entlang der Wertschöpfungskette als Anteil an der Gesamtbeschäftigung im Bezirk

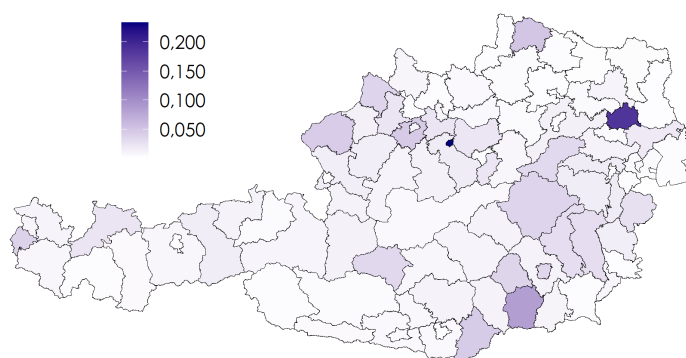
Bestand



Direkte Vorleistungen



Indirekte Effekte



Q: Statistik Austria; WIFO-Berechnungen mit BERIO