

ÖFFENTLICHE INFRASTRUKTUR UND REGIONALE WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH

Eine empirische Analyse ökonomischer Wechselwirkungen

Diplomarbeit

Marie-Luise Zwicker

DIPLOMARBEIT

**Öffentliche Infrastruktur und regionale Wirtschaftsentwicklung in
Österreich: Eine empirische Analyse ökonomischer Wechselwirkungen**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieurin eingereicht an der TU-Wien,
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Marie-Luise Zwicker

Matrikelnummer 12026622

Betreuer: Univ.Prof. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec.Michael Getzner PhD
Institut für Raumplanung
Forschungsbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik
Technische Universität Wien,
Karlsplatz 13, 1040 Wien, Österreich

Wien, am 20.05.2025

(Unterschrift Verfasserin)

Kurzfassung

Eine angemessene Ausstattung mit qualitativ hochwertiger (öffentlicher) Infrastruktur zählt zu den zentralen Voraussetzungen für wirtschaftliche Entwicklung, sowohl gesamtwirtschaftlich als auch regional. Da Erhalt und Ausbau öffentlicher Infrastrukturen mit erheblichen direkten und indirekten Kosten verbunden sind, ist es zentral zu verstehen, wo und in welcher Form die jeweiligen Investitionen tatsächlich wirtschaftlich sinnvoll sind. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Diplomarbeit, ob und inwiefern der Aus- bzw. Rückbau spezifischer Infrastrukturen auf Ebene der österreichischen NUTS-3-Regionen im Zeitraum 2008 bis 2021 signifikante Effekte auf wirtschaftliche Zielgrößen wie das Bruttoregionalprodukt, die Bruttowertschöpfung, die Arbeitsproduktivität, die Erwerbstätigenquote sowie das verfügbare Einkommen entfaltet.

Die zu diesem Zweck durchgeführte empirische Analyse basiert auf einem breiten Modellierungskonzept, das verschiedene statistisch-ökonomische Ansätze, von bi- und multivariaten OLS-Schätzungen über Fixed- und Random-Effects-Modelle bis hin zu Spatial-Durbin-Modellen und dynamischen Panelmodellen nach Arellano-Bond kombiniert. Ergänzt wird dieser Ansatz durch Granger-Kausalitätstests sowie Zeitreihen- und Strukturbruchanalysen. Die untersuchten Infrastrukturen decken dabei ein breites Spektrum (öffentlicher) technischer und sozialer Infrastrukturen ab, von Verkehrs- und Energieinfrastruktur über Bildungs-, Gesundheits- und Kommunikationsinfrastruktur bis hin zu kulturellen Infrastrukturen. Besonderes Augenmerk liegt auf der regionalen Differenzierung der Effekte nach Raumtypen (urban, intermediär, rural) sowie auf der Frage nach (bidirektionalen) Wirkungszusammenhängen und Spillover-Effekten.

In den Ergebnissen zeichnet sich ein vielschichtiges Bild der Infrastruktureffekte ab. Während kulturelle und digitale Infrastrukturen konsistent positive ökonomische Wirkungen entfalten, fallen die Effekte des Ausbaus klassischer Verkehrs- und Energieinfrastrukturen häufig schwach oder negativ aus. Zudem variieren die Effekte deutlich nach Raumtyp, ökonomischen Zielgrößen und über die Zeit. Auch zeigen sich signifikante räumliche Spillover, vor allem bei digitalen und kulturellen Infrastrukturen. Die Granger-Analyse belegt darüber hinaus bidirektionale Wirkungszusammenhänge, deren Ausprägung jedoch je nach Variablenpaarung stark variiert.

Insgesamt liefert die Arbeit belastbare empirische Evidenz für die Annahme, dass Infrastrukturinvestitionen bzw. der Ausbau öffentlicher Infrastrukturen weder automatisch noch gleichförmig positive regionalökonomische Effekte entfalten. Ihre Wirkung scheint vielmehr stark infrastrukturspezifisch, kontextabhängig und häufig durch komplexe Interaktionen geprägt zu sein. In entwickelten Volkswirtschaften wie Österreich, in denen viele Infrastrukturen bereits gut ausgebaut sind, sollte – abgesehen von gezielten Lückenschlüssen – der Fokus daher weniger auf der rein quantitativen Erweiterung, sondern vielmehr auf einer qualitativen Weiterentwicklung und effizienteren Nutzung bestehender Infrastrukturen liegen. Für eine zukunftsorientierte Infrastrukturpolitik ergeben sich daraus klare Handlungsempfehlungen. Investitionen sollten unter Berücksichtigung regionaler Bedingungen, potenzieller Spillover-Effekte, zeitlich differenzierter Wirkungen und bidirektionaler Zusammenhänge zielgerichtet und raumtypenspezifisch erfolgen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund anstehender tiefgreifender gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Transformationen etwa im Zuge der Digitalisierung, des demografischen Wandels und der Klimakrise, in deren Kontext Infrastruktur nicht nur als Wachstumsfaktor, sondern auch als strategisches Steuerungsinstrument verstanden werden kann.

Schlagworte: Regionale Infrastruktureffekte / Wirtschaftsentwicklung Österreich / Ökonometrische Paneldatenanalyse auf NUTS-3-Ebene / Raumtypenspezifische Untersuchung / Territorialkapital

Abstract

An adequate provision of high-quality (public) infrastructure is one of the key prerequisites for economic development, both at the national and regional level. Given the considerable direct and indirect costs associated with maintaining and expanding public infrastructure, it is crucial to understand where and in what form such investments are economically justified. Against this backdrop, the present thesis investigates whether, and to what extent, the expansion or reduction of specific types of infrastructure at the level of Austrian NUTS-3 regions had significant effects on economic indicators such as gross regional product, gross value added, labour productivity, employment rate, and disposable income between 2008 and 2021.

The empirical analysis is based on a broad modelling framework that combines various econometric approaches, from bivariate and multivariate OLS estimations to fixed and random effects models, Spatial Durbin models, and dynamic panel estimators according to Arellano and Bond. This approach is complemented by Granger causality tests as well as time series and structural break analyses. The analysed infrastructures span a wide range of (public) technical and social infrastructures, including transport and energy infrastructure, educational, health and communication infrastructure, as well as cultural infrastructure. Special attention is paid to the regional differentiation of effects by spatial type (urban, intermediate, rural), as well as to (bidirectional) causal relationships and spatial spillover effects.

The results reveal a complex and differentiated picture of infrastructure effects. While cultural and digital infrastructure consistently generate positive economic impacts, the effects of expanding traditional transport and energy infrastructures are often weak or negative. Furthermore, effects vary significantly by spatial type, economic target variable, and over time. Notable spatial spillovers can be observed, especially in the case of digital and cultural infrastructures. Granger causality analysis additionally confirms bidirectional relationships, the strength and direction of which vary considerably depending on the variable pairing.

Overall, the study provides robust empirical evidence for the assumption that infrastructure investment – or the expansion of public infrastructure – does not automatically or uniformly lead to positive regional economic outcomes. Rather, effects appear to be highly infrastructure-specific, context-dependent, and shaped by complex interactions. In developed economies such as Austria, where many types of infrastructure are already well developed, the focus should – apart from closing specific gaps – lie less on quantitative expansion and more on qualitative improvement and more efficient use of existing infrastructure. Clear policy implications can be derived for a future-oriented infrastructure strategy: investments should be targeted and spatially differentiated, taking into account regional conditions, potential spillover effects, time-lagged impacts, and bidirectional causality. This is particularly relevant in the context of profound societal and economic transformations, such as digitalisation, demographic change and the climate crisis – where infrastructure must be understood not only as a growth factor but also as a strategic policy instrument.

Keywords: *Regional infrastructure effects / Economic development Austria / Econometric panel data analysis at the NUTS-3-level / Region-type-specific analysis / Territorial capital*

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen meinen Dank aussprechen, die mich auf dem Weg zur Fertigstellung dieser Diplomarbeit unterstützt und begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir während meines gesamten Studiums stets mit Rückhalt und Vertrauen zur Seite standen.

Ebenso danke ich meinem Betreuer, Herrn Prof. Getzner, der mir nicht nur stets ein offenes Ohr schenkte, sondern meine Überlegungen auch mit wertvollen Impulsen bereichert und mich mit seiner fachlichen Expertise sowie seinem konstruktiven Feedback jederzeit unterstützt hat.

Mein besonderer Dank gilt auch den zuständigen Sachbearbeiter*innen der ÖBB-Infrastruktur AG, der Österreichischen Nationalbank, der E-Control, des BMK, des BMSGPK, der Statistik Austria, der EPO und vieler weiterer Institutionen, deren fachliche Hinweise und Unterstützung bei der Datenbeschaffung und -verarbeitung einen wichtigen Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit geleistet haben.

Nicht zuletzt möchte ich auch meinen Freund*innen danken, die mir in jeder Phase meines Studiums eine verlässliche Stütze und Konstante waren.

Inhalt

1	<u>EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
1.1	RELEVANZ UND ZIELE DER ARBEIT	1
1.2	AUFBAU DER ARBEIT	2
1.3	FORSCHUNGSSTAND.....	3
1.4	FORSCHUNGSFRAGEN.....	4
	<u>THEORETISCHER TEIL</u>	<u>5</u>
2	<u>REGIONALE WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG</u>	<u>6</u>
2.1	THEORIEN DER REGIONALENTWICKLUNG	6
2.1.1	VORKLASSIK, KLASSIK UND NEOKLASSIK	6
2.1.2	ENDOGENE WACHSTUMSTHEORIEN.....	7
2.2	MESSUNG VON (REGIONALER) WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG.....	9
3	<u>ÖFFENTLICHE INFRASTRUKTUR.....</u>	<u>12</u>
3.1	ETYMOLOGIE DES BEGRIFFS	12
3.2	HISTORISCHE UND THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER DEFINITION	14
3.3	DEFINITION UND KATEGORIEN VON ÖFFENTLICHEN INFRASTRUKTUREN	15
3.4	KATEGORISIERUNG DER ZU UNTERSUCHENDEN INFRASTRUKTUREN	19
3.5	KOMPETENZVERTEILUNG IN BEZUG AUF INFRASTRUKTUR	20
4	<u>(REGIONAL-)WIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE VON INFRASTRUKTUR.....</u>	<u>23</u>
4.1	METHODISCHE ANSÄTZE ZUR BESTIMMUNG DER EFFEKTE	23
4.2	DAS WACHSTUMSMODELL VON SOLOW UND SWAN.....	24
4.3	KATEGORISIERUNG DER EFFEKTE VON INFRASTRUKTUR.....	25
4.3.1	KURZFRISTIGE EFFEKTE AUF DIE KONJUNKTUR	25

4.3.2	LANGFRISTIGE EFFEKTE AUF DAS GESAMTWIRTSCHAFTLICHE WACHSTUM.....	27
4.3.3	ABNEHMENDER GRENZNUTZEN UND EFFIZIENZ.....	27
4.3.4	ZUSAMMENFASSUNG DIREKTE UND INDIREKTE EFFEKTE	27
4.4	BIDIREKTIONALE KAUSALZUSAMMENHÄNGE	29
EMPIRISCHER TEIL		30
5	METHODIK	31
5.1	METHODISCHE UND INHALTLICHE ABGRENZUNG DER ANALYSE	31
5.1.1	WAHL DER ANALYSEEBENE	32
5.1.2	RÄUMLICHE ABGRENZUNG	33
5.1.3	ZEITLICHE ABGRENZUNG	33
5.1.4	DATENSTRUKTUR.....	34
5.1.5	METHODEN ZUR MESSUNG VON INFRASTRUKTURENTWICKLUNG	34
5.2	PROZESS DER ERSTELLUNG DES PANELDATENSATZES.....	36
5.2.1	DATENRECHERCHE UND VARIABLENAUSWAHL.....	36
5.2.2	DATENTRANSFORMATION UND GENERIERUNG DES FINALEN DATENSATZES	40
5.3	OPERATIONALISIERUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN UND MODELLIERUNGSKONZEPT	41
5.3.1	HYPOTHESEN.....	41
5.3.2	MODELLIERUNGSKONZEPT.....	43
5.4	METHODENKRITIK	47
5.4.1	DATENGRUNDLAGEN UND VARIABLEN	47
5.4.2	MODELLIERUNGSKONZEPT.....	49
6	ERGEBNISSE	51
6.1	DESKRIPTIVE ANALYSE ALLER VARIABLEN.....	51
6.1.1	ABHÄNGIGE VARIABLEN.....	52

6.1.2	ERKLÄRENDE VARIABLEN UND KONTROLLVARIABLEN	61
6.1.3	KONTROLLVARIABLEN	75
6.1.4	KORRELATIONSMATRIX.....	86
6.2	MODELLGÜTE.....	89
6.3	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN AUF BASIS DER MODELLERGEBNISSE.....	91
6.3.1	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 1.....	91
6.3.2	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN 2 UND 3	92
6.3.3	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 4.....	108
6.3.4	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 5.....	109
6.3.5	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 6.....	110
6.3.6	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 7.....	111
6.3.7	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGE 8.....	112
6.4	EINORDNUNG DER ZENTRALEN ERKENNTNISSE IM KONTEXT BESTEHENDER FORSCHUNG.....	113
7	<u>CONCLUSIO UND AUSBLICK.....</u>	120
8	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	124
	<u>ANHANG A</u>	133
	ÜBERBLICKSTABELLE ALLER GESAMMELTEN VARIABLEN	133
	ERGEBNISTABELLEN AUSGEWÄHLTER MODELLE.....	144
	FITTABELLEN AUSGEWÄHLTER MODELLE	161
	DIAGNOSEERGEBNISSE AUSGEWÄHLTER PANELMODELLE	162
	<u>ANHANG B.....</u>	162

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aufbau der Arbeit; eigene Darstellung	2
Abbildung 2 Anwendungsbereiche des Infrastrukturbegriffs seit seiner Entstehung; eigene Darstellung nach Gutheil-Knopp-Kirchwald (2012, S. 70)	13
Abbildung 3 Schematische Darstellung einzelner kurz- und langfristiger Effekte von Infrastruktur(-investitionen); eigene Darstellung nach Bröcker & Rietveld (2009, S. 159)	25
Abbildung 4 Überblick Untersuchungsgebiet nach NUTS-3-Regionen und Raumtypen; eigene Darstellung nach Eurostat (2024, 2025b, 2025g)	33
Abbildung 5 Übersicht Bruttoregionalprodukt; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025b)	52
Abbildung 6 Übersicht Wachstum des Bruttoregionalprodukts; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025b)	53
Abbildung 7 Übersicht Bruttowertschöpfung; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025c)	54
Abbildung 8 Übersicht Wachstum der Bruttowertschöpfung; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025c)	55
Abbildung 9 Übersicht reale Arbeitsproduktivität; eigene Darstellung nach ARDECO (2025e)	56
Abbildung 10 Übersicht Wachstum der Arbeitsproduktivität; eigene Darstellung nach ARDECO (2025e)	57
Abbildung 11 Übersicht Erwerbstätigenquote; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025a)	58
Abbildung 12 Übersicht verfügbares Einkommen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025d), ÖNB (2025)	59
Abbildung 13 Übersicht Wachstum des verfügbaren Einkommens; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025d), ÖNB (2025)	60
Abbildung 14 Übersicht Straßeninfrastruktur; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025)	61
Abbildung 15 Übersicht Schieneninfrastrukturinvestitionen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), ÖBB Infrastruktur AG (persönliche Kommunikation, 24. April 2025), ÖNB (2025)	62
Abbildung 16 Übersicht Stromnetz; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)	63
Abbildung 17 Übersicht Umspann- bzw. Schaltwerke; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)	64
Abbildung 18 Übersicht Gasnetz; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)	65
Abbildung 19 Übersicht Breitbandzugang; eigene Darstellung nach Eurostat (2025c)	66

Abbildung 20 Übersicht Bankstellen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), H. Stix & E. Segalla (persönliche Kommunikation, 2025)	67
Abbildung 21 Übersicht Betten Tourismussektor; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025a)	68
Abbildung 22 Übersicht Hochschulen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2008-2021)	69
Abbildung 23 Übersicht Schulen; eigene Darstellung nach Statistik Austria (2025d, 2025c)	70
Abbildung 24 Übersicht Betten in Krankenanstalten; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), BMSGPK (persönliche Kommunikation, 24. Januar 2025)	71
Abbildung 25 Übersicht Bühnen- und Theatervorstellungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025i)	72
Abbildung 26 Übersicht Festspiele und Festivals; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025b)	73
Abbildung 27 Übersicht Vereine; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), BMI (persönliche Kommunikation, 4. Februar 2025)	74
Abbildung 28 Übersicht Bevölkerungsdichte; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, Eurostat (2025a)	75
Abbildung 29 Übersicht Bevölkerung unter 14 Jahren; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)	76
Abbildung 30 Übersicht Bevölkerung zwischen 15 und 64 Jahren; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)	77
Abbildung 31 Übersicht Bevölkerung über 65 Jahre; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)	78
Abbildung 32 Übersicht Schüler*innen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025d)	79
Abbildung 33 Übersicht Studienabschlüsse; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025g, 2025h, 2025f)	80
Abbildung 34 Übersicht Abwanderungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025a), Statistik Austria (2025j)	81
Abbildung 35 Übersicht Zuwanderungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025a), Statistik Austria (2025j)	82
Abbildung 36 Übersicht Gründungs-Schließungssaldo Unternehmen; eigene Darstellung nach Statistik Austria (2025e)	83
Abbildung 37 Übersicht Patentbewerbungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Europäisches Patentamt (2025)	84
Abbildung 38 Übersicht Straftaten; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025f)	85

Abbildung 39 Korrelationsmatrix aller in der Analyse berücksichtigten Variablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	88
Abbildung 40 Vergleich Modellgüte vs. Komplexität; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	89
Abbildung 41 Signifikante Effekte aller in der Analyse berücksichtigten Infrastrukturen nach Modellen und Zielvariablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	91
Abbildung 42 Signifikante Effekte von Verkehrsinfrastruktur (Straßen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	93
Abbildung 43 Signifikante Effekte von Verkehrsinfrastruktur (Schieneninfrastrukturinvestitionen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	94
Abbildung 44 Signifikante Effekte Energieinfrastruktur (Stromnetz) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	95
Abbildung 45 Signifikante Effekte Energieinfrastruktur (Gasnetz) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	96
Abbildung 46 Signifikante Effekte von Energieinfrastruktur (Umspann- bzw. Schaltwerke) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	97
Abbildung 47 Signifikante Effekte von Kommunikationsinfrastruktur (Breitbandzugang) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	98
Abbildung 48 Signifikante Effekte von Finanzinfrastruktur (Bankstellen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	99
Abbildung 49 Signifikante Effekte von Tourismusinfrastruktur (Betten in Tourismusbetrieben) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	100
Abbildung 50 Signifikante Effekte von Bildungsinfrastruktur (Hochschulen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	101
Abbildung 51 Signifikante Effekte von Bildungsinfrastruktur (Schulen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	102
Abbildung 52 Signifikante Effekte von Gesundheitsinfrastruktur (Betten in Krankenanstalten) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	103
Abbildung 53 Signifikante Effekte von kultureller Infrastruktur (Bühnen- und Theatervorstellungen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	104
Abbildung 54 Signifikante Effekte von kultureller Infrastruktur (Festspiele und Festivals) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	105
Abbildung 55 Signifikante Effekte von sozialer Infrastruktur (Vereine) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025	106

<i>Abbildung 56 Anzahl und überwiegende Richtung signifikanter Effekte über alle Modelle; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	<i>108</i>
<i>Abbildung 57 Anzahl und überwiegende Richtung signifikanter Effekte über alle Modelle nach Kapitalarten; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	<i>109</i>
<i>Abbildung 58 Entwicklung der Granger-Kausalitäten über alle Lags (2 bis 10 Jahre); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025.....</i>	<i>110</i>
<i>Abbildung 59 Richtungsverteilung signifikanter Granger-Kausalitäten nach Zielvariablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	<i>111</i>
<i>Abbildung 60 Anteil (in-)signifikanter Granger-Kausalitäten nach Richtung und Zielgröße; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	<i>112</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1 Kategorien technischer, sozialer und grüner Infrastruktur & Beispiele; eigene Darstellung nach Europäische Kommission (2013, S. 3), Fischer (2020, S. 237), Neugebauer & Hat (2020, S. 204)</i>	17
<i>Tabelle 2 Übersicht zu den (ökonomischen) Merkmalen technischer und sozialer Infrastrukturen; eigene Darstellung</i>	18
<i>Tabelle 3 Kapital- und Infrastrukturtypen der Analyse; eigene Darstellung</i>	20
<i>Tabelle 4 Übersicht Effekte von Infrastrukturen nach Wirkungstyp und Zeithorizont; eigene Darstellung</i>	28
<i>Tabelle 5 Übersicht über alle untersuchten erklärenden Variablen; eigene Darstellung</i>	37
<i>Tabelle 6 Übersicht über alle untersuchten wirtschaftliche Zielgrößen und Kontrollvariablen; eigene Darstellung</i>	39
<i>Tabelle 7 Anzahl geschätzter Modelle nach Modelltypen; eigene Darstellung</i>	47
<i>Tabelle 8 Bewertung der Hypothesen H2 und H3 nach Infrastrukturtypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	107
<i>Tabelle 9 Überblick zur Bewertung aller Hypothesen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	114
<i>Tabelle 10 Auszug aus Überblickstabelle zu allen gesammelten Variablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	133
<i>Tabelle 11 Ausgewählte Ergebnisse der Modelle (Zielgröße BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	144
<i>Tabelle 12 Ausgewählte Ergebnisse der Granger-Kausalitätstests (Zielgröße BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	149
<i>Tabelle 13 Ergebnisse ausgewählter Fits (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	161
<i>Tabelle 14 Diagnoseergebnisse ausgewählter Panelmodelle (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	162
<i>Tabelle 15 Diagnoseergebnisse der AB-Modelle (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025</i>	162

Abkürzungsverzeichnis

ADF-Test	Augmented Dickey-Fuller-Test
AG	Aktiengesellschaft
AR(1)	Autoregressives Modell erster Ordnung
ARDECO	jährliche regionale Datenbank der Europäischen Kommission
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMI	Bundesministerium für Inneres
BMIMI/ BMK	Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
BMSGPK	Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
BRP	Bruttoregionalprodukt
Bspw.	Beispielsweise
BWS	Bruttowertschöpfung
CGE-Modelle	Computable General Equilibrium Modelle
D-A-CH-Länder	Deutschland, Österreich und Schweiz
EPO	Europäisches Patentamt
EU	Europäische Union
EUR	Euro
Eurostat	Statistische Amt der Europäischen Union
EW	Einwohner*innen
EWT	Erwerbstätige
FE-Modelle	Fixed-Effects-Modelle
HC1	Robuste Standardfehler Typ 1
km ²	Quadratkilometer
kV	Kilovolt
LEADER EO	Europäisches Observatorium für die Verbindung zwischen Tätigkeiten zur Entwicklung der Wirtschaft im ländlichen Raum
Mio.	Millionen
NEG	New Economic Geography
NUTS	Klassifikation der Gebietseinheiten für die Statistik
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖNB	Österreichische Nationalbank
PB	Preisbasis
RE-Modelle	Random-Effects Modelle
SDM	Spatial Durbin Modell
TFP	Totale Faktor Produktivität
tsd.	Tausend
VAR	Vektorautoregressive Modelle
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung

1 Einleitung

1.1 Relevanz und Ziele der Arbeit

Eine moderne Infrastruktur – insbesondere im Verkehrsbereich – gilt im internationalen und regionalen Wettbewerb als zentrale Voraussetzung, um Ressourcen effizient zu nutzen und das wirtschaftliche Potenzial von Regionen zu heben. Zugleich wird ihr eine bedeutende Rolle bei der Förderung territorialer Kohäsion zugesprochen. Diese doppelte Funktion spiegelt sich nicht zuletzt auch in der europäischen Infrastrukturpolitik wider, in der insbesondere die transeuropäischen Netze (TEN) im Rahmen von Kohäsions- und Strukturprogrammen als eine zentrale politische Priorität und strategisches Instrument zur Förderung von Wachstum und regionaler Kohäsion eingesetzt werden (Crescenzi & Rodríguez-Pose, 2008, S. 63; Crescenzi & Rodríguez-Pose, 2012, S. 2–3).

Da der Ausbau und Erhalt von Infrastruktur jedoch mit erheblichen finanziellen Aufwendungen verbunden ist, sind Untersuchungen zur Frage, inwieweit sich diese Investitionen tatsächlich in Form von Wirtschaftswachstum auszahlen und ab wann ein optimales Niveau an Infrastrukturausstattung erreicht ist, von großem wissenschaftlichem und politischem Interesse. Um diese Frage zu beantworten, wurden in den vergangenen Jahrzehnten jedenfalls zahlreiche ökonomische Studien mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen und räumlichen wie zeitlichen Schwerpunkten verfasst. Obwohl weitgehend Einigkeit darüber besteht, dass eine Grundausstattung an Infrastruktur Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung ist, gehen die Schätzungen der tatsächlichen marginalen Effekte einzelner Infrastrukturtypen weit auseinander. Zudem wurde erkannt, dass der kausale Wirkungszusammenhang auch umgekehrt sein kann, da wohlhabendere Länder und Regionen in der Lage sind, höhere Infrastrukturinvestitionen zu finanzieren, und sich somit eine bessere Infrastrukturausstattung zu leisten (Égert et al., 2009, S. 5; Romp & De Haan, 2007, S. 42).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich vor diesem Hintergrund im speziellen mit den regionalwirtschaftlichen Effekten des Aus- und Rückbaus von Infrastrukturen in Österreich. Betrachtet werden verschiedene Dimensionen der wirtschaftlichen Entwicklung, wie das Pro-Kopf-Wachstum des Bruttoregionalprodukts (BRP), der Bruttowertschöpfung (BWS), der Arbeitsproduktivität, des verfügbaren Einkommens und die Entwicklung der Erwerbstätigenquote. Auf der Seite der erklärenden Variablen umfasst die Analyse wiederum ein breites Spektrum von Infrastrukturtypen, die konzeptionell unterschiedlichen Arten von territorialem Kapital zugeordnet werden. Die regionale Infrastrukturausstattung wird dabei, mit Ausnahme der Schieneninfrastruktur, über den physischen Kapitalbestand in den Bereichen der Verkehrs-, Energie-, Kommunikations-, Bildungs-, Gesundheits- und sozialen Infrastruktur gemessen. Ferner wird auch untersucht, inwieweit bidirektionale Kausalzusammenhänge und räumliche Spillover-Effekte zwischen den Regionen bestehen.

Ziel der Arbeit ist es, auf Basis eines breiten ökonometrischen Modellierungsansatzes empirisch zu prüfen, ob und inwiefern der Aus- bzw. Rückbau öffentlicher Infrastrukturen auf Ebene österreichischer NUTS-3-Regionen zwischen 2008 und 2021 signifikante Effekte auf zentrale wirtschaftliche Zielgrößen entfaltet hat, unter besonderer Berücksichtigung regionaler Unterschiede, potenzieller Spillover-Effekte sowie bidirektionaler Wirkungszusammenhänge.

1.2 Aufbau der Arbeit

Nach einem kurzen Überblick über den aktuellen Forschungsstand und der Ableitung der Forschungsfragen gliedert sich die Arbeit in drei aufeinander aufbauende Teile (Abbildung 1). Zunächst wird der theoretische Rahmen für die Analyse abgesteckt. Dazu wird eine Übersicht zu relevanten Konzepten der Regionalentwicklung sowie zu den Möglichkeiten und Grenzen der Messung wirtschaftlicher Entwicklung gegeben. Im Anschluss folgen grundlegende Definitionen und Klassifikationen von öffentlicher Infrastruktur sowie eine Einordnung der untersuchten Infrastrukturen in die vorgestellten Kategorien. Weiters wird ein kurzer Überblick zu den gesetzlichen Zuständigkeiten der Infrastrukturplanung in Österreich gegeben. Abschließend werden bestehende methodische Ansätze zur Modellierung der (regional-)wirtschaftlichen Effekten von Infrastruktur vorgestellt und ein Überblick über die verschiedenen Effekttypen gegeben.

Im empirischen Teil der Arbeit stehen zunächst die methodische und inhaltliche Abgrenzung der Analyse, die gewählte Methode zur Messung der Infrastrukturausstattung und die Erläuterung des Vorgehens bei der Erstellung des Paneldatensatzes im Vordergrund. Darauf folgt die Operationalisierung der Forschungsfragen über die Aufstellung von Hypothesen und das entwickelte Modellierungskonzept. Im Anschluss an die deskriptive Analyse werden im nächsten Schritt die Ergebnisse der ökonometrisch-statistischen Modelle auf Basis des generierten Paneldatensatzes präsentiert und im Hinblick auf die aufgestellten Hypothesen bewertet. Im Rahmen der Methodenkritik werden mögliche Schwächen der Analyse offengelegt. Den Abschluss der Arbeit bilden die Einordnung der Ergebnisse in den Kontext bestehender empirischer Studien sowie ein abschließendes Fazit, in dem die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und ihre Bedeutung für Politik und Praxis der Infrastrukturpolitik und -planung diskutiert.

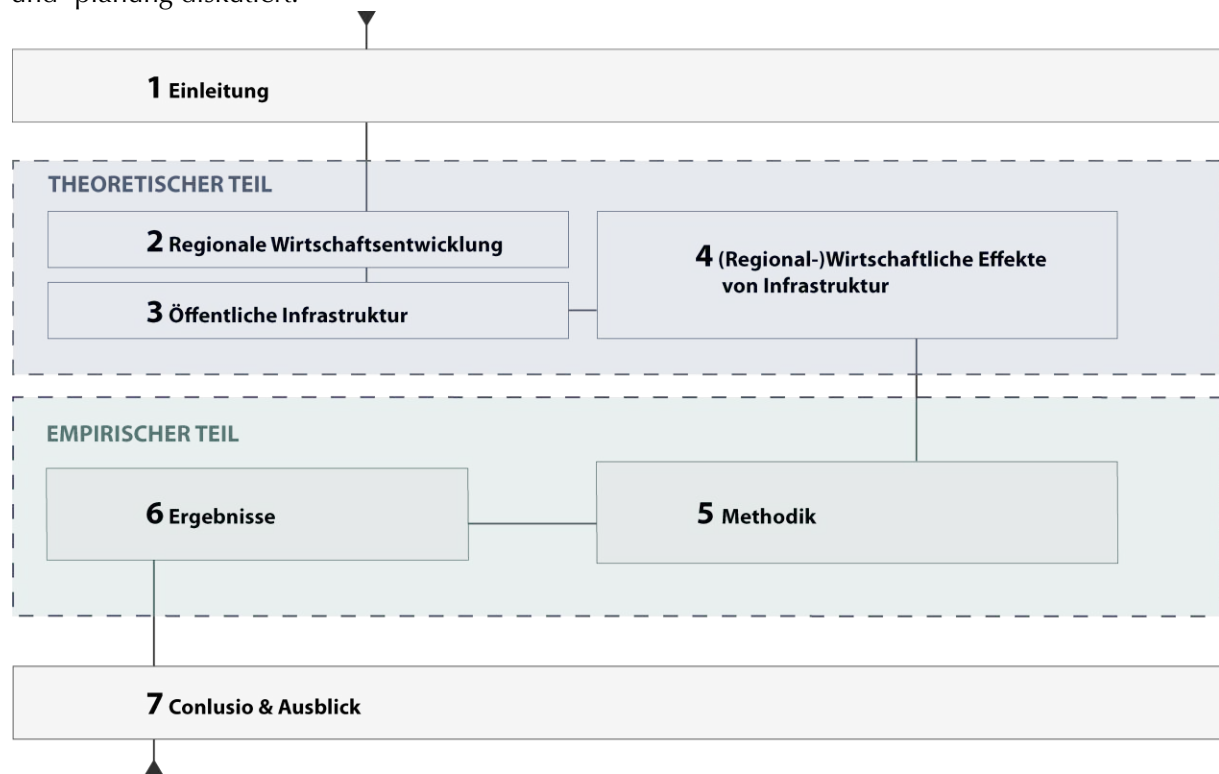


Abbildung 1 Aufbau der Arbeit; eigene Darstellung

1.3 Forschungsstand

Die Rolle von öffentlicher Infrastruktur im Rahmen von wirtschaftlicher Entwicklung wird bereits seit den 1980er-Jahren untersucht (Timilsina et al., 2021, S. 3). Die Pionierarbeit auf diesem Gebiet leistete der Ökonom David Aschauer in den späten 1980er Jahren. In seiner ersten Studie ermittelte Aschauer für den Zeitraum 1949 bis 1985 eine makroökonomische Outputelastizität zwischen 0,38 und 0,56. Dies impliziert, dass ein jährlicher Anstieg des volkswirtschaftlichen Bestands an Kerninfrastruktur um 1 % mit einem Zuwachs des volkswirtschaftlichen Outputs zwischen 0,38 % und 0,56 % pro Jahr einhergeht. Diese Ergebnisse lösten die sogenannte „Aschauer-Debatte“ aus und führten zu einer Vielzahl von Folgestudien. Diese korrigierten Aschauers Ergebnisse jedoch deutlich nach unten, insbesondere für bereits höher entwickelte Volkswirtschaften. Heute werden die infrastrukturellen Outputelastizitäten für entwickelte Industrieländer in Studien, die diesen Zusammenhang überhaupt nachweisen können, deutlich niedriger geschätzt, etwa für den Verkehrssektor auf 0,05 bis 0,06 (Eck et al., 2015).

Der räumliche Schwerpunkt der frühen Studien lag insbesondere in industrialisierten Volkswirtschaften, vor allem in Nordamerika (Timilsina et al., 2021, S. 4). Methodisch dominierten in dieser frühen Phase der Forschung zu den Effekten von Infrastruktur auf die wirtschaftliche Entwicklung makroökonomische Produktionsfunktionsansätze. Diese Ansätze wurden jedoch aufgrund von ökonometrischen Problemen wie Endogenität und Scheinkorrelation häufig kritisiert. Als Reaktion auf diese Kritik entwickelten sich mikroökonomische und regionalökonomische Ansätze. Studien dieser Art ermöglichen eine detailliertere Analyse der Wachstumswirkungen, indem sie spezifische Aspekte der Infrastrukturen und die räumliche Verteilung ihrer Effekte berücksichtigen. Schließlich entstanden auch Studien mit deutlich komplexeren systemdynamischen Modellen (System-Dynamics-Modelle) oder allgemeinen Gleichgewichtsmodellen (CGE-Modelle) (Eck et al., 2015). Darüber hinaus verschob sich mit der Zeit der räumliche Schwerpunkt der Untersuchungen. Neben Industriestaaten wurden insbesondere in den letzten 20 Jahren auch vermehrt Länder des Globalen Südens untersucht (Timilsina et al., 2021, S. 4).

Inzwischen ermöglichen zahlreiche Metastudien die Zusammenfassung der Forschung auf diesem Gebiet und kommen dabei zu höchst unterschiedlichen Ergebnissen. Timilsina et al. (2021) stellen etwa fest, dass die vorhandenen Studien sich nicht über den Zusammenhang zwischen Infrastruktur und Wirtschaftswachstum einig sind (Timilsina et al., 2021, S. 4). Saidi und Hammami (2017) zeigen darüber hinaus, dass es in den von ihnen untersuchten Ländern nicht nur einseitige, sondern auch bidirektionale Zusammenhänge und damit gegenseitige Abhängigkeiten zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Infrastrukturinvestitionen gibt (Saidi & Hammami, 2017). Jedenfalls zeigt sich, dass die Zusammenhänge sowohl von Land zu Land als auch innerhalb einzelner Länder oder Sektoren sowie im Zeitverlauf unterschiedlich sind (Dissou & Didic, 2013, S. 6–7). Dissou und Didic (2013) heben vor diesem Hintergrund hervor, dass unterschiedliche Forschungsergebnisse teilweise aber auch auf den Umfang der Berücksichtigung verschiedener ökonometrischer Herausforderungen zurückzuführen sind, wie beispielsweise gemeinsame Trends der Variablen, Verzerrungen durch ausgelassene Variablen, Netzwerkeffekte, umgekehrte Kausalitäten, Heterogenität oder mangelhafte Datenqualität (Dissou & Didic, 2013, S. 6).

1.4 Forschungsfragen

Die zentrale Forschungsfrage der Arbeit lautet: Welche Effekte hat der Aus- bzw. Rückbau von ausgewählten Infrastrukturen auf die wirtschaftliche Entwicklung in Österreich auf regionaler Ebene? Um diese zu beantworten, werden folgende Teilforschungsfragen mittels Hypothesen überprüft:

Forschungsfrage 1: Ergeben sich aus dem Aus- bzw. Rückbau der ausgewählten Infrastrukturen signifikante Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung?

Forschungsfrage 2: In welcher Richtung bestehen diese Effekte?

Forschungsfrage 3: Gibt es signifikante Unterschiede der Effekte zwischen urbanen, intermediären und ruralen Räumen?

Forschungsfrage 4: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Infrastrukturtypen?

Forschungsfrage 5: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Art des territorialen Kapitals?

Forschungsfrage 6: Bleiben die Effekte über die Zeit konstant oder kommt es zu Veränderungen?

Forschungsfrage 7: Können bidirektionale Kausalitäten nachgewiesen werden?

Forschungsfrage 8: Können räumliche Spillover-Effekte durch den Ausbau bzw. Rückbau von Infrastrukturen auf benachbarte Regionen nachgewiesen werden?

Theoretischer Teil

2 Regionale Wirtschaftsentwicklung

Im folgenden Kapitel wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung ausgewählter regionaler (Wirtschafts-)Entwicklungstheorien gegeben. Zunächst werden hierzu die Begriffe Region, Entwicklung und Regionalentwicklung näher beleuchtet.

Als Region wird „ein durch bestimmte Merkmale gekennzeichnete zusammenhängender Teilraum mittlerer Größenordnung in einem Gesamtraum“ bezeichnet (Seher & Grossauer, 2020, S. 32–33). Eine Region liegt hierarchisch unter der nationalen, aber über der örtlichen Ebene und ist eine zweckgebundene Raumabstraktion, die nach unterschiedlichen Kriterien als zusammengehörig angesehen werden kann und sich daher in ihrer räumlichen Ausdehnung flexibel definieren lässt (Seher & Grossauer, 2020, S. 32–33).

Entwicklung wiederum kann laut Bohle (2016) als ein „Prozess [verstanden werden], dessen Zielbestimmung die Verbesserung eines Zustands oder darauf ausgerichteter Indikatoren ausdrückt“ (Bohle, 2016, S. 764). Diese Vorstellung ist jedoch kritisch zu hinterfragen, denn Entwicklungsprozesse verlaufen nicht zwangsläufig zielgerichtet und sind häufig von komplexen, teils widersprüchlichen Dynamiken geprägt. Zudem ist die Definition stark normativ aufgeladen, da sie auf spezifischen Zielvorstellungen der beteiligten Akteure beruht. Dies verdeutlicht, dass unter dem Begriff Entwicklung sehr unterschiedliche Aspekte verstanden und interpretiert werden können (Bohle, 2016, S. 764). In der Vergangenheit wurde Entwicklung jedenfalls häufig mit wirtschaftlicher Entwicklung gleichgesetzt, ohne beispielsweise soziale oder ökologische Dimensionen zu berücksichtigen (Bohle, 2016, S. 748–749).

Regionalentwicklung umfasst eine Vielzahl an Aspekten von der Siedlungs- und Freiraumentwicklung über die Wirtschafts- und Arbeitsmarkt- sowie die Infrastrukturentwicklung und ist somit eine klassische Querschnittsmaterie. Ziel der Planung und Steuerung von Regionalentwicklung ist es, verschiedene gesellschaftliche Aktivitäten sowie raumwirksame Fachpolitiken und Fachplanungen auf unterschiedlichen administrativen Ebenen und mit verschiedenen Akteuren optimal abzustimmen, um eine positive wirtschaftliche, gesellschaftliche, aber auch ökologische Entwicklung zu erzielen. Auf europäischer Ebene dominieren in diesem Zusammenhang meist langfristig ausgerichtete Strategien, während es auf regionaler Ebene meist stärker um konkrete Projekte vor Ort geht (Heintel, 2018, S. 2008). Auch der Begriff Regionalentwicklung wurde lange Zeit hauptsächlich im Zusammenhang mit wirtschaftlicher Entwicklung gesehen (Peters & Schweiger, 2011, S. 21).

Der folgende Theorieüberblick nähert sich dem Thema Regionalentwicklung ebenfalls primär aus einer ökonomischen Perspektive, da diese auch der Ausrichtung der anschließenden empirischen Analyse entspricht.

2.1 Theorien der Regionalentwicklung

2.1.1 Vorklassik, Klassik und Neoklassik

Die ökonomischen Theorien des 17. bis 19. Jahrhunderts legten die Grundlage für die heutige Regionalökonomik und beschäftigten sich mit den räumlichen wie auch den infrastrukturellen Bedingungen gesellschaftlicher Entwicklung. Sie können unterschieden werden in die Vorklassik, geprägt durch die Physiokraten und begründet durch François Quesnay, die Klassik, dominiert von Adam Smith, David Ricardo und John Stuart Mill, sowie die Neoklassik. Während die Physiokraten

der Vorklassik der Landwirtschaft sowie der Kapitalakkumulation und den Nettoinvestitionen in die Transportinfrastruktur eine zentrale Bedeutung für die wirtschaftliche Wertschöpfung zumaßen, rückte die klassische Nationalökonomie stärker Fragen der Arbeitsteilung, des Handels und der staatlichen Infrastrukturverantwortung in den Mittelpunkt (Holub, 2006, S. 66; Peters & Schweiger, 2011, S. 21–22). Adam Smith sah beispielsweise die Bereitstellung von Infrastruktur, welche zur inneren Erschließung der Nationalökonomien beitragen sollte, in staatlicher Verantwortung. John Stuart Mill wiederum argumentierte für eine staatliche Kontrolle durch kommunale Betriebe bei der Preisgestaltung und Verwendung von Gewinnen von Infrastrukturen, die er als natürliche Monopole charakterisierte, um eine übermäßige Konzentration ökonomischer Macht zu verhindern (Peters & Schweiger, 2011, S. 22–23).

Die neoklassischen Theorien hingegen entkoppeln ökonomische Prozesse zunehmend von Raum und Zeit. Sie definieren Volkswirtschaften als „Gesamtheit aller Produkt- und Faktormärkte“, welche durch Rückkopplungsmechanismen kontinuierlich in ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zurückkehren. Ein neues Gleichgewicht wird im Zuge dessen durch Anpassungen bei Preisen und Mengen hergestellt.

Raumbezüge finden sich hier nur noch vereinzelt, wie beispielsweise bei Johann Heinrich von Thünens landwirtschaftlicher Standorttheorie oder Alfred Webers industrieller Standortlehre (Peters & Schweiger, 2011, S. 24–25). Beide entwickelten weitgehend statische, geometrisch-abstrahierte Standortmodelle, in denen Raum und Infrastruktur primär jedoch nur als Kostenfaktoren fungieren. Endogene Entwicklungsdynamiken oder -prozesse blieben hingegen weitgehend unberücksichtigt. Damit unterscheiden sich diese Modelle grundlegend von den später entwickelten Polarisierungstheorien, die positive Rückkopplungseffekte und kumulative Entwicklungen in den Mittelpunkt stellen (Peters & Schweiger, 2011, S. 25).

2.1.2 Endogene Wachstumstheorien

Zu den endogenen Wachstumstheorien zählen die Polarisierungstheorien, die Neue Ökonomische Geographie (NEG) sowie das Konzept des Territorialen Kapitals.

Polarisationstheorien

Die Polarisierungstheorien beleuchten grundlegende Dynamiken regionaler Ungleichheiten und umfassen eine Vielzahl von Ansätzen, die davon ausgehen, dass Marktmechanismen allein nicht zu einer räumlich und sozial ausgeglichenen Entwicklung beitragen, sondern unter marktwirtschaftlichen Bedingungen Störungen im marktwirtschaftlichen Gleichgewicht sogar häufig zum langfristigen Erhalt oder gar zu einer Verschärfung regionaler Disparitäten führen. Sie unterscheiden sich somit von den neoklassischen Theorien der Regionalentwicklung, die oft von einem (marktbedingten) natürlichen Ausgleich regionaler Disparitäten ausgehen. Kernansätze der Polarisierungstheorien stammen von Perroux und Myrdal (Peters & Schweiger, 2011, S. 26–27).

New Economic Geography

Die NEG baut auf den Polarisierungstheorien auf, verbindet diese jedoch mit formalen Modellansätzen. Paul Krugman wird als Begründer der NEG angesehen und zeigt in seinem Werk *Geography and Trade* von 1991, wie steigende Skalenerträge und Marktunvollkommenheiten räumliche Disparitäten verstärken können. Er integrierte räumliche Dynamiken in mathematische Modelle und illustrierte,

wie kumulative Prozesse Regionen langfristig prägen. Die Kernaussage seiner Theorie ist, dass ein einmal erlangter Vorsprung einer Region durch kumulative Wachstumsmechanismen langfristig bestehen bleiben kann (Peters & Schweiger, 2011, S. 27–28). Wie die Polarisierungstheorien unterstreicht auch die NEG die Relevanz politischer Interventionen und Strategien, um räumliche Disparitäten und deren gesellschaftliche Folgen abzumildern. Während die Polarisierungstheorien dabei vor allem empirisch argumentieren, bietet die NEG zusätzlich mathematische Gleichungen und formale Modelle, um diese Prozesse zu erklären (Peters & Schweiger, 2011, S. 28).

Territoriales Kapital

Das im Zuge der empirischen Untersuchung dieser Arbeit relevante Konzept des Territorialen Kapitals ist ein integrativer Ansatz, der der Analyse und Förderung regionaler Entwicklung dient und sich ebenfalls den endogenen Wachstumstheorien zuordnen lässt. Im Gegensatz zu klassischen, nachfrageorientierten Wachstumstheorien verfolgt das Konzept des Territorialen Kapitals jedoch eine angebotsorientierte Perspektive (Loidolt, 2015, S. 11). Der Begriff „Territoriales Kapital“ wurde erstmals im Kontext der Regionalpolitik verwendet, bspw. 1999 durch das LEADER European Observatory (LEADER EO) (Tóth, 2017, S. 6). Einen der ersten Beiträge zu diesem Konzept lieferte der *Territorial Outlook* der OECD (2001), in dem es heißt, dass jede Region ein einzigartiges territoriales Kapital besitzt, das von geografischen, klimatischen und historischen, aber auch von sozialen und institutionellen Faktoren sowie von Verständnissen, Gewohnheiten, informellen Regeln und weiteren immateriellen Faktoren („something in the air“) ausgeht. Letztere entstehen aus dem Zusammenspiel der einzelnen Faktoren und schaffen die Voraussetzungen für Kreativität und Innovation (OECD, 2001, S. 15–16). Dieses territoriale Kapital beeinflusst, welche Investitionen in einer Region besonders hohe Erträge erzielen können, und wirkt sich entsprechend auf die Wettbewerbsfähigkeit und das wirtschaftliche Wachstum der jeweiligen Region aus. In späteren Studien wird territoriales Kapital immer mehr als multidimensionales Entwicklungsvermögen verstanden, das maßgeblich zur regionalen Wettbewerbsfähigkeit beiträgt und durch gezielte politische Maßnahmen aktiviert werden kann (Orsi et al., 2022, S. 4; Tóth, 2017, S. 6–7).

Camagni (2008) ergänzt, dass territoriales Kapital auf lokalisierten Kompetenzen, Traditionen, Beziehungen und Werten, institutionellen Regeln sowie Fertigkeiten und Know-how basiert. Es handelt sich dabei laut ihm um ortsgebundene Produktionsfaktoren („Assets“), die die Wettbewerbsfähigkeit eines Territoriums prägen. Er schlägt eine Taxonomie vor, mit der die Quellen des territorialen Kapitals systematisch in einer 3 × 3-Matrix nach zwei Kriterien gruppiert werden können. Diese Matrix unterscheidet Güter anhand ihrer Materialität (materiell vs. immateriell) und Rivalität (niedrig vs. hoch) sowie zwei Zwischenklassen (Camagni, 2008, S. 36; Orsi et al., 2022, S. 4).

Obwohl über die Grundstruktur des Konzepts insgesamt weitgehend Konsens besteht, variieren seine Interpretationen in der praktischen Anwendung und in der Forschung erheblich. Grundsätzlich können die einzelnen Merkmale einer Region aber verschiedene Kapitalarten zugeordnet werden, etwa Natur-, Infrastruktur- und Siedlungskapital mit physischem Charakter sowie ökonomisches, unternehmerisches, soziales, humanes und kulturelles Kapital als immaterielle Ressourcen (Orsi et al., 2022, S. 4). In Bezug auf die Operationalisierung dieser Kapitaltypen in wissenschaftlichen Studien ergeben sich jedoch zahlreiche Herausforderungen. Dies liegt zum einen an der methodischen Schwierigkeit, qualitative Faktoren wie soziale Kohäsion oder Governance-Strukturen mess- und vergleichbar zu machen, zum anderen aber auch häufig an der mangelnden Verfügbarkeit oder Disaggregierbarkeit der benötigten Daten. Zudem gibt es unterschiedliche Interpretationen

dessen, was die einzelnen Kapitaltypen konkret beinhalten. Dennoch hat das Konzept des territorialen Kapitals in zahlreichen Studien und Politikansätzen Anwendung gefunden, etwa bei der Analyse regionaler Disparitäten oder der Ableitung strategischer Entwicklungsprioritäten (Loidolt, 2015, S. 17; Orsi et al., 2022, S. 4).

Auch die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Infrastrukturen werden in Kapitel 0 den oben genannten Kapitalarten zugeordnet und damit in das Konzept des territorialen Kapitals integriert. In der empirischen Analyse spielt diese Zuordnung zwar eine untergeordnete Rolle, sie wird jedoch im abschließenden Fazit erneut aufgegriffen, um die Ergebnisse übergeordnet strukturieren und einordnen zu können. Die Einbettung der Analyse in das Konzept des territorialen Kapitals ist darüber hinaus auch im Hinblick auf die Untersuchung von Spillover-Effekten sinnvoll, denn das Konzept bezieht sich nicht nur auf lokale Ressourcen und Standortbedingungen, sondern berücksichtigt explizit auch die räumlichen Beziehungen und Interdependenzen zwischen Regionen (Orsi et al., 2022, S. 5).

2.2 Messung von (regionaler) Wirtschaftsentwicklung

Wie bereits in der Einleitung dieses Kapitels beschrieben, wurden gesellschaftliche Wohlfahrt und Entwicklung häufig mit Wirtschaftswachstum gleichgesetzt. Sie wurden durch Indikatoren wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bzw. das BRP als die regionale Entsprechung des BIP gemessen, um den Fortschritt einer Volkswirtschaft oder Region zu quantifizieren und zu vergleichen.

Das BIP ist eine zentrale Kenngröße der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR), die die Betrachtung der von In- und Ausländer*innen im Inland erwirtschafteten Leistung während einer Rechnungsperiode (Inlandskonzept) ermöglicht. Dabei müssen die in ein Produkt oder eine Dienstleistung eingegangenen Vorprodukte abgezogen werden, um eine mehrfache Erfassung zu vermeiden. Das BIP lässt sich entweder als nominales (zu laufenden Preisen) oder als reales BIP (preisbereinigt bzw. zu konstanten Preisen) berechnen (Grüneis, 2014, S. 25; Peters & Schweiger, 2011, S. 31). Die Unterscheidung ist notwendig, um Preisveränderungen von realen Produktionszuwächsen zu trennen, denn die Entwicklung des BIP kann zum einen durch die produzierte Gütermenge und zum anderen durch das Preisniveau beeinflusst werden. So führen steigende Produktionsmengen, aber auch höhere Marktpreise zu einem Anstieg des BIP. Zur Erfassung der realen wirtschaftlichen Leistung muss deshalb der Preiseffekt aus dem nominalen BIP herausgerechnet werden.

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Güter wird das reale BIP als gewichteter Durchschnitt berechnet (Grüneis, 2014, S. 26). Die Berechnung des BIP erfolgt methodisch über drei unterschiedliche Ansätze: die Entstehungsrechnung, die die sektorale Herkunft der Wertschöpfung erfasst; die Verwendungsrechnung, welche die gesamtwirtschaftliche Nachfrage (Konsum, Investitionen, Außenhandel) analysiert; und die Verteilungsrechnung, die die Einkommensverteilung auf Arbeitnehmer*innen und Vermögensbesitzende darstellt. Jeder Ansatz liefert eine eigene analytische Perspektive auf wirtschaftliche Prozesse, wobei durch die Abstimmung der Rechenergebnisse und die Variation der Schätzungen in einem zirkulären Verfahren eine höhere Plausibilität der Ergebnisse erzielt wird (Grüneis, 2014, S. 28–33).

Trotz seiner weiten Verbreitung hat das BIP als Indikator für Entwicklung bzw. Wohlstand zahlreiche methodische und inhaltliche Schwächen. Zu den wesentlichen Kritikpunkten zählt etwa die eingeschränkte Erfassung von Nichtmarktleistungen. Tätigkeiten wie Hausarbeit oder ehrenamtliches

Engagement fließen nicht in die Berechnung des BIP ein, obwohl sie wesentliche Beiträge zur gesellschaftlichen Wohlfahrt leisten. Diese Unvollständigkeit erschwert eine ganzheitliche Erfassung der wirtschaftlichen Realität (Grüneis, 2014, S. 38). Ferner zeigt sich teilweise auch eine verzerrte Bewertung produktiver Leistungen. Reparaturleistungen von Schäden, zum Beispiel nach Naturkatastrophen, oder steigende Gesundheitsausgaben, bedingt durch eine alternde Bevölkerung, erhöhen das BIP, obwohl sie lediglich Wiederherstellungsprozesse abbilden und keine Wohlfahrtsgewinne bedeuten (Grüneis, 2014, S. 40; Peters & Schweiger, 2011, S. 32).

Eine weitere Kritik am BIP ist, dass es zentrale Aspekte der Lebensqualität nicht abbilden kann und deshalb als unzureichendes Maß für Wohlstand und Lebensqualität gilt (Grüneis, 2014, S. 41). Denn das BIP erfasst lediglich Durchschnittswerte der Marktproduktion, nicht aber die Einkommensverteilung bzw. welche Einkommensgruppen von einem Wachstum des BIP profitieren (Grüneis, 2014, S. 45–46; Peters & Schweiger, 2011, S. 32). Des Weiteren lassen sich Preise von Gütern und Dienstleistungen aus natürlichen Monopolen (bspw. Infrastruktur) mit dem BIP nicht korrekt erfassen, da ihr wahrer Wert unbekannt ist (Peters & Schweiger, 2011, S. 32). In diesem Zusammenhang wird auch kritisiert, dass staatliche Leistungen, beispielsweise im Bildungs- oder Gesundheitswesen, lediglich zu Herstellungskosten bewertet werden können, ohne Aussagen über deren Qualität und Output zu ermöglichen. Aus der Höhe der Ausgaben oder Investitionen in diesen Bereichen kann daher nicht zwingend auf eine bessere Versorgung der Bevölkerung geschlossen werden (Grüneis, 2014, S. 46; Peters & Schweiger, 2011, S. 32). Ferner bleiben nicht-monetäre Faktoren wie etwa Freizeit unberücksichtigt, obwohl sie maßgeblich zum subjektiven Wohlbefinden beitragen. Freizeit gilt aus Sicht der VGR sogar als unproduktive Zeit, obwohl sie für die Lebensqualität essenziell ist (Grüneis, 2014, S. 46–48).

Aus den Schwächen des BIP bzw. BRP geht hervor, dass für eine umfassende Darstellung von Entwicklung und Wohlergehen vielmehr Konzepte und Indikatoren geeignet sind, die soziale und ökologische Aspekte besser berücksichtigen. Trotzdem behält das BIP aufgrund seiner weiten Verbreitung und Einfachheit nach wie vor eine hohe historische und ökonomische Bedeutung (Grüneis, 2014, S. 40; Peters & Schweiger, 2011, S. 33).

Im Rahmen der empirischen Analyse dieser Arbeit wird zur Messung von wirtschaftlicher Entwicklung dennoch das BRP genutzt, also die regionale Entsprechung des BIP. Das BRP misst die wirtschaftliche Leistung einer Region anhand des Ortes der Leistungserstellung, also des Arbeitsortes. Dabei wird es jedoch mit der Wohnbevölkerung der Region in Beziehung gesetzt, wodurch die Effekte von Pendler*innenbewegungen unberücksichtigt bleiben (Grüneis, 2014, S. 52). Im Rahmen eines Teils der VGR wird das BRP im Zuge der Regionalen Gesamtrechnung auf NUTS-1-, NUTS-2- und NUTS-3-Ebene erhoben und ist insbesondere für die regionale Wirtschaftsanalyse und regionalpolitische Entscheidungen relevant (Grüneis, 2014, S. 50).

Begründet wird die Entscheidung für das BIP bzw. BRP als Hauptzielgröße durch eine Reihe methodischer, empirischer und praktischer Überlegungen. Zum einen wird das BRP nach national einheitlichen Standards berechnet und bietet eine konsistente und vergleichbare Datengrundlage in langfristiger Zeitreihe mit vergleichsweise wenigen methodischen Inkonsistenzen. Unabhängig davon korreliert es mit zahlreichen Wohlstandsindikatoren. Studien zeigen beispielsweise, dass ein steigendes BIP mit einer höheren Lebenserwartung sowie besserer Gesundheit und Bildung einhergeht (Aytemiz et al., 2024, S. 1; Suntum, 2012, S. 3). Ferner verwenden politische Akteure und Institutionen das BRP als zentrale Steuerungsgröße für die regionale Fördermittelvergabe und Wirtschaftspolitik (Deffaa, 2016, S. 155). Zudem beeinflusst das Wirtschaftswachstum maßgeblich die fiskalischen Handlungsspielräume von Regierungen und kommunalen Akteuren. In vielen empirischen Studien

zur Infrastrukturwirkung wird darüber hinaus argumentiert, dass der Ausbau öffentlicher Infrastruktur wesentlich zum wirtschaftlichen Wachstum beiträgt, weshalb wirtschaftliche Kenngrößen wie das BRP häufig als abhängige Zielgrößen herangezogen werden. Die Wahl des BRP als Maß für wirtschaftliche Entwicklung ist somit trotz seiner Schwächen gut begründbar. Ergänzend werden in der vorliegenden Analyse weitere Variablen zur Messung wirtschaftlicher Entwicklung integriert. Die Auswahl dieser ergänzenden Zielgrößen basiert auf Annahmen zu den regionalwirtschaftlichen Wirkungen von Infrastrukturen, die in Kapitel 4 beschrieben werden.

3 Öffentliche Infrastruktur

Öffentliche Infrastruktur spielt eine zentrale Rolle für wirtschaftliche Entwicklung, und ihre Planung steht in einem engen Beziehungsgefüge zur Raumplanung (Neugebauer & Hat, 2020, S. 201). Sie liefert die materiellen und institutionellen Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Aktivitäten und hat einen großen Einfluss auf die Nutzbarkeit des Raumes sowie die Lebensbedingungen der darin lebenden Bevölkerung. Trotz ihrer Bedeutung existiert jedoch bis heute keine umfassende, einheitliche und allgemein akzeptierte Begriffsdefinition. Dies liegt unter anderem an der hohen Diversität und Komplexität der Diskussion, die sich in den zahlreichen unterschiedlichen Begriffsbestimmungen widerspiegelt.

Ziel dieses Kapitels ist es, eine Definition des Infrastrukturbegriffs zu erarbeiten, die als theoretische Grundlage für die empirische Analyse dienen kann. Zunächst wird ein Überblick über die Etymologie und historische Entwicklung des Begriffs gegeben und erläutert, was im Rahmen dieser Arbeit unter öffentlicher Infrastruktur verstanden wird. Es werden zudem verschiedene theoretische und pragmatische Ansätze zur Definition von Infrastruktur vorgestellt und diskutiert, wobei auch die Herausforderungen der Begriffsbestimmung thematisiert werden. Auf dieser Grundlage wird eine systematische Definition und Kategorisierung der empirisch untersuchten Infrastrukturen vorgenommen sowie ihre Zuordnung zu den einzelnen Arten des territorialen Kapitals dargelegt. Aus raumplanerischer Sicht ist zudem die Einordnung der Infrastrukturen in den bestehenden rechtlichen Rahmen erforderlich, da Planung, Errichtung, Erhaltung und Finanzierung nicht isoliert, sondern im Rahmen eines komplexen Systems verschiedener Zuständigkeiten und institutioneller Vorgaben erfolgen.

3.1 Etymologie des Begriffs

Der Begriff „Infrastruktur“ ist angesichts seiner praktischen Bedeutung für menschliche Zivilisationen eine vergleichsweise junge Wortschöpfung aus dem 19. Jahrhundert. Bereits in den antiken Hochkulturen waren Versorgungs- und Entsorgungssysteme wie Straßen, Brunnen, Marktplätze und Verteidigungsanlagen, aber auch Kultureinrichtungen zentrale Bestandteile urbaner Zentren. Im Römischen Reich kam es mit seinen „opera publica“ zu einer ersten Hochblüte der öffentlichen Infrastrukturen (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 68).

Der Begriff „Infrastruktur“, der sich aus dem lateinischen „infra“ (unterhalb, darunter) und „structura“ (Struktur, Aufbau) zusammensetzt und wörtlich „Unterbau“ bedeutet, wurde jedoch erst Ende des 19. Jahrhunderts zunächst in der Fachsprache des französischen Eisenbahnwesens eingeführt (Neugebauer & Hat, 2020, S. 201). Er bezeichnete hier die festen baulichen Komponenten einer Bahnstrecke (bspw. Dämme oder Brücken), denen gegenüber die „super-structure“ stand, welche zum Beispiel Schienen, Signale oder Stationen umfasste. Im frühen 20. Jahrhundert wurde der Begriff auf andere Ingenieursbereiche ausgeweitet und fand nun auch im Bau- und Verkehrswesen Verwendung. Parallel hielt er Einzug in die Philosophie, etwa in der marxistischen Theorie von „Basis und Überbau“ (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 67; Neugebauer & Hat, 2020, S. 201). Eine Übersicht zur zeitlichen Entwicklung des Begriffs von 1875 bis heute findet sich in Abbildung 2.

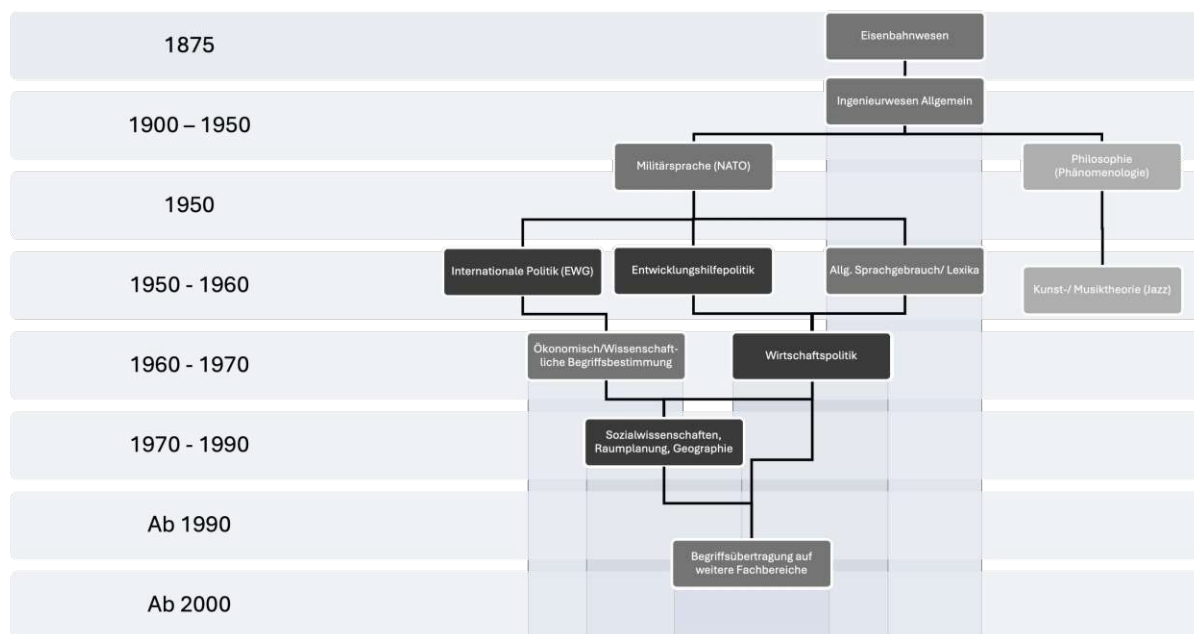


Abbildung 2 Anwendungsbereiche des Infrastrukturbegriffs seit seiner Entstehung; eigene Darstellung nach Gutheil-Knopp-Kirchwald (2012, S. 70)

Ein weiterer Meilenstein in der Verbreitung des Begriffs war seine Verankerung in der NATO-Terminologie ab 1951. Dort bezeichnete Infrastruktur die Gesamtheit militärischer Anlagen. In der Folge gelangte der Begriff in die internationale und nationale Politik, zunächst in der Diskussion um Entwicklungshilfe und später als Bezeichnung für alle wirtschaftlich notwendigen Anlagen eines Landes (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 69). Auch im deutschen Sprachraum wuchs die Bedeutung des Begriffs ab den 1950er-Jahren (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 67).

Mitte der 1960er Jahre etablierte sich der Begriff „Infrastruktur“ zunehmend in den Wirtschaftswissenschaften. Jochimsen lieferte 1966 in seiner *Theorie der Infrastruktur: Zu den Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung* eine erste umfassende systematische Begriffsdefinition. Die Gleichsetzung bzw. Übersetzung des Begriffs mit „Unterbau der Wirtschaft“ betont in diesem Zusammenhang seine Rolle als Fundament von Volkswirtschaften (Jochimsen, 1966; Neugebauer & Hat, 2020, S. 201).

Während der 1970er-Jahre gewann der Begriff „Infrastruktur“ weiter an Bedeutung und verbreitete sich in zahlreichen Fachdisziplinen, insbesondere in den Sozialwissenschaften, der Raumplanung und der Geographie. In diese Zeit fällt beispielsweise auch die Gründung des *Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik* an der TU Wien im Jahr 1972 (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 67). Infrastruktur wurde zunehmend als zentraler Bestandteil von Konzepten zur regionalen Integration und zur Förderung gleichwertiger Lebensbedingungen in unterschiedlichen Regionen betrachtet. Beispielhaft ist das deutsche Bundesraumordnungsgesetz von 1965, das auf die Schaffung einheitlicher Lebensbedingungen durch Infrastrukturprogramme abzielte (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 70; van Laak, 1999, S. 286).

Mitte der 1990er-Jahre erlebte der Begriff eine weitere Bedeutungsverschiebung. Staatlichkeit als Definitionskriterium trat zunehmend in den Hintergrund. Stattdessen wurde Infrastruktur umfassender interpretiert als „Unterbau von Organisationen“ oder „organisatorischer Unterbau komplexer

Systeme“. Diese Bedeutungsausweitung führte zur Etablierung spezifischer Anwendungsbereiche, die sich in einer Vielzahl von Fachdisziplinen manifestierten (Gutheil-Knopp-Kirchwald, 2012, S. 70).

Der Überblick zur Entwicklung des Infrastrukturbegriffs verdeutlicht seine zunehmende inhaltliche Erweiterung und interdisziplinäre Bedeutung. Auf dieser Grundlage widmet sich das folgende Kapitel der theoretischen Fundierung und begrifflichen Abgrenzung von (öffentlicher) Infrastruktur als Basis für die empirische Analyse.

3.2 Historische und theoretische Grundlagen der Definition

Grundsätzlich lässt sich Infrastruktur sowohl aus pragmatisch-analytischer als auch aus theoretisch-funktionaler Sicht definieren (Baldwin & Dixon, 2008, S. 7–9; Buhr, 2003, S. 2; Neugebauer & Hat, 2020, S. 202). Der pragmatisch-analytische Ansatz definiert Infrastruktur über ihre „technischen, ökonomischen und institutionellen Merkmale [...] und als Kollektivgut mit Investitionscharakter“ (Neugebauer & Hat, 2020, S. 202). Der theoretisch-funktionale Ansatz legt den Fokus stärker auf die ökonomischen Effekte von Infrastruktur. Eine zentrale, systematische Definition dieses Ansatzes stammt von Jochimsen (1966). Er definiert Infrastruktur als „die Gesamtheit der materiellen, institutionellen und personalen Anlagen, Einrichtungen und Gegebenheiten, die den Wirtschaftseinheiten im Rahmen einer arbeitsteiligen Wirtschaft zur Verfügung stehen“ (Jochimsen, 1966, S. 145) und sieht sie damit als integralen Bestandteil der wirtschaftlichen Entwicklung einer Marktwirtschaft (Buhr, 2003, S. 1; Grossmann & Hauth, 2010, S. 8; Neugebauer & Hat, 2020, S. 202).

Insgesamt muss jedoch festgestellt werden, dass eine klare Methode zur Festlegung dessen, was in diesem Sinne genau als Infrastruktur definiert wird und was nicht, fehlt. Die Frage, welche Strukturen wiederum im Speziellen als öffentliche Infrastruktur gelten, ist dabei besonders schwer zu beantworten, denn die Abgrenzung kann auf sehr unterschiedlichen Wegen erfolgen (Baldwin & Dixon, 2008, S. 15). Baldwin und Dixon (2008) unterscheiden in erster Linie drei Ansätze.

Erstens kann öffentliche Infrastruktur über die Eigentumsverhältnisse definiert werden, wobei staatliches Eigentum oder staatlicher Betrieb maßgeblich ist. Zweitens kann sie durch das Auftreten von Marktversagen, etwa bei Externalitäten, natürlichen Monopolen oder fehlender Ausschließbarkeit, begründet werden. Drittens kann öffentliche Infrastruktur über das öffentliche Interesse definiert werden, unabhängig davon, ob ihre Bereitstellung staatlich oder privat erfolgt (Baldwin & Dixon, 2008, S. 24–25).

Im Rahmen dieser Arbeit wird letzterer Ansatz gewählt, da in Österreich, wie auch in vielen anderen Ländern, zahlreiche infrastrukturelle Leistungen mit gesamtgesellschaftlicher Relevanz inzwischen nicht mehr unmittelbar durch den Staat, sondern häufig durch staatsnahe oder privatwirtschaftlich organisierte Akteure bereitgestellt werden. Der Staat konzentriert sich dabei zunehmend auf die Steuerung, Regulierung und Finanzierung von Infrastruktur, während die tatsächliche Leistungserbringung zunehmend in der Hand öffentlicher oder privater Unternehmen liegt (Neugebauer & Hat, 2020, S. 216; Unger et al., 2017).

3.3 Definition und Kategorien von öffentlichen Infrastrukturen

Unter Infrastruktur können „alle öffentlichen und privaten Einrichtungen, die für eine umfassende Daseinsvorsorge“ (Stöglehner & Grossauer, 2019, S. 226) bzw. „für ein reibungsloses Funktionieren [und die Entwicklung] von modernen, arbeitsteiligen und hoch spezialisierten Volkswirtschaften notwendig sind“ (Grossmann & Hauth, 2010, S. 8) verstanden werden. **Im Rahmen dieser Arbeit umfasst der Begriff der öffentlichen Infrastruktur alle Einrichtungen, die der Bereitstellung grundlegender Güter und Dienstleistungen dienen, welche für das Funktionieren und die Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft essenziell sind, unabhängig davon, ob sie in öffentlicher oder privater Trägerschaft stehen.¹**

Die Strukturierung der im Rahmen dieser Arbeit berücksichtigten infrastrukturellen Einrichtungen erfolgt gemäß den von Jochimsen (1966) ursprünglich definierten und von Buhr (2003) weiterentwickelten Kategorien materieller und immaterieller Infrastruktur (Buhr, 2003; Jochimsen, 1966, S. 145). Die materielle Infrastruktur ist dabei in technische, soziale und grüne Infrastrukturen unterteilt. Unter immaterielle Infrastruktur fallen insbesondere institutionelle Strukturen wie Gesetze, Normen, Verfahren und Netzwerke (Grossmann & Hauth, 2010, S. 9).

Die gewählte Definition von Infrastruktur basiert auf der Annahme, dass die Bereitstellung der unterschiedlichen Infrastrukturkategorien für wirtschaftliche Aktivitäten komplementär erfolgt (Buhr, 2003, S. 13–16; Grossmann & Hauth, 2010, S. 9). So schafft institutionelle Infrastruktur zunächst die Rahmenbedingungen, die wirtschaftliches Handeln überhaupt ermöglichen.

Eine weitere relevante, in einigen Veröffentlichungen ebenfalls dem Infrastrukturbegriff zugeordnete Komponente ist in diesem Zusammenhang das verfügbare Humankapital. Dieses wird teilweise auch als personale oder personelle Infrastruktur bezeichnet, jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht unter den Infrastrukturbegriff gefasst. Das Humankapital umfasst die Größe und Eigenschaften der erwerbstätigen Bevölkerung, wobei sowohl quantitative (Bevölkerungsentwicklung, Erwerbsquote) als auch qualitative Aspekte (Bildung, Qualifikation) eine Rolle spielen (Buhr, 2003, S. 6–7; Neugebauer & Hat, 2020, S. 202). Die qualitativen Eigenschaften werden durch Investitionen in Bildung, Erfahrungen sowie Forschung und Entwicklung geformt und bestimmen die Wertschöpfungskapazität der Erwerbsbevölkerung (Buhr, 2009, S. 28). Über das Humankapital werden damit die notwendigen qualifizierten Arbeitskräfte für das wirtschaftliche Handeln bereitgestellt, welche in Kombination mit der materiellen Infrastruktur wirken. Ist eine der Komponenten nur unzureichend entwickelt, kann dies sowohl Auswirkungen auf die anderen Komponenten als auch auf die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt haben (Buhr, 2003, S. 13–16; Grossmann & Hauth, 2010, S. 9).

Immaterielle institutionelle Infrastruktur

Institutionelle Infrastruktur umfasst alle normativen und organisatorischen, formellen wie informellen Regeln und Beschränkungen (Konventionen und Normen) einer Gesellschaft, die das menschliche und wirtschaftliche Zusammenwirken im Raum bestimmen, sowie deren Durchsetzung durch staatliche Institutionen (Buhr, 2003, S. 6–7, 28). Dazu gehören die Rechtsordnung, aus der die

¹ Im Folgenden wird der Begriff „Infrastruktur“ einheitlich im Sinne öffentlicher Infrastruktur verwendet, sofern nicht anders gekennzeichnet.

Wirtschaftsverfassung und die Wirtschaftsordnung hervorgehen, sowie Governance-Strukturen und politische und administrative Institutionen. Ein wesentliches funktionales Merkmal institutioneller Infrastruktur ist ihre Regelungs- und Steuerungsfunktion, mit der sie stabile Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Aktivitäten schafft (Buhr, 2003, S. 5).

Institutionelle Infrastruktur wird im weiteren Verlauf nicht vertiefend behandelt, auch wenn angenommen werden kann, dass sie vor dem Hintergrund einer bereits hohen materiellen Infrastrukturausstattung in Österreich, wie auch in anderen entwickelten Volkswirtschaften, zunehmend an Bedeutung als Standortfaktor gewinnt und zugleich auch zentraler Auslöser für Innovationen ist (Grossmann & Hauth, 2010, S. 21–22). Hintergrund ist die Annahme, dass die institutionellen Rahmenbedingungen in Österreich weitgehend einheitlich geregelt sind und sich auf regionaler bzw. NUTS-3-Ebene nicht weiter differenziert abbilden lassen (auch wenn es, bedingt durch die föderale Struktur des Landes, durchaus Unterschiede geben kann).

Materielle Infrastruktur

Materielle Infrastruktur umfasst jene physischen Anlagen oder immobilen Kapitalgüter, welche zur Befriedigung wirtschaftlicher und sozialer Bedürfnisse beitragen und damit die Grundlage der Aktivitäten von Haushalten, Unternehmen und Märkten bilden und wirtschaftliche Prozesse erleichtern (Buhr, 2003, S. 13–16; Grossmann & Hauth, 2010, S. 9). Die Güter und Dienste materieller Infrastruktur müssen aus Produktions- und Kostengründen für einzelne Wirtschaftssubjekte (Haushalte oder Unternehmen) kollektiv bereitgestellt werden (Neugebauer & Hat, 2020, S. 202).

Buhr (2003) schlägt eine Unterscheidung materieller Infrastrukturen nach Folgenden räumlichen Eigenschaften vor:

- Punktinfrastrukturen (bspw. Flughäfen, Krankenhäuser oder (Hoch-)Schulen)
- Punkt-Netzwerke (bspw. Abwasserentsorgung, Strom- und Kommunikationsnetze)
- Netzwerke (bspw. Straßen- und Eisenbahnsysteme)

Diese Einteilung lässt sich theoretisch auch vertikal nach administrativen Ebenen differenzieren. Jedenfalls können die materiellen Infrastrukturen weiter nach technischen, sozialen und natürlichen Infrastrukturen unterschieden werden (Buhr, 2003, S. 8). Eine beispielhafte Übersicht zu Elementen/Einrichtungen dieser Subkategorien findet sich in Tabelle 1. Auf eine vertiefte Betrachtung natürlicher Infrastrukturen wird im Folgenden verzichtet, da diese, mangels geeigneter Indikatoren, nicht in die empirische Analyse einbezogen werden konnten.

Tabelle 1 Kategorien technischer, sozialer und grüner Infrastruktur & Beispiele; eigene Darstellung nach Europäische Kommission (2013, S. 3), Fischer (2020, S. 237), Neugebauer & Hat (2020, S. 204)

TECHNISCHE INFRASTRUKTUR	
VERKEHRSINFRASTRUKTUR	Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr, Schiffsverkehr
VERSORGUNG UND ENTSORGUNG	Energie, Wasser, Abwasser, Abfall
INFORMATION UND KOMMUNIKATION	Rundfunk, Telekommunikation, Internet, Postwesen
SOZIALE INFRASTRUKTUR	
BILDUNGSINFRASTRUKTUR	Schulen, tertiäre Bildungseinrichtungen
GESUNDHEITSINFRASTRUKTUR	Krankenanstalten, Pflegeeinrichtungen
KULTURELLE INFRASTRUKTUR	Theater, Museen, Festivals, Festspiele
SOZIALE EINRICHTUNGEN	Erholungs-, Freizeit- und Sporteinrichtungen, Vereine
GRÜNE INFRASTRUKTUR	
NATÜRLICHE / NATURNAHE LANDFLÄCHEN	Parks, Naturschutzgebiete
NATÜRLICHE / NATURNAHE WASSERFLÄCHEN	Seen, Flüsse

Die einzelnen materiellen Infrastrukturen weisen einige grundlegende ökonomische Merkmale auf. Wobei technische und soziale Infrastrukturen jeweils weitere spezifische Eigenschaften haben, die in Tabelle 2 systematisch aufgeführt sind. Aufgrund der Vielfalt der in diese beiden Infrastruktursubkategorien fallenden Infrastrukturen ist jedoch zu beachten, dass bestimmte Eigenschaften für einzelne Infrastruktutypen prägender sind als für andere. Somit müssen nicht alle Kriterien erfüllt sein, um ein Element der (technischen oder sozialen) Infrastruktur zuzuordnen.

Im Detail werden unter technischen Infrastrukturen jedenfalls „technisch und organisatorisch hochkomplexe, kapitalintensive und raumwirksame Einrichtungen materieller [...] Art“ verstanden (Neugebauer & Hat, 2020, S. 204). Wie technische Infrastrukturen erfüllen auch soziale Infrastrukturen eine Vielzahl von Daseinsgrundfunktionen, jedoch in anderen gesellschaftlichen Bereichen. So zählen etwa Bildung, Gesundheit, Kultur, Soziales, Verwaltung, Sicherheit sowie Freizeit und Erholung zu den zentralen Handlungsfeldern sozialer Infrastruktur (Fischer, 2020, S. 237, 239; Schindelegger, 2023, S. 33). Sie werden häufig als infrastrukturelle Grundlage für individuelles Wohlbefinden, soziale Teilhabe und gesellschaftlichen Zusammenhalt verstanden. Dies umfasst sowohl staatlich organisierte Versorgungsleistungen als auch Räume sozialer Interaktion, etwa Nachbarschaftszentren oder Bibliotheken. Ihre Bereitstellung ist jedoch in der Regel in hohem Maße auf Vorleistungen technischer Infrastrukturen angewiesen (Renner et al., 2024, S. 2–3). Die soziale Infrastrukturen auszeichnenden Merkmale finden sich ebenfalls in Tabelle 2.

Insbesondere in hochentwickelten Volkswirtschaften wird es bedingt durch ein bereits hohes Entwicklungsniveau bestehender technischer Infrastrukturen zunehmend schwerer, diese signifikant zu verbessern (Grossmann & Hauth, 2010, S. 9). Vor diesem Hintergrund gewinnen, wie bereits erwähnt, zum einen immaterielle, aber auch soziale Infrastrukturen, zu denen auch kulturelle Infrastrukturen gezählt werden können, als Standortfaktoren zunehmend an Bedeutung (Baldwin & Dixon, 2008, S. 17; Grossmann & Hauth, 2010, S. 9).

Tabelle 2 Übersicht zu den (ökonomischen) Merkmalen technischer und sozialer Infrastrukturen; eigene Darstellung

MERKMALKLASSE	MERKMALE
GRUNDSÄTZLICHE (ÖKONOMISCHE) MERKMALE	Hohe Kapitalintensität in Bezug auf Bau- und Entstehungskosten (Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20; Neugebauer & Hat, 2020, S. 214) Lange Errichtungs-/ Entwicklungs- und Amortisationszeiten bzw. Lebensdauer (Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20; Neugebauer & Hat, 2020, S. 214) Hoher Anteil von „sunk costs“ (Neugebauer & Hat, 2020, S. 214) Externe Effekte (Grossmann & Hauth, 2010, S. 18; Neugebauer & Hat, 2020, S. 214) Eigenschaften öffentlicher Güter: (Teilweise) Nichtausschließbarkeit und Nichtrivalität im Konsum (Grossmann & Hauth, 2010, S. 18) Fehlende kurzfristige Substitute (Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20) Bereitstellung essenzieller Dienstleistungen (Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20) Eingeschränkte Lagerfähigkeit der Dienstleistungen von Infrastruktur (diese können nicht auf Vorrat gehalten werden)(Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20) Komplementarität mit anderen Produktionsfaktoren und damit Verbesserung der Produktivität anderer Kapitalarten und Produktionsfaktoren (Neugebauer & Hat, 2020, S. 203, 215). Kritikalität und Vulnerabilität: Störungen in einzelnen Teilsystemen können bedingt durch eine hohe Vernetzung weitreichende wirtschaftliche und gesellschaftliche Folgen nach sich ziehen (Baldwin & Dixon, 2008, S. 19–20; Neugebauer & Hat, 2020, S. 203, 215).
INSBESONDERE FÜR TECHNISCHE INFRASTRUKTUREN PRÄGENDE MERKMALE	Standort- teilweise Auch Leitungsgebundenheit, ausgeprägter Netzcharakter (Neugebauer & Hat, 2020, S. 213). Eigenschaften eines natürlichen Monopols: Hohe Fixkosten und Skalenerträge machen parallele Infrastruktursysteme ökonomisch ineffizient (Grossmann & Hauth, 2010, S. 18; Neugebauer & Hat, 2020, S. 214) Technisch geprägte, eng miteinander gekoppelte (teilweise interdependente) Bestandteile bzw. Systeme (Neugebauer & Hat, 2020, S. 213). Pfadabhängigkeit bedingt durch die o.g. ökonomischen Merkmale und der Dauerhaftigkeit und Persistenz etablierter Strukturen/ Techniken. Deshalb häufig nur inkrementelle Weiterentwicklung. Räumliche „lock-ins“ sind möglich, da Modifikationen an vorhandenen Strukturen häufig nur in Verbindung mit hohen Kosten und unter hohem Zeitaufwand umsetzbar sind (Neugebauer & Hat, 2020, S. 214–215). Staatsnähe aufgrund ihrer hohen gesellschaftlichen Relevanz in Zusammenhang mit der Daseinsvorsorge. Ihre Bereitstellung erfolgt häufig durch den Staat bzw. staatsnahe öffentliche Unternehmen oder durch private Betriebe im Auftrag des Staates bzw. der Gemeinden (Neugebauer & Hat, 2020, S. 215–216).

MERKMALKLASSE	MERKMALE
INSBESONDERE FÜR SOZIALE INFRASTRUKTUREN PRÄGENDE MERKMALE	Die Versorgung mit sozialer Infrastruktur kann teilweise nur durch das Vorhalten von (Über-) Kapazitäten in ausreichender Qualität gewährleistet werden (Fischer, 2020, S. 240). Starke Abhängigkeit von Vorleistungen in Form von technischer Infrastruktur und Fachpersonal (Fischer, 2020, S. 241; Renner et al., 2024, S. 3). Träge Reaktionsgeschwindigkeit auf kurz- und mittelfristige Veränderungen der Nachfrage bspw. bei kurzfristigen Ausnahmesituationen und Krisen (Fischer, 2020, S. 240). Wichtige Komponente der Standortqualität bspw. durch identitätsstiftende emotionale Wirkungen, Auswirkungen auf die Lebensqualität oder das Image einer Gemeinde (Fischer, 2020, S. 241). Gesellschaftliche Funktion: Spielen eine zentrale Rolle für das öffentliche Leben und die soziale Kohäsion (Renner et al., 2024, S. 3)

3.4 Kategorisierung der zu untersuchenden Infrastrukturen

In Tabelle 3 werden die im Rahmen dieser Arbeit als öffentliche Infrastrukturen identifizierten und untersuchten Elemente den im vorangegangenen Kapitel vorgestellten Kategorien zugeordnet und damit in eine empirisch analysierbare Struktur gebracht. Zudem erfolgt eine weitere Einordnung der Infrastrukturen in unterschiedliche Kapitalarten, basierend auf dem Konzept des territorialen Kapitals.

Die Tabelle macht deutlich, dass der Schwerpunkt der empirischen Analyse auf materiellen technischen, sozialen und kulturellen Infrastrukturen liegt. Im Rahmen der immateriellen Infrastrukturen wird nur die Vereinsstruktur untersucht. Wie dem empirischen Teil dieser Arbeit sowie Tabelle 10 in Anhang A zu entnehmen ist, wurde initial die Untersuchung zahlreicher weiterer Infrastrukturtypen in Betracht gezogen. Auf ihre Integration in die Analyse musste jedoch aus verschiedenen methodischen, qualitativen oder praktischen Gründen verzichtet werden.

Tabelle 3 Kapital- und Infrastrukturtypen der Analyse; eigene Darstellung

KAPITALTYP	ÜBERGEORDNETE INFRASTRUKTUR KATEGORIE	INFRASTRUKTUR SUBKATEGORIE	INFRASTRUKTURTYP	INFRASTRUKTUR SUBTYP
TECHNISCHES INFRASTRUKTUR KAPITAL	Materielle Infrastruktur	Technische Infrastruktur	Verkehrsinfrastruktur	Straßen Schienen
			Kommunikations- infrastruktur	Haushalte mit Breitbandzugang
			Energieinfrastruktur	Gasnetz Stromnetz Umspann- bzw. Schaltwerke
			Finanzinfrastruktur	Bankstellen
			Tourismusrauminfrastruktur	Betten im Tourismussektor
SOZIALES INFRASTRUKTUR KAPITAL	Materielle Infrastruktur	Soziale Infrastruktur	Bildungsinfrastruktur	Tertiäre Bildungs- einrichtungen Private und öffentliche Schulen
			Gesundheitsinfrastruktur	Betten in Krankenanstalten
			Vereine	Anzahl Vereine
	Immaterielle Infrastruktur			
KULTURELLES INFRASTRUKTUR KAPITAL ²	Materielle Infrastruktur	Kulturelle Infrastruktur	Veranstaltungen	Festspiele und Festivals Bühnen und Theater

3.5 Kompetenzverteilung in Bezug auf Infrastruktur

Planung, Errichtung, Betrieb und Finanzierung von Infrastrukturen in Österreich unterliegen einer komplexen Zuständigkeitsverteilung zwischen unterschiedlichen administrativen Ebenen sowie ausgegliederten Rechtsträgern, wobei für jeden Infrastrukturtyp differenzierte Zuständigkeiten bestehen. Ferner spielen auch übergeordnete Strategien und Ziele auf Ebene der EU eine Rolle in der Infrastrukturpolitik und -planung der EU-Mitgliedstaaten. Im Folgenden soll ein grober Überblick über die Kompetenzverteilung insbesondere in Bezug auf die Versorgung mit technischer Infrastruktur in Österreich gegeben werden. Eine detaillierte Darstellung des administrativen und rechtlichen Rahmens sowie der Finanzierung aller in Tabelle 3 gelisteten Infrastrukturen kann aufgrund der

² Obwohl kulturelle Infrastrukturen auch zu sozialen Infrastrukturen gezählt werden können, werden sie in der vorliegenden Analyse bewusst separat betrachtet. Dies ermöglicht eine differenzierte Bewertung ihrer regionalwirtschaftlichen Effekte.

Heterogenität der Regelungen und Finanzierungsmechanismen nicht erfolgen, zumal der Schwerpunkt dieser Arbeit auf der empirischen Analyse der ökonomischen Effekte von Infrastruktur liegt.

Formell liegen Planung, Errichtung und Betrieb technischer Infrastrukturen zwar in der Zuständigkeit der Mitgliedstaaten, dennoch übernimmt die Europäische Union (EU) seit den 1990er Jahren eine aktive Rolle bei der Koordinierung, Finanzierung und Regulierung grenzüberschreitender Infrastrukturvorhaben. Besonders durch die Initiativen zu den Transeuropäischen Netzen (TEN) wurde ein strategischer Rahmen geschaffen, um Verkehrs-, Energie- und Kommunikationsinfrastrukturen EU-weit zu verknüpfen. Diese Politik zielte nicht nur auf die Vernetzung von Ländern und Regionen und die Stärkung der regionalen Konvergenz ab, sondern war auch eng mit der Liberalisierung ehemals staatlicher Infrastrukturbereiche und der Öffnung nationaler Märkte verbunden. Die Ziele der europäischen Infrastrukturpolitik haben sich in der Vergangenheit allerdings mehrfach geändert. Im Zuge der Finanz- und Eurokrise wurde die europäische Infrastrukturpolitik zunehmend mit industrie- und sicherheitspolitischen Zielen verknüpft. Insbesondere in den letzten Jahren richtet sich die europäische Infrastrukturpolitik dagegen verstärkt auf Resilienz, technologische Souveränität und die Sicherung kritischer Infrastrukturen aus, was sich auch auf die Inhalte der nationalen Infrastrukturpolitiken auswirkt (Abels & Bieling, 2024, S. 3–4).

Entsprechend dem Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG) besitzt in Österreich der Bund umfangreiche Fachplanungskompetenzen im Bereich technischer Infrastrukturen. Dazu zählen etwa das Verkehrswesen, worunter die Eisenbahnen, Teile der Luft- und Schifffahrt und das hochrangige Straßennetz fallen. Ebenso ist der Bund für die Gesetzgebung und Vollziehung im Bereich des Starkstromwegerechts, geregelt durch das Starkstromwegegesetz 1968 (StWG), zuständig, sobald sich Leitungsanlagen über zwei oder mehr Bundesländer erstrecken. Auch das Gas- und das Wasserrecht liegen in Gesetzgebung und Vollzug in der Kompetenz des Bundes (Neugebauer & Hat, 2020, S. 216–217).

Im Bereich der nominellen Raumplanung wird technische Infrastruktur in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer als zentrales Element zur Sicherstellung der Grundversorgung und zur Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse verstanden. Gemäß der raumordnerischen Zielsetzungen in den Raumordnungs- und Raumplanungsgesetzen der Bundesländer bzw. der Bauordnung für Wien sollen über technische Infrastrukturen die Voraussetzungen für eine optimale Entwicklung leistungsfähiger Wirtschafts- und Sozialstrukturen geschaffen werden, wobei auch Umweltaspekte und der sparsame Umgang mit Ressourcen berücksichtigt werden sollen (Neugebauer & Hat, 2020, S. 217–218). Ergänzend zählt auch der Ausbau moderner Informations- und Kommunikationstechnologien, beispielsweise durch hochgeschwindigkeitsfähige elektronische Kommunikationsinfrastruktur, zu den Zielen der überörtlichen Raumordnung (Neugebauer & Hat, 2020, S. 218–219). Genauere Planungsziele werden in Abhängigkeit der jeweiligen Infrastrukturtypen definiert. Zum Beispiel wird in mehreren Landesgesetzen die Verlagerung von Verkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger, insbesondere auf die Schiene, als Leitlinie formuliert (Neugebauer & Hat, 2020, S. 218).

Ein zentrales Element der Infrastrukturplanung auf Landesebene sind des Weiteren die überörtlichen Raumordnungsprogramme, da vielfach die Planungserfordernisse und räumlichen Auswirkungen von technischen Infrastrukturen über kommunale, teilweise auch über Bundesländer- und Landesgrenzen hinausreichen. Diese Programme können hoheitlich als Verordnung oder konzeptionell als Rahmenplan ausgestaltet sein und haben eine hohe Relevanz hinsichtlich der vorausschauenden Flächensicherung für zukünftige Infrastrukturentwicklung. Beispielsweise wird auch der Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere der Windkraft, in sektoralen Raumordnungsprogrammen

einzelner Bundesländer geregelt. Hierfür können Vorrang-, Eignungs- und Ausschlusszonen ausgewiesen werden, wie etwa in Niederösterreich, der Steiermark oder Kärnten. Ziel ist jedenfalls ein landschaftsverträglicher Ausbau dieser Infrastrukturen unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten (Neugebauer & Hat, 2020, S. 219–220).

Auf kommunaler Ebene stehen im Bereich der örtlichen Raumplanung wiederum drei wesentliche Planungsinstrumente zur Verfügung, die der räumlichen Steuerung der Entwicklung dienen. Diese umfassen das örtliche Entwicklungskonzept (ÖEK), den Flächenwidmungsplan und den Bebauungsplan. Das ÖEK beinhaltet entsprechend der Vorgaben der jeweiligen Landesraumordnungsgesetze in unterschiedlichem Detaillierungsgrad den aktuellen Entwicklungsstand sowie Zielsetzungen und Maßnahmen für infrastrukturelle Themen wie Verkehr und Mobilität, Energie, Kommunikation, (Ab-)Wasser und Abfall. Der Flächenwidmungsplan enthält die Kenntlichmachungen von Flächen für die rechtswirksame überörtliche Planungen oder Nutzungseinschränkungen bestehen, beispielsweise in Bezug auf Starkstromleitungen. Im Bebauungsplan werden schließlich über verschiedene Widmungskategorien konkrete infrastrukturelevante räumliche Festlegungen getroffen, zum Beispiel zur verkehrlichen Erschließung oder zur Energiever- oder Abfallentsorgung (Neugebauer & Hat, 2020, S. 221–222).

4 (Regional-)wirtschaftliche Effekte von Infrastruktur

Die vorangegangenen theoretischen und begrifflichen Überlegungen haben gezeigt, dass sowohl die (regionale) wirtschaftliche Entwicklung als auch öffentliche Infrastrukturen mehrdimensionale Phänomene darstellen, die nicht isoliert, sondern stets im Zusammenspiel mit ihrem räumlichen und strukturellen Kontext betrachtet werden müssen. Im folgenden Kapitel wird nun der Frage nachgegangen, wie sich Infrastruktur(-investitionen) konkret auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirken. Dafür werden zunächst die relevantesten theoretischen Ansätze zur Bestimmung der ökonomischen Effekte von Infrastruktur(-investitionen) vorgestellt und anschließend, auf Basis des Produktionsfunktionsansatzes, die identifizierten Wirkungszusammenhänge systematisiert. Ergänzend wird auch auf die Problematik bidirektionaler Kausalzusammenhänge eingegangen. Das Kapitel bildet damit insgesamt die konzeptionelle Brücke zwischen den theoretischen Grundlagen und der empirischen Untersuchung.

4.1 Methodische Ansätze zur Bestimmung der Effekte

Für die empirische Analyse des Zusammenhangs zwischen Infrastruktur(-investitionen) und wirtschaftlicher Entwicklung existiert eine Vielzahl von theoretischen Konzepten, die sich in ihrer Aggregationsebene, Zielsetzung und methodischen Ausgestaltung deutlich unterscheiden.

Zentrale Bedeutung kommt dem Produktionsfunktionsansatz zu. Makroökonomisch betrachtet erweitert der Produktionsfunktionsansatz klassische Produktionsmodelle um den öffentlichen Kapitalstock als zusätzlichen Faktor (Eck et al., 2015, S. 61–63). In Anlehnung an Aschauer (1989) wird Infrastruktur auf diese Weise als produktiver Input modelliert, der die Effizienz von Arbeit und privatem Kapital steigert. Die geschätzte Outputelastizität gibt an, in welchem Ausmaß eine Erhöhung des Infrastrukturkapitals zu einem Anstieg des volkswirtschaftlichen Outputs führt. Frühere, auf diesem Ansatz basierende Studien wiesen hohe Elastizitäten aus (bis zu 0,56), während neuere Arbeiten, auch aufgrund verbesserter Methodik und differenzierterer regionaler Betrachtungen, deutlich niedrigere Elastizitäten ermitteln (Bröcker & Rietveld, 2009, S. 160; Eck et al., 2015, S. 63–64, 70–71).

Im Gegensatz zum Produktionsfunktionsansatz analysieren Kosten- und Gewinnfunktionsansätze weniger makro- oder regionalökonomische Wachstumseffekte, sondern vielmehr, wie Infrastruktur die Produktionskosten senkt bzw. die Gewinne privater Unternehmen steigert (Eck et al., 2015, S. 71–74). Der öffentliche Kapitalstock wird dabei als kostenloser Input berücksichtigt (Grossmann & Hauth, 2010, S. 15). Diese mikroökonomischen Modelle ermöglichen die Untersuchung komplementärer oder substitutiver Beziehungen zwischen öffentlicher und privater Kapitalbildung, erfordern jedoch eine umfangreiche Datenbasis. Ihre empirischen Resultate deuten auf meist geringe, teils auch negative Kostenelastizitäten hin, was auf eine begrenzte Zusatzwirkung öffentlicher Investitionen in bereits gut erschlossenen Regionen schließen lässt (Eck et al., 2015, S. 72–74; Grossmann & Hauth, 2010, S. 15).

Einen umfassenden gesamtwirtschaftlichen Zugang bieten Computable-General-Equilibrium-Modelle (CGE-Modelle), die Rückkopplungseffekte, externe Effekte sowie sektorale Interdependenzen integrieren und damit die totalanalytische Betrachtung einer oder mehrerer Volkswirtschaften

ermöglichen. Im Unterschied zu anderen Ansätzen berücksichtigen CGE-Modelle auch Marktunvollkommenheiten wie Monopole oder Externalitäten. Sie sind insbesondere für wohlfahrtsökonomische Bewertungen großer Infrastrukturprojekte geeignet, da sie neben den unmittelbaren Effekten auch sogenannte „Wider Economic Benefits“ wie Wissensspillover oder Wettbewerbseffekte erfassen können. Allerdings gehen sie mit hohen Anforderungen an die Datenverfügbarkeit und Modellierungskomplexität einher (Eck et al., 2015, S. 57–59). Sie stehen darüber hinaus auch aufgrund verschiedener Annahmen und Paradigmen in der Kritik (McKittrick, 1998).

Zur Untersuchung der dynamischen Wechselwirkungen zwischen Infrastruktur und makroökonomischen Größen wie dem BIP werden oft auch vektorautoregressive Modelle (VAR) genutzt. Diese Modelle verzichten auf a-priori-Kausalitätsannahmen und erlauben die simultane Schätzung endogener Variablen. Die Ergebnisse dieser Modelle zeigen kontextabhängig positive Wachstumseffekte, unterliegen jedoch häufig hoher Variabilität und sind theoretisch vergleichsweise schwach fundiert (Eck et al., 2015, S. 74–77; Grossmann & Hauth, 2010, S. 15).

Für die empirische Analyse dieser Arbeit wurde der Produktionsfunktionsansatz als hauptsächlicher theoretischer Bezugsrahmen gewählt, da er eine direkte Modellierung von Infrastruktur als ein den volkswirtschaftlichen Output bestimmender Faktor erlaubt und somit geeignet ist, um Wachstumseffekte und Outputelastizitäten zu quantifizieren. Im folgenden Kapitel wird daher exemplarisch anhand des Solow-Swan-Wachstumsmodells aufgezeigt, wie Infrastruktur als zusätzlicher Produktionsfaktor formal in wachstumstheoretische Modelle integriert und ihre Wirkung auf den Output ökonomisch abgeleitet werden kann.

4.2 Das Wachstumsmodell von Solow und Swan

Um zu veranschaulichen, wie Infrastruktur als Produktionsfaktor im Rahmen des Produktionsfunktionsansatzes konkret auf die wirtschaftliche Entwicklung wirkt, wird das Wachstumsmodell von Solow und Swan herangezogen. Trotz gewisser Schwächen stellt das neoklassische Solow-Modell bis heute einen zentralen Referenzpunkt der Wachstumstheorie dar, da es elementare Mechanismen des langfristigen Wirtschaftswachstums anschaulich abbildet, auch wenn in bestimmten Kontexten endogene Wachstumsmodelle oder integrativere Ansätze als geeigneter gelten (Acemoglu, 2009, S. 37, 95).

Modellen gemäß dem Produktionsfunktionsansatz liegt häufig eine aggregierte Cobb-Douglas-Funktion zugrunde, die die Beziehung zwischen der Gesamtproduktion einer Volkswirtschaft (Output) und den dafür notwendigen Produktionsfaktoren (Inputs) ausdrückt. Auch im Rahmen dieser Arbeit wird auf eine erweiterte bzw. abgewandelte Form dieser Funktion zurückgegriffen (Gleichung 1).

$$Y = A * F(K, L, H, K^G) \quad (1)$$

Als Hauptinput der volkswirtschaftlichen Produktion bzw. des Outputs Y zählen laut Burda und Wyplosz (2018) der Kapitalstock K und die Arbeitskraft L , wobei L das Produkt aus der in einer Periode durchschnittlichen Arbeitszeit h und der durchschnittlichen Anzahl eingesetzter Arbeitskräfte N ist (Burda & Wyplosz, 2018, S. 54). Weitere Inputs sind das vorhandene Humankapital H , das von Individuen durch Investitionen in Bildung erworben wird, und die verfügbare Infrastruktur, welche als öffentlicher Kapitalstock K^G in die erweiterte Produktionsfunktion eingeht (Burda & Wyplosz,

2018, S. 77–78). Der (öffentliche) Kapitalstock kann akkumuliert werden, unterliegt im Laufe der Zeit aber auch Abschreibungen (Burda & Wyplosz, 2018, S. 59). Der vorangestellte Faktor A wiederum repräsentiert die Gesamtfaktorproduktivität und ist unter anderem ein Maß für den technischen Fortschritt. Er beschreibt die Effizienz, mit der die anderen Produktionsfaktoren eingesetzt werden können. Verändert sich beispielsweise A durch den technischen Fortschritt oder eine verbesserte Infrastrukturausstattung, kann der Output mit den gleichen Inputs von K, L und H erhöht werden (Burda & Wyplosz, 2018, S. 68).

4.3 Kategorisierung der Effekte von Infrastruktur

Die konkreten ökonomischen Effekte von Infrastruktur lassen sich grob in kurzfristige Nachfrageimpulse und langfristige, produktivitätswirksame Angebotswirkungen gliedern (Bröcker & Rietveld, 2009, S. 156–158). Eine grobe schematische Übersicht dieser Wirkungen findet sich in Abbildung 3, wobei die unterschiedlichen Effektarten in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

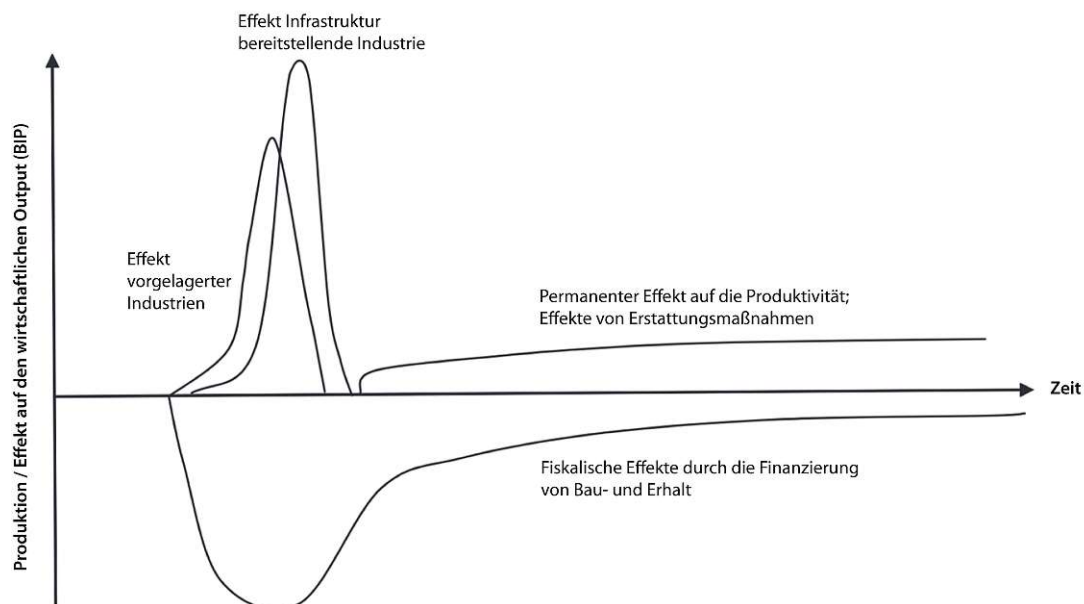


Abbildung 3 Schematische Darstellung einzelner kurz- und langfristiger Effekte von Infrastruktur(-investitionen); eigene Darstellung nach Bröcker & Rietveld (2009, S. 159)

4.3.1 Kurzfristige Effekte auf die Konjunktur

Der Ausbau von Infrastruktur und die damit in Zusammenhang stehenden Infrastrukturinvestitionen lösen zunächst direkte Nachfrageeffekte auf Produktion und Beschäftigung in den die Infrastrukturleistungen bereitstellenden sowie deren vor- und nachgelagerten Industrien aus (Stimuluseffekt) und tragen damit zur Wertschöpfung bzw. zur Erhöhung des wirtschaftlichen Outputs bei (Bröcker & Rietveld, 2009, S. 156–158; Felderer & Schuh, 2005, S. 2–8; Grossmann & Hauth, 2010, S. 8–10).

Das Unternehmer- und Lohn Einkommen in diesen Industrien kann sowohl (re-)investiert als auch konsumiert werden und somit weitere Nachfrageimpulse auslösen (Multiplikatoreffekt). Da Infrastrukturinvestitionen meist sehr beschäftigungsintensiv sind und häufig vollständig in den Wirtschaftskreislauf eingehen (insbesondere Investitionen in technische Infrastrukturen), entfalten sie zunächst vergleichsweise hohe kurzfristige Multiplikatoreffekte, die deutlich über denen anderer Ausgabenkategorien oder etwa von Steuersenkungen liegen. Infrastrukturinvestitionen gelten deshalb in Krisenzeiten durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Stärkung von Standorten auch häufig als konjunkturbelebend und als wichtiges Instrument der Stabilisierungspolitik (Grossmann & Hauth, 2010, S. 10–12). Angesichts der häufig langwierigen Planungs- und Genehmigungsverfahren größerer Infrastrukturprojekte stellt sich in diesem Zusammenhang jedoch die Frage, inwiefern sie tatsächlich als kurzfristig wirksames Instrument der Krisenbewältigung geeignet sind (Puwein, 2007, S. 749).

Zu beachten ist auch, dass die Stimulus- bzw. Multiplikatorwirkung mit zunehmendem Importanteil der nachgefragten Leistungen bzw. des Konsums/der Investition des generierten Einkommens im Ausland abnimmt. Die Stärke dieses Multiplikatoreffekts hängt darüber hinaus auch von der Offenheit der Volkswirtschaft, der Auslastung der Produktionskapazitäten und der Art der Finanzierung der Investitionen ab (Grossmann & Hauth, 2010, S. 10–12).

Indirekt können staatlich finanzierte Investitionen in Infrastruktur aber auf unterschiedlichen Wegen auch Crowding-Out-Effekte auslösen. Wenn der Staat öffentliche Investitionen über Steuererhöhungen finanziert, führt das dazu, dass Haushalten und Unternehmen weniger verfügbares Einkommen bleibt, weshalb zum einen die private Nachfrage sinkt und weniger gespart werden kann. Zum anderen können Unternehmen durch die höhere Steuerlast geringere Nettoerträge erzielen, wodurch sich die erwartete Rendite zukünftiger Investitionen mindert. Auch bei kreditfinanzierten Investitionen kann es jedoch zu einem Crowding-Out-Effekt kommen. Hier ist der Mechanismus allerdings ein anderer. Bei über Staatsanleihen finanzierten Investitionen steigt die Nachfrage des Staates nach Kapital auf den Finanzmärkten, was zu steigenden Zinssätzen führen kann. Für private Investor*innen und Unternehmer*innen steigen dann die Finanzierungskosten ihrer Kredite, was ebenfalls die Rendite ihrer Investitionen senkt (Bröcker & Rietveld, 2009, S. 164; Grossmann & Hauth, 2010, S. 11). Der Crowding-Out-Effekt wird in der Literatur aber insgesamt durchaus differenziert betrachtet. Gjini und Kukeli (2012) zeigen beispielsweise, dass öffentliche Investitionen, insbesondere in Infrastruktur, nicht zwangsläufig private Investitionen zurückdrängen, denn in seiner Wirkung ist der Crowding-Out-Effekt stark kontextabhängig und wird in ökonomischen Diskussionen und Modellen häufig verkürzt abgebildet (Destremau, 2025; Gjini & Kukeli, 2012, S. 270, 275).

Unabhängig davon können öffentliche Infrastrukturinvestitionen auch über die Umverteilung von Mitteln, also die Reduktion von Ausgaben in anderen Bereichen finanziert werden. Bei der Bewertung der wirtschaftlichen Effekte von auf diese Weise finanzierten Infrastrukturinvestitionen müssen, gerade vor dem Hintergrund begrenzter öffentlicher Mittel, eigentlich auch die Opportunitätskosten berücksichtigt werden, also jene Ressourcen, die (sowohl kurz- als auch langfristig) nicht mehr für andere produktive Verwendungen zur Verfügung stehen. Die sich daraus ergebenden Nettoeffekte werden in der empirischen Analyse jedoch bislang nur selten systematisch berücksichtigt (Canning & Pedroni, 2004, S. 19–20).

4.3.2 Langfristige Effekte auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum

Aus langfristiger Perspektive spielen Infrastruktur(-investitionen) eine zentrale Rolle für das gesamtwirtschaftliche Wachstum, insbesondere durch ihre Wirkungen auf die Produktivität der privaten Produktionsfaktoren. Sie gehen nicht nur direkt als öffentlicher Kapitalstock K^G in die Produktionsfunktion ein, sondern beeinflussen darüber hinaus auch die Nutzungseffizienz der privaten Inputs Kapital K , Arbeit L und Humankapital H . Dabei entfalten sich ihre Effekte sowohl über direkte Produktivitätssteigerungen (bspw. durch sinkende Transportkosten) als auch über indirekte Effekte wie Investitionsanreize, veränderte Faktoreinsatzverhältnisse und Spillover-Effekte (Felderer & Schuh, 2005, S. 5). Spillover-Effekte entstehen, wenn der Einfluss von Infrastrukturmaßnahmen auf die Produktivität und Produktion auch über die Region hinaus wirkt, in der die Maßnahme umgesetzt wurde. Sie können positiv oder negativ sein und zeigen sich etwa in Produktivitätsveränderungen oder Änderungen von Standortvorteilen benachbarter Regionen, beispielsweise durch verbesserte Erreichbarkeit, Technologietransfers oder Arbeitskräftemobilität. Spillover-Effekte stellen damit einen zentralen Aspekt für die ökonomische Bewertung von Infrastrukturen dar, da sich durch sie die Wirkungen von Infrastrukturen über die lokalen Effekte hinaus potenzieren können (Kim et al., 2021, S. 5; Zhang et al., 2020, S. 1751–1752).

4.3.3 Abnehmender Grenznutzen und Effizienz

Das optimale Niveau der Infrastrukturausstattung ist erreicht, sobald der zusätzliche Nutzen für Unternehmen und Haushalte im privaten Sektor die Grenzkosten der (öffentlichen) Bereitstellung einer weiteren Infrastruktureinheit übersteigt. Zu diesem Zeitpunkt sind keine weiteren Effekte zu erwarten, da der zusätzliche Nutzen den zusätzlichen Kosten entspricht (Felderer & Schuh, 2005, S. 6; Grossmann & Hauth, 2010, S. 13–14).

Infrastrukturinvestitionen haben, wie andere Produktionsfaktoren auch, damit einen sinkenden Grenznutzen, d.h. der Effekt einer zusätzlichen Investition nimmt mit zunehmender Höhe des Kapitalstocks ab, was die Bedeutung des gegenwärtigen Niveaus der Infrastrukturausstattung für die Effektivität zusätzlicher Infrastrukturinvestitionen unterstreicht (Grossmann & Hauth, 2010, S. 21). Insbesondere in hochentwickelten Volkswirtschaften sind häufig vermehrt Ersatzinvestitionen erforderlich. Gleichzeitig lassen sich Produktivitätseffekte zunehmend auch durch organisatorisch-technische Maßnahmen erzielen (Puwein, 2007, S. 752). Auf der anderen Seite kann aber wirtschaftliches Wachstum auch durch unzureichende Infrastrukturausstattung behindert werden (Buhr, 2003, S. 19–20).

Langfristig ist Infrastruktur eng mit den Produktionsfaktoren verbunden. Sowohl ein Überangebot als auch ein Mangel an Infrastruktur kann zu Wachstumseinbußen führen, da sie die Effizienz der Nutzung der Produktionsfaktoren beeinflusst. Bei einem Überangebot sind Kapital und Arbeitskräfte ineffizient gebunden, bei einem Mangel können vorhandene Potenziale nicht genutzt werden (Grossmann & Hauth, 2010, S. 13–14).

4.3.4 Zusammenfassung direkte und indirekte Effekte

Zusammenfassend entfalten Infrastrukturinvestitionen also starke kurzfristige nachfrageseitige Impulse, direkt durch den Stimuluseffekt und indirekt durch den Multiplikatoreffekt. In der Produktionsfunktion wird dabei kurzfristig die Auslastung der Faktoren K und L erhöht. Die langfristigen Effekte wiederum schlagen sich aggregiert in einer Steigerung der

Gesamtfaktorproduktivität A nieder und können auf diesem Weg zu einem neuen Gleichgewichtsniveau des Outputs Y führen. Gleichzeitig kann sich über Rückflüsse wie erhöhte Steuer- und Abgabeneinnahmen auch ein langfristiger fiskalischer Nutzen öffentlicher Investitionen ableiten lassen (Felderer & Schuh, 2005, S. 5, 10–11). Ob sich aus den Investitionen aber schlussendlich ein positiver Nettoeffekt ergibt, hängt jedoch unter anderem auch entscheidend von der Finanzierungsform ab. Alle beschriebenen Effekte können wie in Tabelle 4 zu sehen ist, weiter unterteilt werden in direkte und indirekte.

Tabelle 4 Übersicht Effekte von Infrastrukturen nach Wirkungstyp und Zeithorizont; eigene Darstellung

WIRKUNG STYP	ZEIT-HORIZONT	EFFEKTYP	BESCHREIBUNG
DIREKT	Kurzfristig	Stimuluseffekt	Direkte Nachfrageerhöhung durch Aufträge an Bau- und Zulieferindustrien.
	Langfristig	Produktivitätssteigerung	Senkung von Produktionskosten erhöht Effizienz privater Produktionsfaktoren.
INDIREKT	Kurzfristig	Multiplikatoreffekt	Nachfrage durch Konsum und Reinvestition von zusätzlichem Einkommen.
	Kurzfristig	Crowding-Out-Effekt (Steuern)	Steuerfinanzierung reduziert verfügbares Einkommen und Investitionen
	Kurzfristig	Crowding-Out-Effekt (Staatsverschuldung)	Kreditfinanzierung erhöht Zinsen und verteuert private Investitionen
	Langfristig	Investitionsanreize, Faktoreinsatzverhältnisse	Kostensenkung ermöglicht Markterschließung und höhere Faktornutzung.
	Langfristig	Spillover-Effekte	Produktivitäts- und Standortveränderungen auch in angrenzenden Regionen.
	Langfristig	Rückflüsse (Steuereinnahmen)	Idealerweise langfristig veränderte Steuereinnahmen durch Wirtschaftswachstum.
	Langfristig	Sinkender Grenznutzen	Mit zunehmender Ausstattung nimmt der Nutzen weiterer Investitionen ab.
	Langfristig	Wachstumshemmung bei Unterausstattung	Fehlende Infrastruktur verhindert effiziente Nutzung anderer Produktionsfaktoren.
	Langfristig	Wachstumshemmung bei Überausstattung	Ineffiziente Bindung von Kapital und Arbeitskräften
	Kurz-/ und Langfristig	Nettoeffekt	Bruttoeffekt - Opportunitätskosten

Zusammenfassend zeigt die Übersicht zu den grundlegenden Wirkmechanismen von Infrastruktur(-investitionen) also, dass diese auf vielfältige Weise auf die wirtschaftliche Entwicklung wirken. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Wirkungsbeziehungen stark von den jeweiligen Infrastrukturtypen abhängen. Generalisierende Aussagen sind daher nur eingeschränkt möglich (Grossmann & Hauth, 2010, S. 17). Auf eine differenzierte Darstellung der Effekte nach einzelnen Infrastrukturtypen wird im Folgenden aufgrund der Breite der Untersuchung dennoch bewusst verzichtet. Im Rahmen einer vertiefenden Analyse der Effekte einzelner Infrastrukturtypen wäre eine solche Differenzierung jedoch durchaus sinnvoll.

4.4 Bidirektionale Kausalzusammenhänge

Ein weiterer zentraler Aspekt in der theoretischen und empirischen Analyse ist das mögliche Auftreten bidirektionaler Kausalzusammenhänge („reverse causality“) zwischen Infrastruktur(-investitionen) und wirtschaftlicher Entwicklung. In solchen Fällen beeinflussen nicht nur die Infrastruktur(-investitionen) die wirtschaftliche Entwicklung, sondern die wirtschaftliche Dynamik wirkt ihrerseits auf den Ausbau von bzw. die Investitionen in Infrastruktur zurück. Dies weisen beispielsweise Canning und Pedroni (1999) empirisch fundiert nach. Sie zeigen, dass das Pro-Kopf-BIP und das Infrastrukturkapital langfristig kointegriert und sowohl kurz- als auch langfristig in beide Richtungen kausal miteinander verknüpft sind (Canning & Pedroni, 2004, S. 2). Auch Feng und Wu (2018) weisen am Beispiel chinesischer Provinzen nach, dass wirtschaftlich erfolgreiche Regionen verstärkt in öffentliche Infrastruktur investieren (Q. Feng & Wu, 2018, S. 14).

Ferner betont auch Getzner (2024) in einem umfassenden Literaturüberblick zu den ökonomischen und verteilungspolitischen Wirkungen von Verkehrsinfrastrukturen, dass eine solche gegenseitige Beeinflussung vorliegen kann. Einerseits tragen Verkehrsinfrastrukturen zur Reduktion von Transportkosten, zur Verbesserung der Erreichbarkeit und zur Aufwertung von Standorten bei, andererseits wirken wirtschaftliches Wachstum und steigende Einkommen als Treiber für nachfolgende Investitionen in Infrastruktur (Getzner, 2025, S. 1–3). Im Fall Österreichs zeigen zudem VAR- und VEC-Schätzungen von Getzner (2012), dass das gesamtwirtschaftliche Einkommen tendenziell einen stärkeren Einfluss auf die Infrastrukturinvestitionen hat als umgekehrt (Getzner, 2012).

Solche bidirektionalen Zusammenhänge stellen unter anderem ein zentrales methodisches Problem für die empirische Analyse dar, da sie die Schätzung des eigentlichen Produktivitätseffekts verzerren können. Ohne geeignete Gegenmaßnahmen wird der Einfluss von Infrastruktur(-investitionen) auf das Wachstum systematisch überschätzt. Damit liegt ein positiver Bias (Überschätzung) vor, bei dem hohe Wachstumsraten zu mehr Infrastruktur(-investitionen) führen und dies fälschlich als wachstumsfördernder Effekt von Infrastruktur(-investitionen) interpretiert wird. Auf der anderen Seite kann auch ein negativer Bias (Unterschätzung) entstehen, wenn Infrastruktur(-investitionen) mit Krisenzeiten zusammenfallen oder dort gezielt getätigt werden und daher mit Phasen niedrigen Wachstums zusammenfallen (Q. Feng & Wu, 2018, S. 2–3). In ihrer Analyse gehen Feng und Wu (2018) dieses Endogenitätsproblem durch verschiedene methodische Strategien an und stellen fest, dass nach Kontrolle der umgekehrten Kausalität der direkte Effekt öffentlicher Infrastruktur auf die totale Faktorproduktivität deutlich geringer ausfällt als zuvor angenommen (Q. Feng & Wu, 2018, S. 3–4).

Empirischer Teil

5 Methodik

Alle relevanten theoretischen Grundlagen zu den zu untersuchenden Infrastrukturen, den fiskalischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie den bestehenden Theorien zu ökonomischen Wirkungszusammenhängen auf regionaler Ebene sind durch eine umfassende Datenbank- und Literaturrecherche zusammengetragen worden. Hierfür wurden öffentlich verfügbare Statistiken, wissenschaftliche Publikationen, Lehrbücher sowie Rechtsgrundlagen auf EU-Ebene und der Bundes- und Landesebene berücksichtigt. Auch die Entwicklung der Modellierungsstrategie wurde auf Grundlage des aktuellen Forschungsstandes in der verfügbaren Literatur entwickelt.

Die Literaturrecherche wurde primär über die offizielle Bibliotheks-Datenbank „CatalogPlus“ der Technischen Universität Wien und über die erweiterte Suche in den Beständen von „Scopus“, „Wiso“ und „Google Scholar“ durchgeführt. Nach erfolgreicher Erstsichtung von Literatur wurde iterativ auch das Schneeballsystem angewendet.

Die benötigten Datengrundlagen für die empirische Analyse wurden aus öffentlichen statistischen Datenbanken und Open-Source-Plattformen wie Statistik Austria, Eurostat, offenerhaushalt.at, data.gv.at, osm.org und geofabrik.de sowie durch direkte Anfragen bei den entsprechenden Behörden bezogen. Die Hauptquellen der Daten sind die ARDECO-Datenbank der EU, Eurostat, Statistik Austria, die Österreichische Nationalbank (ÖNB), die E-Control, das Europäische Patentamt (EPO), die Österreichische Bundesbahnen (ÖBB) Infrastruktur AG sowie dem Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI, ehem. BMK³) und Bundesministerium für Inneres (BMI).

Die Aufbereitung aller Daten sowie die empirische Analyse und die Darstellung der Inhalte erfolgten mittels der Statistiksoftware R und ergänzend in Excel.

5.1 Methodische und inhaltliche Abgrenzung der Analyse

Ökonometrische Methoden bilden das methodische Rückgrat empirisch fundierter wirtschaftswissenschaftlicher Analysen und ermöglichen es, für wirtschaftspolitische Entscheidungen relevante theoretische Zusammenhänge und Hypothesen auf Basis realer Daten zu testen (Wooldridge, 2013, S. 2). Auch zur Beantwortung der Forschungsfragen dieser Arbeit werden ökonometrische Verfahren genutzt. Der Ablauf der empirischen Untersuchung folgt dabei dem folgenden Schema:

- Theoretische Analyse
- Ökonometrische Operationalisierung
- Empirische Prüfung

³ Ehemals BMK, bzw. BMVIT; in den wird die Abkürzung BMK verwendet, da das Ministerium zum Zeitpunkt der Erhebung noch BMK hieß.

Ausgehend von den auf Basis der Literaturrecherche erarbeiteten Forschungsfragen werden, unter Bezugnahme auf die im theoretischen Teil vorgestellten ökonomischen Theorien, verschiedene Hypothesen und Gleichungssysteme entwickelt. Letztere werden in empirisch schätzbare Modelle überführt, welche die Interpretation der geschätzten Koeffizienten als Elastizitäten ermöglichen. Die Modellierung erfolgt jeweils unter Beachtung der relevanten methodischen Prinzipien und stützt sich auf einen aus öffentlich verfügbaren Quellen zusammengestellten Datensatz.

In den folgenden Unterkapiteln werden zunächst die methodischen Entscheidungen erläutert, die für die Untersuchung am relevantesten sind. Dies umfasst die Auswahl der räumlichen Analyseebene, die Festlegung des Untersuchungszeitraums und die Operationalisierung der Variablen.

5.1.1 Wahl der Analyseebene

Zur Untersuchung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen von Infrastrukturausbau bzw. -rückbau wurde die NUTS-3-Ebene gewählt, da sie einen sinnvollen Kompromiss zwischen räumlicher Differenzierung und ausreichender Datenverfügbarkeit darstellt. Eine stärker aggregierte Ebene (wie bspw. die NUTS-2-Ebene) hätte die Analyse durch mangelnde Detailtiefe eingeschränkt, während eine Analyse auf einer noch stärker disaggregierten räumlichen Ebene (wie bspw. der Gemeindeebene) aufgrund von erheblichen Datenlücken nicht umsetzbar gewesen wäre.

Bei NUTS-3-Regionen handelt es sich gemäß der NUTS-Klassifikation (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) um Kleinregionen für spezifische Diagnosen (150.000–800.000 Einwohner*innen). Die NUTS-3-Ebene ist dabei die unterste von insgesamt vier hierarchischen Ebenen (NUTS 0: Staaten, NUTS 1: große sozioökonomische Großregionen, NUTS 2: Basisregionen; in Österreich die Bundesländer, NUTS 3: Kleinregionen). Vorteilhaft ist, dass die Einteilung primär auf bestehenden administrativen Einheiten basiert, was eine gute Datenverfügbarkeit und sinnvolle politische Anwendbarkeit gewährleistet (Eurostat, 2024).

Die Stabilität der Klassifikation über die Zeit sichert die EU-Verordnung (1059/2003). Änderungen werden im Detail dokumentiert, was die Zeitreihenvergleichbarkeit gewährleistet. Die aktuell gültige Version ist die NUTS-2024-Klassifikation, die seit dem 1. Januar 2024 gültig ist. Für die vorliegende Analyse wurde jedoch mit der NUTS-2021-Klassifikation gearbeitet, da für diese Version der überwiegende Teil der verfügbaren statistischen Daten vorliegt und der Untersuchungszeitraum lediglich die Jahre 2008 bis 2021 umfasst. Die Wahl der Klassifikationsversion ist für diese Analyse aber vergleichsweise unerheblich, da zumindest in Österreich zwischen der NUTS-2021- und der NUTS-2024-Klassifikation keine nennenswerten strukturellen Änderungen vorgenommen wurden. Die einzige Anpassung betraf eine geringfügige Grenzverschiebung, die weniger als 1 % der betroffenen Regionalbevölkerung betraf und laut EU-Verordnung 1059/2003 (Art. 5 Abs. 2a) nicht als formelle Änderung der NUTS-Gliederung gilt (Eurostat, 2025e). Ergänzend zur NUTS-Klassifikation werden in dieser Arbeit auch die territorialen Typologien gemäß der dreistufigen Stadt-Land-Typologie herangezogen, welche die NUTS-3-Regionen als überwiegend urban, intermediär oder überwiegend rurale Regionen klassifiziert (Eurostat, o. J.).

5.1.2 Räumliche Abgrenzung

Räumlich beschränkt sich die Analyse auf Österreich. In der Planungsphase der Arbeit wurde zunächst erwogen, auch grenznahe Regionen benachbarter Staaten (u. a. Deutschland, Tschechien, Slowakei, Slowenien, Italien, Schweiz und Liechtenstein) zu berücksichtigen, um grenzüberschreitenden Spillover-Effekten methodisch Rechnung zu tragen. Aufgrund erheblicher Einschränkungen in der Verfüg- und Vergleichbarkeit relevanter regionalstatistischer Daten in diesen Regionen wurde jedoch von einer Integration in den Untersuchungsrahmen abgesehen. Gleichwohl wäre eine solche Erweiterung aus analytischer Perspektive durchaus sinnvoll, da infrastrukturelle Wirkungszusammenhänge nicht an administrativen Grenzen enden (OECD, 2001, S. 174). Abbildung 4 gibt einen Überblick über den gesamten Untersuchungsraum, differenziert nach NUTS-3-Regionen und Raumtypen.

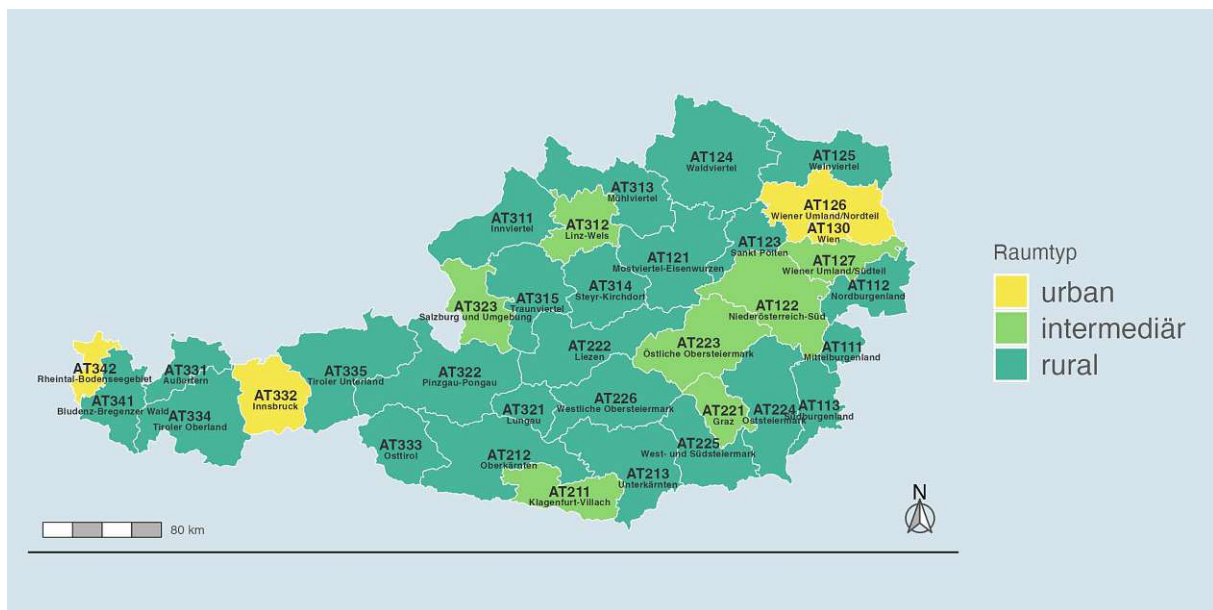


Abbildung 4 Überblick Untersuchungsgebiet nach NUTS-3-Regionen und Raumtypen; eigene Darstellung nach Eurostat (2024, 2025b, 2025g)

5.1.3 Zeitliche Abgrenzung

Der gewählte Analysezeitraum erstreckt sich von 2008 bis 2021. Die Bestimmung des zeitlichen Rahmens der Untersuchung erfolgte hauptsächlich unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit regionalstatistischer Daten. Das Ziel bestand darin, eine möglichst lange und konsistente Zeitreihe für die ökonometrische Analyse zu erstellen, was nur für den genannten Zeitraum möglich war. Eine längere Analyseperiode wäre prinzipiell wünschenswert gewesen, besonders für die Erfassung langfristiger Entwicklungen. Jedoch lagen für viele Variablen vor 2008 keine konsistenten und vergleichbaren Daten vor. Es wird angenommen, dass die betrachteten 15 Jahre dennoch eine ausreichende zeitliche Variation bieten, um langfristige Zusammenhänge und dynamische Effekte zu identifizieren. So wird eine solide empirische Basis für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Infrastrukturaus- bzw. -rückbau und regionaler Wirtschaftsentwicklung geschaffen.

5.1.4 Datenstruktur

In der angewandten ökonometrischen Forschung werden in Abhängigkeit des Erkenntnisinteresses und der Datenverfügbarkeit unterschiedliche Datenstrukturen genutzt, welche jeweils spezifische Eigenschaften aufweisen. Unterschieden werden kann zwischen Querschnitts- und Zeitreihendaten, gepoolten Querschnittsdaten sowie Paneldaten.

Als Querschnittsdaten werden Daten bezeichnet, die Beobachtungen verschiedener Einheiten (z. B. Individuen, Haushalte, Unternehmen, Regionen) zu einem bestimmten Zeitpunkt umfassen und häufig in mikroökonomischen Untersuchungen genutzt werden (Wooldridge, 2013, S. 6–7). Zeitreihendaten wiederum bestehen aus Beobachtungen einer oder mehrerer Variablen über die Zeit, bspw. die Entwicklung eines Aktienindex oder der Verbraucherpreise. Die zeitliche Ordnung liefert dabei relevante zusätzliche Informationen gegenüber Querschnittsdaten, bedeutet aber auch eine Erhöhung der Komplexität der Analyse, da zeitliche Abhängigkeiten, saisonale Schwankungen und langfristige Trends auftreten können. Um diesen Eigenschaften gerecht zu werden und fehlspezifizierte Modelle zu vermeiden, sind erweiterte ökonometrische Methoden erforderlich, die insbesondere Autokorrelation, Nichtstationarität und Saisonalität explizit berücksichtigen (Wooldridge, 2013, S. 8–9). Gepoolte Querschnittsdaten wiederum kombinieren zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhobene Querschnittsdatensätze, jedoch handelt es sich bei den Beobachtungen nicht zwangsläufig um dieselben Einheiten, sondern um jeweils unabhängige Zufallsstichproben (Wooldridge, 2013, S. 9–10).

Paneldaten erfassen dagegen wiederholte Beobachtungen derselben Einheiten über mehrere Zeitperioden hinweg. Mit ihnen können zeitliche Veränderungen innerhalb einzelner Regionen und Unterschiede zwischen Regionen simultan analysiert werden. Durch die Panelstruktur lassen sich unbeobachtete, zeitinvariante Störgrößen herausfiltern, wodurch eine robustere Schätzung kausaler Effekte gegenüber reinen Querschnitts- oder Zeitreihenmodellen ermöglicht wird (Wooldridge, 2013, S. 10–11). Auch können Verzögerungseffekte, Pfadabhängigkeiten und strukturelle Brüche adäquat berücksichtigt werden. Insgesamt stellt die Paneldatenstruktur damit eine methodisch robuste Grundlage für die empirische Analyse auf regionaler Ebene dar, weshalb sie auch im Rahmen dieser Untersuchung anstatt einer rein querschnitts- oder zeitreihenbasierten Struktur gewählt wurde.

In der angewandten ökonometrischen Forschung werden in Abhängigkeit des Erkenntnisinteresses und der Datenverfügbarkeit unterschiedliche Datenstrukturen genutzt, welche jeweils spezifische Eigenschaften aufweisen. Unterschieden werden kann zwischen Querschnitts- und Zeitreihendaten, gepoolten Querschnittsdaten sowie Paneldaten.

5.1.5 Methoden zur Messung von Infrastrukturentwicklung

Bei der Messung der Entwicklung von Infrastruktur stehen hauptsächlich zwei theoretische Ansätze zur Verfügung. Einerseits können Infrastrukturausgaben in die Produktionsfunktion als Flussvariable einfließen. Andererseits ist es möglich, Infrastruktur als akkumuliertes Kapital oder anhand ihrer physischen Merkmale und somit als Bestandsvariable zu erfassen (Dissou & Didic, 2013, S. 9).

Der Ansatz, öffentliche Infrastruktur als Flussvariable zu modellieren, ist theoretisch nicht unumstritten. Ein zentraler Kritikpunkt besteht darin, dass implizit unterstellt wird, dass im jeweiligen Zeitraum ausschließlich neu erstellte Infrastruktur produktiv wirkt. Die zuvor akkumulierten Infrastrukturbestände bleiben in dieser Modellierung unberücksichtigt, obwohl sie aus ökonomischer

Sicht wesentlich zur Produktionskapazität beitragen. Somit kann es methodisch durchaus problematisch sein, langlebige Infrastrukturleistungen wie Straßen, Abwassersysteme oder Bildungseinrichtungen lediglich als kurzfristige Flüsse zu erfassen, wenn in der Realität der akkumulierte Bestand entscheidend für die Produktionsmöglichkeiten ist (Dissou & Didic, 2013, S. 11).

Der alternative Ansatz besteht darin, öffentliche Infrastruktur als monetäre Bestandsvariable zu modellieren. Dabei wird unterstellt, dass sich staatliche Investitionen über die Zeit akkumulieren und in Form eines öffentlichen Kapitalstocks indirekt auf die aggregierte Produktionsfunktion wirken. Dies erlaubt es, Übergangsdynamiken zu berücksichtigen und die Langfristwirkungen von Infrastruktur realistischer abzubilden (Dissou & Didic, 2013, S. 11). Ferner kann die Abschreibungsrate des öffentlichen Kapitalstocks explizit berücksichtigt und somit analysiert werden, wie stark die Lebensdauer der jeweiligen Infrastruktur durch Instandhaltung beeinflusst wird. Auf diese Weise ist eine insgesamt realitätsnähere Abbildung der Effekte möglich, jedoch ist diese Form der Modellierung theoretisch anspruchsvoller (Dissou & Didic, 2013, S. 15).

Für die empirische Analyse dieser Arbeit erwies sich die Erfassung öffentlicher Infrastruktur über staatliche Investitionen und damit als Flussgröße auf NUTS-3-Ebene als methodisch nicht umsetzbar. Zwar sind Daten zu den investiven Ausgaben der Gebietskörperschaften grundsätzlich über die jährlich veröffentlichten Finanzierungshaushalte der österreichischen Gemeinden öffentlich zugänglich und in Zeitreihe seit ca. 2004 für die meisten Gemeinden verfügbar. Sie liefern jedoch angesichts der föderalen Aufgabenverteilung lediglich ein Teilbild der Infrastrukturinvestitionen. Für übergeordnete Gebietskörperschaften wie Bund und Länder liegen Investitionsdaten entweder nicht öffentlich oder nur in aggregierter Form auf NUTS-2- bzw. NUTS-0-Ebene vor. Auch für die institutionell ausgelagerten Einheiten wie der Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG), ÖBB oder andere öffentliche Zweckgesellschaften sind öffentlich praktisch keine auswertbaren regionalisierten Investitionsdaten in Zeitreihe verfügbar. Eine generelle Analyse der Zusammenhänge über die Flussspezifikation wurde deshalb verworfen. Auf Anfrage wurden jedoch von der ÖBB Infrastruktur AG alle Konzernabschlüsse seit 2008 bereitgestellt, was eine näherungsweise Zuordnung der Schieneninfrastrukturinvestitionen auf NUTS-3-Ebene ermöglichte. Da für die Entwicklung der Schieneninfrastruktur im Untersuchungszeitraum keine anderen methodisch sauberen Daten vorlagen, wurden hier die Investitionsdaten genutzt. Ihre Verwendung stellt jedoch eine Ausnahme dar.

Ebenfalls verworfen wurde die Messung der Infrastrukturausstattung über den öffentlichen Kapitalstock, bspw. der Straßeninfrastruktur, da eine mit vertretbarem Aufwand auswertbare Vermögensbilanz des öffentlichen Sektors auf NUTS-3-Ebene in Österreich derzeit nicht verfügbar ist. Zwar bieten aggregierte Kapitalstockdaten gemäß der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) oder disaggregierte Rechnungs- bzw. Jahresabschlüsse der Gebietskörperschaften grundsätzlich eine Grundlage zur Bewertung des öffentlichen Sachanlagevermögens, jedoch ist auch hier die Datenlage für eine räumlich differenzierte Erfassung stark limitiert. Ferner basieren die VGR-Daten auf Modellschätzungen und verwenden Wiederbeschaffungspreise, während kommunale Vermögensrechnungen auf fortgeschriebenen historischen Anschaffungskosten basieren. Dies erzeugt erhebliche, die Ergebnisse möglicherweise verzerrende, Bewertungsdifferenzen (Bröthaler et al., 2023, S. 10–11). Zudem fehlen für zahlreiche sonstige Einheiten des öffentlichen Sektors (z. B. Gemeindeverbände, ausgegliederte Gesellschaften) Sachvermögensdaten praktisch vollständig bzw. liegen nur vereinzelt vor (Bröthaler et al., 2023, S. 14–15).

Angesichts dieser strukturellen und konzeptionellen Herausforderungen bei der Erfassung von Infrastrukturinvestitionsdaten bzw. Daten zum infrastrukturellen Kapitalstock in Österreich wurde ein dem Bestandsansatz zuordenbarer Zugang über die physische Ausstattung öffentlicher Infrastruktur gewählt. Mit Ausnahme der Schieneninfrastruktur konnte die Entwicklung des vorhandenen Kapitalstocks auf diese Weise zumindest näherungsweise und in weiten Teilen auch kleinräumig auf NUTS-3-Ebene erfasst werden, wobei die Daten keine Aussagen über die Qualität der Infrastrukturausstattung zulassen.

5.2 Prozess der Erstellung des Paneldatensatzes

Die Grundlage der empirischen Analyse bildet ein Paneldatensatz auf NUTS-3-Ebene, der in einem mehrstufigen Prozess erstellt wurde. Dieser umfasste die Identifikation relevanter Variablen, die Recherche verfügbarer Datenquellen sowie die systematische Transformation und Zusammenführung der Daten. Die folgenden Abschnitte erläutern zunächst die Auswahl der Variablen und anschließend die Erstellung des finalen Datensatzes.

5.2.1 Datenrecherche und Variablenauswahl

Der Literaturrecherche, die der Identifikation jener Infrastrukturen diene, welche zur Beantwortung der Forschungsfragen als relevant erachtet wurden, folgte ein mehrstufiger empirischer, iterativer Prozess der Datenrecherche, -auswahl und -transformation. In diesem wurden potenzielle Indikatoren hinsichtlich ihrer Relevanz für die Beantwortung der Forschungsfragen geprüft und so sukzessive ein auswertbares Variablenset zusammengestellt.

Die Auswahl der Variablen erfolgte dabei bewusst breit und möglichst unvoreingenommen, um potenziell bedeutsame Einflussfaktoren nicht ex ante auszuschließen. Einen Orientierungsrahmen bei der Auswahl gewährten zum einen etablierte Indikatoren aus der einschlägigen Literatur und zum anderen die zuvor entwickelte systematische Klassifikation von Infrastruktur und ihren Eigenschaften. So wurde sichergestellt, dass bei gegebener Datenverfügbarkeit auf theoretisch fundierter Basis möglichst viele Größen in die Analyse einbezogen werden konnten.

Insgesamt ist ein Datensatz mit 341 Zeitreihen entstanden. Tabelle 10 in Anhang A enthält eine Übersicht über alle im Rahmen der Analyse schlussendlich berücksichtigten Variablen inklusive Einheiten und Quellen. Für fast alle grundsätzlich auswertbaren Variablen lagen Zeitreihen nach weiter differenzierten Merkmalen vor (z. B. NACE-Sektoren, Straßenklassen, Netzebenen etc.). In die Analyse einbezogen wurden in den meisten Fällen jedoch jeweils nur die Gesamtsummen der Infrastruktursubtypen (Tabelle 5 und Tabelle 6). Tiefergehende Auswertungen mit spezifischen Schwerpunktsetzungen, bspw. nach Sektoren, sind basierend auf dem Datensatz aber grundsätzlich möglich.

Tabelle 5 Übersicht über alle untersuchten erklärenden Variablen; eigene Darstellung

KAPITALTYP	ÜBERGEORDNETE INFRASTRUKTURKATEGORIE	INFRASTRUKTURSUBKATEGORIE	INFRASTRUKTURTYP	INFRASTRUKTURSUBTYP	VARIABLE	EINHEIT	QUELLE
SOZIALES INFRASTRUK- TURKAPITAL	Materielle Infrastruktur	Technische Infrastruktur	Verkehrsinfra- struktur	Straßen	Dichte der Autobahnen, Schnell- und Landesstraßen	km pro qkm	BMK
				Schienen	Schienen- infrastruktur- investitionen	Mio. EUR pro tsd. EW PB2015	ARDECO, ÖBB Infra AG, ÖNB
			Kommunikations- infrastruktur	Breitbandzugang	Haushalte mit Breitbandzugang	Prozent	Eurostat
			Energieinfrastruktur	Gasnetz	Dichte des Gasnetzes (alle Ebenen)	km pro qkm	BMK, E- Control
				Stromnetz	Dichte des Stromnetzes	km pro qkm	BMK, E- Control
				Umspann- bzw. Schaltwerke	Dichte der Umspann. bzw. Schaltwerke	Anzahl pro qkm	BMK, E- Control
			Finanzinfra- struktur	Bankstellen	Bankstellen (alle Sektoren)	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, ÖNB
			Tourismusinfrasturktur	Betten im Tourismussektor	Betten im Tourismussektor	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, Statistik Austria
			Bildungsinfra- struktur	Tertiäre Bildungs- einrichtungen	Hochschulen (gesamt)	Anzahl pro tsd. EW zw. 15 u. 64 Jahren	ARDECO, Statistik Austria

KAPITALTYP	ÜBERGEORDNETE INFRASTRUKTURKATEGORIE	INFRASTRUKTURSUBKATEGORIE	INFRASTRUKTURTYP	INFRASTRUKTURSUBTYP	VARIABLE	EINHEIT	QUELLE
				Private und öffentliche Schulen	Private und öffentliche Schulen	Anzahl pro Schüler*in	Statistik Austria
			Gesundheits- infrastruktur	Betten in Krankenanstalten	Betten in Krankenanstalten	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, BMSGPK
	Immaterielle Infrastruktur		Vereinsinfrastruktur	Anzahl Vereine	Vereine	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, BMI
KULTURELLES INFRASTRUKTURKAPITAL	Materielle Infrastruktur	Kulturelle Infrastruktur	Veranstaltungen	Festspiele und Festivals	Festspiele und Festivals	Anzahl Vorstellung en pro tsd. EW	ARDECO, Statistik Austria
				Bühnen und Theater	Bundes-, Privat- Stadttheater und Länderbühnen	Anzahl Vorstellung en pro tsd. EW	ARDECO, Statistik Austria

Tabelle 6 Übersicht über alle untersuchten wirtschaftliche Zielgrößen und Kontrollvariablen; eigene Darstellung

BEREICH	VARIABLE	EINHEIT	QUELLE
WIRTSCHAFTLICHE ZIELGRÖßEN	Bruttoregionalprodukt	EUR pro EW PB2015	ARDECO
	Wachstum des Bruttoregionalprodukts	Prozent	ARDECO
	Bruttowertschöpfung	Mio. EUR pro tsd. EW PB2015	ARDECO
	Wachstum der Bruttowertschöpfung	Prozent	ARDECO
	Arbeitsproduktivität	pro h PB2015	ARDECO
	Wachstum der Arbeitsproduktivität	Prozent	ARDECO
	Erwerbstätigenquote der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter	Prozent	ARDECO
	Verfügbares Einkommen	Mio. EUR pro tsd. EW PB2015	ARDECO, Eurostat, ÖNB
	Wachstum des verfügbaren Einkommens	Prozent	Eurostat, ÖNB
DEMO-GRAPHIE	Bevölkerung unter 14 Jahren	Anteil in Prozent	ARDECO
	Bevölkerung unter 15 bis 64 Jahre	Anteil in Prozent	ARDECO
	Bevölkerung über 65 Jahre	Anteil in Prozent	ARDECO
BEVÖLKERUNG	Bevölkerungsdichte	Tsd. Personen pro qkm	ARDECO, Eurostat
BILDUNG	Schüler*innen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, Statistik Austria
	Studienabschlüsse	Anzahl pro tsd. EW zw. 15 u. 64 Jahren	ARDECO, Statistik Austria
INNOVATIVE KRAFT	Patentbewerbungen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, EPO
ATTRAKTIVITÄT UND SONSTIGES	Zuwanderungen	Anzahl gew. Person pro tsd. EWT	ARDECO, Statistik Austria
	Abwanderungen	Anzahl gew. Person pro tsd. EWT	ARDECO, Statistik Austria
	Saldo der gegründeten und geschlossenen Unternehmen	Prozent	Statistik Austria
	Straftaten	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO, Eurostat

5.2.2 Datentransformation und Generierung des finalen Datensatzes

Im Folgenden wird der systematische Erstellungsprozess des Paneldatensatzes auf NUTS-3-Ebene erläutert. Der modular aufgebaute Prozess stellt sicher, dass nur qualitativ hochwertige und analytisch tragfähige Daten Eingang in die ökonometrischen Modelle finden. Er ist in den auf Anfrage erhältlichen R-Skripten nachvollziehbar dokumentiert und bei Bedarf flexibel erweiterbar.

Alle Datensätze wurden in eine vorab angelegte Ordnerstruktur basierend auf Variablen- und Infrastrukturtypen abgelegt und gesichtet. Ziel der ersten Sichtung war es, neben der Identifikation potenziell unbrauchbarer Daten, wiederkehrende Strukturen in den Datensätzen zu identifizieren. Auf Basis der identifizierten Strukturen konnten zentrale Hauptfunktionen definiert werden, mit denen sich der Datenaufbereitungsprozess zumindest teilweise automatisieren ließ (in einzelnen Fällen wurden die Datensätze zuvor in Excel händisch angepasst). Zu den Hauptfunktionen zählen:

- `pivot_nuts3_data()`: Ermöglicht das Pivotieren und Zusammenführen heterogener Rohdatenquellen.
- `data_vereinheitl()`: Bringt alle Datensätze in eine einheitliche Struktur und prüft bzw. ergänzt Spaltennamen und Datentypen entsprechend der zuvor definierten Infrastrukturkategorien bzw. der Zuordnung der Variablen zu den Arten des territorialen Kapitals.
- `mutate_nuts_2_to_3()`: Gewährleistet bei Bedarf die Transformation der Daten von NUTS-2- auf NUTS-3-Ebene.

Mittels der Hauptfunktionen können alle benötigten Referenzdatensätze sowie relevante demografische, wirtschaftliche und raumbezogene Kontroll-, Normierungs- und Deflationierungsvariablen sowie zur (Dis-)Aggregation verwendete Variablen strukturiert importiert, transformiert und zusammengeführt werden.

Der gleiche Prozess wurde für alle abhängigen und erklärenden Variablen wiederholt, wobei hier teilweise nach dem Schritt der Transformation noch die systematische Normierung, Deflationierung und/ oder (Dis-)Aggregation über die o. g. Funktionen notwendig war. In Abhängigkeit von der Variable wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Bevölkerungsnormierung: Standardisierung auf Einwohner*innen (EW) (bspw. pro 1.000 (tsd.) EW).
- Flächennormierung: Standardisierung auf Dichte (bspw. pro km²).
- Deflationierung: Umrechnung in reale Werte auf Basis von Preisindizes.
- Transformationen: Übertragung bereits normierter Daten von der NUTS-2-Ebene auf die NUTS-3-Ebene.

Geringfügige Abweichungen dieses Ablaufs treten in vereinzelten Fällen auf, sind jedoch umfassend in den zur Verfügung gestellten Skripten und Dateien dokumentiert.

Im abschließenden Schritt der Datensatzerstellung wurden sämtliche Teildatensätze zu einem konsolidierten Gesamtdatensatz zusammengeführt. Darauf basierend konnte eine strukturierte Übersicht aller verfügbaren Variablen erstellt werden, die in Anhang A, Tabelle 10 dokumentiert ist. Diese enthält neben Informationen zur Variablenklassifikation (u. a. Typ, Sektor, Einheit) auch Angaben zur Datenquelle sowie zur vorgesehenen Verwendung in der Analyse und lässt sich bei Veränderungen automatisch aktualisieren.

Die gesammelten Zeitreihen wurden im nächsten Schritt einer zweistufigen Qualitätsprüfung unterzogen. Neben der Sichtung der jeweiligen Metadaten hinsichtlich potenzieller Brüche in der Erhebungssystematik, Aggregationsebene oder zeitlichen Abdeckung wurden alle Zeitreihen auch visuell geprüft. Angesichts der Größe des Datensatzes erfolgte dies in einer Shiny-App, die es ermöglichte, alle Zeitreihen regionsspezifisch zu visualisieren, um etwaige Auffälligkeiten im Zeitverlauf identifizieren zu können. Bei Bedarf wurden, soweit dies methodisch vertretbar war, einzelne Zeitreihen angepasst (z. B. durch Interpolation) oder vollständig von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Jede hiermit in Zusammenhang stehende Entscheidung ist in Anhang A, Tabelle 10 dokumentiert.

Nach Abschluss der visuellen und methodischen Prüfung wurden nur jene Variablen in den finalen Analyse-Datensatz (full_dataset.csv) überführt, bei denen es sich um konsistente und valide Zeitreihen handelte. Grundlage hierfür ist die Spalte „Verwenden“ in Anhang A, Tabelle 10.

5.3 Operationalisierung der Forschungsfragen und Modellierungskonzept

Zur Operationalisierung der Forschungsfragen wurden im theoretischen Teil bereits die für die Analyse relevanten zentralen theoretische Konzepte und Methoden vorgestellt, wichtige Begriffe definiert und die Arbeit in die theoretischen Konzepte eingeordnet. Auch die methodische und inhaltliche Abgrenzung, die Übersetzung der theoretischen Konzepte in konkrete abhängige, unabhängige und Kontrollvariablen sowie die Zusammenstellung des entsprechenden Untersuchungsdatensatzes wurden bereits erläutert. Im Folgenden werden aus den Forschungsfragen empirisch überprüfbare Hypothesen abgeleitet, über die die Beziehung zwischen den erklärenden Variablen und den wirtschaftlichen Zielgrößen klar beschrieben werden kann. Abschließend lässt sich festlegen, mit welchen Modellen die Hypothesen überprüft werden sollen.

5.3.1 Hypothesen

Die folgenden Hypothesen sollen mittels der empirischen Analyse systematisch getestet werden:

H1 – Signifikanz von Infrastruktureffekten

Forschungsfrage 1: Ergeben sich aus dem Aus- bzw. Rückbau der ausgewählten Infrastrukturen signifikante Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung?

- **H1:** Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen ist signifikant mit den wirtschaftlichen Zielgrößen assoziiert.

H2 – Richtung der Effekte

Forschungsfrage 2: In welcher Richtung bestehen diese Effekte?

- **H2:** Der Ausbau der untersuchten Infrastrukturen wirkt sich positiv auf die gewählten wirtschaftlichen Zielgrößen aus.

H3 – Wirkung nach Raumtyp

Forschungsfrage 3: Gibt es signifikante Unterschiede der Effekte zwischen urbanen, intermediären und ruralen Räumen?

- **H3:** In urbanen Räumen sind die Effekte weniger stark ausgeprägt als in intermediären oder ruralen Räumen.

H4 – Differenzierung nach Infrastrukturtypen⁴

Forschungsfrage 4: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Infrastrukturtypen?

- **H4:** Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit vom Infrastrukturtyp.

H5 – Differenzierung nach Art des territorialen Kapitals⁵

Forschungsfrage 5: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Art des territorialen Kapitals?

- **H5:** Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit von der Art des territorialen Kapitals.

H6 – Zeitliche Konstanz

Forschungsfrage 6: *Bleiben die Effekte über die Zeit konstant, oder kommt es zu Veränderungen?*

- **H6a:** Die Effekte von Infrastruktur auf die wirtschaftlichen Zielgrößen haben sich im Zeitverlauf (2008–2021) signifikant verändert.
- **H6b:** Mit steigendem Ausbaugrad sinkt der marginale wirtschaftliche Zusatznutzen von Infrastruktur.

H7 – Bidirektionale Kausalitäten

Forschungsfrage 7: *Können bidirektionale Kausalitäten nachgewiesen werden?*

- **H7:** Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen hat einen kausalen Effekt auf die wirtschaftlichen Zielgrößen und umgekehrt.

⁴ Die separate Formulierung der Hypothesen H4 und H5 erfolgt bewusst, da sich die Kategorisierung nach Infrastrukturtypen primär auf funktionale Unterschiede bezieht, während die Einordnung nach Kapitalarten eine übergeordnete theoretische Systematisierung im Sinne des Konzeptes des territorialen Kapitals darstellt.

⁵ Siehe Fußnote 3

H8 – Räumliche Spillover-Effekte

Forschungsfrage 8: Können räumliche Spillover-Effekte durch den Ausbau bzw. Rückbau von Infrastrukturen auf benachbarte Regionen nachgewiesen werden?

- **H8:** Der Aus- bzw. Rückbau von Infrastrukturen hat signifikante indirekte Effekte auf benachbarte Regionen (räumliche Spillover-Effekte).

5.3.2 Modellierungskonzept

Zur empirischen Untersuchung der Effekte von Infrastrukturaus- bzw. -rückbau auf regionalwirtschaftliche Zielgrößen wurde ein mehrstufiges ökonometrisches Modellierungskonzept entwickelt. Dieses folgt einem modularen Aufbau (Blöcke A–D). Alle Variablen, die nicht prozentual vorlagen, wurden vor der Modellschätzung gemäß $\log(x + 1)$ logarithmiert, um proportionale Zusammenhänge im Sinne einer log-log-Funktion darstellbar zu machen.

Zur Sicherstellung der Eignung der Daten für die Panelmodelle ist den Modellschätzungen eine nach Variablen und Regionen differenzierte Zeitreihenanalyse vorgelagert. Dabei kommen der Augmented-Dickey-Fuller-Test (ADF-Test) für Stationarität, der Mann-Kendall-Test zur Trenddetektion, Autokorrelationsanalysen sowie der Zivot-Andrews-Test auf endogene Strukturbrüche zum Einsatz. Ferner wird für alle möglichen Variablenpaare mit I(1)-Eigenschaft der Johansen-Test auf Kointegration durchgeführt. Um die Vergleichbarkeit des Datensatzes für die nachfolgenden Panel- und SDM-Modelle sicherzustellen, wurde mit Ausnahme der Behandlung serieller Korrelation zunächst auf eine Vorab-Transformation nicht-stationärer Zeitreihen verzichtet. Stattdessen erfolgte eine gezielte Transformation auf Basis der Ergebnisse der Zeitreihenanalyse, wobei Variablen mit einer Differenzordnung ≥ 1 in mehr als 50 % der Regionen automatisch differenziert und in der Modellierung genutzt wurden. Die Ergebnisse der Zeitreihenanalyse ließen sich aus Platzgründen nicht in den Anhang aufnehmen, können jedoch auf Anfrage vollständig zur Verfügung gestellt werden.

Block A

In Block A werden für jede Kombination aus abhängigen und erklärenden bzw. Kontrollvariablen bivariate OLS-Modelle mit und ohne robuste Standardfehler zur explorativen Schätzung von Wirkungsstärken und -richtungen geschätzt. Die Schätzung erfolgte hier ohne Kontrolle für zeitliche oder räumliche Effekte, aber auf Basis der logarithmierten bzw. differenzierten Variablen, um die ökonometrische Vergleichbarkeit sicherzustellen. Die zugrunde liegende Modellgleichung entspricht Gleichung 2.

$$T(y) = \beta_0 + \beta_1 T(x) + u \quad (2)$$

Dabei bezeichnet $T(\cdot)$ die jeweils transformierte Form der Variable, also entweder den Logarithmus $\log(\cdot)$, oder, bei nicht-stationären Variablen, die logarithmierte erste oder zweite Differenz $\Delta \log(\cdot)$. y steht für die jeweilige wirtschaftliche Zielgröße, β_0 für den Interzept, β_1 für den zu schätzenden Regressionskoeffizienten der jeweiligen erklärenden Variable x und u für den Fehlerterm (Wooldridge, 2013, S. 22–23). Für jede Modellschätzung werden p-Werte, Modellgüte (R^2 , AIC, BIC), der Breusch-Pagan-Test auf Heteroskedastizität sowie, bei Signifikanz, robuste Standardfehler nach White (HC1) ausgewertet.

Block B

Der anschließende Block B umfasst multivariate Regressionsmodelle mit und ohne robuste Standardfehler für jede abhängige Variable, in denen alle erklärenden und Kontrollvariablen simultan berücksichtigt werden können. Auch hier wurden die logarithmierten bzw. differenzierten Variablen genutzt, ohne dass eine Kontrolle für zeitliche oder räumliche Effekte erfolgte (Gleichung 3).

$$T(y) = \beta_0 + \beta_k T(x_k) + u \quad (3)$$

Dabei bezeichnet x_k die k-te erklärende bzw. Kontrollvariable und β_k den jeweiligen Regressionskoeffizienten. Über die multivariaten Modelle lässt sich der isolierte Effekt einzelner Infrastrukturtypen kontrolliert für relevante Kontextbedingungen wie bspw. die Demografie schätzen und die Stabilität der signifikanten Koeffizienten im Zusammenspiel mit anderen Variablen überprüfen. Auch lässt sich ein Vergleich der erklärten Varianz gegenüber den bivariaten Modellen anstellen (Wooldridge, 2013, S. 69–71).

Block C

In Block C werden die räumlich und zeitlich differenzierenden Modelle geschätzt. Optional kann zur weiteren Differenzierung räumlicher Effekte zunächst in Block C.1 ein Interaktionsansatz gewählt werden, bei dem alle Infrastruktur- und Kontrollvariablen in einem multivariaten Modell mit einem kategorialen Raumtyp-Faktor (urban, intermediär, rural) interagieren (Gleichung 4).

$$T(y) = \beta_0 + \beta_k T(x_k) * Raumtyp + u \quad (4)$$

Ferner können (ebenfalls optional) in Block C.2 eigenständige multivariate Modelle für jede Raumtypklasse separat geschätzt werden. Über die beiden Blöcke sind Aussagen dazu möglich, ob und wie stark sich infrastrukturelle Effekte systematisch nach Raumtypen unterscheiden. Die Ergebnisse der beiden Blöcke werden nicht im Detail analysiert, da die entsprechenden Effekte nur explorativ untersucht wurden und im Rahmen der nachgelagerten Panelmodelle zuverlässiger geschätzt werden können.

In Block C.3.1 wurden für alle abhängigen Variablen Panelmodelle mit und ohne robuste Standardfehler geschätzt, um potenzielle Verzerrungen durch Heteroskedastizität und serielle Korrelation zu vermeiden. Grundlage für die Diagnose der seriellen Korrelation bildete der Wooldridge-Test, der insbesondere für Panels mit kurzer Zeitdimension geeignet ist (Millo, 2025). Die Entscheidung über die Modellwahl traf der Hausman-Test:

$$H_0: RE \text{ ist konsistent vs. } H_1: FE \text{ notwendig}$$

Einige Ergebnisse der beiden Tests sind beispielhaft in Anhang A in Tabelle 14 dokumentiert, auf Anfrage können alle Ergebnisse zur Verfügung gestellt werden.

Die Fixed-Effects-Modelle (FE-Modelle) basieren auf der Grundform von Gleichung 5.

$$T(y_{it}) = \alpha_i + \beta_k T(x_{k,it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Wobei y_{it} für die transformierte abhängige Variable in Region i im Jahr t , α_i für die zeitlich konstanten, unbeobachteten Charakteristika jeder Region i , β_k für die Outputelastizität der jeweiligen transformierten erklärenden Variable und ε_{it} für den Fehlerterm steht, also den Teil der Zielgröße, der weder durch die erklärenden Variablen noch durch die festen Effekte erklärt wird. Die Schätzung erfolgt mittels Within-Transformation, die es ermöglicht, regionale Heterogenität zu kontrollieren, ohne sie explizit modellieren zu müssen. Voraussetzung ist, dass die erklärenden Variablen innerhalb der Regionen über die Zeit variieren (Wooldridge, 2013, S. 484–486).

Die Random-Effects-Modelle (RE-Modelle) nehmen dagegen die Grundform von Gleichung 6 an:

$$T(y_{it}) = \beta_0 + \beta_k T(x_{k,it}) + v_{it}, \quad \text{mit } v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Wobei v_{it} der zusammengesetzte Fehlerterm ist, der sich aus dem zeitlich konstanten, unbeobachteten individuellen Effekt α_i und dem Fehlerterm ε_{it} ergibt, der zeitlich und räumlich zufällig variiert (Wooldridge, 2013, S. 492–494).

Zusätzlich werden FE-Panelmodelle nach Raumtypen geschätzt. Insgesamt ermöglichen die Panelmodelle eine robustere Schätzung kausaler Wirkungszusammenhänge, da sie unbeobachtete, zeitlich konstante regionale Unterschiede explizit oder implizit berücksichtigen.

In Block C.3.2 werden dynamische Panelmodelle mittels Arellano-Bond-Schätzung implementiert, um die Persistenz der Zielgrößen sowie endogenitätsbereinigte Effekte der erklärenden Variablen zu analysieren (Gleichung 7).

$$T(y_{it}) = \gamma y_{i,t-1} + \beta_k T(x_{k,it}) + (\eta_i + v_{it}) \quad (7)$$

wobei die Transformation $T(\cdot)$ üblicherweise eine erste Differenzierung darstellt, die sowohl die unbeobachteten zeitinvarianten Individueffekte η_i als auch potenzielle Korrelationen der erklärenden Variablen mit η_i eliminiert. Der autoregressive Term $\gamma y_{i,t-1}$ modelliert die Persistenz der abhängigen Variable. Der zusammengesetzte Störterm $(\eta_i + v_{it})$ beinhaltet die zeitlich konstanten, unbeobachteten Charakteristika jeder Region sowie den idiosynkratischen Fehler. Die Schätzung erfolgt mittels Differenz-GMM, wobei die Differenzierung es erlaubt, regionale Heterogenität ohne explizite Modellierung zu kontrollieren. Voraussetzung für eine konsistente Schätzung ist, dass die erklärenden Variablen innerhalb der Regionen über die Zeit variieren und geeignete Instrumentenvariablen aus den verzögerten Werten der erklärenden und der abhängigen Variablen konstruiert werden können (Bond, 2002, S. 151–152).

In Block C.3.3 werden über ein Spatial-Durbin-Panelmodell (SDM) mit robusten Standardfehlern gleichzeitig direkte räumliche Effekte sowie indirekte räumliche Spillover-Effekte untersucht (Gleichung 8).

$$T(y_{it}) = \rho WT(y_{it}) + X_{it}\beta + WX_{it}\gamma + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

wobei $\rho WT(y_{it})$ den räumlichen Lag der abhängigen Variable, also den Einfluss der Zielgröße in Nachbarregionen auf die Region i repräsentiert. Der Term $X_{it}\beta$ umfasst die direkten Effekte der erklärenden Variablen in Region i , während $WX_{it}\theta$ die indirekten Effekte der erklärenden Variablen

in angrenzenden Regionen abbildet. Die räumliche Gewichtungsmatrix W ist eine Queen's-Contiguity-Spatial-Weights-Matrix (Beer & Riedl, 2012, S. 301).

Block D

Abschließend werden bidirektionale Wirkzusammenhänge in Block D mittels des Granger-Kausalitätstests basierend auf FE-Schätzungen untersucht (Gleichung 9 und 10).

Modell A (Infrastrukturvariable $\rightarrow$ Zielvariable)

$$T(y_{it}) = \alpha_i + \gamma_{il}T(y_{i,t-l}) + \beta_{il}T(x_{i,t-l}) + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Modell B (Zielvariable $\rightarrow$ Infrastruktur):

$$T(x_{it}) = \alpha_i + \gamma_{il}T(x_{i,t-l}) + \beta_{il}T(y_{i,t-l}) + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

In diesen Modellen steht L für die Anzahl der betrachteten Lags. Die Granger-Kausalität wird im engeren Sinne geprüft, indem untersucht wird, ob die verzögerten Werte der erklärenden Variable $T(x_{i,t-l})$ eine signifikante Erklärungskraft für die Zielgröße $T(y_{it})$ bzw. umgekehrt besitzen.

Die statistische Testung erfolgt über die Nullhypothese:

$$H_0: \beta_{i1} = \beta_{i2} = \dots = \beta_{iL} = 0 \quad \forall i$$

H_0 bedeutet es besteht keine Granger-Kausalität von $T(x_{i,t-l})$ nach $T(y_{it})$ (bzw. umgekehrt) in keiner Region. Wird diese Hypothese verworfen, lässt sich auf einen signifikanten kausalen Einfluss der Infrastrukturvariable auf die ökonomische Zielgröße schließen, oder umgekehrt (Lopez & Weber, 2017, S. 973). Die praktische Umsetzung erfolgte mittels FE-Schätzung mit robusten Standardfehlern (HC1), wobei Lags zwischen 2 und 8 Jahren untersucht und alle möglichen Kombinationen zwischen Ziel- und erklärenden Infrastrukturvariablen berücksichtigt wurden.

Auf die weitergehende Modellierung von Panel-Vektorautoregressionsmodellen (VAR-Modelle) wurde verzichtet, da dies aufgrund der kurzen Zeitreihen statistisch nicht möglich war.

Insgesamt wurden 585 Modelle geschätzt und 9 Granger-Kausalitätstests durchgeführt (Tabelle 7). Für die weitere Auswertung wurden ausschließlich Modelle mit robusten Standardfehlern berücksichtigt, um der in vielen Zeitreihen identifizierten Heteroskedastizität systematisch Rechnung zu tragen.

Tabelle 7 Anzahl geschätzter Modelle nach Modelltypen; eigene Darstellung

MODELLTYP	ANZAHL
BIVARIAT	225
BIVARIAT (HC1)	225
MULTIVARIAT	9
MULTIVARIAT (HC1)	9
FE	7
FE (HC1)	7
RE	2
RE (HC1)	2
FE (RT: RURAL)	9
FE (RT: RURAL; HC1)	9
FE (RT: INTERMEDIÄR)	9
FE (RT: INTERMEDIÄR; HC1)	9
FE (RT: URBAN)	9
FE (RT: URBAN; HC1)	9
ARELLANO-BOND	9
SDM (HC1)	9
SDM (TOTAL; HC1)	9
SDM (DIREKT; HC1)	9
SDM (INDIREKT; HC1)	9
GRANGER-KAUSALITÄTSTESTS	9
SUMME MODELLE (EXKL. GRANGER-KAUSALITÄTSTESTS)	585

5.4 Methodenkritik

Das Ziel der im Folgenden erläuterten Methodenkritik besteht darin, die Stärken und Schwächen der Analyse offenzulegen und damit die Validität, Reichweite und Grenzen der erzielten Ergebnisse transparent einzuordnen.

5.4.1 Datengrundlagen und Variablen

Die Datengrundlage der empirischen Analyse basiert auf einem umfangreichen Paneldatensatz für die österreichischen NUTS-3-Regionen im Zeitraum 2008 bis 2021. Trotz einer intensiven Recherche, der sorgfältigen Datenaufbereitung und einer breiten Abdeckung infrastruktureller, wirtschaftlicher und soziodemografischer Indikatoren ergeben sich einige methodische Limitationen, die Auswirkungen auf die Interpretation der Ergebnisse der Analyse haben.

Bereits im Zuge der ersten Rechenschritte zeigte sich, dass auch die Datenverfügbarkeit der physischen Infrastrukturausstattung in Österreich auf Ebene der NUTS-3-Regionen teilweise stark eingeschränkt ist. Diese Erfahrung deckt sich mit den Ergebnissen einer aktuellen Untersuchung von Chaskel et al. (2024), die trotz vielfältiger Bemühungen um einen verbesserten Datenzugang weiterhin erheblichen Nachholbedarf in der wissenschaftlichen Dateninfrastruktur von Deutschland, Österreich

und der Schweiz (D-A-CH-Länder) feststellt. Insbesondere auf kleinräumigen Ebenen werden sowohl die Datenverfügbarkeit als auch die Datenqualität und -aktualität sowie ihre Verknüpfbarkeit und ein häufig komplexer, kostenintensiver und administrativ aufwändiger Zugang bemängelt (Chaskel et al., 2024, S. 9–10). Dies stellt auch im Rahmen dieser Analyse eine Herausforderung dar, denn so konnten zahlreiche Infrastrukturtypen überhaupt nicht, oder nur über die auf NUTS-2-Ebene verfügbaren Daten in die Analyse mit aufgenommen werden.

Insgesamt umfassen die gewählten Indikatoren zwar zahlreiche Infrastrukturtypen, jedoch war in vielen Fällen nur ein bestimmter Teilindikator real erfassbar, welcher in der Analyse repräsentativ für ganze Infrastrukturtypen steht. Die Aussagekraft der ökonometrischen Modellierung hängt damit entscheidend davon ab, ob die gemessene Größe tatsächlich die jeweiligen Infrastrukturen repräsentativ abbildet. Auch die notwendige Normierung (bspw. pro Einwohner*in, pro km²) impliziert Annahmen über Wirkmechanismen, die nicht in allen Fällen theoretisch eindeutig zu begründen sind. Eine hohe Bettenanzahl im Tourismussektor pro Einwohner*in etwa kann sowohl ein Zeichen von guter Ausstattung als auch von Überkapazität sein.

Als ebenfalls problematisch erweist sich die eingeschränkte Datenverfügbarkeit von bundeseitigen Investitionen oder Investitionen ausgegliederter Einheiten. Lagen Daten vor, waren diese meist nicht kleinräumig zuordenbar, weshalb ein indikatorgestützter Zugang über die physische Infrastrukturausstattung gewählt werden musste. Die Verwendung physischer Indikatoren ist zwar valide, durch sie können jedoch bestimmte, ökonomisch wahrscheinlich hochrelevante Dimensionen von Infrastruktur nicht untersucht werden. So sind keinerlei Aussagen über die Qualität der durch die einzelnen Infrastrukturen bereitgestellten Leistungen ableitbar. Ebenfalls mangels Datenverfügbarkeit in der Analyse unterrepräsentiert sind immaterielle Infrastrukturen.

Auf Seiten der Zielgrößen werden zwar insgesamt durch die ergänzend zum BRP analysierten Zielvariablen mehrere Dimensionen wirtschaftlicher Entwicklung berücksichtigt, doch auch hier können lediglich bestimmte Ausschnitte der ökonomischen Realität abgebildet werden. Aspekte wie die Innovationskraft, regionale Resilienz oder soziale Kohäsion einer Region konnten nicht berücksichtigt werden, da für sie keine Daten vorlagen. Die Reduktion auf quantitativ gut verfügbare ökonomische Indikatoren führt somit zwangsläufig zu einer Verengung des Entwicklungsbegriffs. Ebenfalls durch die gewählten Zielvariablen nicht abbildbar sind soziale und verteilungspolitische Wirkungsdimensionen von Infrastruktur. So können keine Aussagen dazu gemacht werden, welche Bevölkerungsgruppen bspw. von infrastrukturellen Verbesserungen profitieren, ob bestimmte Regionen oder Personengruppen systematisch benachteiligt werden oder inwieweit infrastrukturelle Maßnahmen tatsächlich zur Reduktion sozialer Ungleichheit beitragen.

Unabhängig vom Thema Datenverfügbarkeit bestehen darüber hinaus trotz umfassender Plausibilisierung methodische Unsicherheiten bei der Transformation von NUTS-2- auf NUTS-3-Daten sowie bei interpolierten oder aggregierten Werten. Zwar wurde ein modularer und dokumentierter Workflow etabliert, dennoch kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Verzerrungen durch bspw. systematische Fehlzusammenhänge entstanden sind. Auch könnten trotz sorgfältiger Überprüfung aller Metadaten einzelne Zeitreihen ggf. nicht identifizierte Änderungen in der Erhebungsmethodik enthalten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass es zwischen den Regionen zu nicht beobachtbaren systematischen Unterschieden kommt (bspw. durch unterschiedliche Datenerhebungsverfahren).

Die dargestellten datenseitigen Limitationen müssen bei der Interpretation der Ergebnisse stets mitbedacht werden. Eine weiterführende Untersuchung könnte versuchen, insbesondere qualitative Unterschiede und alternative Messansätze stärker einzubeziehen.

5.4.2 Modellierungskonzept

Die in dieser Arbeit gewählte Modellierungskonzept zeichnet sich durch eine systematische, mehrstufige Struktur (Blöcke A–D) und die Kombination klassischer, panelbasierter und räumlich-ökonomischer Verfahren aus. Dennoch bestehen einige methodische Unsicherheiten, die im Folgenden adressiert werden.

Die Entscheidung, sämtliche nicht-prozentualen Variablen in der Analyse gemäß $\log(x + 1)$ zu transformieren, ergibt sich sowohl aus der Form der Produktionsfunktion, basiert aber auch auf zwei weiteren, zentralen Überlegungen. Erstens ermöglicht die logarithmische Transformation eine Interpretation der geschätzten Koeffizienten als elastizitätsartige Effekte, also als prozentuale Änderungen der Zielgröße in Reaktion auf prozentuale Änderungen der erklärenden Variable. Zweitens wirkt die Transformation der oft rechtsschief verteilten Infrastrukturvariablen der Heteroskedastizität und Ausreißerempfindlichkeit entgegen, indem sie den Wertebereich verengt und die Varianz stabilisiert. Allerdings ist die Transformation auf der anderen Seite auch mit Einschränkungen verbunden. Bspw. kann die Interpretation der Koeffizienten bei stark diskreten oder kleinskalierten Variablen ökonomisch wenig sinnvoll oder gar irreführend sein, da bereits kleine absolute Änderungen große prozentuale Effekte suggerieren. Zudem kann die Anwendung der Log-Transformation bei bereits annähernd normalverteilten Variablen zu einer Reduktion der Varianz führen, was die Schätzgenauigkeit potenziell mindert und das Modell ebenfalls verzerrt. Schließlich ist zu beachten, dass $\log(x + 1)$ eine pragmatische Näherung darstellt, um auch Variablen mit Nullwerten berücksichtigen zu können, dieser weist jedoch aus statistischer Sicht nicht exakt dieselben Eigenschaften auf wie $\log(x)$ (Wooldridge, 2013, S. 191–194). Eine Sensitivitätsanalyse alternativer Transformationen hätte diese Effekte sichtbar machen können, wurde jedoch nicht durchgeführt.

Die vorgeschaltete Zeitreihenanalyse mit ADF-, MK-, ZA- und Johansen-Tests ermöglicht zwar eine systematische Erfassung von Nicht-Stationarität, Trends, Strukturbrüchen und Kointegration, ihre Ergebnisse wurden jedoch primär zur diagnostischen Einordnung genutzt und fanden nur selektiv Eingang in die Transformation der Variablen. Eine explizite Trendbereinigung wurde allerdings nicht vorgenommen, um die Modelle nicht unnötig zu überparametrisieren. Stattdessen wurden ausschließlich jene Variablen transformiert (erste Differenzen oder Log-Differenzen), die in mehr als 50 % der Regionen eine notwendige Differenzierungsordnung von mindestens eins aufwiesen. Diese Transformationsregel diente der Wahrung der Vergleichbarkeit im Panel, birgt aber das Risiko, dass verbleibende Trends oder strukturelle Persistenz unbeabsichtigt in die Schätzungen einfließen, insbesondere bei korrelierten erklärenden Variablen (Wooldridge, 2013, S. 392–397). Strukturbrüche konnten gemäß Zivot-Andrews-Test in keiner Ziel- oder erklärenden Variablen signifikant identifiziert werden, sodass auf die Einbindung von Bruchdummys verzichtet wurde. Die Johansen-Tests auf Kointegration zeigten zudem, dass diese zwischen wirtschaftlichen Zielgrößen und Infrastrukturindikatoren vergleichsweise selten vorliegt. Auf eine generelle Berücksichtigung wurde deshalb verzichtet.

Die Entscheidung für Fixed-Effects-Modelle bei Signifikanz des Hausman-Tests entspricht gängiger Panelökonometrie. Dennoch bleibt die Möglichkeit endogener Rückkopplungen bei persistenten

Prädiktoren bestehen, was durch zusätzliche dynamische Panelmodelle (Arellano-Bond) zumindest partiell adressiert wurde (Wooldridge, 2013, S. 495–497).

Die optionalen Modellblöcke C.1 und C.2 sowie die Schätzung der Panelmodelle nach Raumtypen in Modellblock C3.2 ermöglichen insgesamt eine differenzierte Betrachtung infrastruktureller Effekte nach Raumtyp. Allerdings wird die Interaktionsstruktur nicht in Bezug auf räumliche Spillovereffekte analysiert. In einer erweiterten Untersuchung könnte eine Kombination aus Raumtyp- und SDM-Modellierung einen methodischen Mehrwert zur Identifikation unterschiedlich wirksamer Spilloverstrukturen bieten.

Das im Modellblock D implementierte bidirektionale Granger-Kausalitätstestverfahren auf Paneldatenbasis beruht auf FE-Schätzungen im Rahmen eines autoregressiven Modells erster Ordnung (AR(1)). Die Tests werden für alle Kombinationen von abhängigen und erklärenden Variablen sowie für mehrere Verzögerungslängen (Lag = 2–10) durchgeführt und getrennt in beiden Richtungen (Infrastruktur → Zielgröße und umgekehrt) ausgewertet. Zu beachten ist, dass der klassische Granger-Test keine strukturelle Kausalität im Sinne ökonomischer Theorie abbildet und sensitiv auf Spezifikation, Lagwahl und etwaige ausgelassene Drittvariablen reagiert (Schulze, 2004, S. 17–18). Die Ergebnisse sind daher nicht als eindeutiger Beweis kausaler Wirkungsketten zu interpretieren.

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die uneinheitliche Skalierung und Messlogik der eingesetzten Variablen (z. B. Anzahl, Anteile, Investitionen) den direkten Vergleich der Effektstärken verhindert. Eine direkte Interpretation der Koeffizienten als Maß für die relative Wirksamkeit unterschiedlicher Infrastrukturtypen wäre zwar wünschenswert, ist aber im Rahmen dieser Analyse nicht direkt möglich.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass das entwickelte Modellierungskonzept ein breites Spektrum ökonometrischer Verfahren abdeckt und mit robuster Fehlerbehandlung, Zeitreihendiagnostik und räumlich differenzierter Analyse zentrale Anforderungen empirischer Regionalforschung erfüllt. Gleichwohl bestehen methodische Limitationen insbesondere in Bezug auf Transformation, Modellkomplexität, Endogenität sowie die nur an einzelnen Stellen berücksichtigten Interaktionseffekte räumlicher Heterogenität. Diese wurden im Sinne der praktischen Umsetzbarkeit bewusst in Kauf genommen, sollten aber in weiterführenden Studien systematisch adressiert werden.

6 Ergebnisse

Das folgende Kapitel stellt die zentralen empirischen Ergebnisse der Analyse zur Wirkung von öffentlicher Infrastruktur auf die regionale Wirtschaftsentwicklung in Österreich dar. Dabei erfolgt die Darstellung in mehreren Schritten. Zunächst wird eine umfassende deskriptive Analyse der relevanten Variablen vorgenommen, um zentrale Entwicklungen, regionale Disparitäten und strukturelle Muster sichtbar zu machen. Anschließend folgt eine Beurteilung der Güte der geschätzten Modelle. Im letzten Schritt können die Forschungsfragen auf Basis der ökonometrischen Ergebnisse beantwortet werden.

6.1 Deskriptive Analyse aller Variablen

Der systematische Überblick über zentrale ökonomische, infrastrukturelle und demografische Merkmale der österreichischen NUTS-3-Regionen im Untersuchungszeitraum 2008 bis 2021 erfolgt gegliedert nach den abhängigen und erklärenden Variablen sowie nach den Kontrollvariablen und differenziert nach Raumtypen. Obwohl die ökonometrischen Modelle auf den Wachstumsraten der abhängigen Variablen basieren, finden sich in der deskriptiven Analyse auch die absoluten Zeitreihen der ökonomischen Zielgrößen, um die tatsächliche Größenordnung, die regionale Streuung und die Ausgangsniveaus ersichtlich machen zu können.

6.1.1 Abhängige Variablen

Reales Bruttoregionalprodukt

Die Entwicklung des realen BRP pro Kopf (Preisbasis (PB) 2015) weist einen überwiegend positiven Trend auf (Abbildung 5). Das durchschnittliche BRP pro Kopf stieg von 35.234 Euro (EUR) im Jahr 2008 auf 38.029 EUR im Jahr 2019, bevor es 2020 infolge der COVID-19-Pandemie zu einem Einbruch kam. 2021 folgte jedoch bereits wieder eine leichte Erholung. Zu beobachten war darüber hinaus eine Verringerung der Standardabweichung, was auf eine schwache Konvergenz der Regionen hinweist. In sämtlichen Jahren wiesen intermediäre Regionen durchgehend das höchste BRP pro Kopf auf, dicht gefolgt von urbanen Regionen. Das BRP in ruralen Regionen lag in allen Jahren deutlich niedriger. 2021 erreichte die Region Salzburg und Umgebung mit 53.988 EUR das höchste BRP pro Kopf, gefolgt von Linz-Wels und Graz. Demgegenüber verzeichneten ländlich geprägte Regionen wie das Weinviertel, das Mittel- und das Südburgenland die niedrigsten Werte. Insgesamt lagen 23 der 35 NUTS-3-Regionen unter dem nationalen Mittelwert, wobei sich die wirtschaftlich schwächeren Regionen überwiegend im und (Süd-)Osten Österreichs befanden. Insgesamt zeigte sich, dass die stark unterschiedlichen wirtschaftlichen Leistungsniveaus sowohl zwischen als auch innerhalb der Raumtypen vergleichsweise persistent waren. Der pandemiebedingte Einbruch des BRP im Jahr 2020 wirkte sich zwar je nach Raumtyp unterschiedlich stark aus, änderte aber insgesamt wenig an der langfristigen Struktur der regionalen Ungleichverteilung.

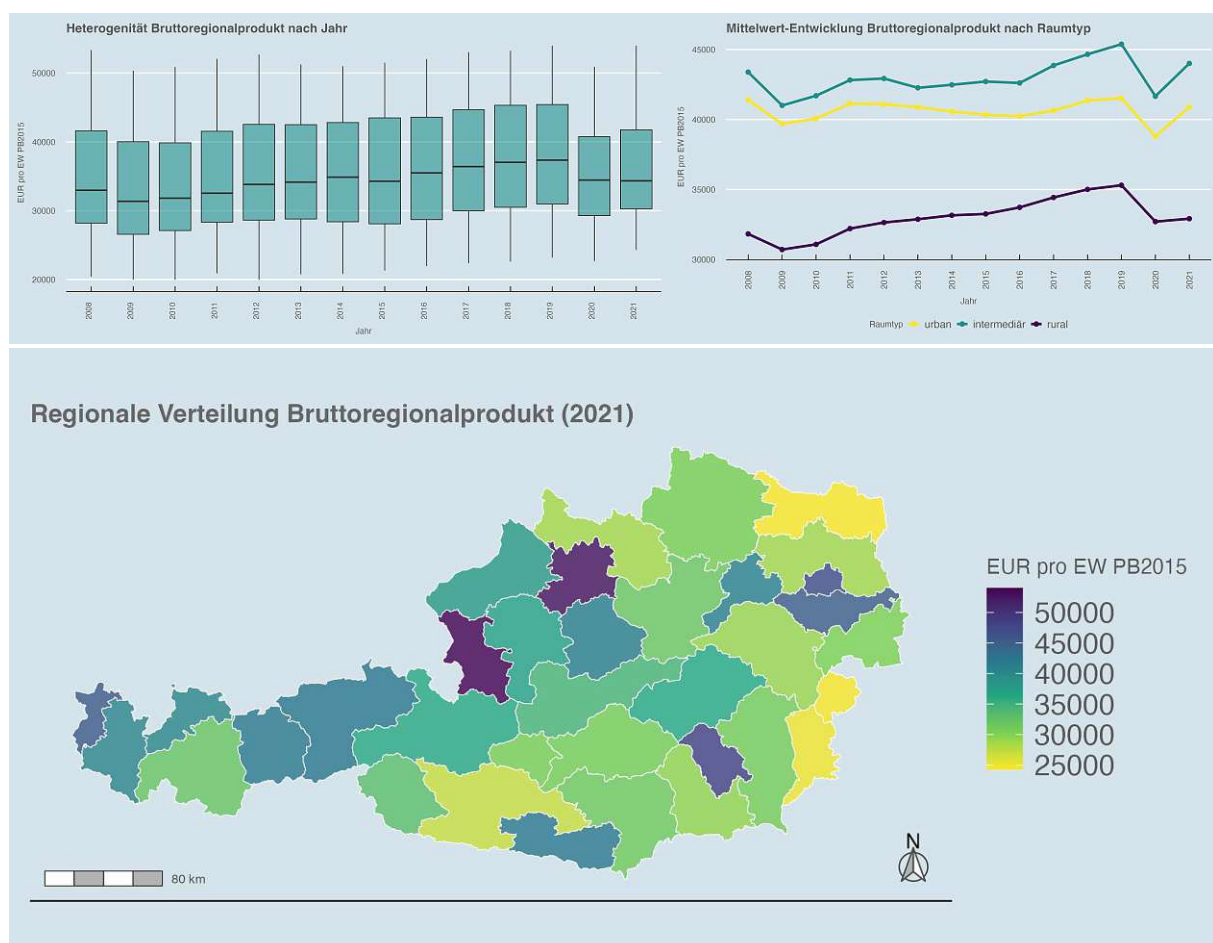


Abbildung 5 Übersicht Bruttoregionalprodukt; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025b)

Das reale jährliche Wachstum des BRP pro Kopf weist im Untersuchungszeitraum starke Schwankungen auf (Abbildung 6). Nach einem vergleichsweise geringen durchschnittlichen Wachstum von +1,5 % im Jahr 2008 kam es im Zuge der globalen Finanzkrise 2009 zunächst zu einem negativen Wachstum, wobei in den darauffolgenden Jahren eine gewisse Erholung zu verzeichnen war und sich die Wachstumsraten auf einem Niveau zwischen +0,5 % und +2,7 % einpendelten. Ein weiterer markanter Wachstumsrückgang wurde im Jahr 2020 infolge der COVID-19-Pandemie verzeichnet. Auch hier war bereits im Folgejahr eine deutliche Erholung zu verzeichnen, allerdings mit hoher Streuung. Differenziert nach Raumtypen zeigen sich große Unterschiede im Ausmaß der Reaktionen auf die beiden Krisen. Insgesamt deuten die Daten darauf hin, dass rurale Räume in wirtschaftlichen Erholungsphasen nach Krisenereignissen etwas weniger dynamisch wachsen. In der Hälfte aller untersuchten Jahre weisen intermediäre Regionen insgesamt höhere durchschnittliche Wachstumsraten auf als urbane und rurale Regionen. Die regionale Betrachtung für das Jahr 2021 bestätigt die starke Heterogenität im wirtschaftlichen Aufholprozess nach der COVID-19-Pandemie. Das höchste regionale Wachstum wurde mit +9,5 % zwar im ruralen oberösterreichischen Mühlviertel erzielt, gefolgt vom ruralen Innviertel und den an Deutschland bzw. die Schweiz grenzenden intermediären bzw. urbanen Regionen Obersteiermark und Rheintal-Bodenseegebiet. Demgegenüber stehen aber ausschließlich rurale Regionen mit weiterhin negativer Entwicklung, wie das Tiroler Oberland mit –15,5 % oder der Bludenz-Bregenzer Wald.

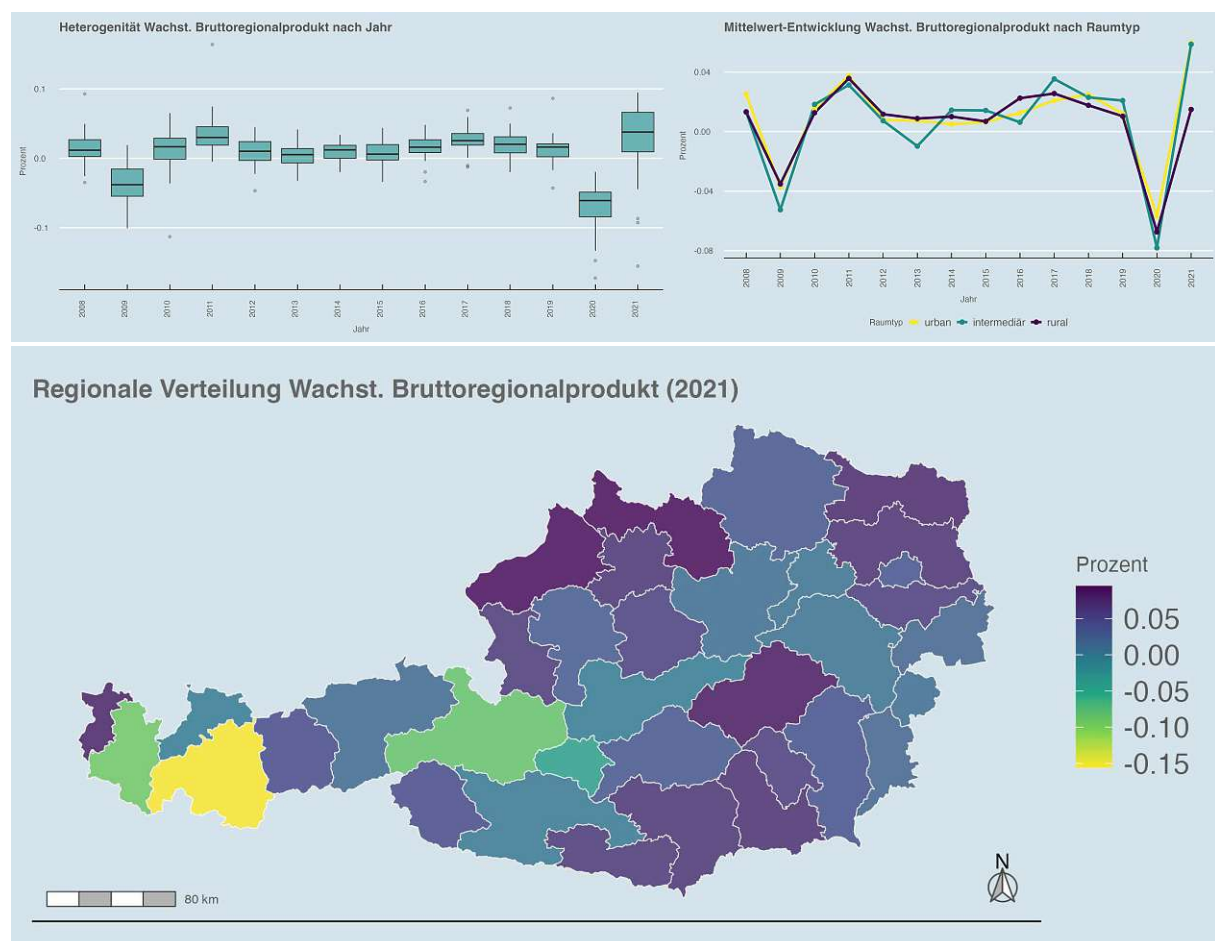


Abbildung 6 Übersicht Wachstum des Bruttoregionalprodukts; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025b)

Reale Bruttowertschöpfung

Die reale Bruttowertschöpfung pro 1.000 Einwohner*innen (BWS pro tsd. EW; PB2015) weist einen insgesamt moderaten, aber vergleichsweise stabilen Wachstumstrend auf (Abbildung 7). Der Mittelwert der BWS stieg von 31,5 Millionen (Mio.) EUR pro tsd. EW im Jahr 2008 auf 34,0 Mio. EUR pro tsd. EW im Jahr 2019, bevor die pandemiebedingte Rezession im Jahr 2020 zu einem Rückgang auf 31,5 Mio. EUR pro tsd. EW führte. Im Jahr 2021 war jedoch bereits eine partielle Erholung zu beobachten. Die Standardabweichung hielt sich innerhalb des Untersuchungszeitraumes konstant zwischen 7 und 8 Mio. EUR.

Bei der Betrachtung nach Raumtypen zeigt sich ein erwartungsgemäßes Muster, denn urbane und intermediäre Regionen weisen eine durchgehend höhere BWS pro tsd. EW auf als rurale Räume. Die höchsten Werte im Jahr 2021 wurden in wirtschaftsstarken Regionen wie Salzburg und Umgebung, Linz-Wels sowie Graz erreicht, an vierter Stelle folgte Wien. Demgegenüber verzeichneten mehrere ländlich geprägte Regionen wie das Süd- und Mittelburgenland oder das Weinviertel die niedrigsten Werte. Insgesamt wird eine deutliche Konzentration wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit in urbanen Ballungsräumen und wirtschaftsstarken Intermediärregionen erkennbar. Dies weist auf eine anhaltende strukturelle Divergenz in der regionalen Produktionsleistung hin, die sich im Untersuchungszeitraum nicht grundlegend verändert hat

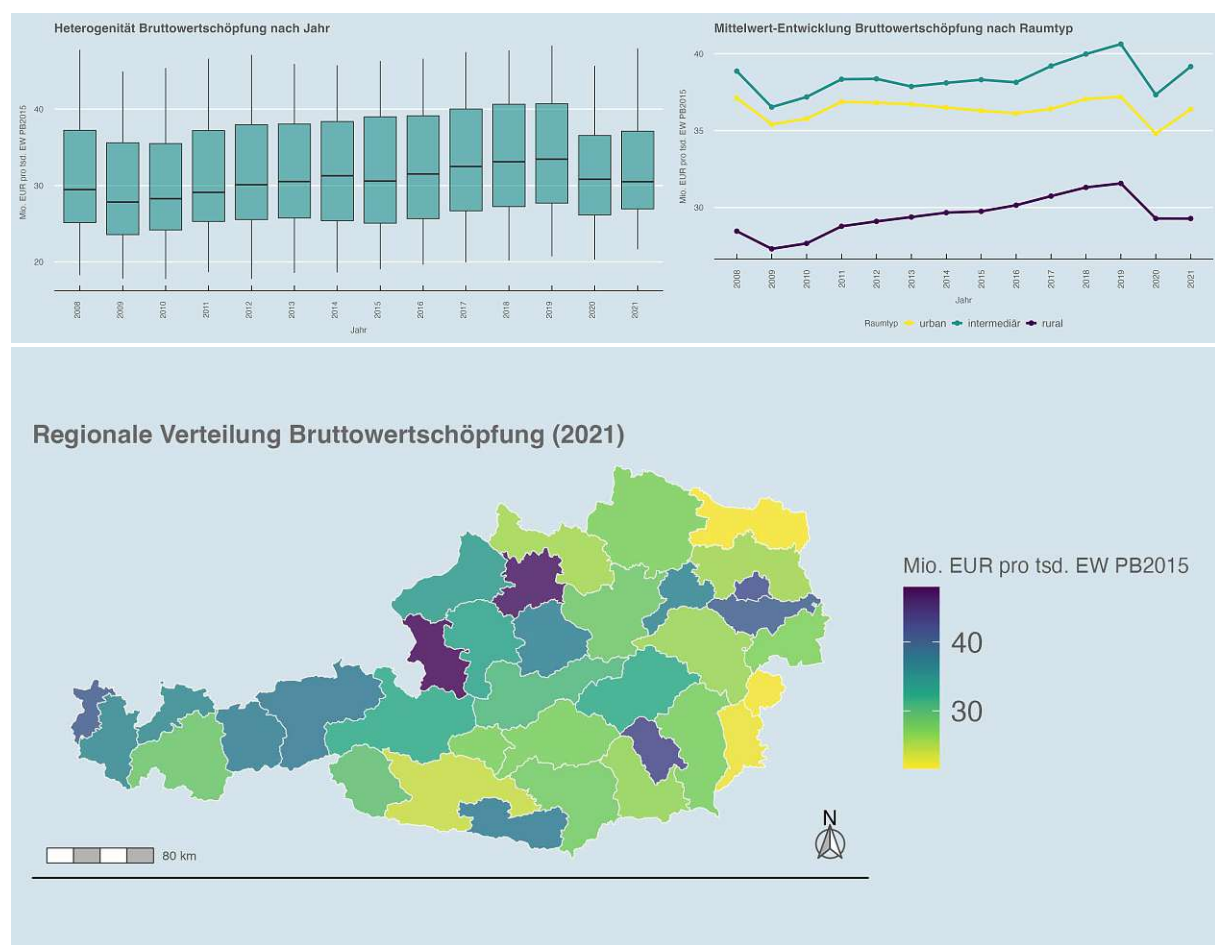


Abbildung 7 Übersicht Bruttowertschöpfung; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025c)

Das jährliche Wachstum der realen BWS pro tsd. EW entwickelt sich im Untersuchungszeitraum ähnlich wie das Wachstum des BRP (Abbildung 8). Im Durchschnitt lag das BWS-Wachstum im Jahr 2008 bei +1,66 % und fiel im Zuge der Finanzkrise 2009 stark, gefolgt von einer moderaten Erholung mit positiven, aber meist schwachen jährlichen Wachstumsraten bis zum pandemiebedingten Einbruch im Jahr 2020. Auch die darauffolgende Erholung war, wie beim BRP-Wachstum, jedoch begleitet von einer hohen Standardabweichung.

Die Auswertung nach Raumtypen zeigt, dass urbane Regionen in den Jahren mit positiver Konjunktur sich meist nur unter dem interregionalen Durchschnitt entwickelten und in intermediären Regionen häufig die höchsten Wachstumsraten zu verzeichnen waren. Rurale Regionen hingegen entwickeln sich insgesamt heterogener mit stärkeren positiven wie negativen Ausschlägen, was ebenfalls auf strukturbedingte Divergenzen und sektorale Abhängigkeiten hindeuten könnte. Die Karte für das Jahr 2021 verdeutlicht die erhebliche regionale Spannbreite des BWS-Wachstums. Besonders hohe Werte wurden im Mühl- und Innviertel sowie in der östlichen Obersteiermark gemessen. Umgekehrt besonders schwach schnitten die gleichen ruralen Regionen wie beim BRP-Wachstum ab, allesamt Regionen mit hoher Abhängigkeit vom Tourismus.

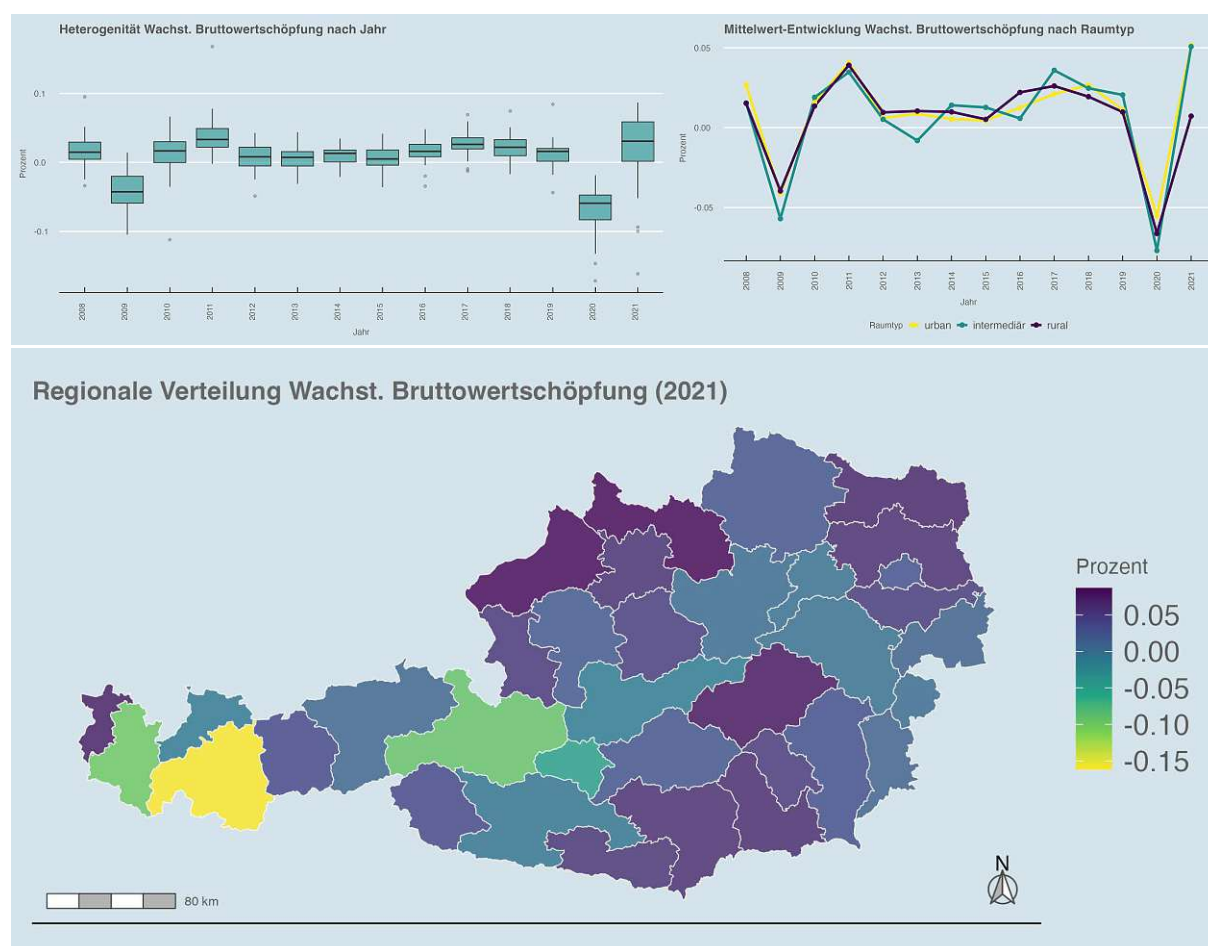


Abbildung 8 Übersicht Wachstum der Bruttowertschöpfung; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025c)

Reale Arbeitsproduktivität

Die Entwicklung der realen Arbeitsproduktivität in EUR pro Stunde (EUR pro h; PB2015) weist einen moderaten kontinuierlichen Anstieg auf (Abbildung 9). Zwischen 2008 und 2020 kam es zu einem Anstieg um 11% auf einen Höchstwert von 48,98 EUR pro h. Der Median bewegte sich über den Untersuchungszeitraum weitgehend parallel zum Mittelwert, was auf eine symmetrische Verteilung bei gleichzeitig leicht rückläufiger Standardabweichung hinweist und auf eine gewisse Nivellierung regionaler Unterschiede hindeutet.

Insgesamt wiesen urbane Regionen durchgehend die höchste durchschnittliche Arbeitsproduktivität auf, gefolgt von intermediären Regionen. An letzter Stelle lagen mit deutlichem Abstand rurale Räume. Auffällig ist, dass die Arbeitsproduktivität 2021 in den ruralen Räumen abnahm, während sich in den urbanen und intermediären Räumen ihr Wachstum nur verlangsamte. Die höchsten Werte der Variable im Jahr 2021 wurden in wirtschaftsstarken Regionen wie dem Rheintal-Bodenseegebiet, Salzburg und Umgebung sowie dem Wiener Umland/Südteil bzw. in Wien gemessen. Demgegenüber verzeichneten rurale Regionen wie der Lungau, das Südburgenland und die Oststeiermark die niedrigsten Arbeitsproduktivitätswerte.

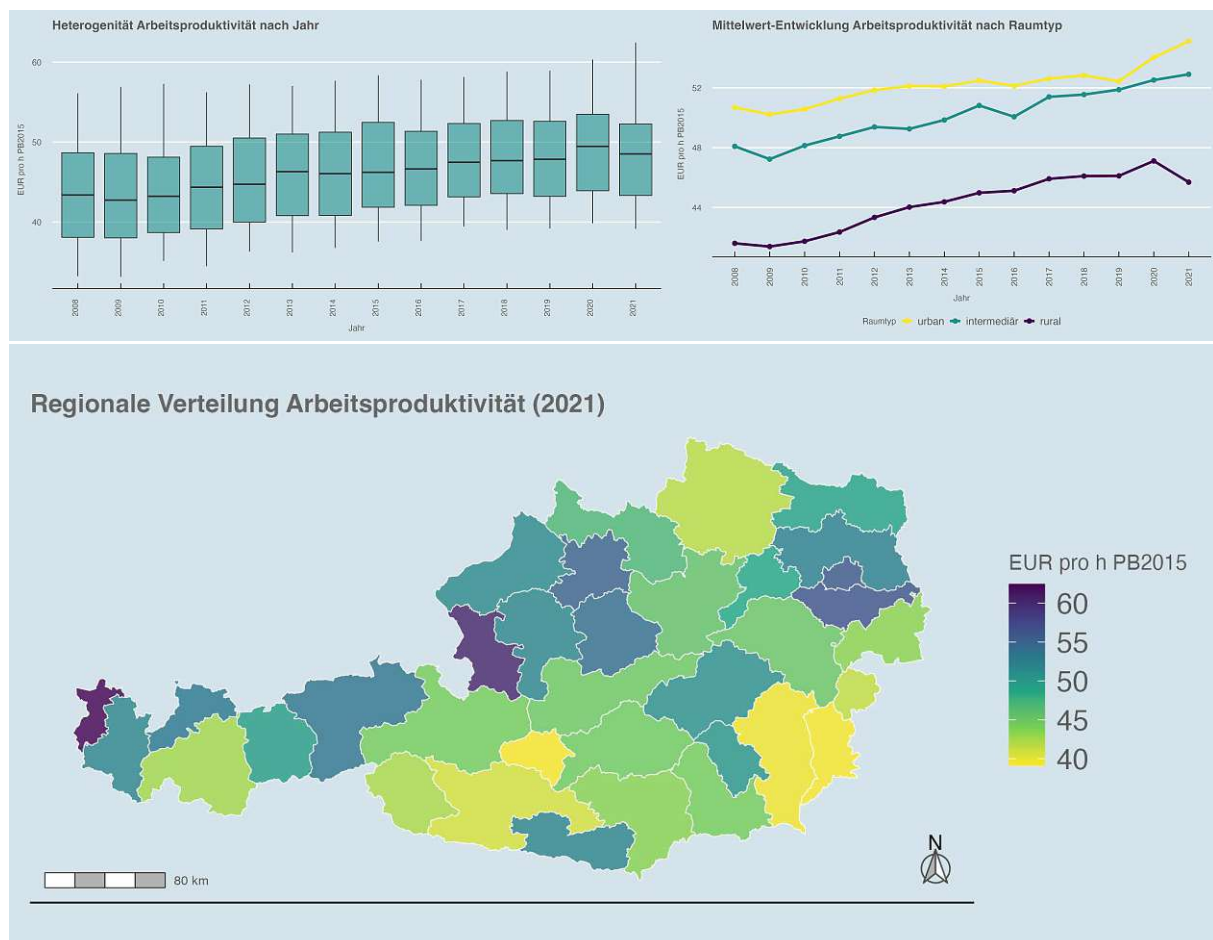


Abbildung 9 Übersicht reale Arbeitsproduktivität; eigene Darstellung nach ARDECO (2025e)

Beim jährlichen Wachstum der Arbeitsproduktivität war eine volatile, jedoch insgesamt leicht positive Entwicklung zu verzeichnen (Abbildung 10). Der Mittelwert der Variable lag in den ersten Krisen Jahren 2008 und 2009 nahe bei null bzw. war negativ und stieg erst in den Folgejahren sukzessive an. Zwischen 2010 und 2017 wurden überwiegend positive Wachstumsraten verzeichnet, mit einem lokalen Maximum im Jahr 2017. Auffällig ist der Anstieg im Jahr 2020. Im Jahr 2021 sank der Mittelwert dann jedoch um ca. -1 %, begleitet von einem sprunghaften Anstieg der Streuung, was auf erhebliche regionale Unterschiede in der Entwicklung hinweist.

Betrachtet man das Wachstum nach Raumtypen, zeigt sich, dass rurale Regionen zwischen 2010 und 2020 häufig überdurchschnittliche Wachstumsraten verzeichneten und somit ein Aufholprozess gegenüber wirtschaftlich stärkeren Regionen zu verzeichnen war. Jedoch kam es in diesen Regionen während der COVID-19-Pandemie zum mit Abstand deutlichsten Einbruch des Wachstums und sogar zu einer negativen Entwicklung, während in urbanen Regionen im selben Jahr ein solides Wachstum von ca. 2% und in intermediären Regionen zumindest ein leicht positiver Wert verzeichnet wurde.

Das im Jahr 2021 im Vergleich zu den Vorjahren geringe, innerhalb des Betrachtungsjahres jedoch höchste Wachstum wurde im Rheintal-Bodenseegebiet sowie im Inn- und Weinviertel verzeichnet. Auch Regionen wie das Mühlviertel, Unterkärnten und Salzburg und Umgebung lagen über dem österreichweiten Durchschnitt. Dagegen verzeichneten dieselben ländlichen Regionen, die auch in den anderen ökonomischen Zielvariablen schwächer abschnitten, die größten Wachstumseinbrüche.

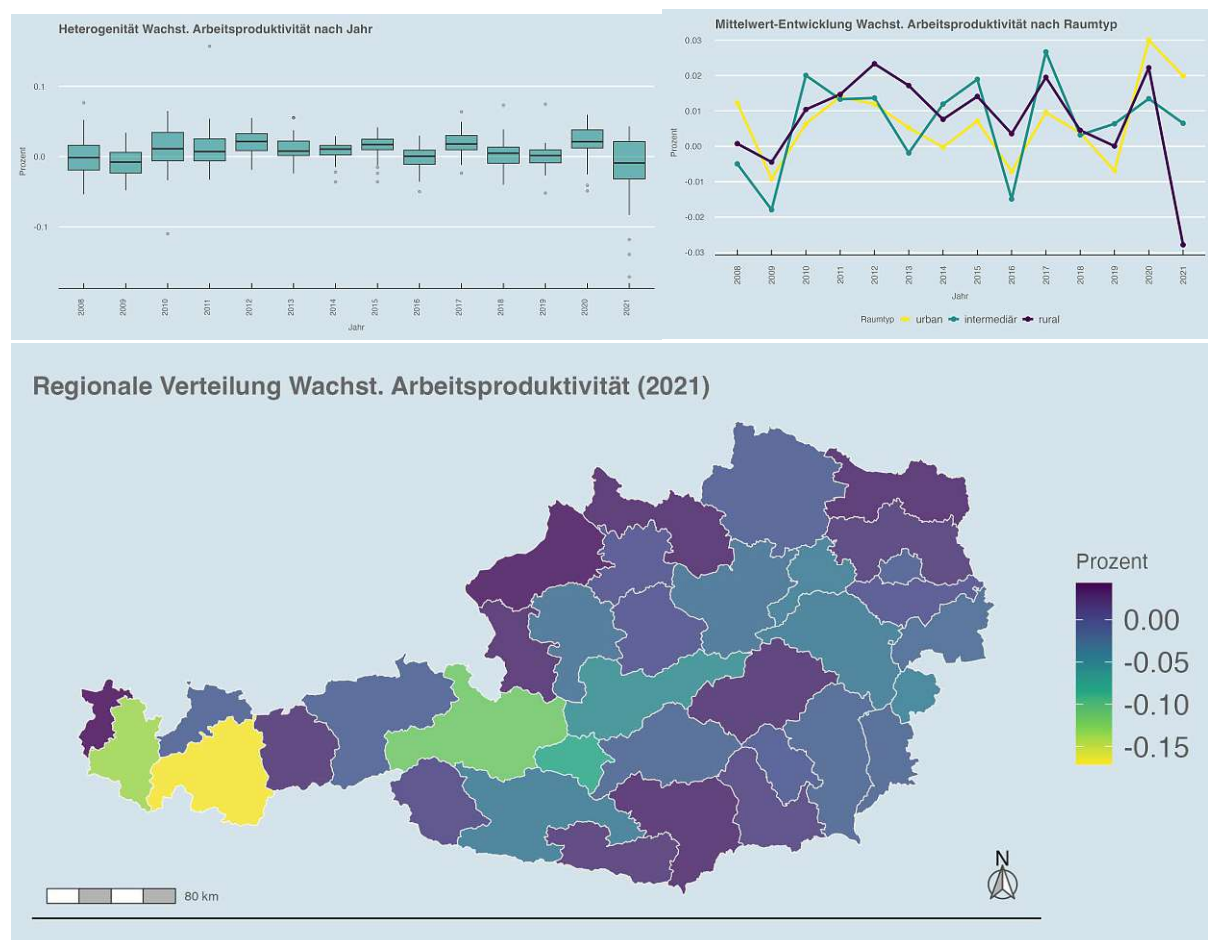


Abbildung 10 Übersicht Wachstum der Arbeitsproduktivität; eigene Darstellung nach ARDECO (2025e)

Erwerbstätigenquote

Die Erwerbstätigenquote der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (14-64 Jahre) in Prozent (%) wies im Untersuchungszeitraum auf einem vergleichsweise linearen Entwicklungspfad eine insgesamt positive Entwicklung auf (Abbildung 11). Der Mittelwert stieg von 68,2 % im Jahr 2008 auf 72,8 % im Jahr 2019, womit eine kontinuierliche Erhöhung der Integration in den Arbeitsmarkt zu verzeichnen war. Lediglich 2020 kam es im Zuge der COVID-19-Pandemie zu einem leichten Rückgang. Insgesamt blieb die Streuung während des gesamten Beobachtungszeitraums bei einer leicht rückläufigen Tendenz relativ konstant, was auf eine geringe Angleichung zwischen den Regionen hindeutet. Betrachtet man die Entwicklung nach Raumtypen, wiesen intermediäre Regionen durchgehend die höchsten Erwerbstätigenquoten auf, gefolgt von urbanen Regionen. Rurale Regionen lagen im Vergleich etwa 5 bis 10 Prozentpunkte dahinter und damit am unteren Ende der Skala. Über die regionale Verteilung im Jahr 2021 lässt sich die Spannweite der Erwerbsintegration gut erfassen. Die höchsten Erwerbstätigenquoten verzeichneten wirtschaftsstarke Regionen des intermediären Raumtyps, wie Linz-Wels, Graz und Salzburg und Umgebung. Aber auch urban geprägte Zentren wie Innsbruck und Wien lagen über dem nationalen Durchschnitt. Auf der anderen Seite lagen dieselben ländlichen Regionen, die auch in den anderen ökonomischen Zielvariablen schwächer abschnitten, auf den untersten Rängen. Dazu zählen ländliche Regionen wie bspw. das Mühl- oder das Weinviertel.

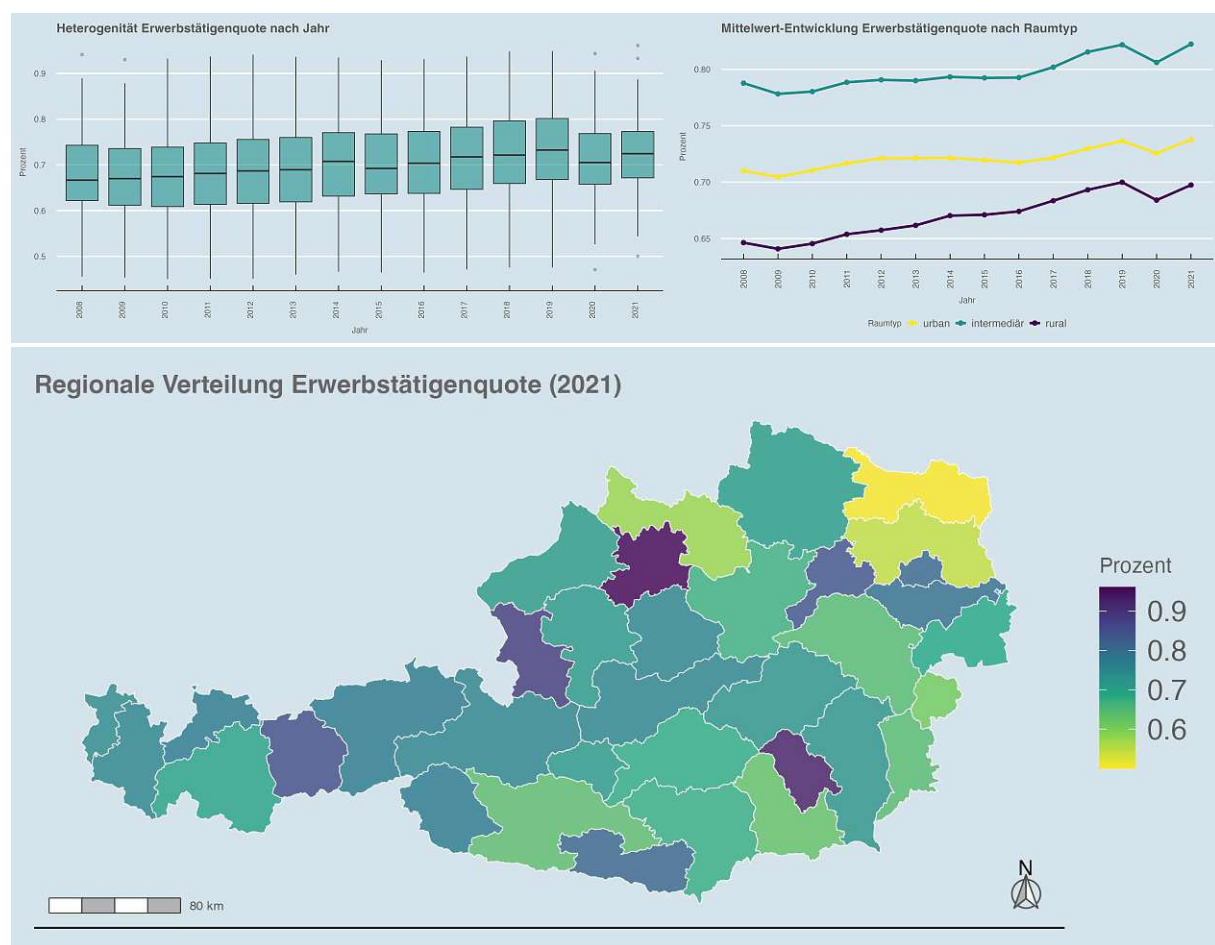


Abbildung 11 Übersicht Erwerbstätigenquote; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, 2025a)

Verfügbares Einkommen

Das reale verfügbare Einkommen (in Mio. EUR pro tsd. EW; PB2015) lag nur auf Ebene der Bundesländer vor und wies im Untersuchungszeitraum eine insgesamt rückläufige Entwicklung mit nur temporären Zuwächsen auf (Abbildung 12). Der durchschnittliche Wert sank von 23,38 Mio. EUR im Jahr 2008 auf 21,8 Mio. EUR im Jahr 2015. Zwischen 2015 und 2019 kam es zu einem Anstieg, bis im Jahr 2020 ein deutlicher Einbruch des verfügbaren Einkommens zu verzeichnen war. Bereits 2021 kam es aber zu einer leichten Erholung. Die Standardabweichung nahm dabei über den gesamten Zeitraum langsam ab.

Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung nach Raumtypen wider. Hier wird deutlich, dass sich die Unterschiede zwischen dem verfügbaren Einkommen in urbanen, intermediären und ruralen Regionen über die Zeit stark verringert haben. Während urbane Regionen 2008 noch leicht über dem Gesamtdurchschnitt lagen, ist ihr relativer Vorsprung bis 2021 nahezu verschwunden. Dies deutet auf eine Angleichung der Einkommensverhältnisse hin, allerdings auf niedrigerem Niveau als noch zu Beginn des Beobachtungszeitraums. Das höchste verfügbare Einkommen war 2021 in Niederösterreich zu verzeichnen, wohingegen am unteren Ende der Skala unter anderem Wien sowie Kärnten und Tirol rangierten.

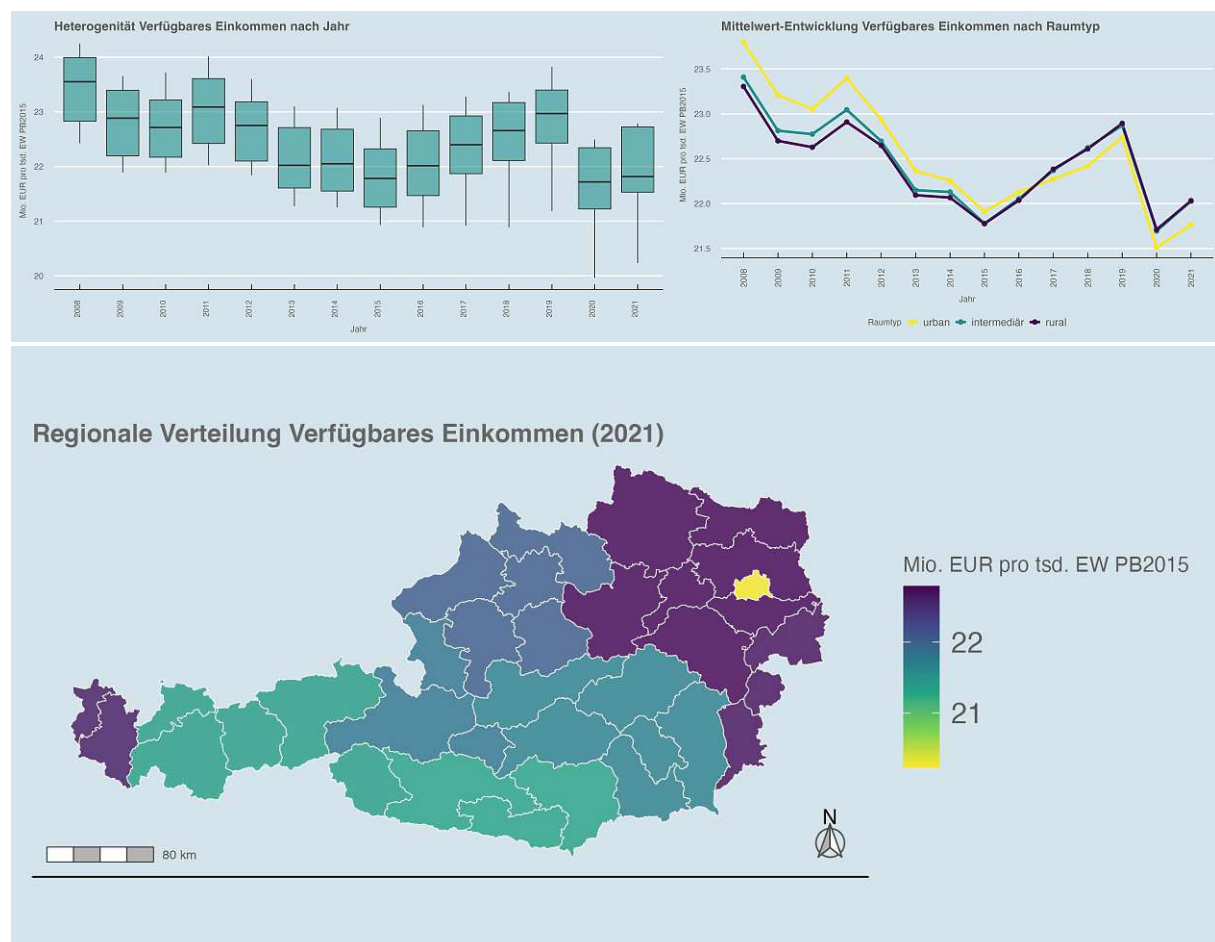


Abbildung 12 Übersicht verfügbares Einkommen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025d), ÖNB (2025)

Das Wachstum des verfügbaren Einkommens in Prozent verzeichnet ein insgesamt volatiles Muster mit wiederkehrenden Einbrüchen und Erholungsphasen (Abbildung 13). Im Jahr 2008 lag die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate bei rund 1,9 %, gefolgt von einem markanten Rückgang auf –2,3 % im Jahr 2009 im Zuge der Weltwirtschaftskrise. In den Folgejahren pendelte das Einkommenswachstum um die Nulllinie, mit teils deutlichen Ausschlägen. Der stärkste Einschnitt erfolgte im Zuge der COVID-19-Pandemie 2020 mit einem durchschnittlichen negativen Wachstum von –4,8 %. Die Streuung der Wachstumsraten war dabei über den gesamten Zeitraum moderat, mit leicht erhöhten Werten und einzelnen Ausreißern in den jeweiligen Krisenjahren. In den meisten Jahren entwickelten sich die einzelnen Raumtypen also sehr stark parallel, mit nur geringen Unterschieden in den Mittelwerten, was auf vergleichsweise geringe strukturelle Unterschiede in der kurzfristigen Einkommensdynamik hinweist.

Die regionale Verteilung im Jahr 2021 zeigt dennoch gewisse Unterschiede zwischen den Bundesländern. Den höchsten Einkommenszuwachs verzeichnete das Burgenland mit +2,62 %, gefolgt von Niederösterreich und der Steiermark. Die niedrigsten Wachstumsraten waren dagegen in Salzburg, Tirol und Vorarlberg zu verzeichnen.

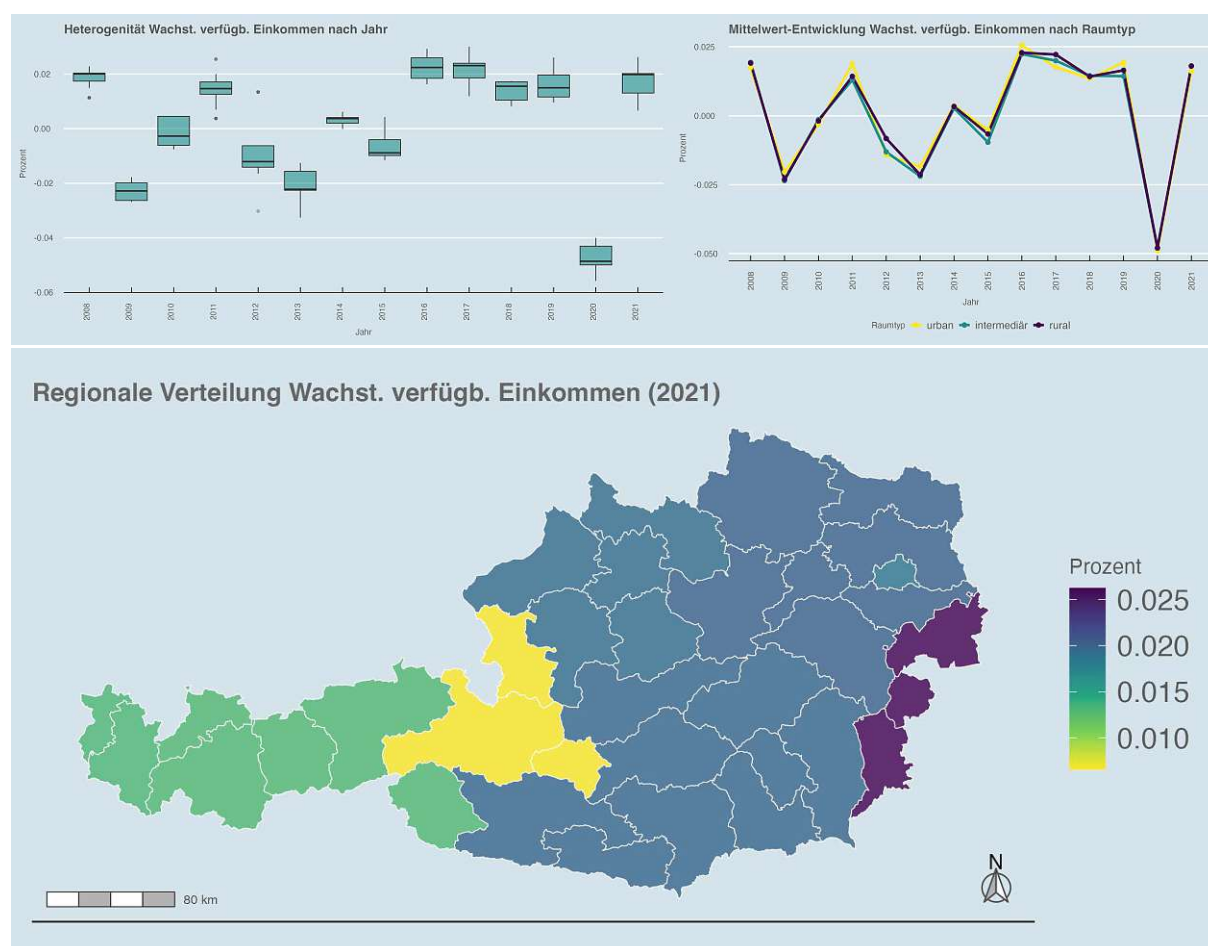


Abbildung 13 Übersicht Wachstum des verfügbaren Einkommens; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025d), ÖNB (2025)

6.1.2 Erklärende Variablen und Kontrollvariablen

Verkehrsinfrastruktur

Die Verkehrsinfrastruktur gemessen über die Straßenlänge pro Quadratkilometer (km/km^2) als Summe der Länge von Autobahnen, Schnell- und Landesstraßen (B und L), lag nur auf NUTS-2-Ebene vor und veränderte sich zwischen 2008 und 2021 nur geringfügig (Abbildung 14). Gemeindestraßen wurden aus der Untersuchung ausgeklammert, da die für sie verfügbaren Daten von zu geringer Qualität waren. Der durchschnittliche Wert lag über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg bei etwa $0,43 \text{ km}/\text{km}^2$. Auch der Median und die Standardabweichung veränderten sich nur leicht, was auf eine gleichbleibende Verteilung der Verkehrsinfrastruktur über die Zeit hindeutet und darauf, dass das Straßennetz bereits 2008 gut ausgebaut war.

Die Differenzierung nach Raumtypen offenbart eine überdurchschnittlich hohe Straßendichte in urbanen Räumen. In intermediären und ruralen Räumen lag diese etwas bzw. deutlich niedriger. Die höchste Straßendichte war 2021 mit $0,743 \text{ km}/\text{km}^2$ in Niederösterreich zu verzeichnen. Die geringsten Straßendichten 2021 wurden in den Bundesländern der westösterreichischen Alpenregionen verzeichnet, etwa in Tirol oder Salzburg mit Werten nahe $0,201 \text{ km}/\text{km}^2$, was ca. einem Drittel des Spitzenwertes entspricht.

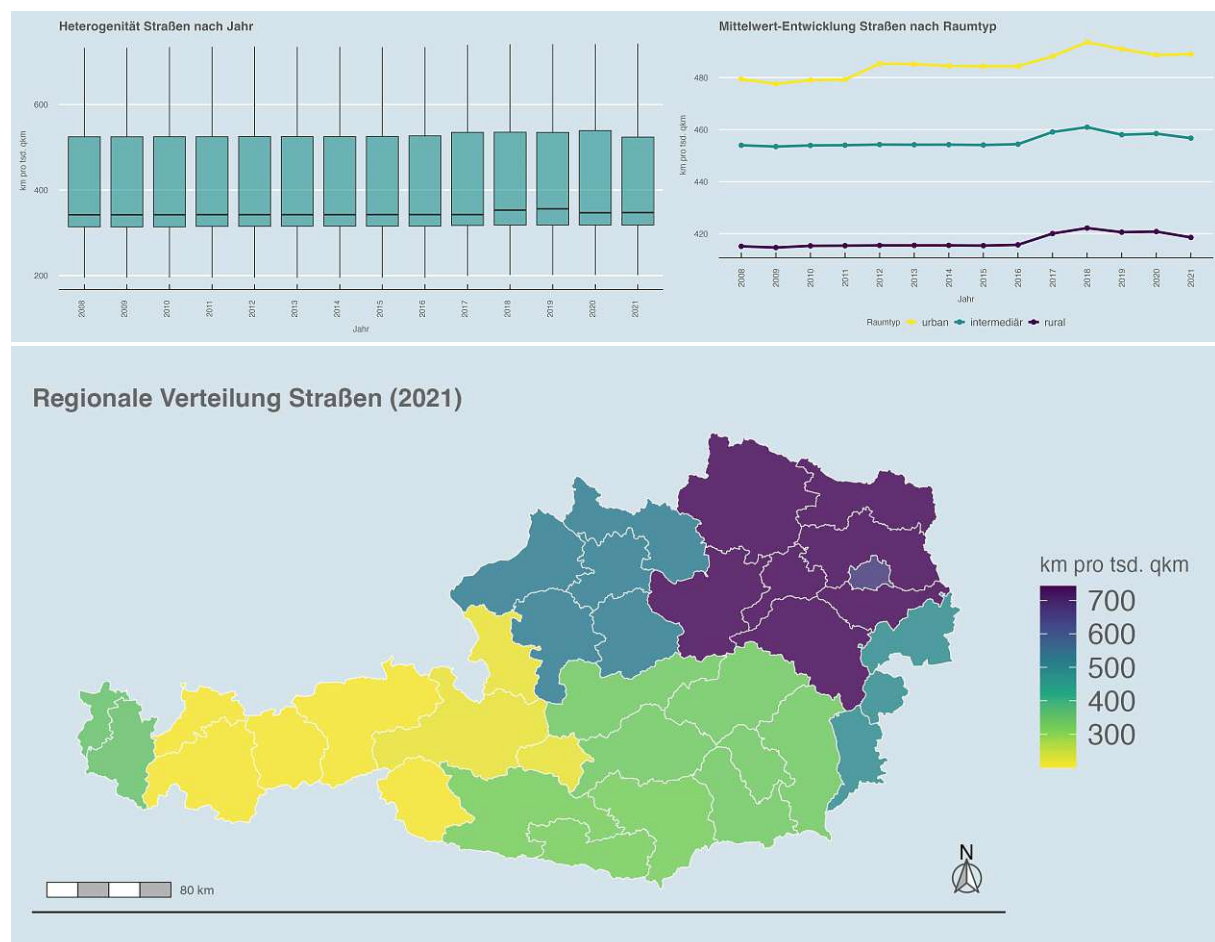


Abbildung 14 Übersicht Straßeninfrastruktur; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025)

Die realen Investitionen in die Schieneninfrastruktur, gemessen in Mio. EUR pro tsd. EW (PB2015) sind im Untersuchungszeitraum leicht gestiegen und beinhalten Investitionen in Bahnhofsum- und -neubauten, den Großraum Wien, die Donau-, Pontebban-, Tauern-, Pyhrn-Schober-, Brenner- und Arlbergachse sowie in die West- und Südstrecke. Räumlich nicht zuordenbare Investitionen in Programme, Parkdecks oder Reinvestitionen in das Schienennetz bzw. sonstige Investitionen wurden gleichmäßig über alle Regionen verteilt. Zwischen 2008 und 2021 erhöhten sich die Medianwerte bei einer konstanten Standardabweichung, was auf eine gewisse Stabilität in der Streuung der Werte zwischen den Regionstypen hindeutet (Abbildung 15). Rurale Räume wiesen dabei fast durchgehend die höchsten durchschnittlichen Pro-Kopf-Investitionen auf, gefolgt von intermediären Regionen. Der relative Anstieg der Investitionen in den letzten Jahren ist hauptsächlich auf Investitionen in diese beiden Raumtypen zurückzuführen. Die Investitionen in urbane Regionen lagen dagegen unter dem Niveau der anderen Raumtypen, was sich durch die höhere Bevölkerungsdichte und den bereits hohen Infrastrukturbestand erklären lässt. Die höchsten Investitionen waren 2021 im Lungau sowie in der östlichen Obersteiermark, in Osttirol sowie in Unterkärnten zu verzeichnen. Die niedrigsten Investitionen pro Kopf fanden sich in Wien, Graz, der Oststeiermark und in Teilen Niederösterreichs. Die Investitionsverteilung in das österreichische Schienennetz zeigt damit deutliche räumliche Schwerpunkte entlang der inneralpinen Verkehrsachsen, die zur nationalen und transeuropäischen Hochleistungsinfrastruktur zählen. Besonders hoch fielen die Investitionen in die Brennerachse, die Südstrecke (Semmering- und Koralmtunnel) sowie die Tauern- und die Pyhrn-Schober-Achse aus.

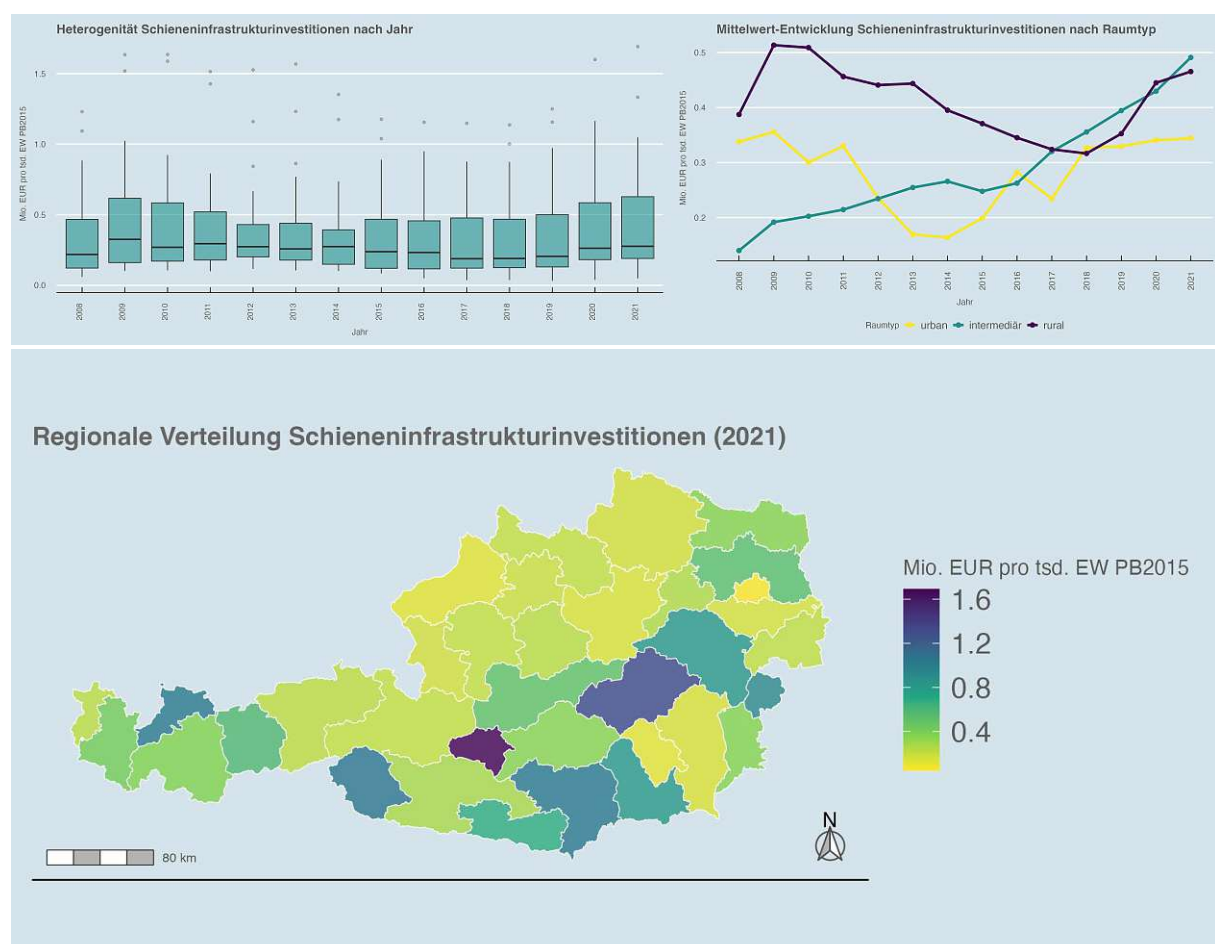


Abbildung 15 Übersicht Schieneninfrastrukturinvestitionen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), ÖBB Infrastruktur AG (persönliche Kommunikation, 24. April 2025), ÖNB (2025)

Energieinfrastruktur

Die Daten zur Energieinfrastruktur waren nur auf NUTS-2-Ebene und nur für die Jahre 2015 bis 2021 verfügbar. Daten, die räumlich nicht eindeutig zuordenbar waren, wurden aus der Untersuchung ausgeklammert. Die Dichte des österreichischen Stromnetzes, gemessen in Kilometern Leitungslänge pro Quadratkilometer (km/km^2) setzt sich zusammen aus der Summe der Leitungen auf Hochspannungs- (380 Kilovolt (kV), 220 kV und 110 kV) sowie auf Mittel- und Niederspannungsebene (Abbildung 16). Die letzten beiden Ebenen haben einen Anteil von fast 80% am Gesamtnetz, der allerdings nach Bundesländern variiert. Im Mittel war ein leichter Rückgang der Stromnetzdicke zu verzeichnen, obwohl es zu einem Ausbau des Netzes auf Hochspannungsebene kam. Dies lässt sich in erster Linie auf eine Abnahme des Mittel- und Niederspannungsnetzes zurückführen. Gleichzeitig lag der Medianwert 2021 leicht über dem Ausgangsniveau bei einer konstant hohen Standardabweichung. Während ländliche Regionen im Jahr 2021 durchschnittlich über eine Stromnetzdicke von $2,86 \text{ km}/\text{km}^2$ verfügten, lagen intermediäre Regionen mit $2,99 \text{ km}/\text{km}^2$ geringfügig darüber. Urbane Räume wiesen hingegen mit durchschnittlich $14,89 \text{ km}/\text{km}^2$ eine extrem hohe Netzdichte auf, was auf das Bundesland Wien zurückzuführen ist. Mit Ausnahme Wiens verfügen insbesondere Vorarlberg, Oberösterreich und in geringerem Maße auch die Steiermark über eine überdurchschnittliche Netzdichte. In stärker alpin geprägten Bundesländern wie bspw. Tirol, Kärnten und Salzburg war die Dichte dagegen erkennbar geringer.

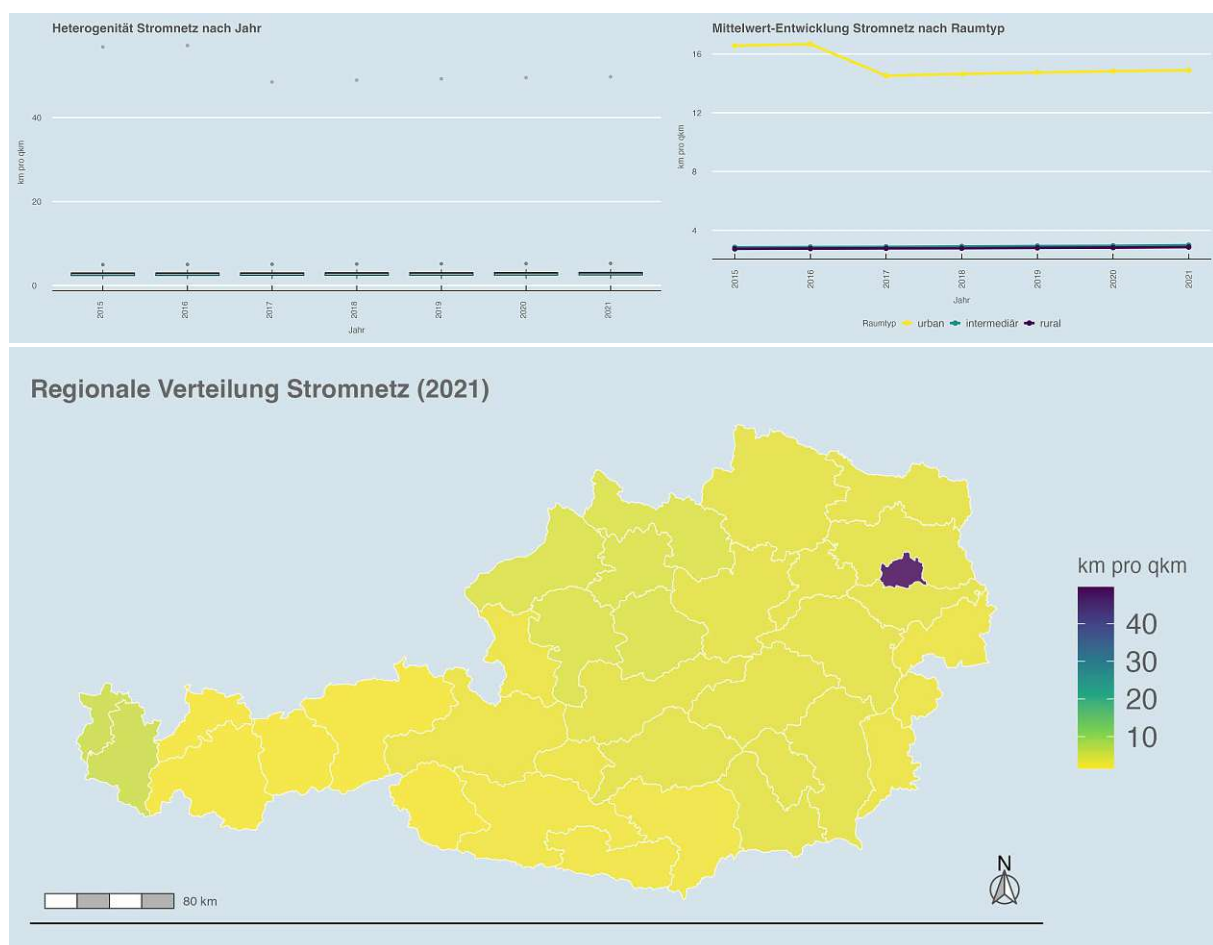


Abbildung 16 Übersicht Stromnetz; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)

Die Anzahl der Umspann- und Schaltwerke bzw. Transformatorstationen pro km² auf den Spannungsebenen Ober- (bis und über 220 kV) und Mittelspannung stieg von rund 2,94 Anlagen pro km² im Jahr 2015 auf 3,07 im Jahr 2021, was einem Zuwachs von rund 4,3 % innerhalb von sieben Jahren entspricht (Abbildung 17). Diese Erhöhung verweist auf eine kontinuierliche Verdichtung, die im Kontext des Ausbaus erneuerbarer Energien zu interpretieren ist. Dabei machen Anlagen der Mittelspannungsebene ca. 99% aller Anlagen aus, weshalb auf sie praktisch die gesamte beobachtbare Entwicklung zurückzuführen ist. Analog zur Stromnetzdichte lagen die Medianwerte auch in diesem Fall stets deutlich unter dem Mittelwert, was auf eine ausgeprägte Rechtsschiefe der Verteilung hindeutet. Verantwortlich dafür ist vor allem Wien.

In urbanen Räumen waren 2021 deshalb durchschnittlich 14,04 Anlagen pro km² zu verzeichnen. Dagegen liegt die Dichte in intermediären Regionen bei 1,71 und in ländlichen Räumen bei lediglich 1,64 Anlagen pro km². Lässt man Wien außen vor, waren 2021 insbesondere in Oberösterreich, der Steiermark sowie in Kärnten und Vorarlberg überdurchschnittliche Anlagendichten zu verzeichnen (von 2,21 bis 1,77 Anlagen pro km²).

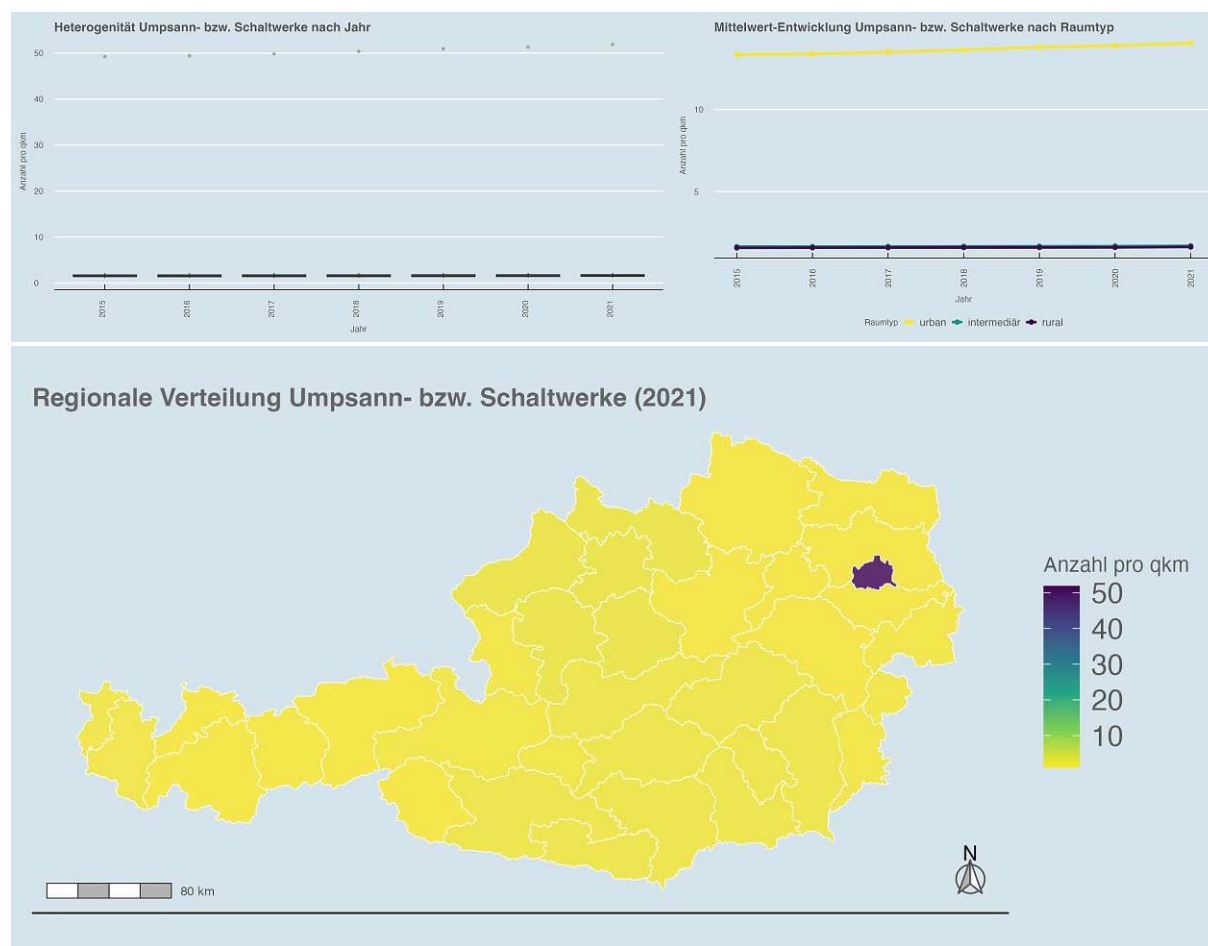


Abbildung 17 Übersicht Umspann- bzw. Schaltwerke; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)

Für die Dichte des Gasnetzes, gemessen als Summe der Leitungslängen auf den Netzebenen 1, 2 und 3 in km/km^2 , war im Untersuchungszeitraum eine insgesamt stabile, leicht steigende Entwicklung zu verzeichnen. Über 80% des Netzes bestand dabei aus Leitungen der Ebene 3, welche der regionalen Verteilung an die Endkunden dienen. Die Entwicklung der Dichte des Gasnetzes ist in erster Linie auf Zuwächse auf dieser Ebene sowie auf Ebene 1 (Hochdruckfernleitungen) zurückzuführen, wobei zu beachten ist, dass auch hier die Anteile der einzelnen Netzebenen in den Bundesländern variieren. So verfügt bspw. nicht jedes Bundesland über Leitungen der Ebene 1. Im Untersuchungszeitraum erhöhte sich der Mittelwert von $0,77 \text{ km}/\text{km}^2$ im Jahr 2015 auf $0,82 \text{ km}/\text{km}^2$ im Jahr 2021. Auch hier weisen die Medianwerte und die Standardabweichung auf eine stark asymmetrische Verteilung mit einzelnen extremen Ausreißern hin, welche erneut auf das Bundesland Wien zurückzuführen sind (Abbildung 18).

Im Jahr 2021 lag die durchschnittliche Gasnetzdichte, getrieben durch das Bundesland Wien, in urbanen Räumen bei $3,30 \text{ km}/\text{km}^2$, während sie in intermediären Regionen bei lediglich $0,45 \text{ km}/\text{km}^2$ und in ruralen Regionen bei $0,51 \text{ km}/\text{km}^2$ lag. Ausgenommen Wien weisen insbesondere die östlichen Bundesländer sowie Vorarlberg eine überdurchschnittlich hohe Dichte an Gasnetzinfrastruktur auf.

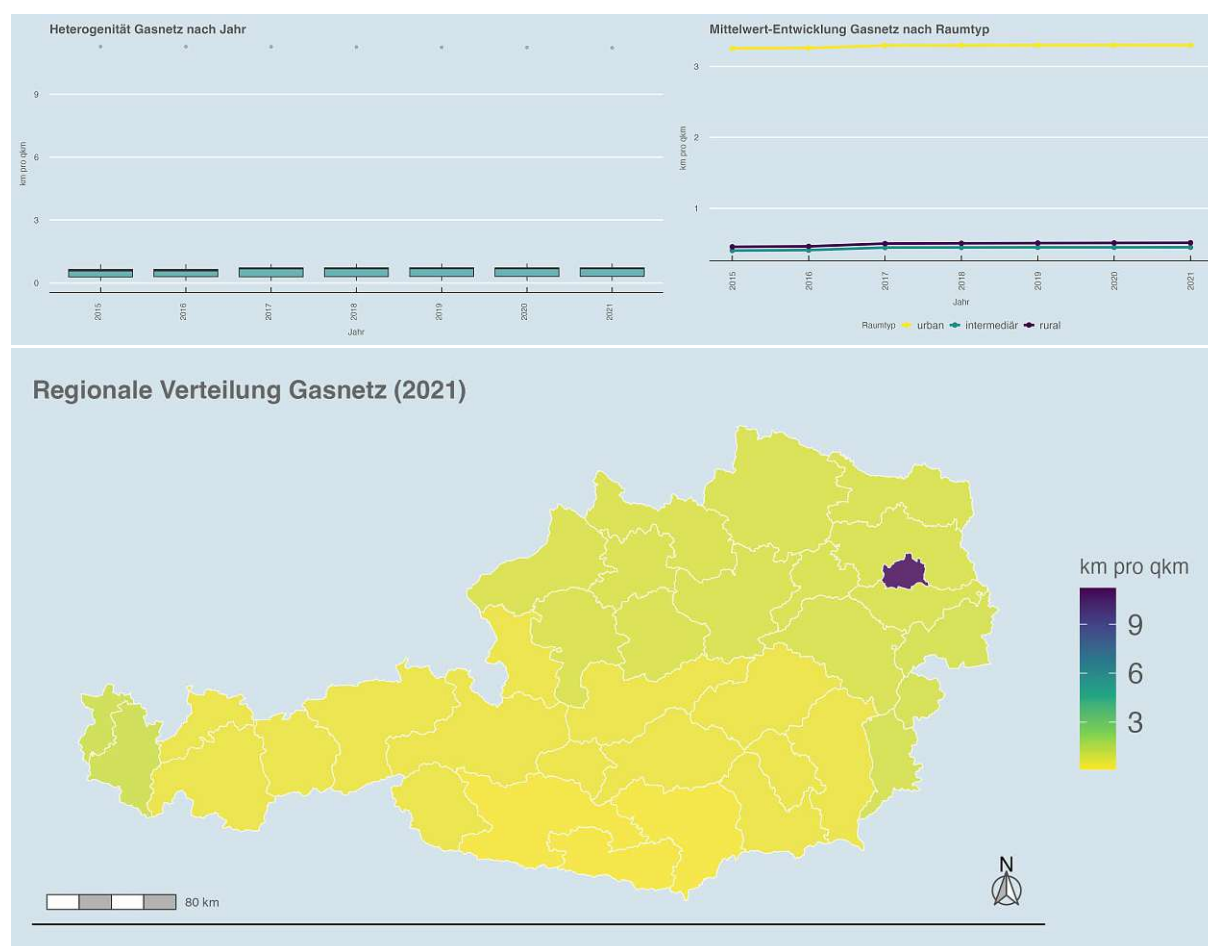


Abbildung 18 Übersicht Gasnetz; eigene Darstellung nach BMK (persönliche Kommunikation, 12. Februar 2025), E-Control (persönliche Kommunikation, 7. Februar 2025)

Kommunikationsinfrastruktur

Für die Kommunikationsinfrastruktur, gemessen über den Anteil der Haushalte mit Breitbandzugang, lagen nur Daten auf NUTS-2-Ebene vor. Zu verzeichnen war eine deutliche Verbesserung der Versorgung im Untersuchungszeitraum (Abbildung 19). Während im Jahr 2008 im Schnitt rund 53 % der Haushalte Zugang zu Breitband-Internet hatten, lag der Anteil 2021 bereits bei 90,54 %. Der Medianwert folgte diesem Trend weitgehend parallel, was auf eine breite infrastrukturelle Verbesserung in nahezu allen Regionen hindeutet. Darüber hinaus sank die Standardabweichung zwischen 2008 und 2021, was eine deutliche Annäherung der regionalen Versorgungsniveaus dokumentiert. Der stärkste Anstieg war zwischen 2009 und 2011 zu verzeichnen (+15 Prozentpunkte) und deutet auf eine Phase intensiver Netzausbautätigkeit hin. Dieser Trend setzte sich auch in den Folgejahren fort, allerdings mit einer etwas geringeren Dynamik und auf einem bereits hohen Ausgangsniveau. Insgesamt wiesen urbane Räume durchgängig die höchsten Versorgungswerte auf, gefolgt von intermediären und schließlich ländlichen Räumen. Die Unterschiede zwischen den Raumtypen nahmen dabei über die Jahre hinweg ab, was den Erfolg des flächendeckenden Ausbaus digitaler Infrastrukturen unterstreicht. Ein Blick auf die regionalen Extremwerte im Jahr 2021 illustriert die erreichte Homogenität: Spitzenwerte von über 90 % konnten sowohl in stärker rural geprägten Bundesländern wie Vorarlberg und Salzburg als auch in urbanen Bundesländern wie Wien verzeichnet werden.

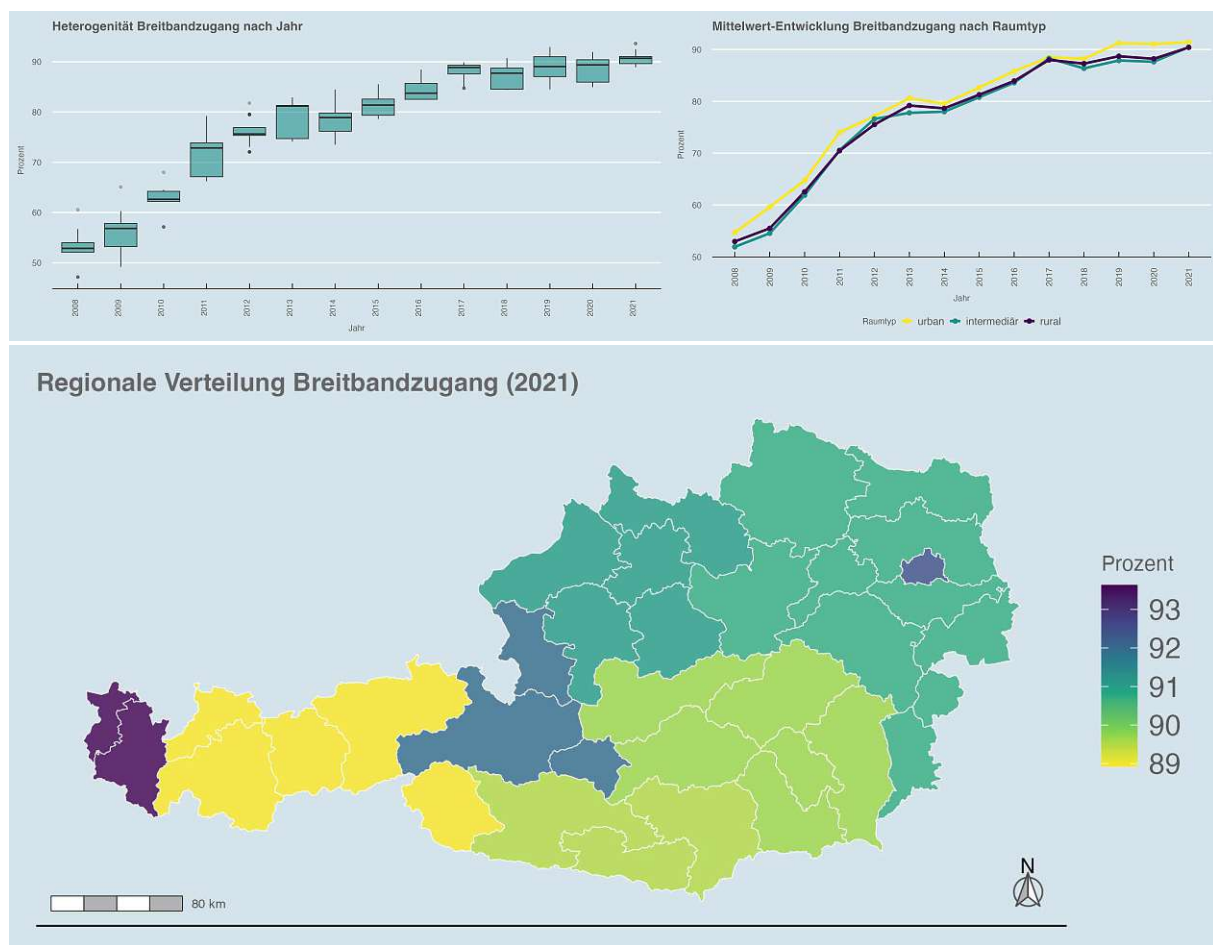


Abbildung 19 Übersicht Breitbandzugang; eigene Darstellung nach Eurostat (2025c)

Finanzinfrastruktur

Die Finanzinfrastruktur, gemessen an der Bankstellendichte pro tsd. EW wies im Untersuchungszeitraum einen klar rückläufigen Trend auf, blieb jedoch insgesamt weiterhin sehr hoch (Abbildung 20). Der Mittelwert sank von 0,73 Bankstellen pro tsd. EW im Jahr 2008 auf 0,54 im Jahr 2021, was einem Rückgang von rund 27 % innerhalb von 14 Jahren entspricht. Dieser stetige Filialabbau lässt sich als Ausdruck der strukturellen Transformation im Bankensektor interpretieren, etwa durch die Digitalisierung und veränderte Nutzungsgewohnheiten (Hasenbichler, 2022, S. 17–18). Die parallele Entwicklung der Medianwerte unterstreicht die Breitenwirksamkeit dieses Trends, wobei sich auch die Standardabweichung reduzierte, was ein Hinweis auf eine zunehmende Konvergenz der regionalen Bankstellendichte ist. Insgesamt verfügen rurale Regionen, bedingt durch ihre niedrigere Bevölkerungsdichte, durchgehend über eine deutlich höhere Bankstellendichte als urbane oder intermediäre Räume. Zu beachten ist allerdings, dass sich die Bevölkerung in ruralen Räumen auf eine wesentlich größere Fläche verteilt als in urbanen Regionen. Mit einer hohen Bankstellendichte geht also nicht notwendigerweise eine bessere Versorgung im Sinne einer besseren Erreichbarkeit einher. Die höchsten Bankstellendichten pro tsd. EW fanden sich 2021 im Lungau, Waldviertel, Oberkärnten und Außerfern. Am anderen Ende des Spektrums lag Wien mit nur 0,24 Bankstellen pro tsd. EW, jedoch auf einer vergleichsweise kleinen Fläche.

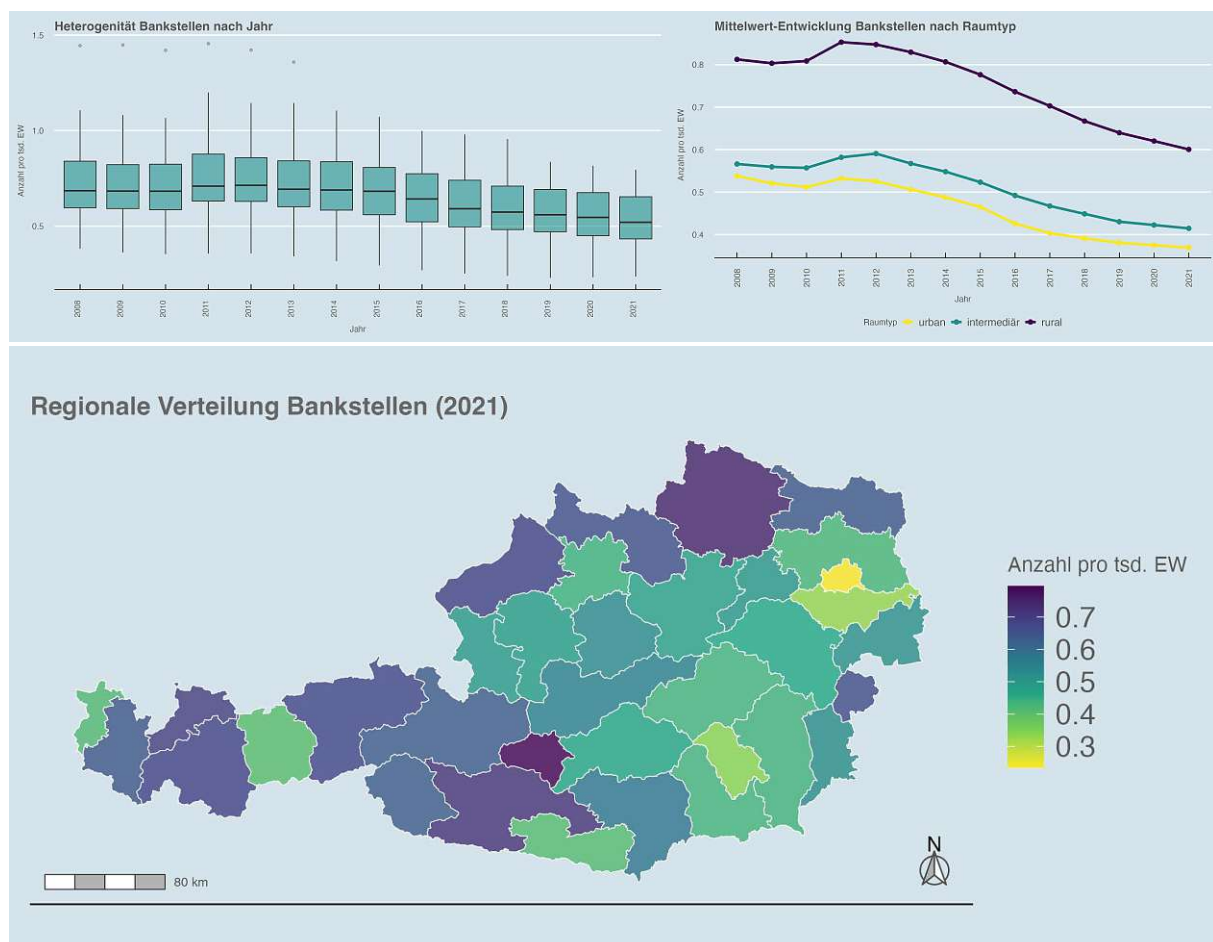


Abbildung 20 Übersicht Bankstellen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), H. Stix & E. Segalla (persönliche Kommunikation, 2025)

Tourismusinfrastruktur

Die Tourismusinfrastruktur gemessen an der Anzahl Betten im Tourismussektor pro tsd. EW weist im Untersuchungszeitraum eine insgesamt stabile Entwicklung auf hohem Niveau auf. Einzelne NUTS-3-Regionen verfügen über keine Daten, da diese nur für „Tourismusregionen“ vorlagen und die Werte händisch über den Hauptsitz der Tourismusverbände den einzelnen NUTS-3-Regionen zugeordnet wurden. Der Mittelwert erhöhte sich von ca. 297 Betten pro tsd. EW im Jahr 2008 auf rund 306 Betten pro tsd. EW im Jahr 2021 (Abbildung 21). Dabei lag der Median stets deutlich unter dem Mittelwert, was auf eine starke Schiefe der Verteilung und das Vorhandensein tourismusintensiver Ausreißerregionen hinweist. Auch die hohe Standardabweichung und der beträchtliche Interquartilsabstand unterstreichen dies.

Die im Durchschnitt höchste Dichte an touristischer Infrastruktur im Jahr 2021 war in ruralen alpinen Räumen zu verzeichnen, während intermediäre und urbane Räume deutlich geringere Bettendichten aufwiesen. Diese Verhältnisse waren über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg stabil und spiegeln die hohe Bedeutung des Tourismus für viele rurale Regionen wider. Die höchsten Werte fanden sich 2021 im Tiroler Oberland, im Lungau sowie im Pinzgau-Pongau und in Außerfern. Diese Regionen verfügen über eine extrem hohe Dichte an Nächtigungsinfrastruktur im Verhältnis zur ansässigen Bevölkerung, was ihre zentrale Rolle im österreichischen Tourismussektor unterstreicht.

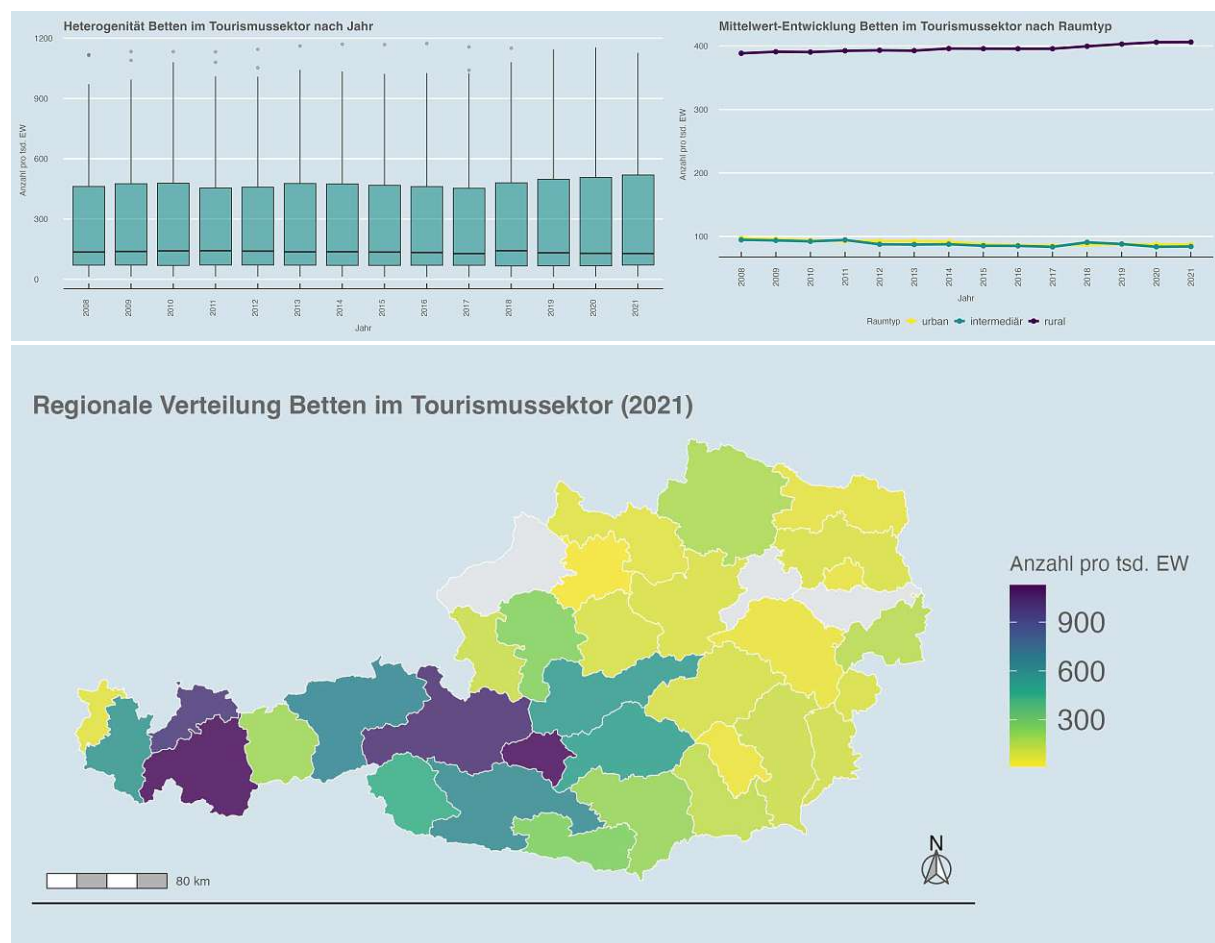


Abbildung 21 Übersicht Betten Tourismussektor; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025a)

Bildungsinfrastruktur

Die Analyse der Hochschulinfrastruktur, die sich zusammensetzt aus öffentlichen und privaten Universitäten sowie Fach- und pädagogischen Hochschulen, zeigt einen langsamen, aber kontinuierlichen Anstieg der regional verfügbaren Hochschulkapazitäten (Abbildung 22). Der Durchschnittswert stieg von 0,007 Einrichtungen pro tsd. EW im erwerbsfähigen Alter im Jahr 2008 auf 0,014 im Jahr 2021, was einer Verdopplung innerhalb von 14 Jahren entspricht. Dieser Zuwachs ist in erster Linie auf die Neugründung von Fachhochschulen und privaten Universitäten zurückzuführen. Die Standardabweichung blieb über den Untersuchungszeitraum konstant hoch, was auf eine starke Heterogenität der regionalen Hochschuldichte verweist. Intermediäre Räume verfügten mit 0,021 Einrichtungen pro tsd. EW im Jahr 2021 über die höchste Dichte. Dagegen lag der Wert in ruralen Regionen deutlich darunter. Während sich die Dichte in urbanen Räumen seit 2008 nur geringfügig veränderte, waren insbesondere in intermediären und ruralen Regionen ab 2012 sichtbare Steigerungen zu verzeichnen. Außer Innsbruck verfügen hauptsächlich rurale Regionen wie Außerfern, Osttirol und St. Pölten über besonders hohe Hochschuldichten im Verhältnis zur Bevölkerung. Jedoch wiesen 8 der 35 untersuchten Regionen im Jahr 2021 keine einzige Hochschule auf, darunter mehrere Regionen der Steiermark, das Weinviertel, Unterkärnten und das Mittelburgenland. Insgesamt scheint sich die Verfügbarkeit von tertiären Bildungseinrichtungen stark auf bestehende Zentren der regionalen Wissensökonomie zu konzentrieren, auch wenn es durch punktuelle Neugründungen zu einer leichten Dynamisierung kam.

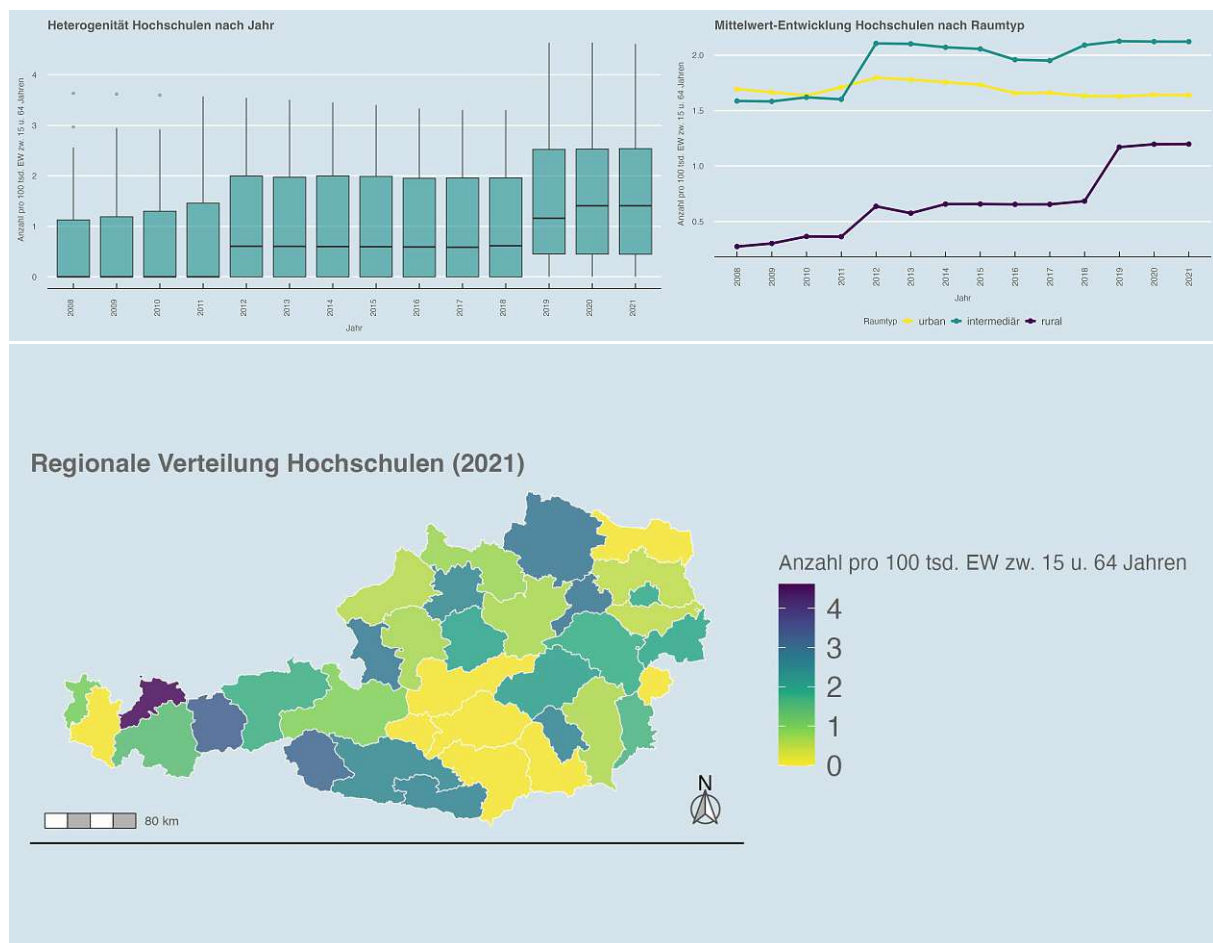


Abbildung 22 Übersicht Hochschulen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2008–2021)

Die Entwicklung der schulischen Infrastrukturversorgung, gemessen an der Anzahl privater und öffentlicher Schulen pro Schüler*in, konnte nur auf NUTS-2-Ebene integriert werden und blieb im Untersuchungszeitraum relativ konstant (Abbildung 23). Ein Höchstwert wurde im Jahr 2015 mit durchschnittlich 0,0061 Schulen pro Schüler*in erreicht, seitdem nimmt der Wert leicht ab. Dieser Verlauf deutet auf eine insgesamt leichte Reduktion der schulischen Infrastruktur hin, da im selben Zeitraum auch die Anzahl der Schüler*innen geringfügig abnahm. Dabei verliefen die Medianwerte weitgehend parallel zu den Mittelwerten, was auf eine homogene Verteilung der Schulen über alle Regionen hinweg schließen lässt. Es kam sogar zu einer geringen Reduktion der Standardabweichung.

Die höchsten Schuldichten waren über die Zeit konstant in ruralen Räumen zu verzeichnen, darauf folgten intermediäre Regionen, das Schlusslicht bildeten urbane Regionen. Die höchsten Werte im Jahr 2021 waren im Burgenland sowie in Tirol und Niederösterreich zu verzeichnen.

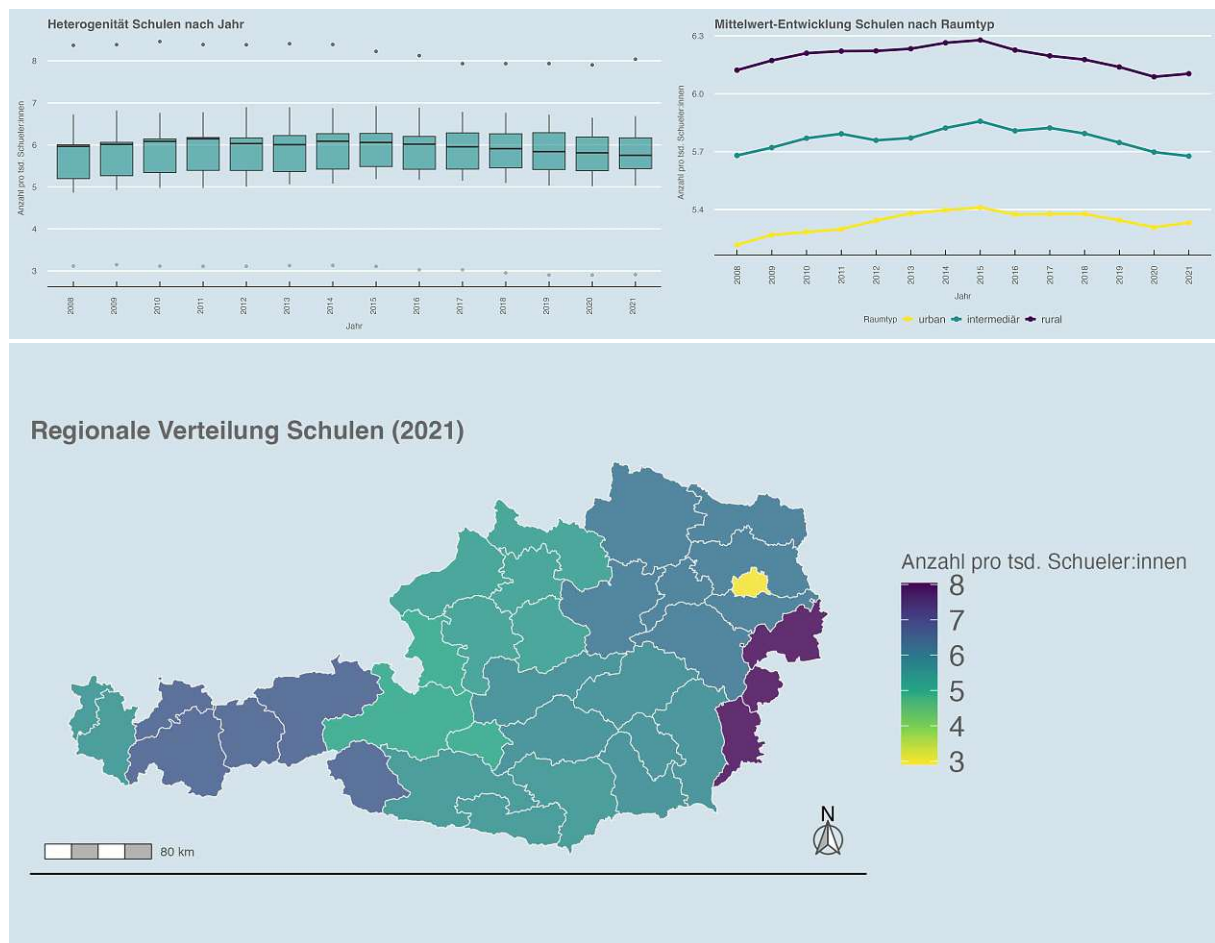


Abbildung 23 Übersicht Schulen; eigene Darstellung nach Statistik Austria (2025d, 2025c)

Gesundheitsinfrastruktur

Die Entwicklung der Bettenkapazität gemessen in Krankenanstalten pro tsd. EW weist auf eine leichte Abnahme der stationären Versorgungskapazität hin (Abbildung 24). Der Mittelwert sank von 7,15 Betten pro tsd. EW im Jahr 2008 auf 6,39 im Jahr 2021, was einem Rückgang um rund 10 % entspricht. Die Medianwerte verliefen weitgehend parallel zu den Mittelwerten und deuten auf eine recht gleichmäßige regionale Entwicklung hin. Die Standardabweichung reduzierte sich im Zeitverlauf leicht, was auf eine moderate Konvergenz der regionalen Versorgungskapazitäten hindeutet.

Im Durchschnitt wiesen intermediäre Räume durchgehend die höchsten Versorgungskapazitäten auf, gefolgt von urbanen und ruralen Räumen. Diese Rangordnung war über den gesamten Analysezeitraum stabil. Die höchsten Werte 2021 wurden in Graz, dem Waldviertel sowie dem Pinzgau-Pongau erreicht. Deutlich unterdurchschnittlich schnitten hingegen das Mühlviertel, die West- und Südsteiermark sowie das Mittelburgenland und weitere rurale Regionen ab.

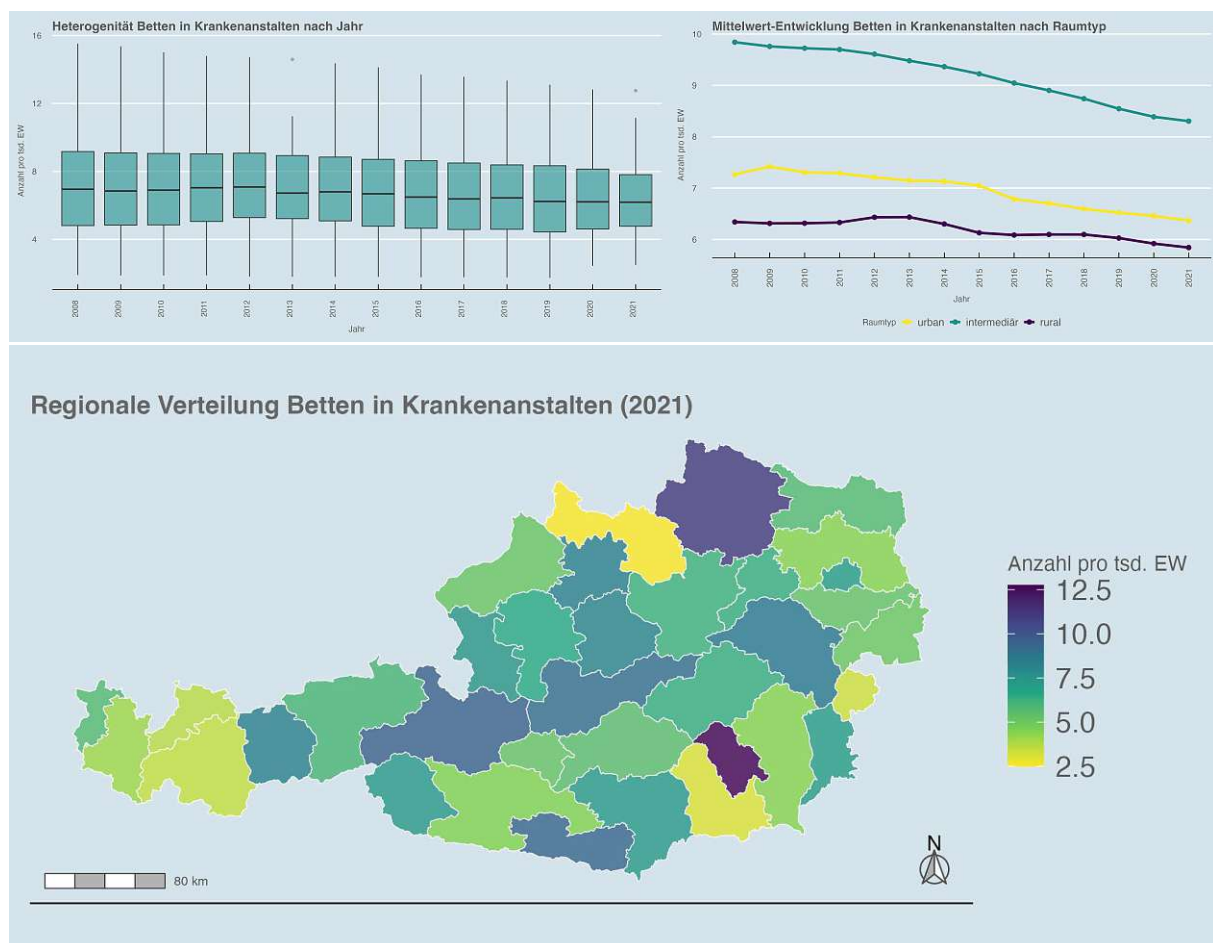


Abbildung 24 Übersicht Betten in Krankenanstalten; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), BMSGPK (persönliche Kommunikation, 24. Januar 2025)

Kulturelle Infrastruktur

Die kulturelle Infrastruktur, gemessen über die Anzahl der Vorstellungen pro tsd. EW von Bundes-, Privat- und Stadttheatern sowie auf Länderbühnen, lag nur auf NUTS-2-Ebene vor. Für sie war seit 2014 eine leicht positive Entwicklung zu verzeichnen, jedoch kam es 2020 zu einem starken, pandemiebedingten Einbruch des Kulturangebotes (Abbildung 25). Im Jahr 2021 zeichnete sich jedoch bereits eine teilweise Erholung ab. Der Median verlief über weite Strecken nahe am Mittelwert, was auf eine relativ symmetrische regionale Verteilung hinweist. Die Standardabweichung weist auf eine bis 2018 vergleichsweise hohe regionale Streuung hin, die mit der durch die COVID-19-Pandemie ausgelösten Krise deutlich abnahm, in der Erholungspause ab 2021 jedoch bereits wieder zunahm. In den Daten werden pandemiebedingte Effekte bereits im Jahr 2019 sichtbar, was darauf zurückzuführen ist, dass die Anzahl der Vorstellungen nach Spielsaisons erfasst wurde und die Saison 2019/20 dem Kalenderjahr 2019 zugeordnet wird. Im Durchschnitt verfügten urbane Räume während des gesamten Analysezeitraums über die höchste Vorstellungsdichte, darauf folgten mit deutlichem Abstand rurale Regionen und intermediäre Regionen bildeten das Schlusslicht. Diese Rangfolge war über alle Jahre hinweg stabil. Die mit Abstand höchste Vorstellungsdichte wurde 2021 in Wien verzeichnet, gefolgt von Tirol und Vorarlberg mit ca. halb so vielen Vorstellungen. Deutlich unterdurchschnittlich viele Veranstaltungen pro tsd. EW waren dagegen in Niederösterreich, Kärnten und dem Burgenland zu verzeichnen.

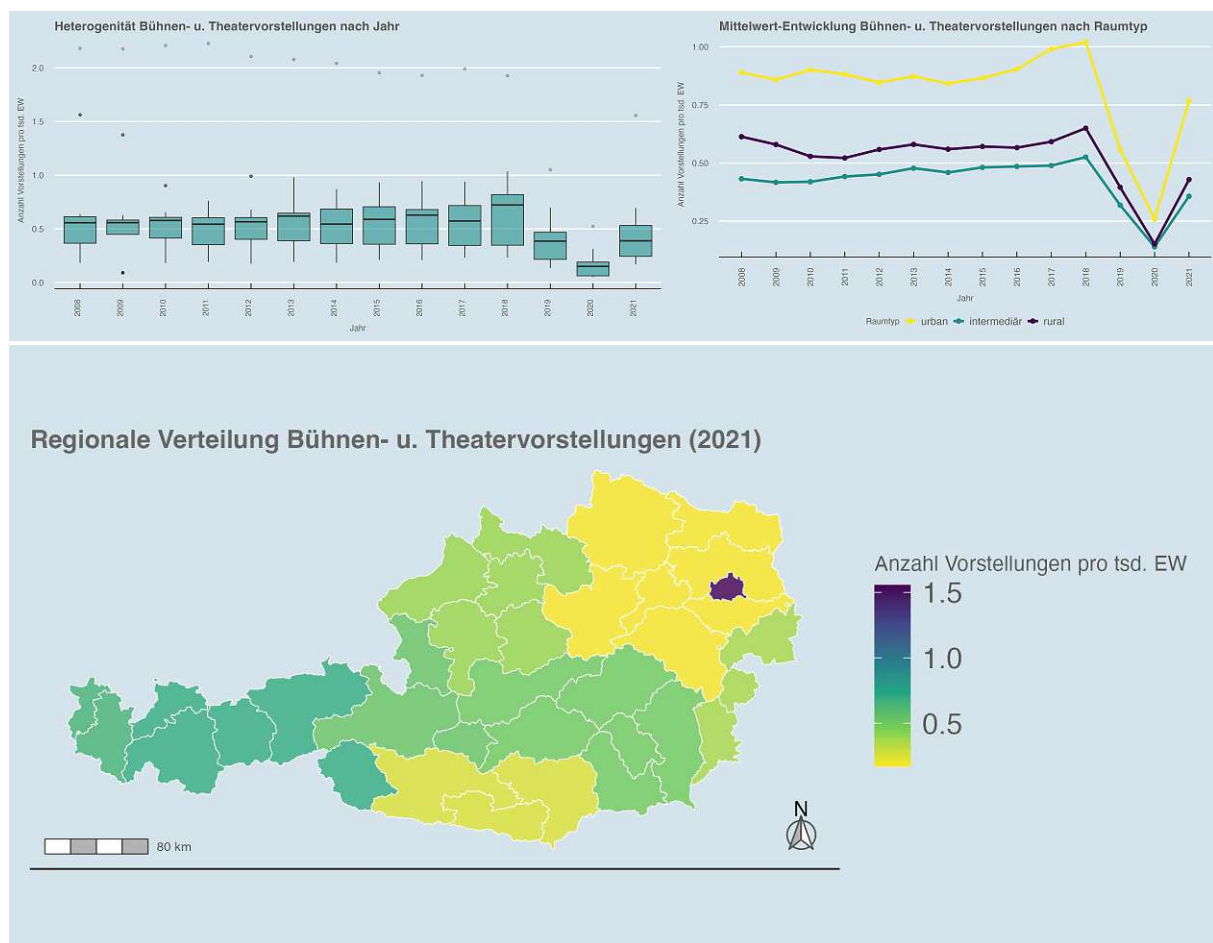


Abbildung 25 Übersicht Bühnen- und Theatervorstellungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025i)

Die Zahl von Vorstellungen auf Festivals und Festspielen pro tsd. EW zeigt ein insgesamt uneinheitliches Muster mit mehreren Schwankungen und einem markanten Einbruch im Jahr 2020 (Abbildung 26). Der durchschnittliche Wert stieg zunächst auf einen Höchststand im Jahr 2012, ehe ab 2013 ein tendenzieller Rückgang zu verzeichnen war. Besonders auffällig ist der drastische Einbruch im Jahr 2020, der einer Reduktion um rund 66 % gegenüber dem Vorjahr entspricht und im Kontext pandemiebedingter Veranstaltungsabsagen zu sehen ist. 2021 kam es zu einer leichten Erholung, doch der Wert blieb noch deutlich unter Vorkrisenniveau. Die Medianwerte bewegten sich insgesamt meist unterhalb des Mittelwertes, was auf eine leichte Rechtsschiefe der Verteilung hindeutet. Bei der Betrachtung der regionalen Streuung fällt auf, dass diese gerade in Jahren mit höheren Gesamtniveaus stärker war, was ein Indiz für eine ungleichmäßige regionale Verteilung kultureller Angebote ist.

Im Durchschnitt wiesen intermediäre Regionen meist die höchste Veranstaltungsdichte auf, gefolgt von ländlichen und urbanen Räumen. Insgesamt deuten die Zahlen auf eine bedeutende Rolle von Festivals und Festspielen in ruralen und intermediären Tourismusregionen hin. Bemerkenswert ist zudem, dass in den Jahren der COVID-19-Pandemie zwar in allen Raumtypen deutliche Rückgänge zu verzeichnen waren, urbane Regionen jedoch am stärksten betroffen waren. Die insgesamt meisten Vorstellungen auf Festivals und Festspielen waren 2021 in Salzburg mit 0,48 Vorstellungen pro tsd. EW, gefolgt von Kärnten und dem Burgenland zu verzeichnen.

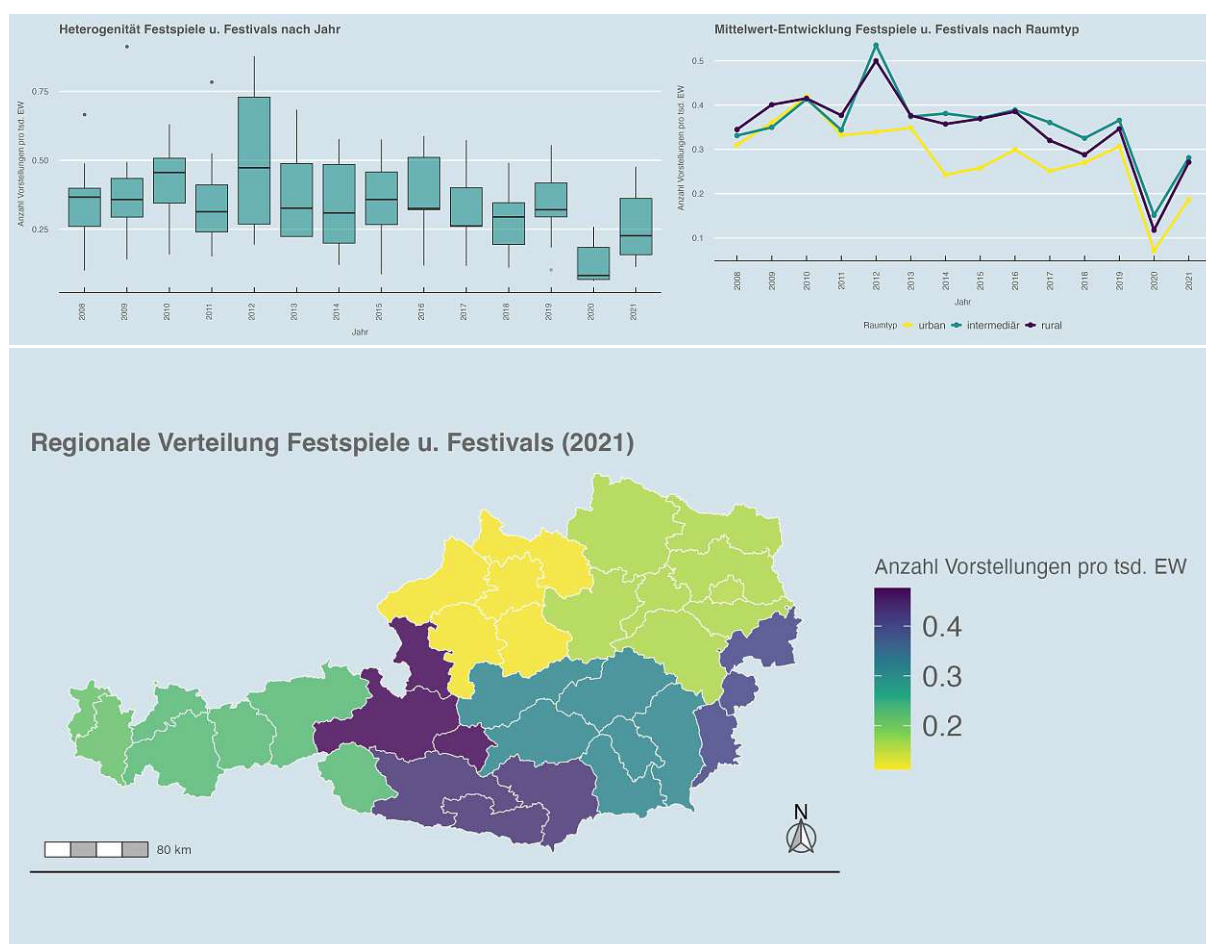


Abbildung 26 Übersicht Festspiele und Festivals; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025b)

Vereinsinfrastruktur

Die Zahl der registrierten Vereine und Verbände pro tsd. EW war ebenfalls nur auf NUTS-2-Ebene verfügbar. Für sie war im Untersuchungszeitraum eine weitgehend stabile Entwicklung mit leichtem Anstieg zu verzeichnen (Abbildung 27). Der Mittelwert erhöhte sich bei paralleler Entwicklung des Medians und leicht sinkender Standardabweichung, was auf eine symmetrische Verteilung der Vereinsdichte und eine tendenzielle Verringerung interregionaler Unterschiede hindeutet.

Während rurale Räume fast im gesamten Untersuchungszeitraum die höchste Vereinsdichte aufwiesen, entwickelten sich intermediäre Regionen auf leicht niedrigerem Niveau praktisch parallel. Auffällig ist, dass es in urbanen Regionen zu einer deutlichen Zunahme der registrierten Vereine kam. Jedoch spiegelt diese Entwicklung faktisch nur das Geschehen in Wien wider und ist möglicherweise nicht repräsentativ für andere urbane Räume. Im Jahr 2021 wiesen die Bundesländer Burgenland, Kärnten und Tirol die höchsten Werte auf, während Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg am unteren Ende der Skala rangierten.

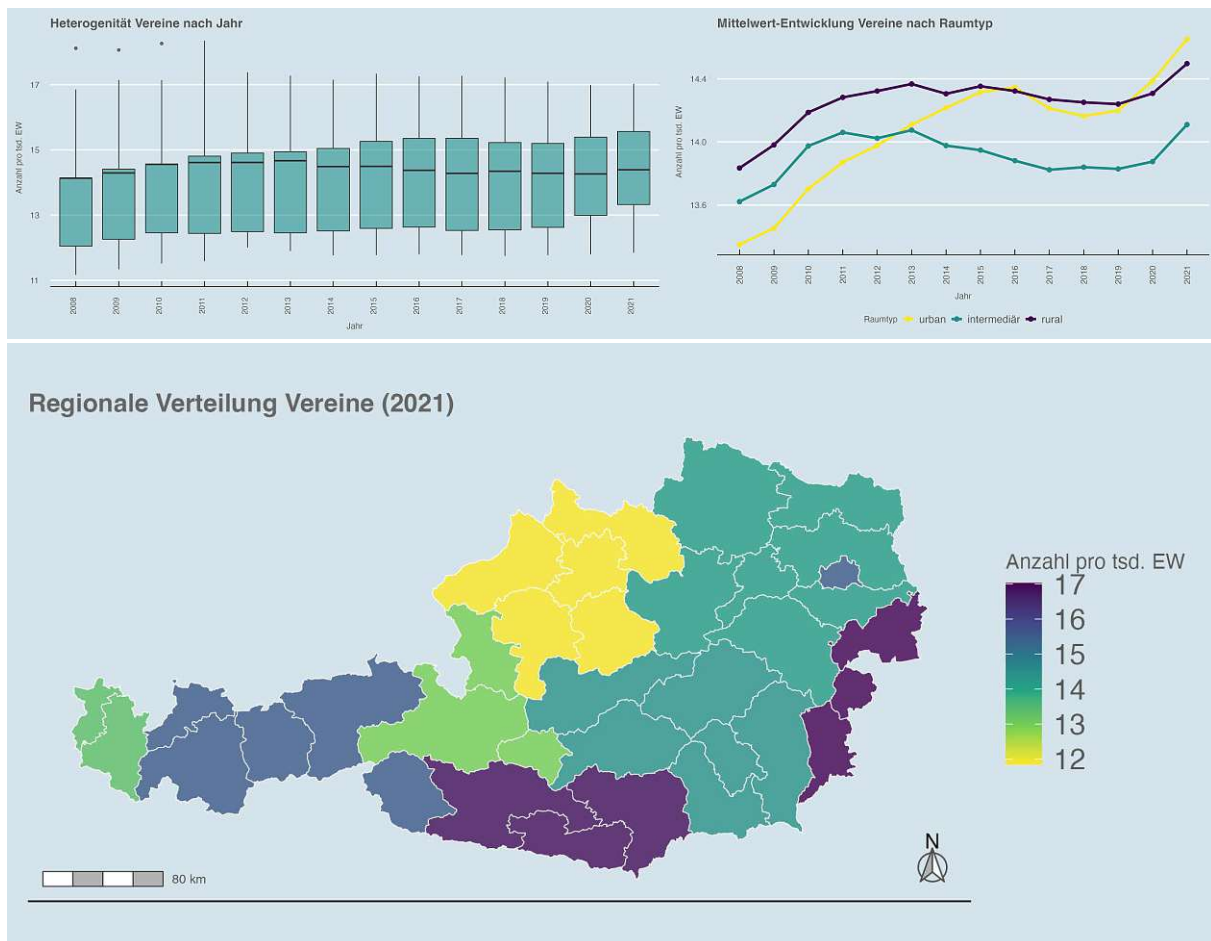


Abbildung 27 Übersicht Vereine; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), BMI (persönliche Kommunikation, 4. Februar 2025)

6.1.3 Kontrollvariablen

Bevölkerungsdichte

Im Untersuchungszeitraum war eine langsame, aber kontinuierliche Zunahme der Bevölkerungsdichte, gemessen in tsd. EW/km², zu verzeichnen. Diese Entwicklung wurde in erster Linie von der Entwicklung in urbanen Regionen getrieben (Abbildung 28). Der durchschnittliche Wert stieg von 0,209 tsd. EW/km² im Jahr 2008 auf 0,233 im Jahr 2021, was einem Zuwachs von rund 11 % entspricht. Diese Entwicklung deutet auf ein moderates, jedoch flächendeckendes Bevölkerungswachstum hin, bei anhaltend großen regionalen Unterschieden, denn die Standardabweichung blieb konstant hoch.

Während urbane Räume 2021 eine durchschnittliche Dichte von 1,33 tsd. EW/km² aufwiesen, wobei Wien mit einem Wert von 4,63 tsd. EW/km² einen extremen Ausreißer darstellt, waren in intermediären und ruralen Räumen deutlich geringere Bevölkerungsdichten zu verzeichnen. Nach Wien ebenfalls besonders dicht besiedelt waren die Regionen Rheintal-Bodenseegebiet sowie Graz und Linz-Wels. Die niedrigsten Werte verzeichneten sehr periphere und alpine Regionen wie der Lungau, Liezen und Osttirol.

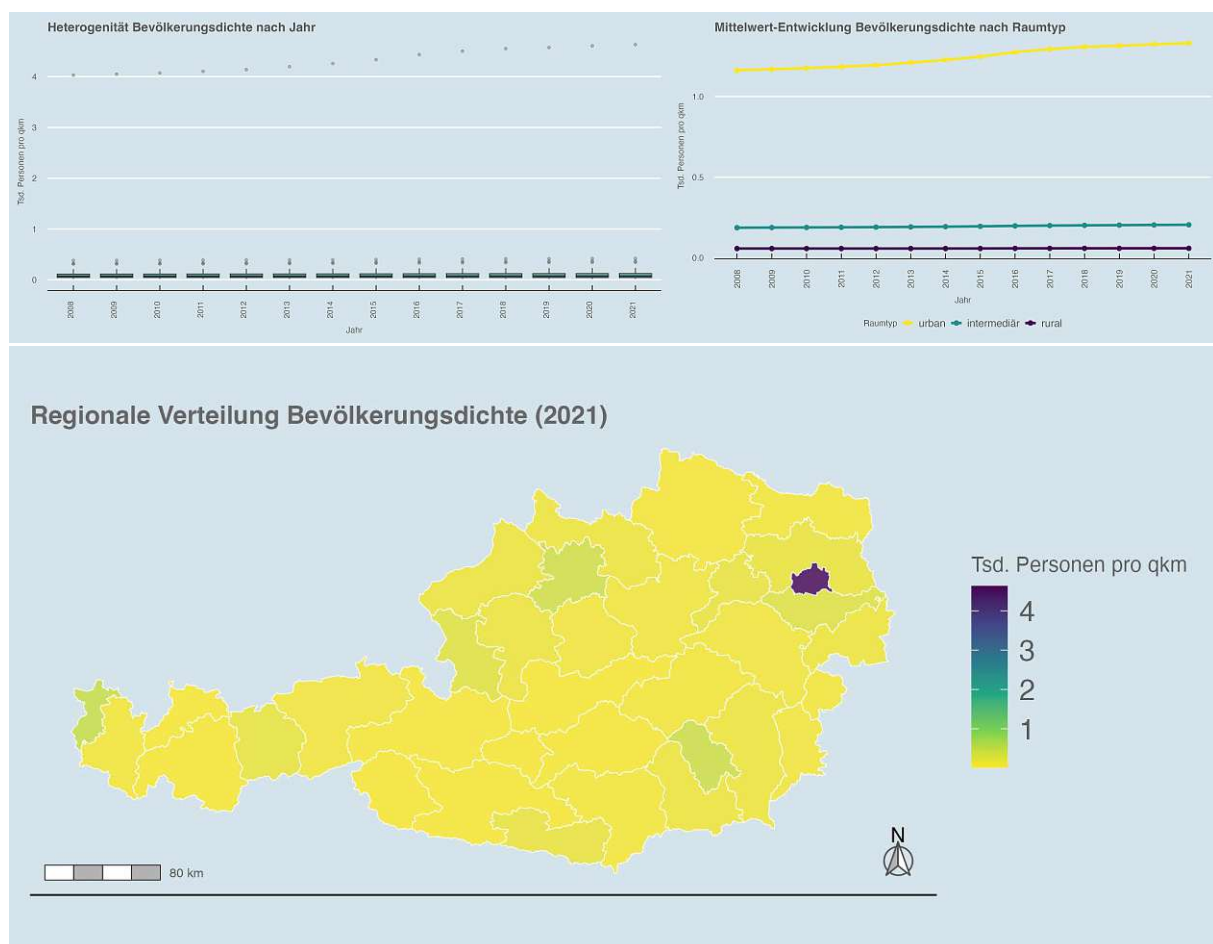


Abbildung 28 Übersicht Bevölkerungsdichte; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d, Eurostat (2025a)

Demographie

Der Anteil der Bevölkerung unter 14 Jahren an der Gesamtbevölkerung ist im Untersuchungszeitraum kontinuierlich zurückgegangen (Abbildung 29). Er sank von durchschnittlich 15,6 % im Jahr 2008 auf 14,2 % im Jahr 2021, was einem Rückgang um etwa 9 % innerhalb von 14 Jahren entspricht. Der Median verlief durchgehend nahe am Mittelwert, was auf eine relativ symmetrische regionale Verteilung hinweist. Dabei blieb die Standardabweichung über den gesamten Zeitraum hinweg, trotz einer leichten Abnahme, relativ stabil.

Im Durchschnitt wiesen urbane Räume die höchsten und intermediäre Räume die niedrigsten Anteile an Kindern unter 14 Jahren auf. Der Anteil dieser Bevölkerungsgruppe näherte sich in ruralen Räumen im Zeitverlauf dem etwas niedrigeren Anteil in intermediären Räumen an, was auf Alterungstendenzen und sinkende Geburtenraten in ruralen Räumen hindeutet.

Die höchsten Anteile junger Bevölkerung wurden 2021 in ruralen Regionen wie dem Mühlviertel, dem Rheintal-Bodenseegebiet und der Region Bludenz-Bregenzer Wald verzeichnet. Am unteren Ende der Skala finden sich hingegen die östliche Obersteiermark sowie das Süd- und Mittelburgenland. Auffällig ist zudem, dass 2021 zahlreiche westösterreichische Regionen (z. B. Tirol, Vorarlberg, Salzburg) durchgehend höhere Anteile an jüngeren Bevölkerungsgruppen aufwiesen als der Osten des Landes.

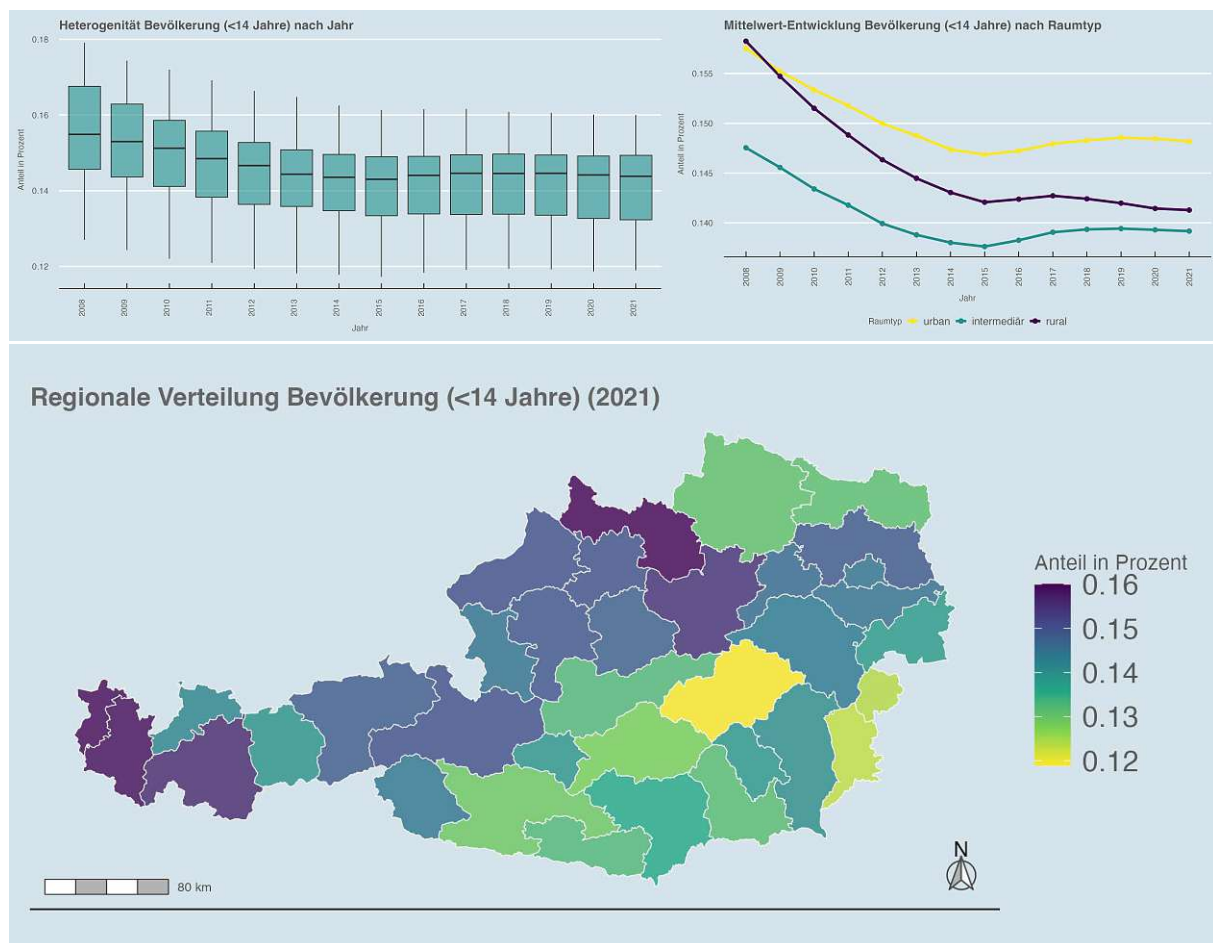


Abbildung 29 Übersicht Bevölkerung unter 14 Jahren; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)

Auch der Anteil der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (15 bis 64 Jahre) weist im Untersuchungszeitraum eine kontinuierlich rückläufige Entwicklung auf (Abbildung 30). Der Mittelwert sank von 66,8 % im Jahr 2008 auf 65,4 % im Jahr 2021. Der Median folgte dieser Entwicklung nahezu parallel. Die Entwicklung verlief also regional weitgehend ausgeglichen, auch wenn die Standardabweichung im Verlauf leicht anstieg. Insgesamt wuchs also der Abstand zwischen Regionen mit besonders hohem oder besonders niedrigem Anteil an Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter leicht.

Urbane Räume wiesen im Durchschnitt durchgängig die höchsten Anteile an Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter auf, während intermediäre und rurale Räume etwas darunter lagen. Dies spiegelt die stärkere demografische Alterung in peripheren ruralen Regionen wider, verbunden mit der Abwanderung junger Erwerbspersonen in urbane Zentren. Dennoch kam es insgesamt auch in den urbanen Räumen zu einem leichten Rückgang der erwerbsfähigen Bevölkerung. Die höchsten Anteile im Jahr 2021 verzeichneten Wien mit 68,97 %, Graz (68,43 %) und Innsbruck (67,73 %). Auf der anderen Seite der Skala finden sich mehrere rurale Regionen wie die östliche Obersteiermark, das Mittelburgenland und Oberkärnten.

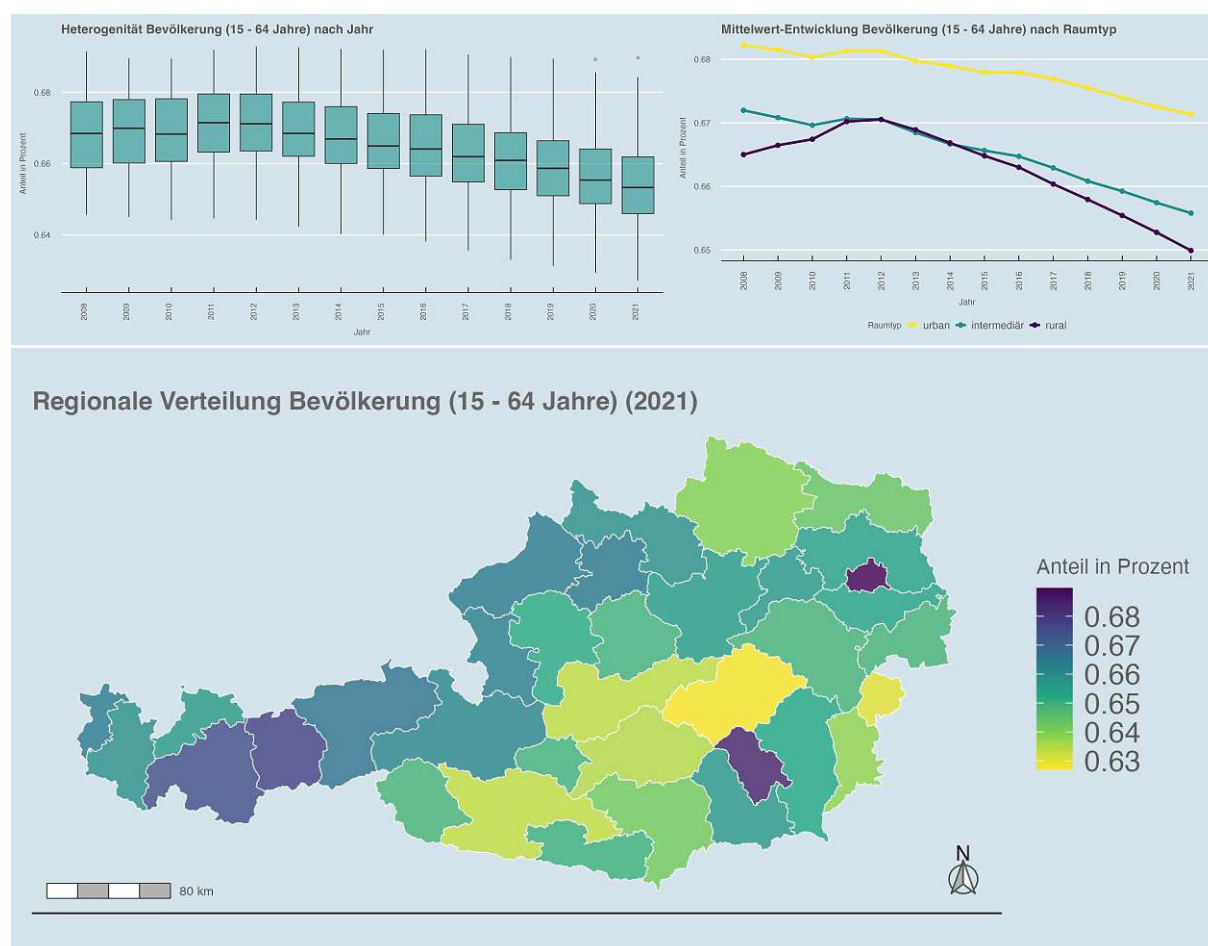


Abbildung 30 Übersicht Bevölkerung zwischen 15 und 64 Jahren; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)

Im Gegensatz zu den beiden bereits analysierten jüngeren Bevölkerungsgruppen nimmt der Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre im Untersuchungszeitraum kontinuierlich zu (Abbildung 31). Ihr mittlerer Anteil stieg von 17,6 % im Jahr 2008 auf 20,5 % im Jahr 2021, was einem relativen Zuwachs von rund 17 % entspricht. Diese Entwicklung ist Ausdruck einer fortschreitenden Alterung infolge steigender Lebenserwartungen und sinkender Geburtenraten. Die Medianwerte lagen durchgehend nahe beim Mittelwert bei gleichzeitig leicht steigender Standardabweichung, was auf eine wachsende regionale Streuung hinweist.

Im Durchschnitt wiesen bis ca. 2018 intermediäre Regionen stets den höchsten Anteil an älteren Personen auf. Bereits davor lag allerdings die Wachstumsrate des Anteils der älteren Bevölkerungsgruppe in ruralen Regionen höher, weshalb sich die Verhältnisse 2018 umkehrten und ihr Anteil nun in ruralen Räumen am höchsten war. In urbanen Regionen hingegen war die Bevölkerung zwar vergleichsweise konstant etwas jünger, dennoch war auch hier ein schleichender Anstieg des Anteils älterer Personen zu beobachten.

Den höchsten Anteil an älteren Personen im Jahr 2021 verzeichnete die östliche Obersteiermark, gefolgt vom Mittel- und Südburgenland. Die Bevölkerung von Wien sowie die des Tiroler Oberlandes und des Rheintal-Bodenseegebietes wiesen dagegen die geringsten Anteile älterer Personen auf.

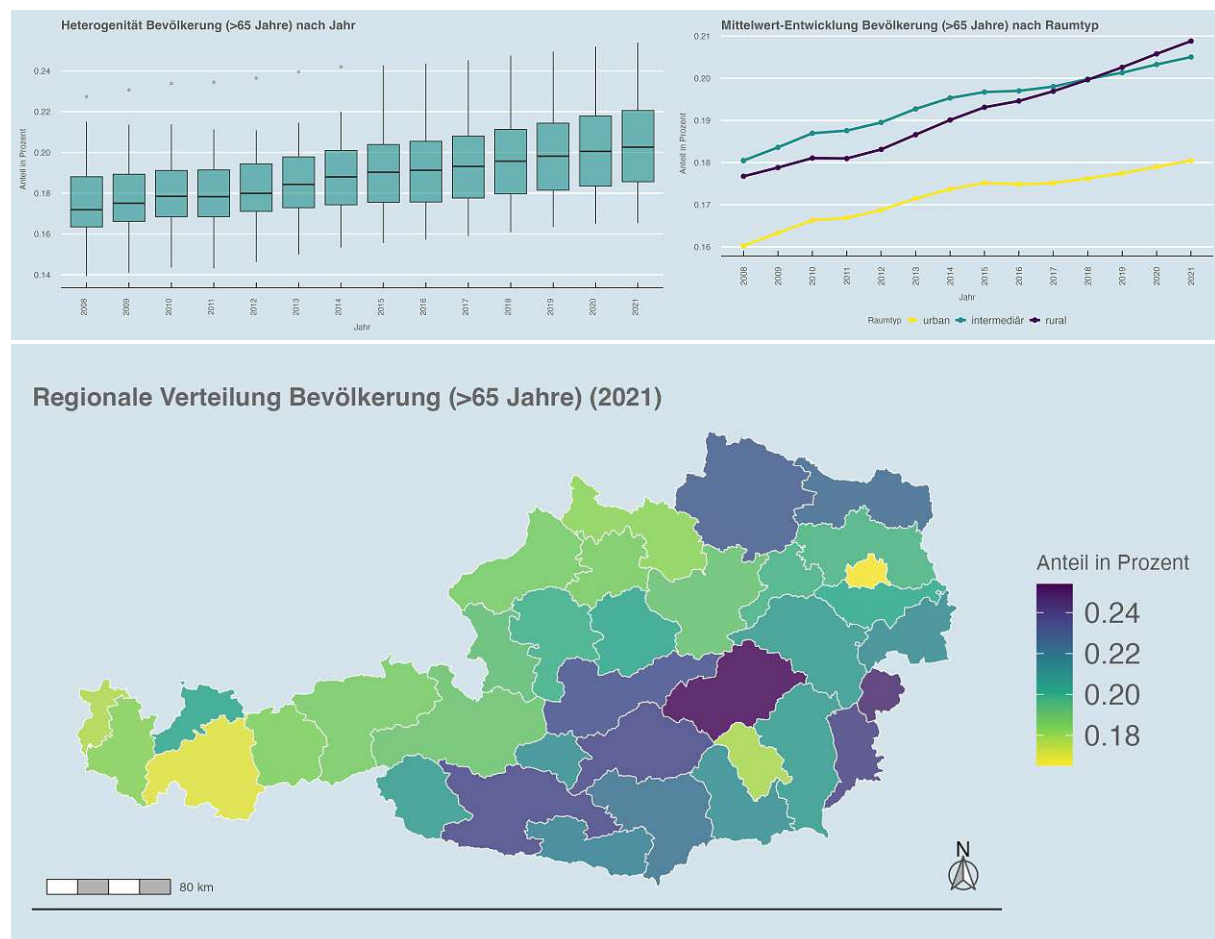


Abbildung 31 Übersicht Bevölkerung über 65 Jahre; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d)

Schüler*innen

Analog zur Entwicklung der jüngeren Bevölkerungsgruppe ist auch die Anzahl an Schüler*innen pro tsd. EW im Untersuchungszeitraum kontinuierlich gesunken (Abbildung 32). In der Untersuchung wurden trotz vorliegender weiter differenzierter Zeitreihen auf Ebene der politischen Bezirke und Gemeinden die Werte auf NUTS-2-Ebene genutzt, da die differenzierteren Daten, bedingt durch zahlreiche Brüche in den Zeitreihen, nicht nutzbar waren. Zu beobachten ist im Untersuchungszeitraum eine Verringerung des Mittelwerts von 142,7 auf 126,5 Schüler*innen pro tsd. EW, was einem Rückgang von ca. 11 % entspricht und deutlich den demografischen Wandel widerspiegelt.

Im Vergleich der Raumtypen zeigten sich bei einer insgesamt ähnlichen Entwicklung dennoch erkennbare Unterschiede in der Höhe der Schüler*innenzahlen. Urbane Regionen wiesen über den gesamten Zeitraum tendenziell etwas höhere Werte auf, während rurale Regionen sich zunehmend parallel zu den intermediären Regionen entwickelten und vergleichsweise niedrigere Werte verzeichneten. Die höchsten Schüler*innendichten im Verhältnis zur Bevölkerung fanden sich im Jahr 2021 in Vorarlberg sowie in Salzburg und Oberösterreich. Am unteren Ende der Skala lagen die südöstlichen Bundesländer Burgenland, Steiermark und Niederösterreich.

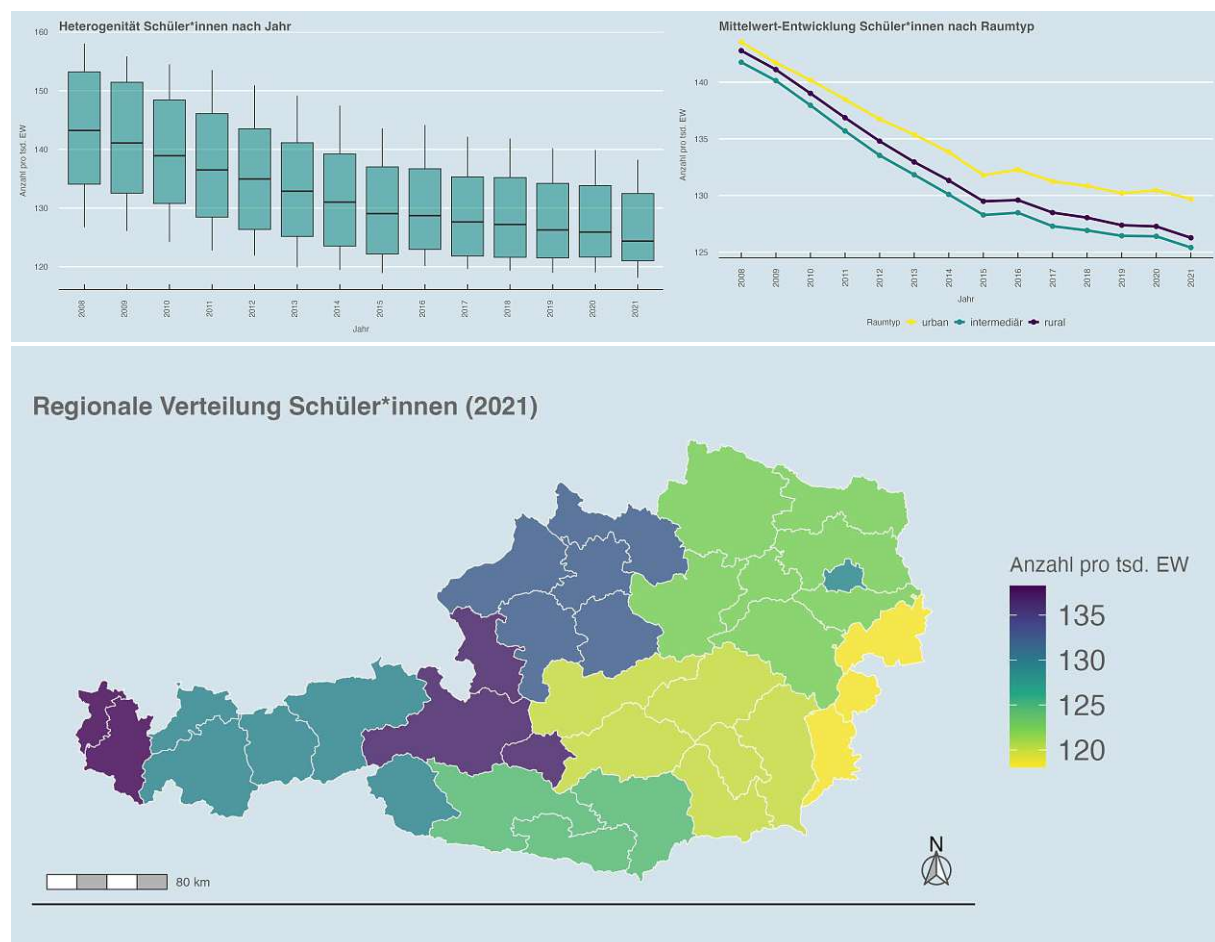


Abbildung 32 Übersicht Schüler*innen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025d)

Studienabschlüsse

Die Anzahl der Studienabschlüsse pro tsd. EW im erwerbsfähigen Alter stieg im Untersuchungszeitraum deutlich an und entwickelte sich praktisch analog zur Anzahl tertiärer Bildungseinrichtungen (Abbildung 33). Der Mittelwert erhöhte sich von 3,28 im Jahr 2008 auf 4,84 im Jahr 2021, was einer Steigerung um rund 48 % entspricht. Die Entwicklung des Medianwertes verweist jedoch auf eine stark rechtsschiefe Verteilung, was auf starke regionsspezifische Unterschiede hinweist. Darüber hinaus nahm die Standardabweichung im Zeitverlauf weiter zu, was auf eine zunehmende regionale Polarisierung der Studienabschlussdichte hindeutet.

In urbanen Räumen lag die Studienabschlussdichte über den gesamten Zeitraum hinweg am höchsten, dicht gefolgt von intermediären Räumen. In ruralen Räumen waren demgegenüber fast sechs Mal niedrigere Werte zu verzeichnen. Diese Differenz war über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg stabil. Die hohe Dichte in urbanen Räumen ist insbesondere durch universitäre Ballungsräume wie Wien, Graz oder Innsbruck erklärbar, während in vielen ländlichen Regionen häufig überhaupt keine Hochschulstandorte existierten.

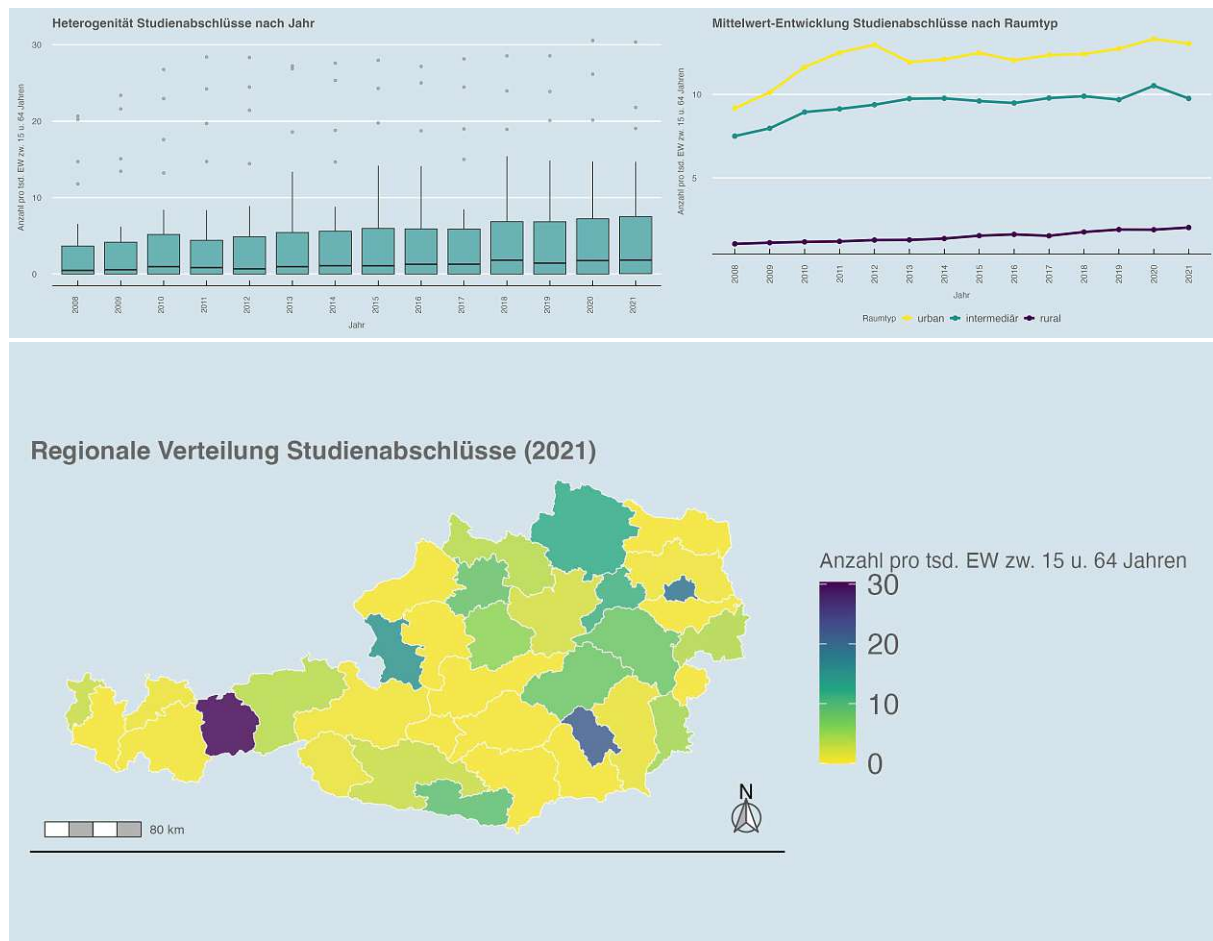


Abbildung 33 Übersicht Studienabschlüsse; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Statistik Austria (2025g, 2025h, 2025f)

Abwanderung

Die Abwanderung, gemessen als Zahl abwandernder Personen pro tsd. Erwerbstätigen (EWT) stellt einen wichtigen Indikator für regionale Arbeitsmarktdynamiken, Standortattraktivität und demografische Prozesse dar. Betrachtet wurden in diesem Zusammenhang nur die Wanderungen innerhalb Österreichs. Im Untersuchungszeitraum nahm der Wert im Zuge von vermehrten Wanderungsbewegungen Mitte der Zehnerjahre zu, ehe er ab 2017 rückläufig war (Abbildung 34).

Insgesamt wiesen urbane Regionen durchgehend die höchsten durchschnittlichen Abwanderungsraten auf, während intermediäre Räume knapp und rurale Räume deutlich niedrigere Werte verzeichneten. Damit lag der Unterschied zwischen urbanen und ruralen Regionen bei rund 30 Abwanderungen pro tsd. EWT, was auf eine deutlich höhere Mobilität in den Städten hinweist. Die höchsten Abwanderungswerte im Jahr 2021 verzeichneten Wien, die östliche Obersteiermark und das Wiener Umland Nord. Gleichzeitig kam es aber auch in ruralen Regionen wie dem Weinviertel oder Oberkärnten zu vergleichsweise hohen Abwanderungsraten. Die Regionen mit den niedrigsten Abwanderungsraten 2021 befanden sich in alpinen ruralen Räumen und zählten Osttirol, Außerfern oder den Lungau.

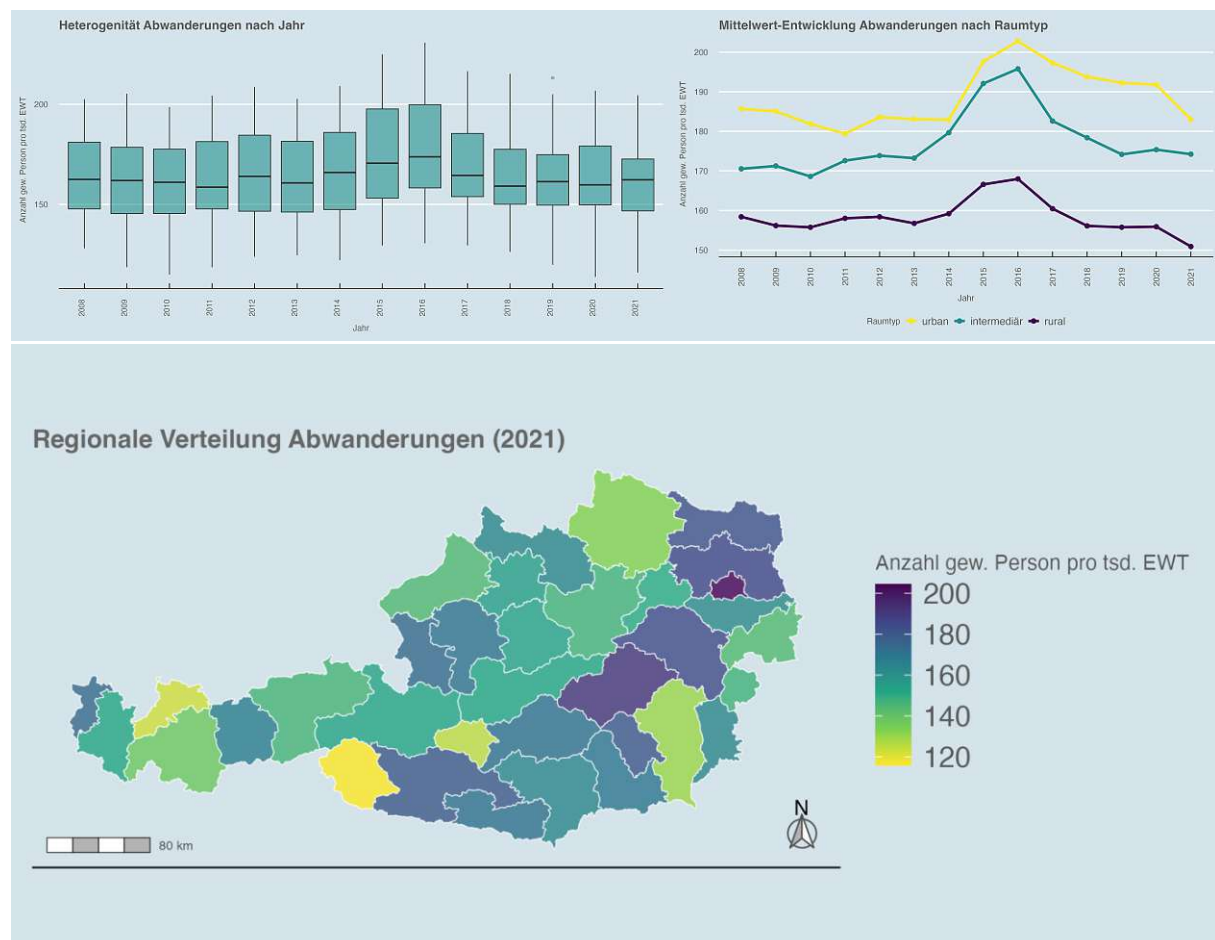


Abbildung 34 Übersicht Abwanderungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025a), Statistik Austria (2025j)

Zuwanderung

Auch die Zuwanderung, gemessen an der Zahl der zuziehenden Personen pro tsd. EWT kann als zentraler Indikator für regionale Attraktivität und Arbeitsmarktdynamik gesehen werden. Betrachtet wurden auch hier nur die Wanderungen innerhalb Österreichs. Im Untersuchungszeitraum entwickelte sich die Zuwanderung vergleichsweise analog zur Abwanderung. Der Mittelwert stieg von rund 162 Personen im Jahr 2008 auf bis zu 176 im Jahr 2016, gefolgt von einem moderaten Rückgang auf etwa 162 im Jahr 2021 (Abbildung 35). Das arithmetische Mittel lag über den gesamten Zeitraum hinweg konstant über dem Median, was auf einige wenige Regionen mit überdurchschnittlich hoher Zuwanderung hinweist.

Während urbane Regionen durchgehend die höchsten Zuwanderungsraten aufwiesen, lagen die intermediären Räume leicht darunter, gefolgt von ruralen Regionen, in denen die geringsten Zuwanderungsintensitäten verzeichnet wurden.

Dennoch wies mit dem Weinviertel im Jahr 2021 eine rurale Region die höchste Zuwanderungsrate auf, noch vor Wien und dem Wiener Umland Nord. Demgegenüber stehen sich tendenziell weniger dynamisch entwickelnde Räume wie Osttirol, Außerfern oder der Lungau mit den niedrigsten Zuwanderungsraten.

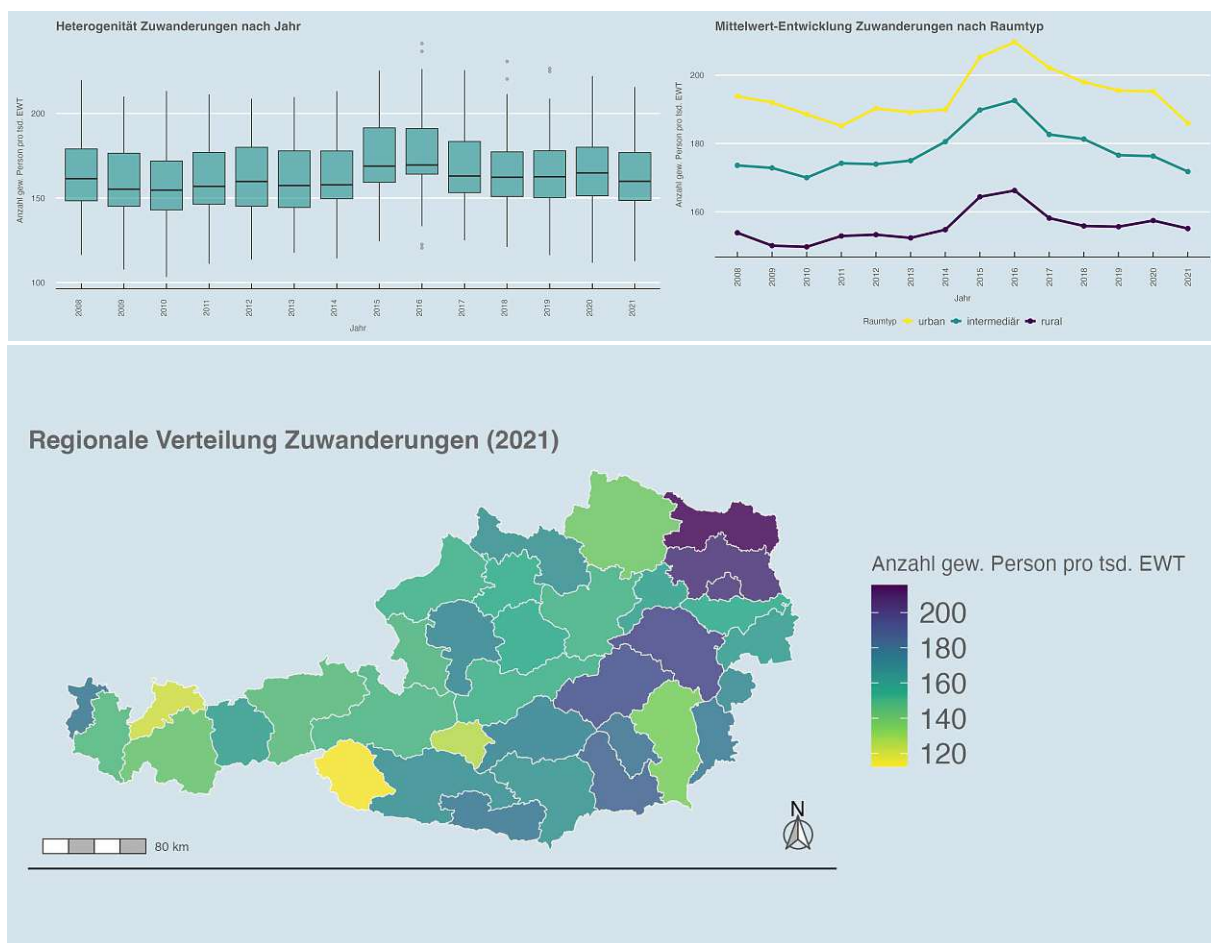


Abbildung 35 Übersicht Zuwanderungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025a), Statistik Austria (2025j)

Gründungs-Schließungssaldo von Unternehmen

Der Saldo der Unternehmensgründungen und -schließungen in Relation zum Vorjahresbestand aktiver Unternehmen wies im Untersuchungszeitraum einen insgesamt rückläufigen Trend auf (Abbildung 36). Während im Jahr 2008 noch ein durchschnittlich positiver Saldo zu verzeichnen war, sank der Wert bis 2019 auf nahe Null und war in den Pandemie Jahren 2020 und 2021 nur leicht positiv. Die starke Streuung zu Beginn des Untersuchungszeitraumes wurde im Verlauf zunehmend geringer, was auf eine relative Angleichung der Gründungs- und Schließungsdynamiken zwischen den einzelnen Raumtypen hindeutet.

Rurale Räume wiesen über den gesamten Zeitraum hinweg meist etwas höhere Gründungssalden auf als urbane Zentren, was darauf hindeutet, dass sich in peripheren Räumen trotz struktureller Herausforderungen ein hohes Maß an unternehmerischer Aktivität entfalten konnte. Im noch von der COVID-19-Pandemie geprägten Jahr 2021 zeigte sich jedoch eine zunehmende Heterogenität. Während etwa das Mittelburgenland, Mostviertel-Eisenwurzen oder Außerfern deutlich positive Unternehmenssalden verzeichneten, wurden in Wien und im Rheintal-Bodenseegebiet sogar negative Werte verzeichnet. Besonders auffällig war der extrem niedrige Saldo im Lungau, der auf eine erhöhte Unternehmenssterblichkeit hindeutet.

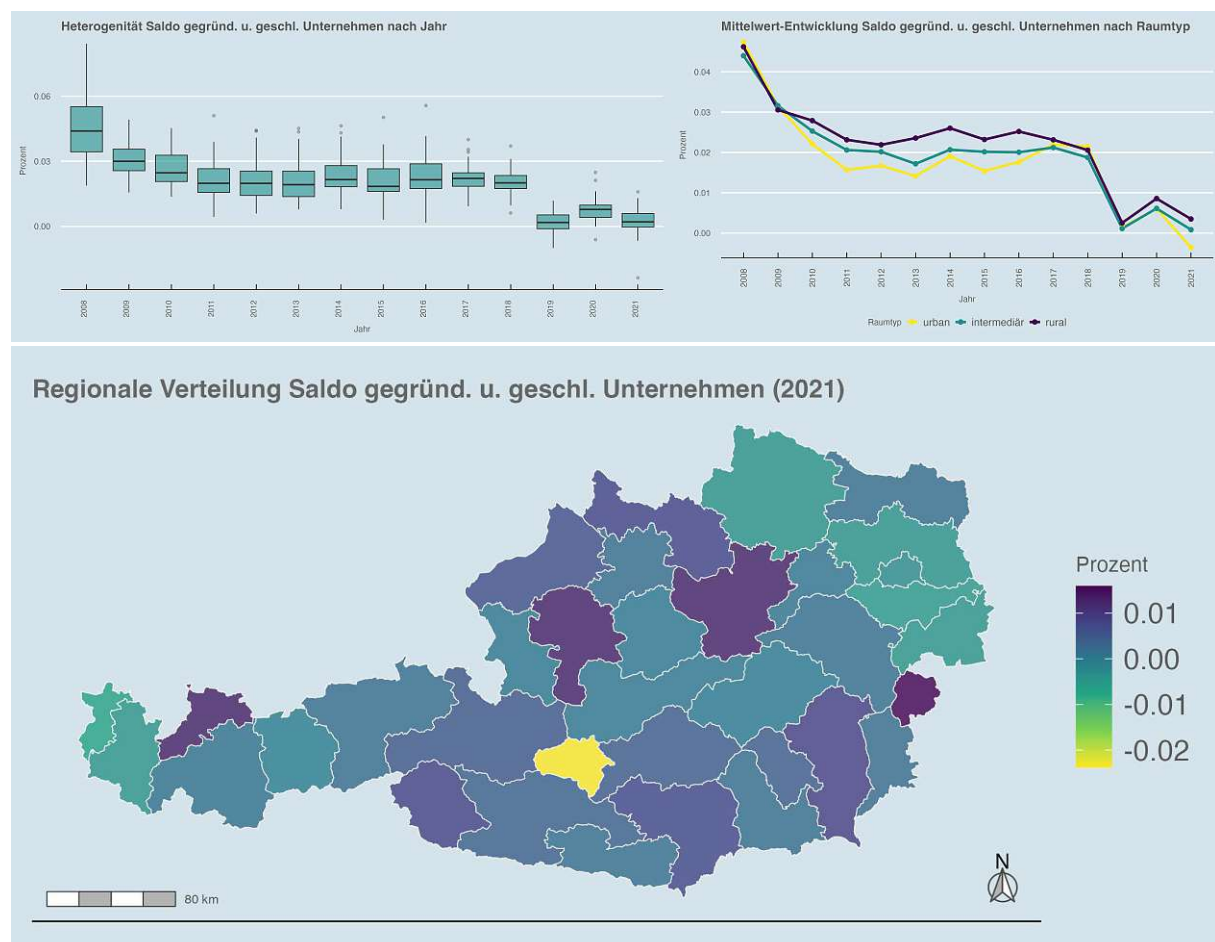


Abbildung 36 Übersicht Gründungs-Schließungssaldo Unternehmen; eigene Darstellung nach Statistik Austria (2025e)

Patentbewerbungen

Die Anzahl der Patentbewerbungen pro tsd. EW ist ein zentraler Indikator für das technologische Innovationspotenzial einer Region und weist im Untersuchungszeitraum einen leicht schwankenden und tendenziell stagnierenden Verlauf auf (Abbildung 37). Der Mittelwert lag 2008 bei 0,15 Patenten pro tsd. EW, erreichte zwischenzeitlich ein Maximum von rund 0,20 im Jahr 2020 und fiel im Jahr 2021 auf 0,15. Die Entwicklung weist hohe regionale Disparitäten auf, denn die Extremwerte pro Jahr schwanken zwischen null und über 0,80 Patentanmeldungen pro tsd. EW. Zudem ist im Untersuchungszeitraum ein Anstieg der Streuung zu beobachten, was auf eine zunehmende Ungleichverteilung der Innovationsleistung hindeutet.

In urbanen Regionen waren bis 2021 in allen Jahren mehr Patentanmeldungen pro tsd. EW als in intermediären und ruralen Räumen zu verzeichnen, wobei sich die Werte der intermediären Regionen denen in urbanen Regionen im Zeitverlauf angenähert haben. Besonders hervorzuheben ist für das Jahr 2021 das Rheintal-Bodenseegebiet, das mit 0,53 Patentanmeldungen pro tsd. EW den höchsten Wert aller Regionen aufweist, gefolgt von Klagenfurt-Villach und Steyr-Kirchdorf. Gleichzeitig gab es auch 2021 Regionen, in denen keine Patentbewerbungen verzeichnet wurden. Zu diesen zählen der Lungau, das Weinviertel und das Mittelburgenland.

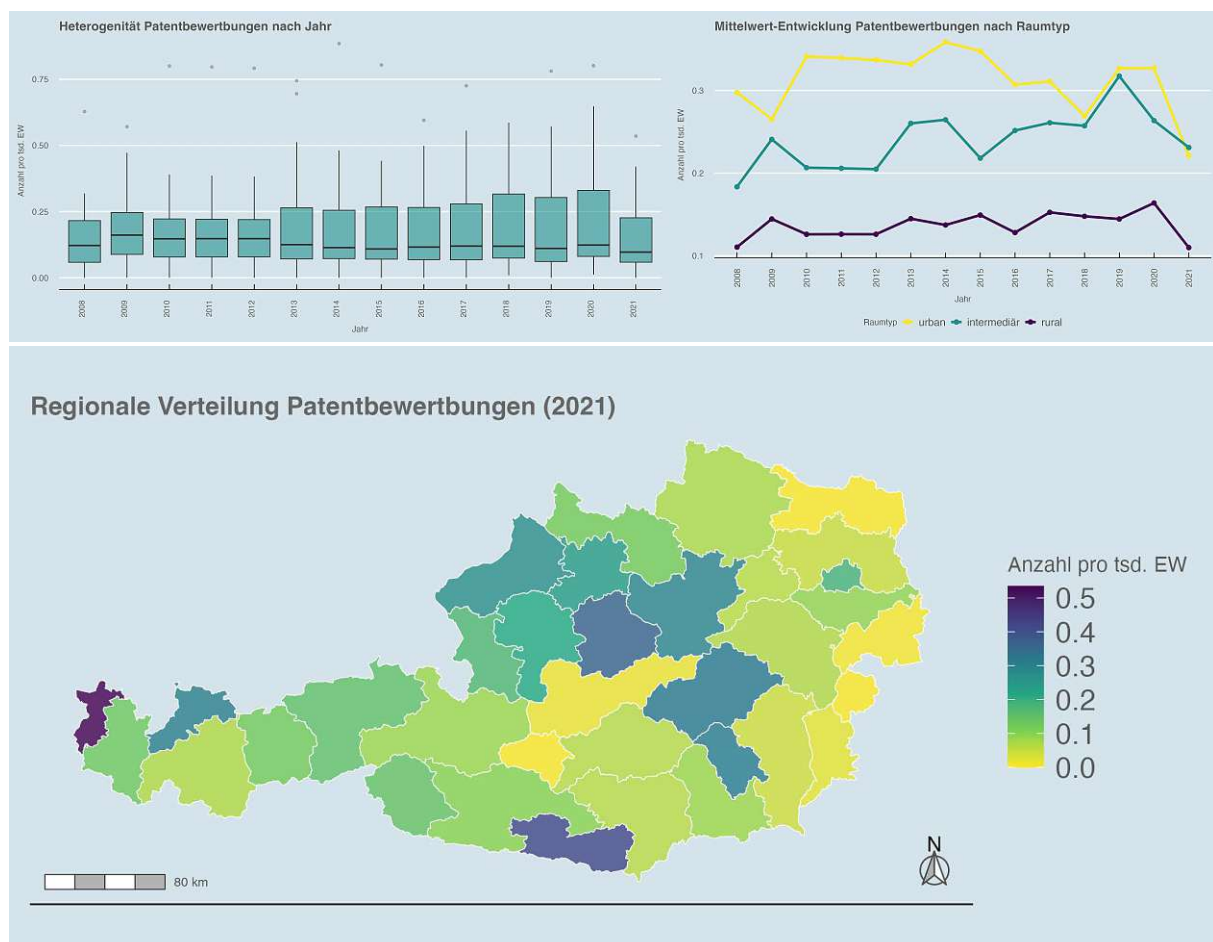


Abbildung 37 Übersicht Patentbewerbungen; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Europäisches Patentamt (2025)

Straftaten

Bei der Entwicklung der Straftaten pro tsd. EW, bestehend aus der Summe von polizeilich erfassten Körperverletzungen, Einbrüchen, Tötungsdelikten und Raubüberfällen, ist im Untersuchungszeitraum ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen (Abbildung 38). Während im Jahr 2008 durchschnittlich 31,93 Straftaten pro tsd. EW registriert wurden, war der entsprechende Wert im Jahr 2021 um 59 % gesunken. Auch der Median sank deutlich bei gleichzeitiger Abnahme der Standardabweichung, was auf eine kontinuierliche Entwicklung über alle Regionen hinweg und eine zunehmende Konvergenz der regionalen Kriminalitätsniveaus hindeutet.

Im Durchschnitt wiesen urbane Räume die höchsten Kriminalitätsraten auf, gefolgt von intermediären Räumen. Die wenigsten Straftaten wurden durchweg in ländlichen Räumen verzeichnet. Bei stabil bleibender Rangordnung ließ sich in allen Raumtypen ein Rückgang der Straftaten erkennen, wobei der absolute Rückgang in urbanen Räumen am stärksten war. Im Jahr 2021 verzeichnete Wien dennoch die höchste Anzahl Straftaten pro tsd. EW gefolgt von der Region Bludenz-Bregenzer Wald und Salzburg und Umgebung. Auf der anderen Seite standen zahlreiche ländlich geprägte Regionen mit sehr niedrigen Kriminalitätsraten, bspw. das Mittelburgenland, das Mühlviertel oder der Lungau.

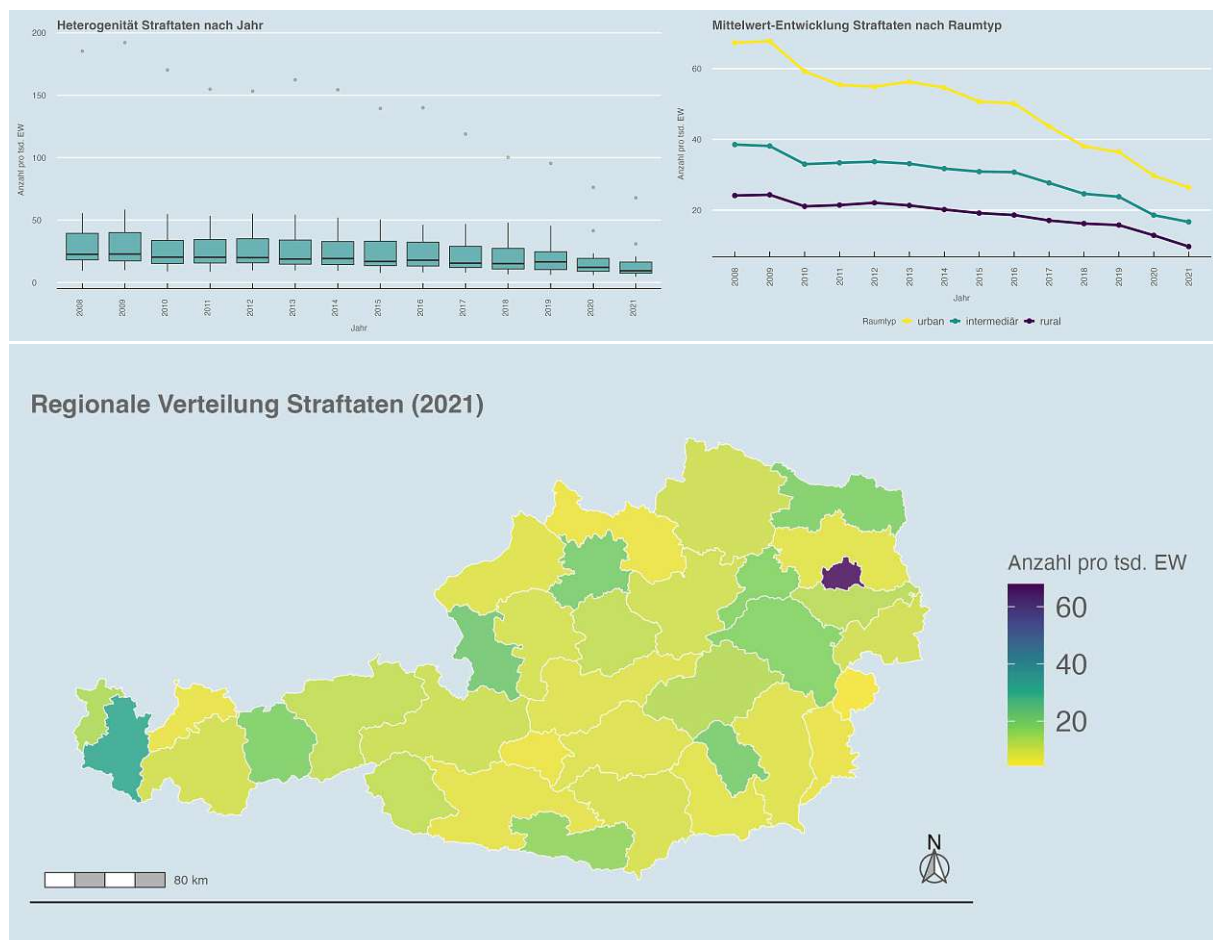


Abbildung 38 Übersicht Straftaten; eigene Darstellung nach ARDECO (2025d), Eurostat (2025f)

6.1.4 Korrelationsmatrix

Die Analyse der Korrelationsmatrix offenbart zentrale Zusammenhänge zwischen den regionalen Strukturmerkmalen, den Infrastrukturvariablen und den wirtschaftlichen Zielgrößen (Abbildung 39).

Urbane Regionen korrelieren erwartungsgemäß mit Abstand am stärksten mit der Bevölkerungsdichte. Jedoch sind ebenfalls stark positive Korrelationen mit Indikatoren der Bildung und Innovation, insbesondere mit der Zahl der Studienabschlüsse, der Hochschuldichte und der Anzahl der Patentanmeldungen zu erkennen. Auch wirtschaftliche Zielgrößen wie das Wachstum des BRP, der BWS und das verfügbare Einkommen weisen positive Korrelationen zu städtischen Regionen auf. Einzig das Wachstum der Arbeitsproduktivität korreliert leicht negativ. Darüber hinaus bestehen positive Zusammenhänge mit der Kommunikations- und Energieinfrastruktur sowie mit kulturellen und sozialen Merkmalen wie Veranstaltungen oder Straftaten. Letztere spiegelt nicht zwingend soziale Probleme wider, sondern vielmehr die höhere Anzeigedichte und Aktivität in zentralen Räumen.

Demgegenüber weisen rurale Regionen ein gegenläufiges Muster auf. Hier bestehen überwiegend negative Korrelationen zu den wirtschaftlichen Zielgrößen und auch bildungsinfrastrukturbezogene Indikatoren wie Studienabschlüsse und Hochschulen sowie die Variablen der Kommunikations- und Energieinfrastrukturen korrelieren negativ. Rurale Räume korrelieren darüber hinaus als einziger Raumtyp negativ mit der Straßeninfrastruktur, weisen auf der anderen Seite aber, ebenfalls als einziger Raumtyp, eine positive Korrelation mit den Investitionen in die Schieneninfrastruktur auf. Positive Zusammenhänge bestehen darüber hinaus mit touristischer Infrastruktur, was auf eine sektorale Spezialisierung rurale Räume hindeutet. Auffällig ist auch die erhöhte Abwanderungsrate in diesen Regionen sowie die positive Korrelation mit Schulen. Auch in Bezug auf die Vereinsdichte besteht eine leicht positive Korrelation. Das Bild bei den bevölkerungsbezogenen Indikatoren ist dagegen etwas gemischter. Hier korrelieren rurale Räume positiv mit dem Anteil jüngerer und älterer Bevölkerung und negativ mit dem Anteil der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, was auf eine Abnahme der dortigen Erwerbsbevölkerung hinweist. Straftaten korrelieren in ruralen Regionen im Gegensatz zu den beiden anderen Raumtypen sogar negativ.

Intermediäre Regionen nehmen bei der Betrachtung nach Raumtypen eine Zwischenposition ein. Sie korrelieren bspw. mit dem Wachstum des BRP und der BWS deutlich weniger positiv als die urbanen und ruralen Räume, weisen aber unter den Raumtypen die stärkste positive Korrelation mit der Erwerbstätigenquote auf. Ebenfalls deutlich positive Korrelationen bestehen mit den Gesundheits- und Hochschulinfrastrukturvariablen. Gleichzeitig zeigen sich leicht negative Korrelationen zu einigen Energie- und Schulinfrastrukturvariablen sowie zu jüngeren Bevölkerungsgruppen und Schüler*innen, was als Hinweis auf den fortschreitenden demografischen Wandel in diesen Regionen gewertet werden kann. Die stärksten positiven Korrelationen unter den Bevölkerungsvariablen bestehen jedenfalls mit der älteren Bevölkerung und deuten auf eine Überalterungstendenz hin. Ebenfalls auffällig sind die gegenüber den ruralen Räumen positive Korrelation mit der Straßeninfrastruktur und die im Vergleich mit den beiden anderen Raumtypen stark negative Korrelation mit den Schieneninfrastrukturinvestitionen.

Die abhängigen Zielgrößen sind untereinander erwartungsgemäß hoch korreliert. Besonders stark ausgeprägt sind die Zusammenhänge zwischen dem BRP- und dem BWS-Wachstum sowie dem Wachstum des verfügbaren Einkommens. Auffällig ist dabei, dass die Erwerbstätigenquote insgesamt leicht negativ mit den anderen Zielgrößen korreliert, was ein Hinweis auf mögliche regionale

Unterschiede in der Wirtschafts- und Beschäftigtenstruktur sein könnte. Bspw. Unterschiede zwischen touristisch oder industriell geprägten Regionen und urbanen Dienstleistungszentren.

Die Infrastrukturvariablen wiederum weisen sehr unterschiedliche Korrelationen mit den wirtschaftlichen Zielgrößen auf. Die Variablen der Energieinfrastruktur sind erwartungsgemäß stark untereinander korreliert und zeigen abgesehen vom Wachstum der Arbeitsproduktivität durchweg positive Zusammenhänge mit den meisten wirtschaftlichen Zielgrößen. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Kommunikationsinfrastruktur, wobei auffällig ist, dass diese besonders stark mit der Erwerbstätigenquote korreliert. Im Gegensatz dazu weist die Straßeninfrastruktur außer mit der Erwerbstätigenquote und dem Wachstum des verfügbaren Einkommens leicht positive Korrelationen mit den wirtschaftlichen Zielgrößen auf. Betrachtet man die absoluten Ausgangsgrößen der wirtschaftlichen Zielgrößen, die in der folgenden Abbildung nicht enthalten sind, sind die Korrelationen allerdings überwiegend stark negativ. Auch die Schieneninfrastrukturinvestitionen korrelieren überwiegend negativ mit den Wachstumsvariablen der wirtschaftlichen Zielgrößen, ähnlich wie die Variablen zu den Betten im Tourismussektor, den Vereinen und erstaunlicherweise auch den Hochschulen und teilweise auch den Schulen. Kommunikations-, Gesundheits-, Finanz- und kulturelle Infrastruktur korrelieren dagegen überwiegend positiv mit den wirtschaftlichen Zielgrößen. Nicht in der Korrelationsmatrix enthalten, aber dennoch bemerkenswert ist, dass nahezu alle Infrastrukturen gegenüber den Korrelationen mit den absoluten Werten der Zielgrößen nur sehr schwach mit den Wachstumsraten der Zielgrößen korrelieren. Dies legt nahe, dass die ökonomischen Effekte der Infrastrukturen primär langfristig und strukturell wirken und weniger kurzfristige Wachstumsimpulse generieren.

Unter den Kontrollvariablen korrelieren die Bevölkerungsdichte sowie die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter und der Saldo gegründeter und geschlossener Unternehmen überwiegend positiv mit den wirtschaftlichen Zielgrößen. Überwiegend negativ korreliert dagegen die Bevölkerung über 65 Jahre.

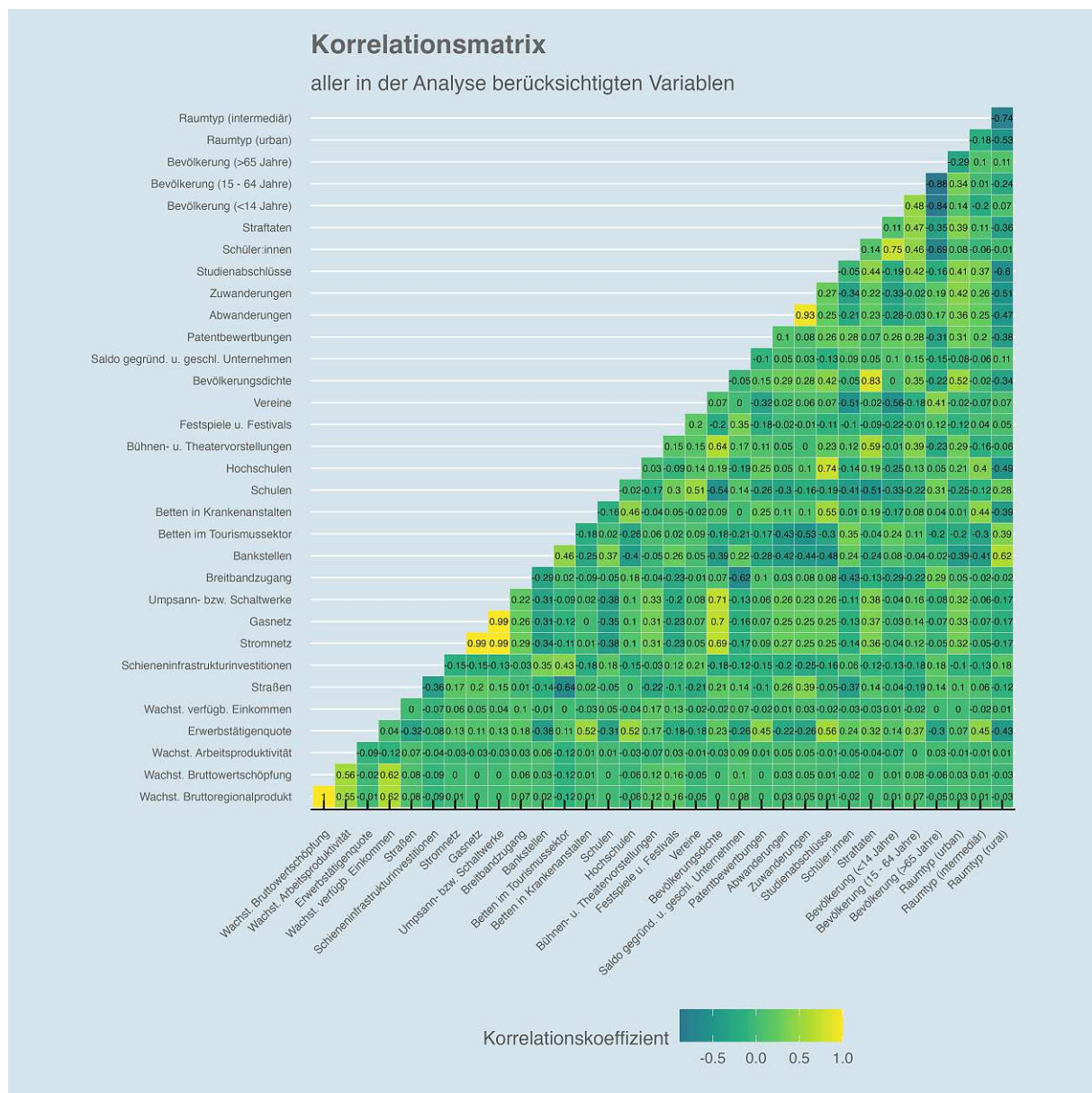


Abbildung 39 Korrelationsmatrix aller in der Analyse berücksichtigten Variablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

6.2 Modellgüte

Wie bereits erläutert wurden im Rahmen der Analyse zahlreiche ökonometrische Modelle geschätzt, welche sich systematisch nach mehreren Modelltypen (bivariat, multivariat, Panel, Panel mit Interaktionen, räumlich-ökonometrisch, dynamisch) sowie ökonomischen Zielgrößen und Infrastrukturvariablen differenzieren lassen. Wie Abbildung 40 und Tabelle 7 zeigen, nimmt die Anzahl der Modelle mit zunehmender methodischer Komplexität deutlich ab, was sich jedoch nicht in ihrer Relevanz für die Beantwortung der Forschungsfragen widerspiegelt. Vielmehr liefern die wenigen, aber methodisch komplexeren Panelmodelle sowie die SDM und AB-Modelle die zentralen empirischen Evidenzen über die Effekte öffentlicher Infrastruktur auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung in Österreich.

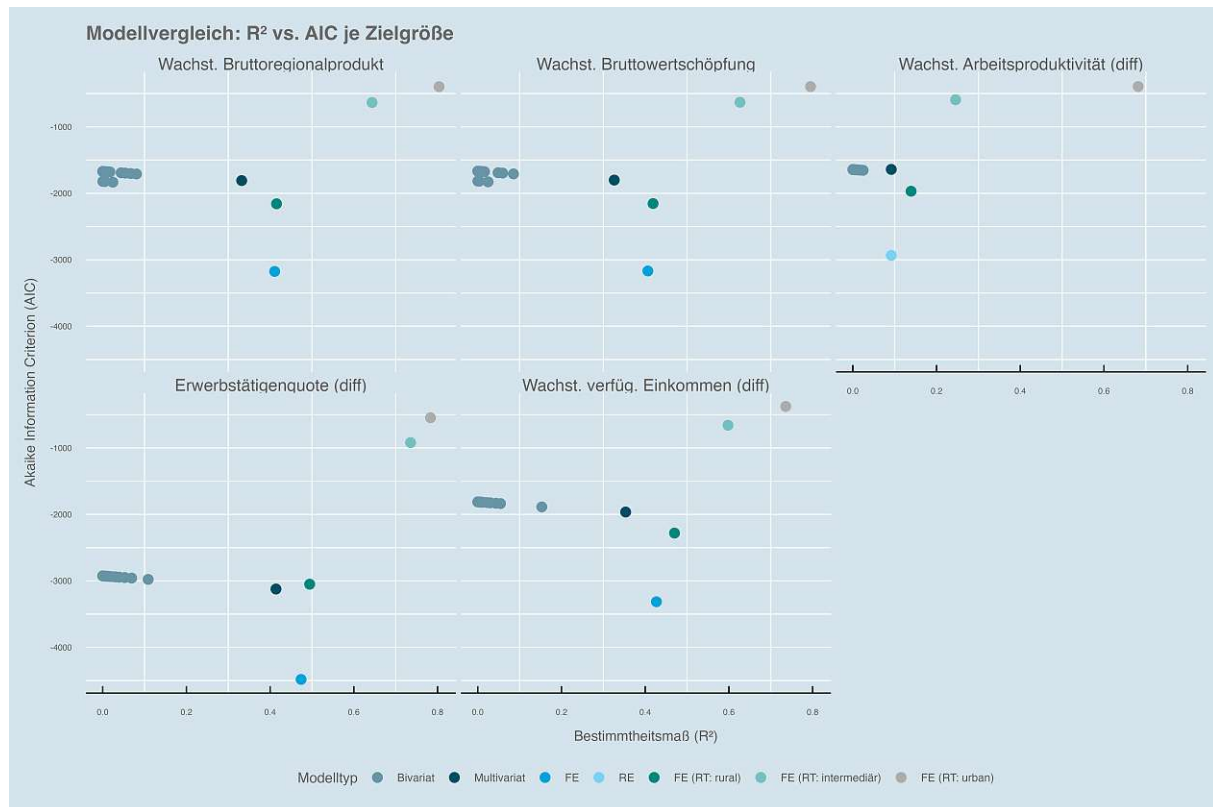


Abbildung 40 Vergleich Modellgüte vs. Komplexität; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Die Diagramme in Abbildung 40 veranschaulichen zumindest theoretisch den Zielkonflikt zwischen Erklärungskraft (R^2) und Modellkomplexität (AIC) und zeigen, in welchen Fällen ein hoher Erklärungswert mit einem vergleichsweise höheren Informationskriterium erkauft wurde. Die Panelmodelle zeigen über alle Zielgrößen hinweg eine gute bis sehr gute Passung und liefern in den meisten Fällen statistisch hochsignifikante Ergebnisse. Besonders für das Wachstum des verfügbaren Einkommens, die Erwerbstätigenquote und das Wachstum des BRP liefern die Modelle hohe Erklärungsbeiträge. Die Modellgüte variiert dabei nach Zielgröße und Raumtyp, wobei sich für urbane und intermediäre Regionen eine besonders hohe Anpassungsgüte beobachten lässt. Auch wenn AIC-Werte der ruralen Modelle numerisch kleiner sind, sind sie nicht direkt mit jenen aus den urbanen oder intermediären Modellen vergleichbar, da die Fallzahlen variieren. Für die Beurteilung der Anpassungsgüte über Raumtypen hinweg waren daher insbesondere die adjustierten R^2 -Werte ausschlaggebend.

In Abbildung 40 konnten die SDM sowie die AB-Modelle nicht aufgenommen werden, da für sie keine R^2 - oder AIC-Werte im klassischen Sinn vorliegen. Ihre Qualität wurde dennoch überprüft.

Die SDM liefern im Vergleich zu den klassischen Panel- und Regressionsmodellen eine überwiegend signifikant bessere Passung, was sich insbesondere in deutlich niedrigeren AIC- und BIC-Werten widerspiegelt (Anhang A, Tabelle 13). Darüber hinaus ermöglicht der SDM-Ansatz die systematische Modellierung von räumlichen Spillover-Effekten, welche in klassischen Panelmodellen unberücksichtigt bleiben (Beer & Riedl, 2012, S. 300). Die durchgehend hochsignifikanten Modellergebnisse unterstreichen insgesamt die robuste empirische Leistungsfähigkeit dieser Modelle.

Die Ergebnisse der AB-Modelle bestätigen in weiten Teilen die Gültigkeit der zugrunde liegenden Annahmen. In allen außer einem AB-Modell (Modell mit der Zielgröße Erwerbstätigenquote) lässt sich keine signifikante Autokorrelation zweiter Ordnung nachweisen ($AR(2)-p > 0,05$), was eine zentrale Voraussetzung für die Validität der Schätzungen darstellt (Bond, 2002, S. 147). Auch der Sargan-Test auf Überidentifikation weist in sämtlichen Fällen hohe p-Werte auf, sodass die verwendeten Instrumente als geeignet gelten können. Bemerkenswert ist hingegen, dass in mehreren Modellen, entgegen der Erwartungen, auch keine statistisch signifikante Autokorrelation erster Ordnung auftritt. Dies könnte auf eine vergleichsweise geringe dynamische Persistenz der wirtschaftlichen Zielgrößen hinweisen. Lediglich bei den Modellen zum verfügbaren Einkommen zeigen sich erwartungsgemäß signifikante $AR(1)$ -Werte. Insgesamt lassen die hohen Wald-Statistiken jedoch auf eine robuste und signifikante Gesamtgüte der Modellschätzungen schließen (Anhang A, Tabelle 15).

6.3 Beantwortung der Forschungsfragen auf Basis der Modellergebnisse

Zur Beantwortung der zentralen Forschungsfragen der Arbeit werden zunächst die Teilforschungsfragen auf Basis der empirischen Modellergebnisse beantwortet.⁶

6.3.1 Beantwortung der Forschungsfrage 1

Forschungsfrage 1: Ergeben sich aus dem Aus- bzw. Rückbau von Infrastrukturen signifikante Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung?

- **H1:** Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen ist signifikant mit den wirtschaftlichen Zielgrößen assoziiert.

Die Ergebnisse belegen, dass der Aus- bzw. Rückbau von Infrastrukturen signifikante Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung hat, denn zahlreiche Modelle weisen signifikante Effekte nach. Die Wirkungen treten allerdings in unterschiedlichen Richtungen und Stärken bzw. nur selektiv für bestimmte Kombinationen aus wirtschaftlichen Zielgrößen und Infrastrukturen auf (Abbildung 41). Hypothese H1 wird somit insgesamt empirisch bestätigt, wobei zu bemerken ist, dass die Anzahl signifikanter Effekte mit zunehmender Modellkomplexität deutlich abnimmt.

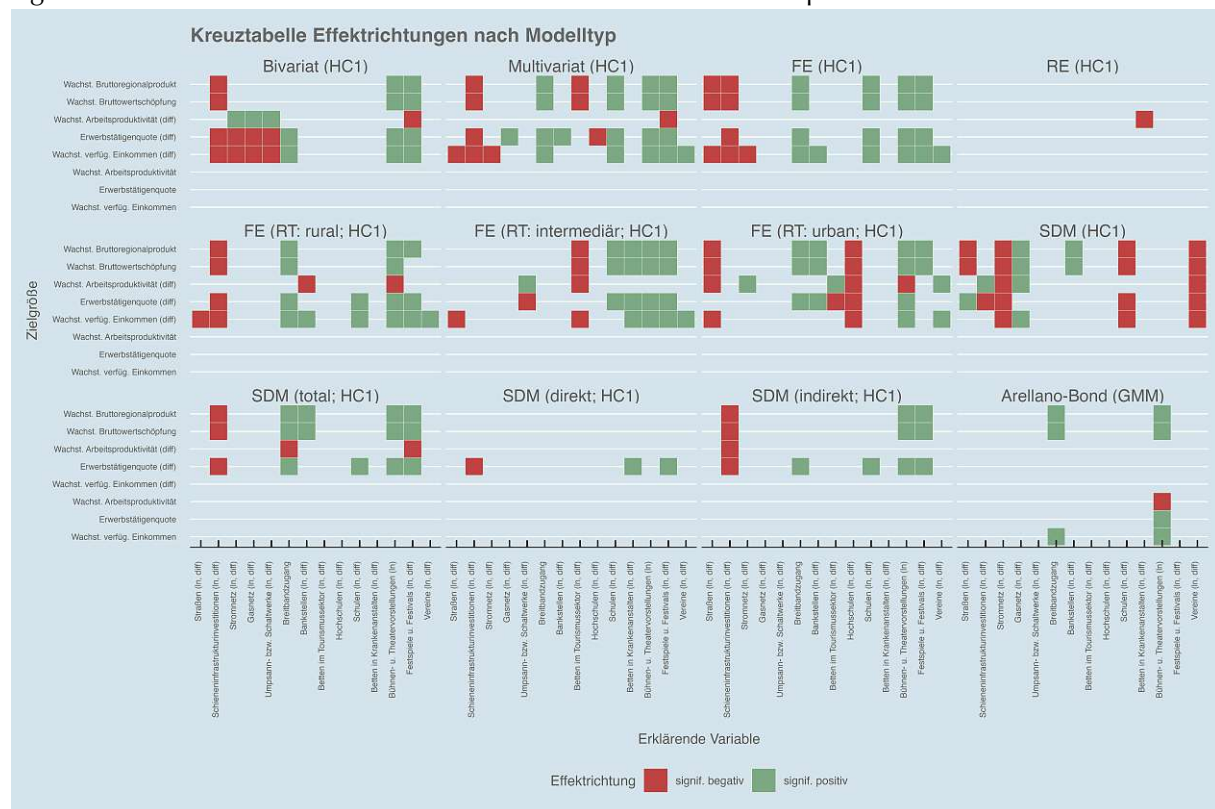


Abbildung 41 Signifikante Effekte aller in der Analyse berücksichtigten Infrastrukturen nach Modellen und Zielvariablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025⁷

⁶ Eine Auszug der relevantesten Modellergebnisse findet sich in Anhang A, Tabelle 12.

⁷ Die AB-Modelle differenzieren die Zeitreihen automatisch, es wurden deshalb nicht die vorab differenzierten Zeitreihen genutzt.

6.3.2 Beantwortung der Forschungsfragen 2 und 3

Um Redundanzen zu vermeiden, werden die Forschungsfragen 2 und 3 sowie die dazugehörigen Hypothesen parallel beantwortet.

Forschungsfrage 2: In welcher Richtung bestehen diese Effekte?

- **H2:** Der Ausbau der untersuchten Infrastrukturen wirkt sich positiv auf die gewählten wirtschaftlichen Zielgrößen aus.

Forschungsfrage 3: Gibt es signifikante Unterschiede der Effekte zwischen urbanen, intermediären und ruralen Räumen?

- **H3:** In urbanen Räumen sind die Effekte weniger stark ausgeprägt als in intermediären oder ruralen Räumen.

Wie bereits in Abbildung 41 erkennbar, variiert die Richtung der Effekte in Abhängigkeit der Infrastruktursubtypen und jeweiligen Zielgrößen. Darüber hinaus ergeben sich deutliche Unterschiede der Effekte nach Raumtypen, weshalb die Forschungsfragen 2 und 3 infrastrukturspezifisch beantwortet werden.

Verkehrsinfrastruktur

Die Modellergebnisse zeigen, dass der Ausbau der Straßeninfrastruktur überwiegend signifikant negative Effekte auf die wirtschaftliche Entwicklung hat, insbesondere in den FE-Modellen, die Kausalität unter Kontrolle fixer unbeobachteter Heterogenität stärker abbilden (Abbildung 42). Mit Ausnahme eines leicht positiven Effekts auf die Erwerbstätigenquote in einem einzigen Modell ergeben sich in allen anderen Modellen für alle anderen wirtschaftlichen Zielgrößen negative Effekte, teils mit hoher Signifikanz. H2 wird damit für die Straßeninfrastruktur verworfen.

Bei der Betrachtung der Effekte nach Raumtypen fällt auf, dass die negativen Effekte in urbanen Regionen durchgängig am größten und signifikantesten sind. In ruralen und intermediären Räumen sind sie dagegen insgesamt schwächer oder nicht signifikant. Damit kann H3 für die Straßenverkehrsinfrastruktur bestätigt werden.

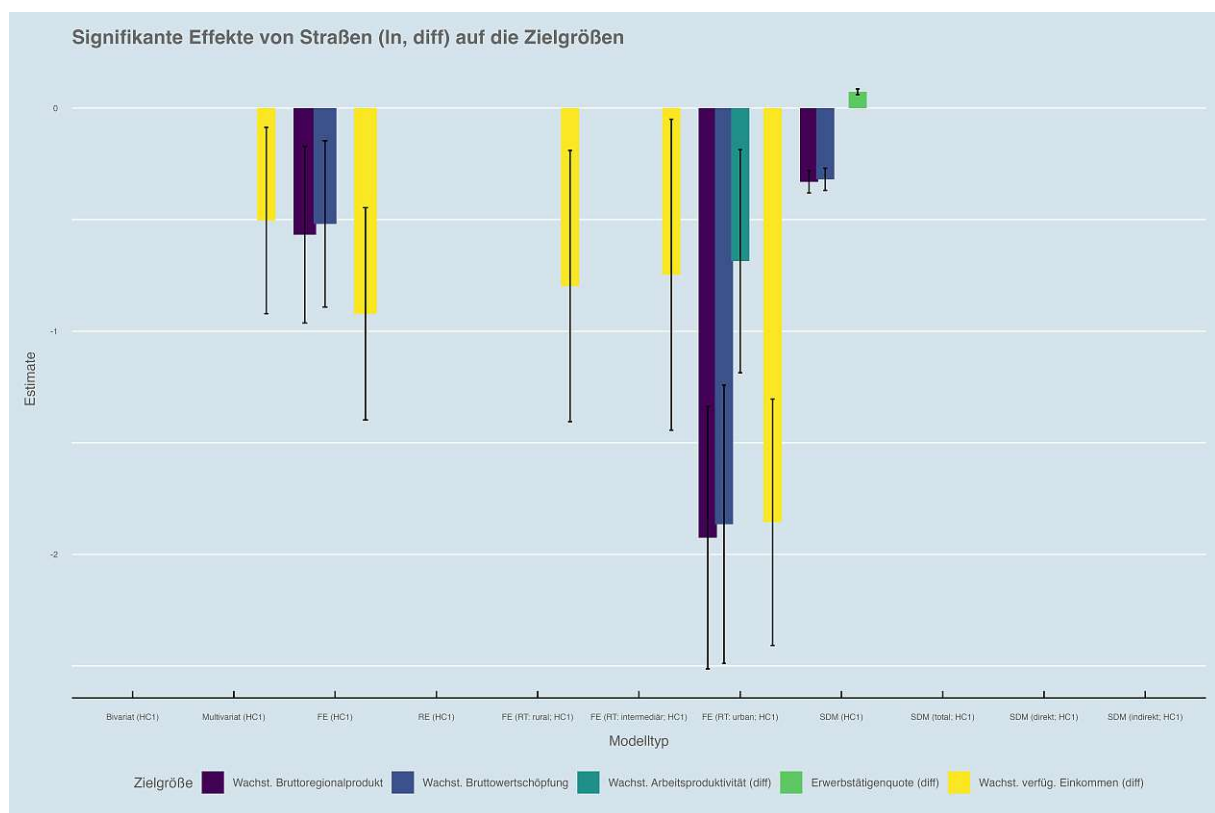


Abbildung 42 Signifikante Effekte von Verkehrsinfrastruktur (Straßen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Die Ergebnisse zeigen auch für die Schieneninfrastrukturinvestitionen mehrheitlich signifikant negative Effekte auf die wirtschaftlichen Zielgrößen, sowohl in den einfachen bi- und multivariaten als auch in den komplexeren Modellen (Abbildung 43). Besonders deutlich scheint der Effekt beim BRP- und BWS-Wachstum. Eine Ausnahme stellt das Wachstum der Arbeitsproduktivität dar. H2 muss deshalb verworfen werden.

H3 wird dagegen bestätigt, da sich zeigt, dass die negativen Effekte in ruralen Regionen besonders stark und signifikant sind, während intermediäre und urbane Regionen keine signifikanten Effekte aufweisen.

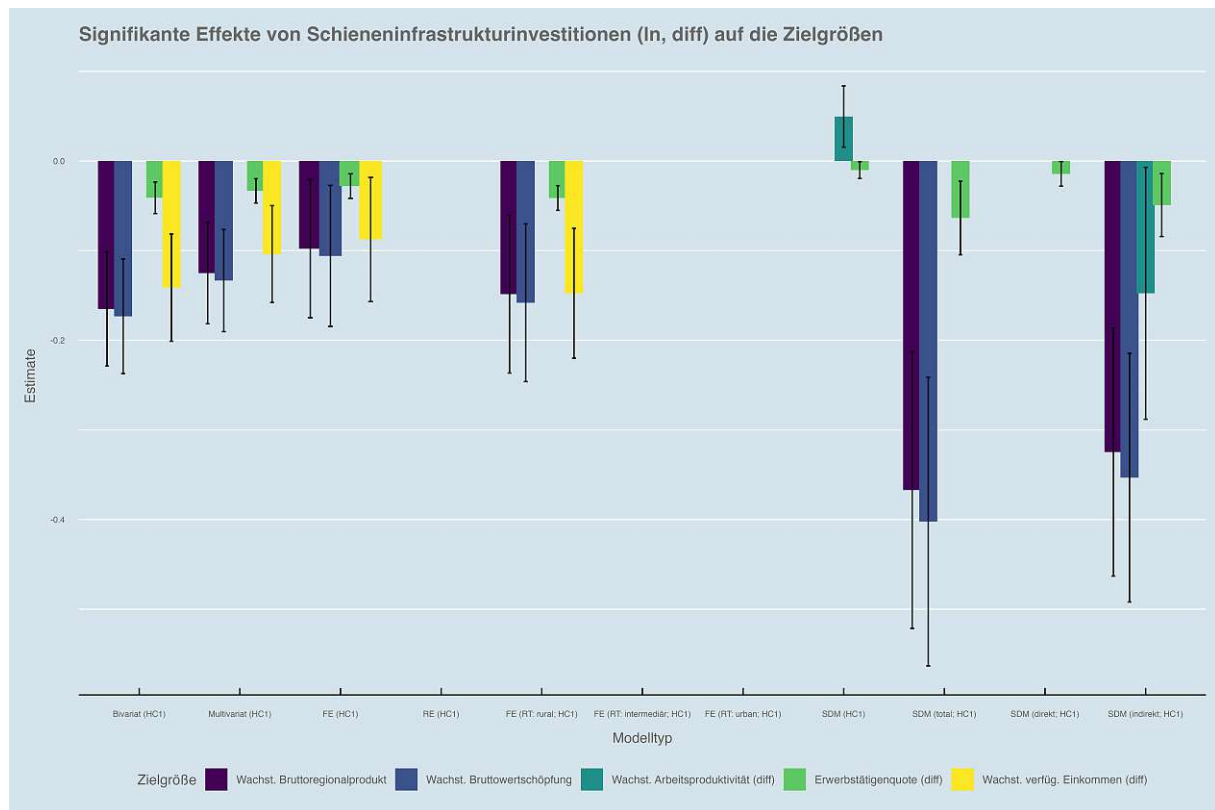


Abbildung 43 Signifikante Effekte von Verkehrsinfrastruktur (Schieneninfrastrukturinvestitionen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Energieinfrastruktur

Die Ergebnisse für das Stromnetz liefern ein gemischtes Bild (Abbildung 44). Insgesamt fällt auf, dass im Vergleich mit anderen Infrastrukturen insgesamt nur sehr wenige Modelle und Zielgrößen überhaupt signifikante Effekte aufweisen. Diese sind darüber hinaus fast ausschließlich negativ. Nur für das Wachstum der Arbeitsproduktivität zeigt sich in einem bivariaten und einem FE-Modell ein signifikant positiver Effekt. H2 muss deshalb verworfen werden, denn es finden sich kaum robuste positive Effekte eines reinen Netzausbaus.

Darüber hinaus können keine systematischen Unterschiede der Effekte nach Raumtypen bewertet werden, da bis auf eine FE-Schätzung in urbanen Räumen alle anderen nicht signifikant sind. H3 kann deshalb nicht beantwortet werden.

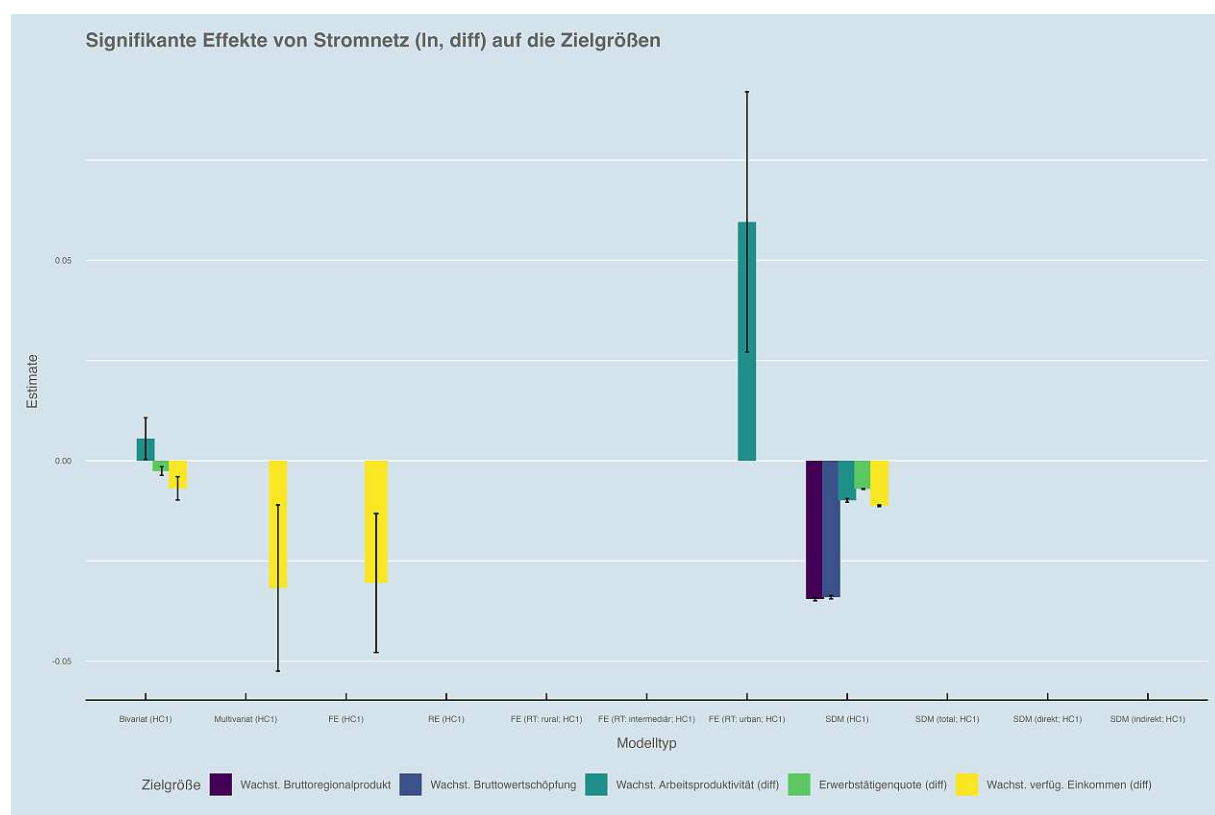


Abbildung 44 Signifikante Effekte Energieinfrastruktur (Stromnetz) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Auch in Bezug auf das Gasnetz können die Modelle insgesamt vergleichsweise wenig signifikante regionalwirtschaftliche Effekte nachweisen. Treten signifikante Effekte auf, sind diese aber überwiegend positiv (Abbildung 45). Nur für einzelne Zielvariablen ergeben sich signifikant negative Effekte in bivariaten Modellen, die sich jedoch in den komplexeren Modellen nicht bestätigen. H2 wird deshalb basierend auf den Ergebnissen der SDM überwiegend bestätigt.

H3 kann dagegen weder bestätigt noch verworfen werden, da sich in keinem der raumtypspezifischen Modelle signifikante Effekte zeigen, wobei zu bemerken ist, dass sich die insignifikanten Effekte nach Raumtypen durchaus unterscheiden.

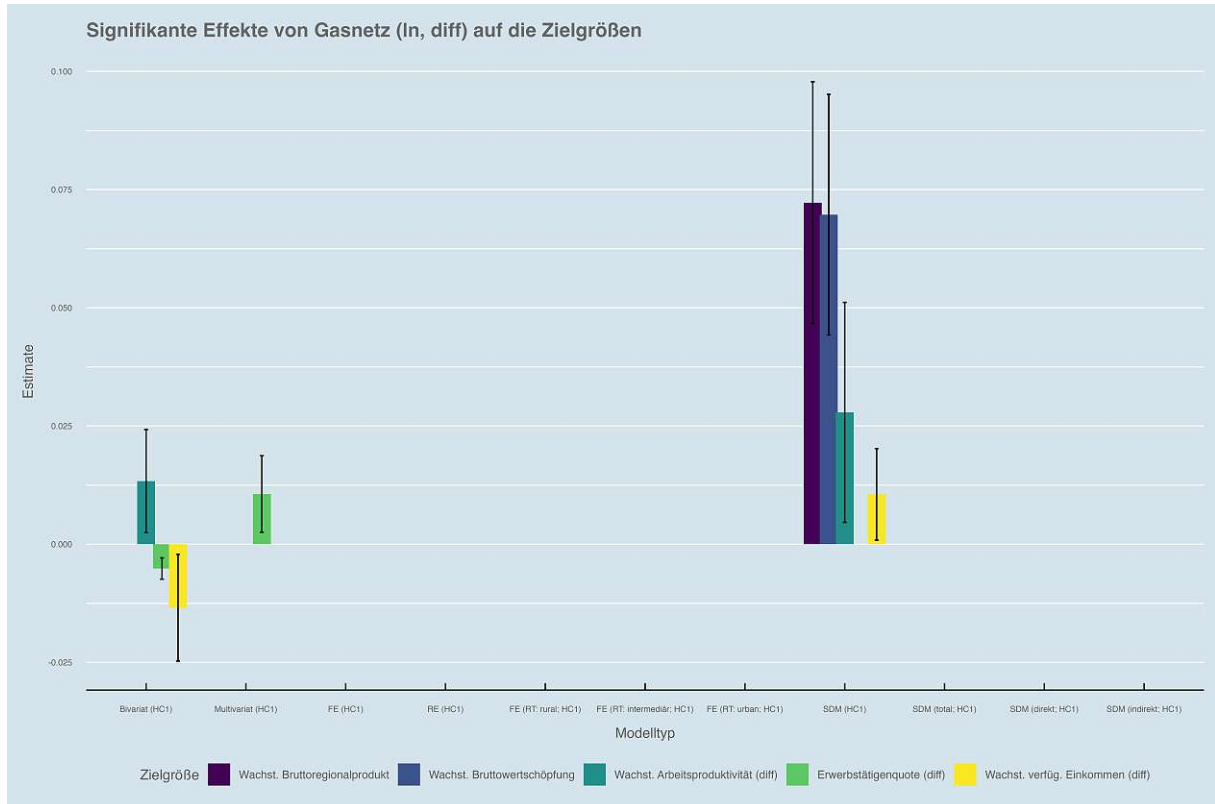


Abbildung 45 Signifikante Effekte Energieinfrastruktur (Gasnetz) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Die Modellergebnisse für Umspann- und Schaltwerke sind fast ausschließlich insignifikant. Über die Hälfte der wenigen signifikanten Effekte auf die wirtschaftlichen Zielvariablen ist darüber hinaus negativ (Abbildung 46). H2 wird deshalb verworfen.

Da mit dem FE-Modell für intermediäre Räume nur eines der nach Raumtypen differenzierten Modelle signifikante Effekte nachweist, kann H3 weder bestätigt noch verworfen werden.

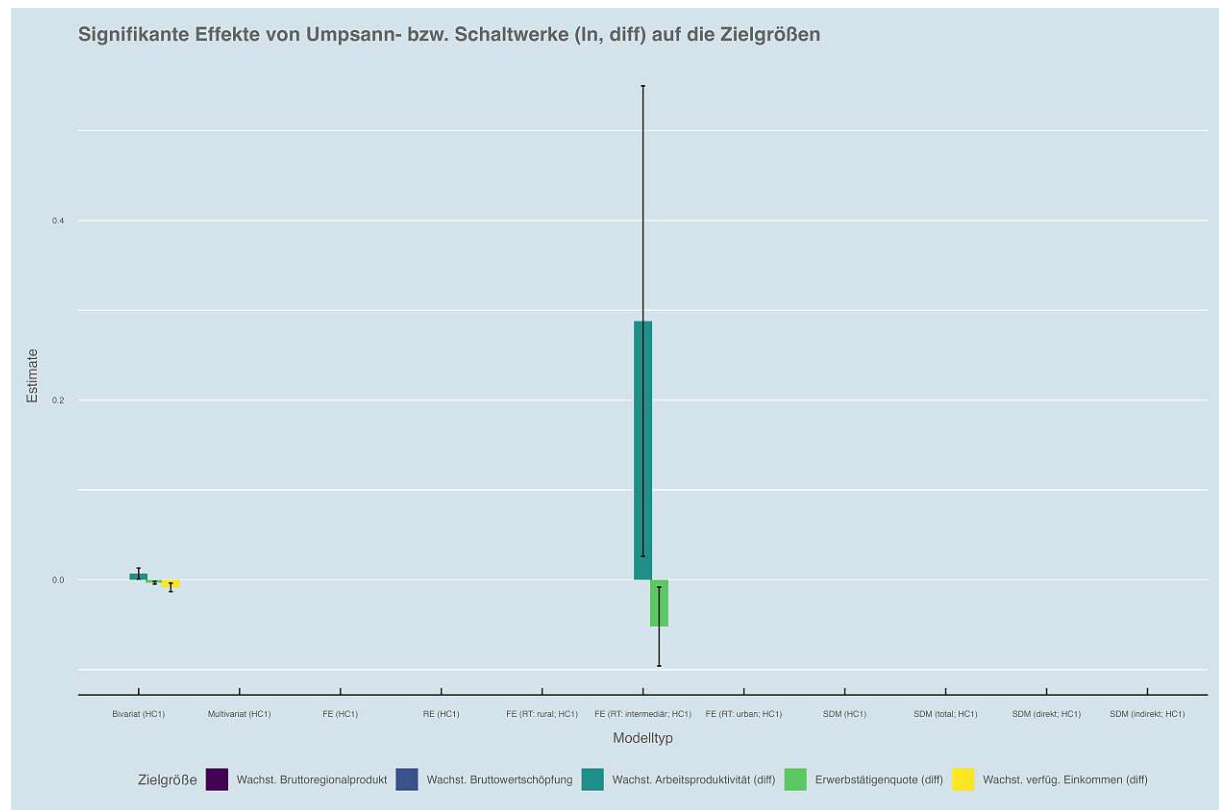


Abbildung 46 Signifikante Effekte von Energieinfrastruktur (Umspann- bzw. Schaltwerke) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Kommunikationsinfrastruktur

Die Kommunikationsinfrastruktur weist konsistent fast ausschließlich positive Effekte auf nahezu alle wirtschaftlichen Zielgrößen auf (Abbildung 47). Lediglich beim Wachstum der Arbeitsproduktivität wird in einem SDM ein leicht negativer signifikanter Effekt nachgewiesen. Besonders hervorzuheben ist, dass die Effekte der Kommunikationsinfrastruktur in nahezu allen Modelltypen statistisch signifikant sind. Für sie weisen sogar, als eine von lediglich zwei Infrastrukturvariablen, die AB-Modelle signifikante Effekte nach. H2 wird deshalb in Summe bestätigt.

Auch H3 kann grundsätzlich bestätigt werden. Denn obwohl sich keine signifikanten Effekte in den intermediären Regionen nachweisen lassen, zeigen die urbanen FE-Modelle in einigen Zielvariablen etwas stärker positive Effekte als die ruralen FE-Modelle.

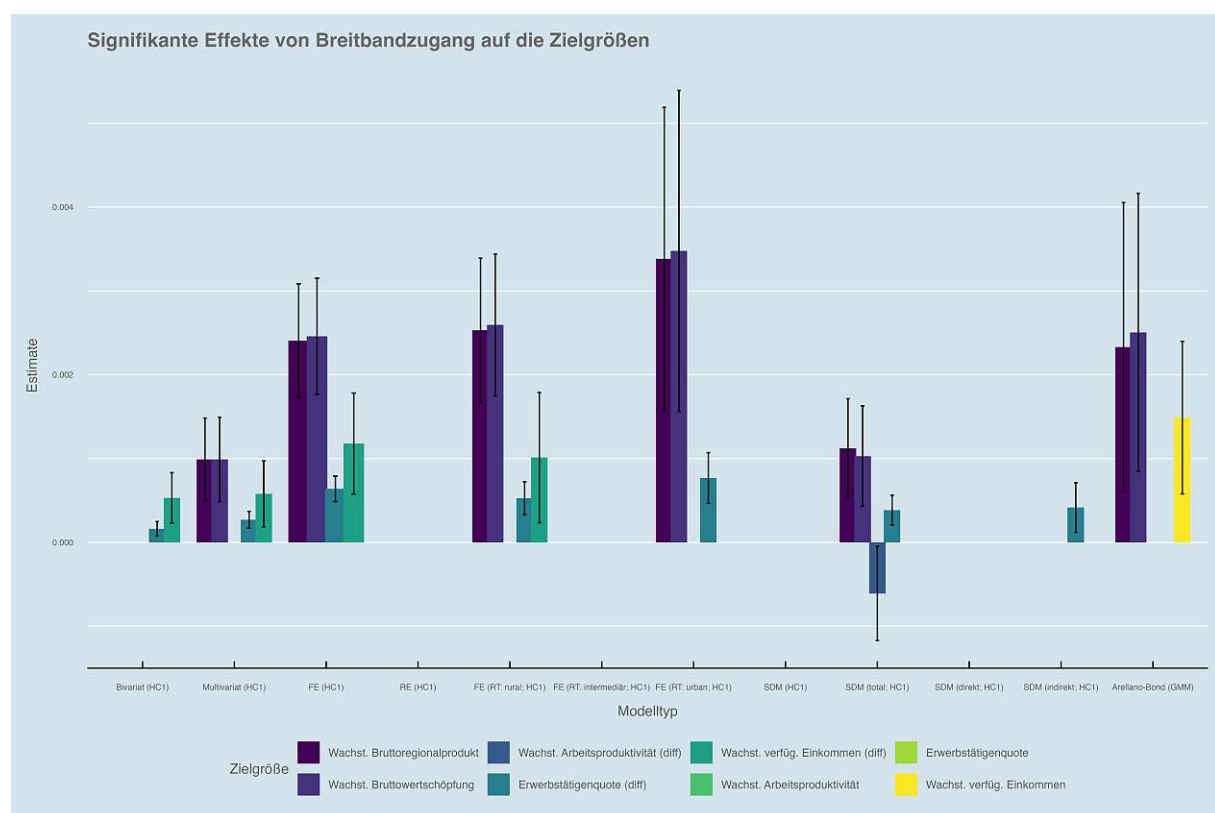


Abbildung 47 Signifikante Effekte von Kommunikationsinfrastruktur (Breitbandzugang) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Finanzinfrastruktur

Für die Finanzinfrastruktur zeigen sich in zahlreichen Modelltypen und für fast alle Zielgrößen, mit Ausnahme des Wachstums der Arbeitsproduktivität, konsistent positive Effekte auf die wirtschaftliche Entwicklung (Abbildung 48). Damit kann H2 überwiegend bestätigt werden.

Die Differenzierung nach Raumtypen zeigt, dass die stärksten und signifikantesten Effekte vorrangig in urbanen Räumen auftreten. In ländlichen und intermediären Räumen fallen die geschätzten Effekte hingegen schwächer aus bzw. sind insignifikant oder, im Fall des Wachstums der Arbeitsproduktivität, sogar negativ, weshalb H3 verworfen werden muss.

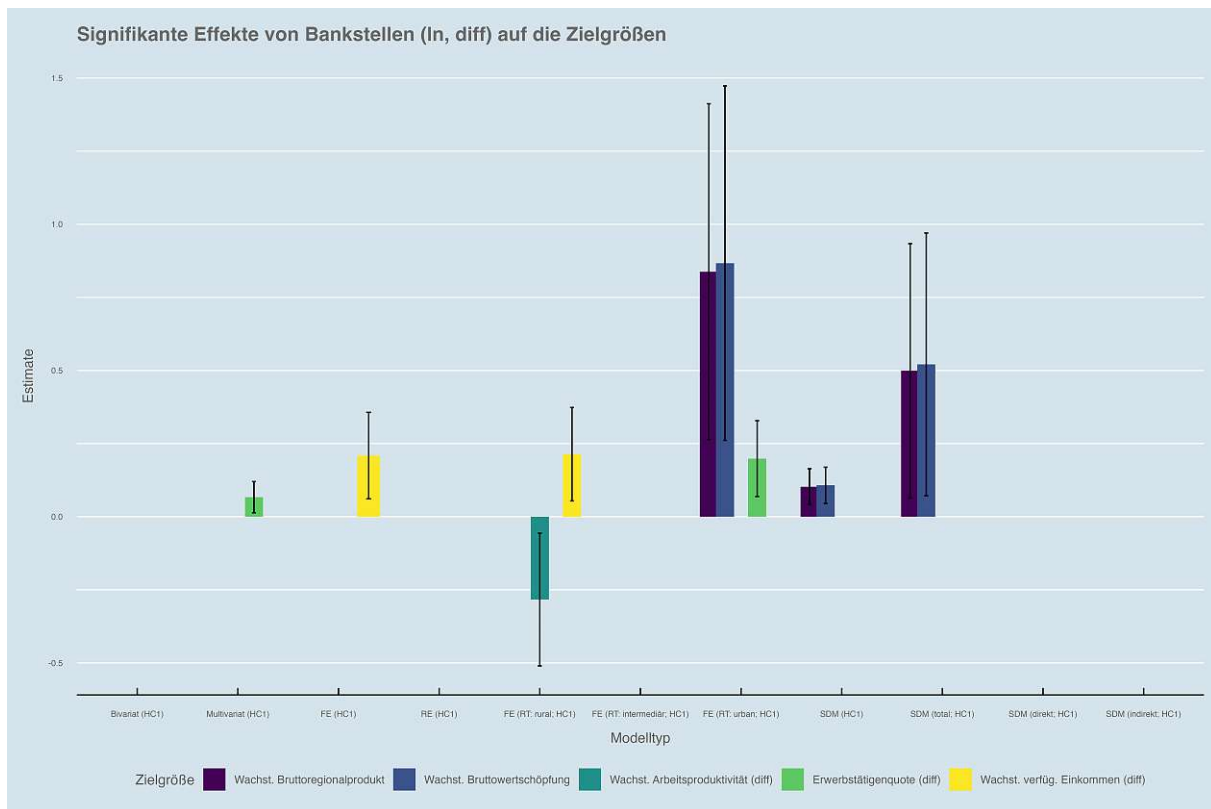


Abbildung 48 Signifikante Effekte von Finanzinfrastruktur (Bankstellen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Tourismusinfrastruktur

Für die Tourismusinfrastruktur können die meisten Modelle keine signifikanten Effekte auf die wirtschaftlichen Zielgrößen nachweisen. Sind die Ergebnisse signifikant, sind die Effekte in fast allen Fällen negativ (Abbildung 49). H2 wird deshalb verworfen.

H3 kann dagegen weder bestätigt noch verworfen werden, da in ruralen Regionen keine signifikanten Effekte festgestellt wurden und die in intermediären Regionen nachgewiesenen Effekte nicht systematisch stärker ausfallen als die in urbanen Räumen. Zudem zeigt sich, dass keine der wirtschaftlichen Zielgrößen in mehreren Raumtypen gleichzeitig signifikant beeinflusst wird, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einschränkt.

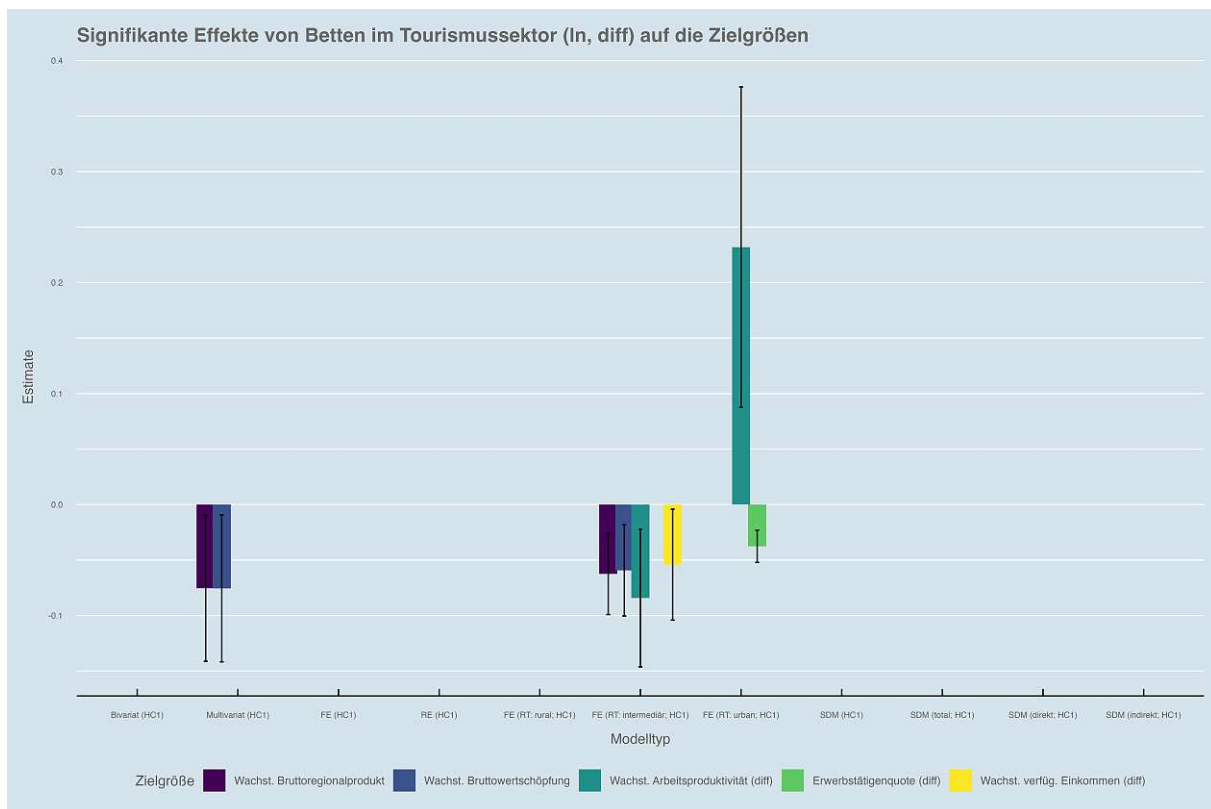


Abbildung 49 Signifikante Effekte von Tourismusinfrastruktur (Betten in Tourismusbetrieben) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Bildungsinfrastruktur

Für Hochschulen muss H2 überraschenderweise über alle wirtschaftlichen Zielgrößen hinweg verworfen werden, da in nur sehr wenigen Modellen signifikante Effekte nachgewiesen werden können (Abbildung 50). Lediglich die urbanen FE-Modelle zeigen signifikante Effekte.

H3 lässt sich aus diesem Grund nicht eindeutig beurteilen, da keine systematische Aussage möglich ist.

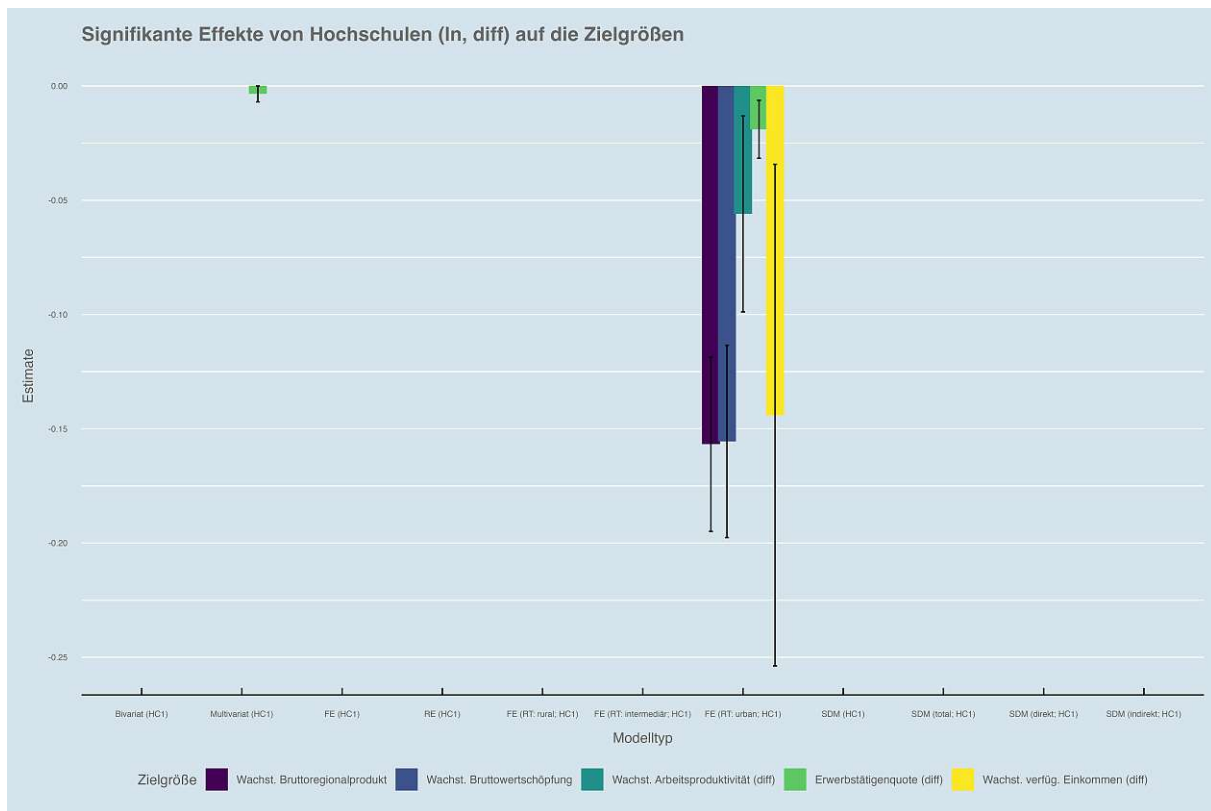


Abbildung 50 Signifikante Effekte von Bildungsinfrastruktur (Hochschulen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Für Schulen lassen sich in vielen Modellen überwiegend signifikant positive Effekte auf die meisten wirtschaftlichen Zielgrößen feststellen (Abbildung 51). H2 wird basierend auf den Ergebnissen der FE-Modelle deshalb weitgehend gestützt, auch wenn in einigen SDM vereinzelt signifikant negative Effekte auftreten.

Bei differenzierter Betrachtung nach Raumtypen zeigen sich in intermediären und ruralen Räumen signifikant positive Effekte, während die Effekte in urbanen Räumen zwar nicht signifikant, jedoch durchweg schwächer ausfallen. Insgesamt lässt sich Hypothese H3 daher tendenziell eher bestätigen als verwerfen.

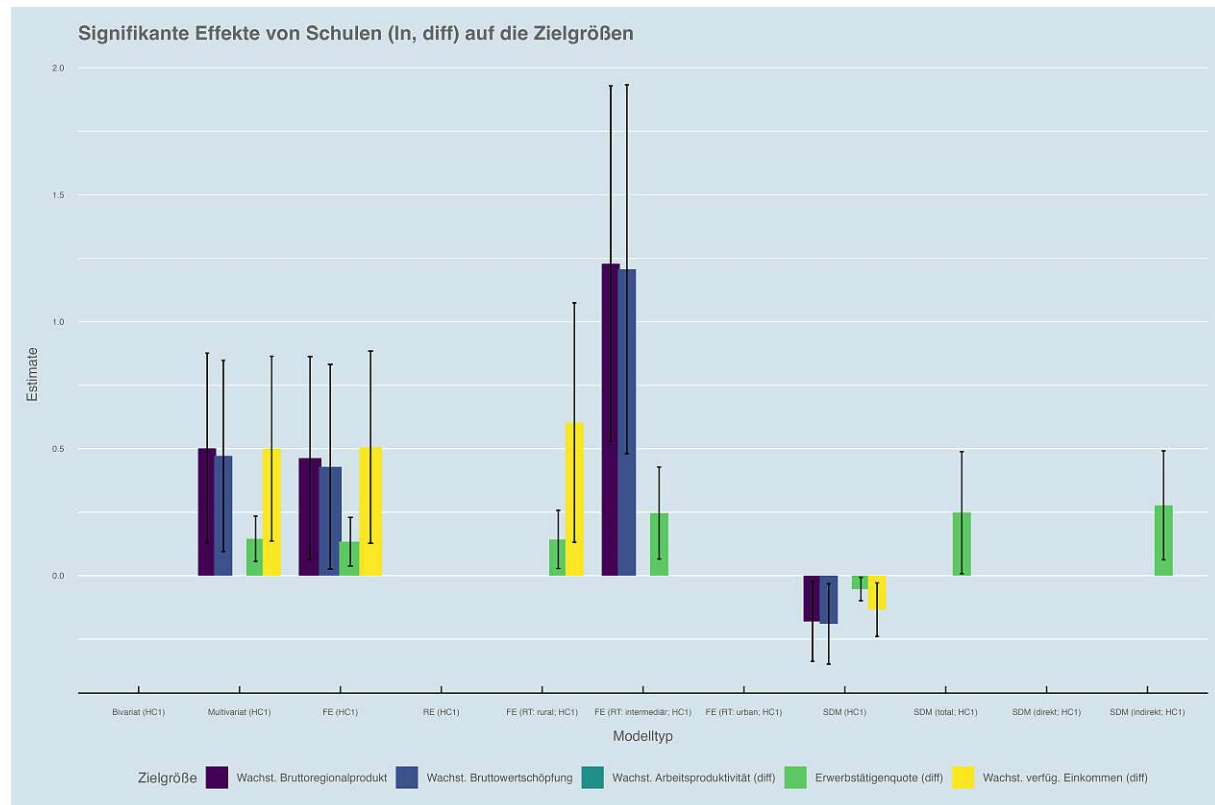


Abbildung 51 Signifikante Effekte von Bildungsinfrastruktur (Schulen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Gesundheitsinfrastruktur

Die Ergebnisse zur Gesundheitsinfrastruktur zeigen, dass in nur wenigen Modellen signifikante Effekte festgestellt werden können. Zwar sind signifikante Effekte zumeist positiv, jedoch zeigt sich kein konsistentes Muster über die unterschiedlichen Modellansätze und Zielgrößen hinweg. Einzig die FE-Modelle für intermediäre Räume verzeichnen positive Ergebnisse (Abbildung 52). Vor diesem Hintergrund wird H2 zumindest für intermediäre Räume bestätigt.

Differenziert nach Raumtypen zeigen sich signifikante Effekte ausschließlich in intermediären Regionen, während in urbanen und ländlichen Räumen keine signifikanten Effekte auftreten. Somit kann H3 weder eindeutig bestätigt noch verworfen werden.

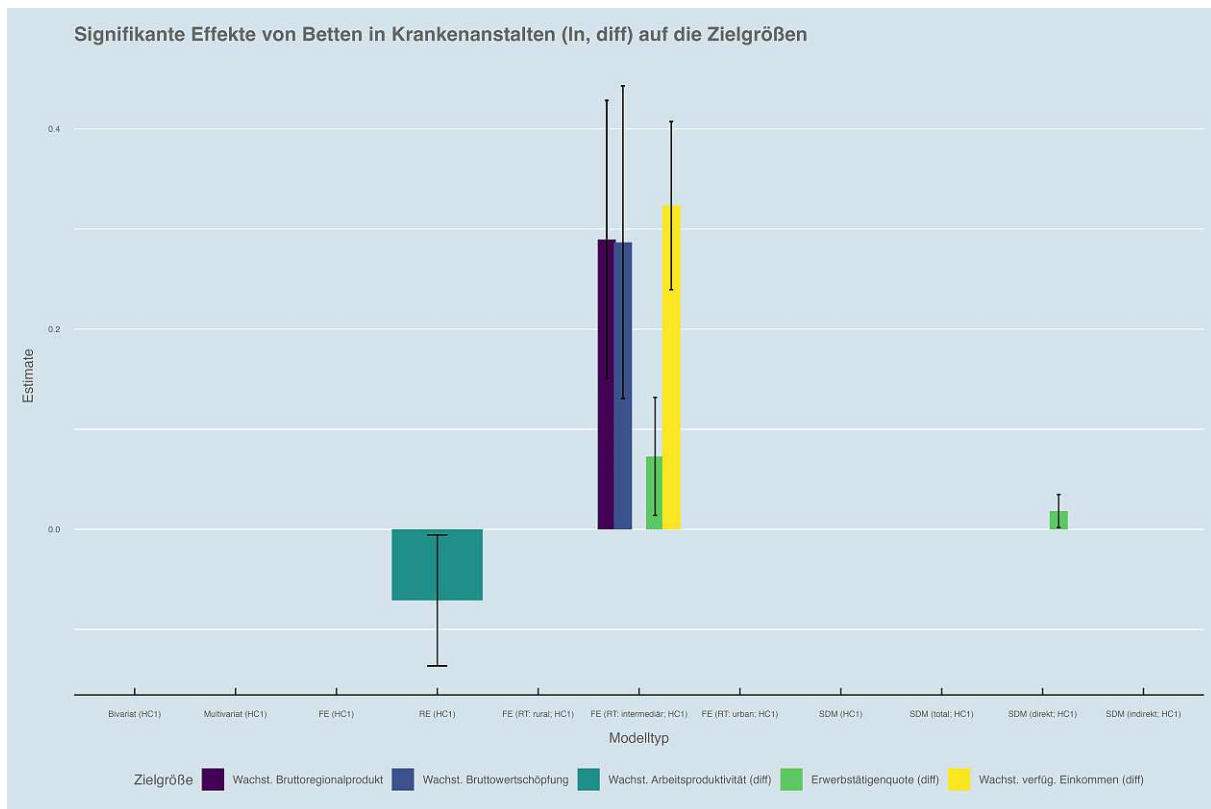


Abbildung 52 Signifikante Effekte von Gesundheitsinfrastruktur (Betten in Krankenanstalten) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Kulturelle Infrastruktur

Die Modelle liefern hinsichtlich der kulturellen Infrastruktur, gemessen an der Anzahl von Theater- und Landestheater-Vorstellungen, ein ausgesprochen konsistentes Bild (Abbildung 53). Für nahezu alle wirtschaftlichen Zielgrößen und über fast alle Modelltypen hinweg, einschließlich der sonst nur bei der Kommunikationsinfrastruktur signifikanten AB-Modelle, zeigen sich durchgehend hochsignifikante, positive Effekte. Diese Evidenz bestätigt Hypothese H2 eindeutig.

Bei der differenzierten Betrachtung nach Raumtypen zeigt sich, dass die Effekte in intermediären Regionen am stärksten ausgeprägt sind, während sie in urbanen Regionen ebenfalls signifikant, aber tendenziell etwas schwächer ausfallen. In ruralen Räumen sind die positiven Effekte ebenfalls erkennbar, wenngleich auf niedrigerem Niveau. Damit wird H3 überwiegend bestätigt, jedoch mit der Einschränkung, dass auch in urbanen Räumen, entgegen der ursprünglichen Annahme, deutliche Wirkungseffekte auftreten.

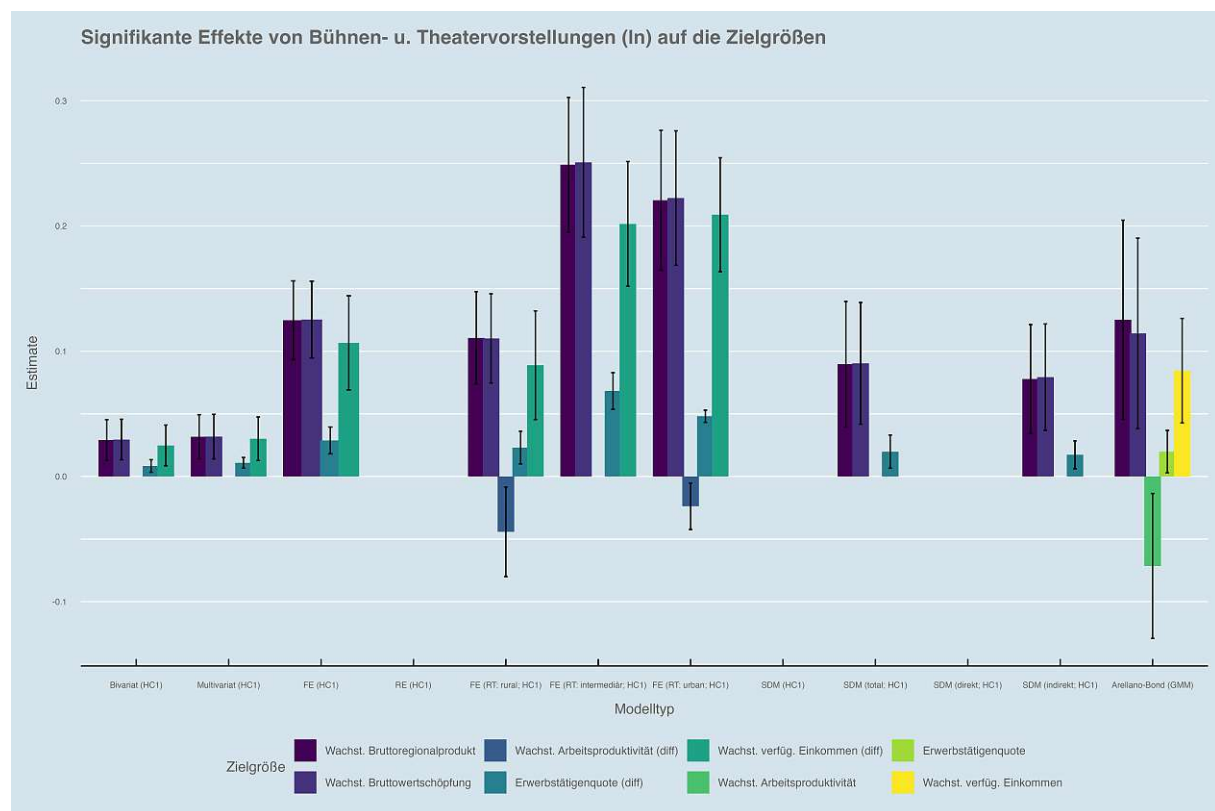


Abbildung 53 Signifikante Effekte von kultureller Infrastruktur (Bühnen- und Theatervorstellungen) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Insgesamt weist die Mehrheit der Modelle auch für Festspiele und Festivals eine konsistente, vielfach hochsignifikant positive Wirkung auf die meisten wirtschaftlichen Zielgrößen auf (Abbildung 54). Lediglich im Hinblick auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität ergeben sich teilweise negative Effekte. Somit kann H2 grundsätzlich bestätigt werden.

Die räumlich differenzierte Betrachtung zeigt jedoch, dass die signifikanten positiven Effekte in urbanen Regionen am stärksten ausgeprägt sind, weshalb H3 verworfen werden muss.

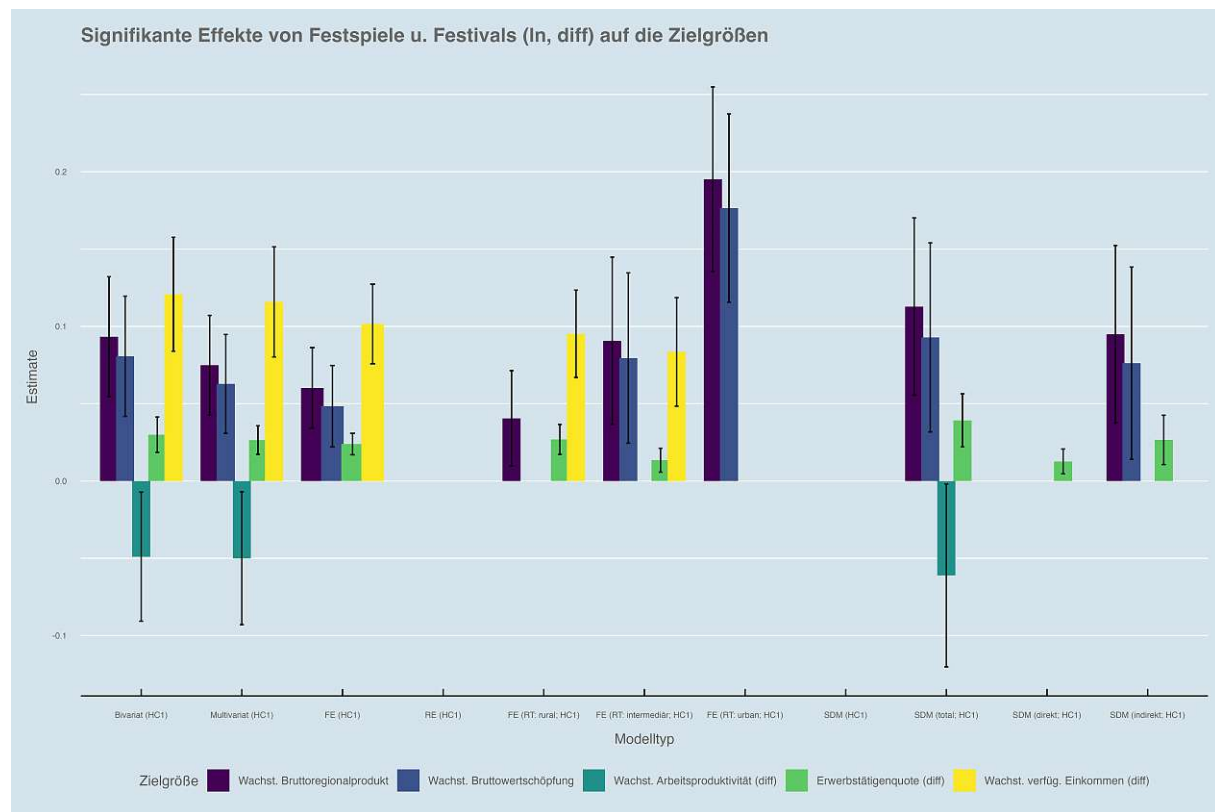


Abbildung 54 Signifikante Effekte von kultureller Infrastruktur (Festspiele und Festivals) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Vereinsinfrastruktur

Für die Vereinsinfrastruktur ergibt sich ein ambivalentes Bild. Zwar lassen sich in mehreren Modellen signifikant positive Effekte nachweisen, diese konzentrieren sich jedoch fast ausschließlich auf das Wachstum des verfügbaren Einkommens (Abbildung 55). In den SDM zeigen sich darüber hinaus ausschließlich signifikant negative Effekte für fast alle Zielgrößen. Da die nach Raumtypen differenzierenden FE-Modelle dennoch konsistent positive Effekte auf das Wachstum des verfügbaren Einkommens liefern, wird H2 zumindest eingeschränkt bestätigt.

Bezüglich der raumtypenspezifischen Wirkungen zeigt sich, dass die positiven Effekte auf das verfügbare Einkommen in intermediären Regionen am stärksten ausfallen. In urbanen Regionen sind die Effekte jedoch stärker als in ruralen Regionen, weshalb H3 nur eingeschränkt bestätigt werden kann.

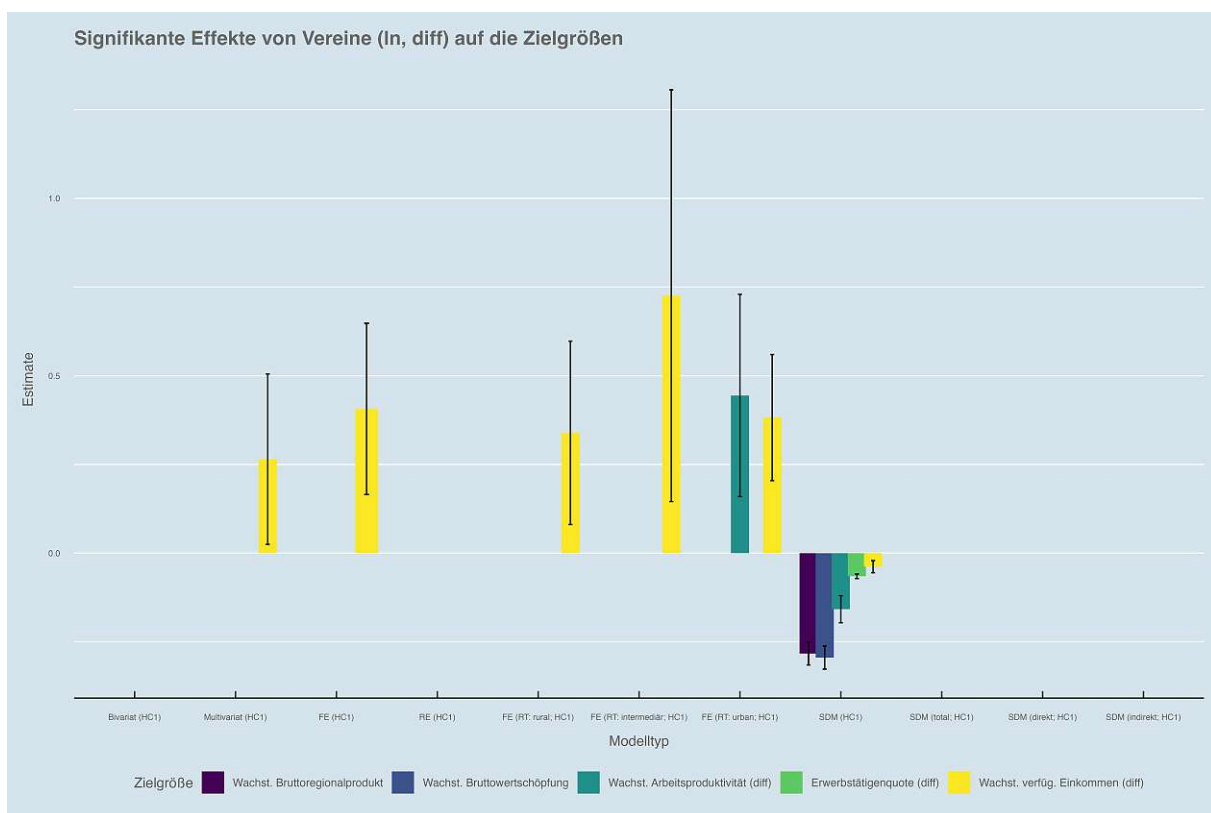


Abbildung 55 Signifikante Effekte von sozialer Infrastruktur (Vereine) nach Zielgrößen und Modelltypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

Zusammenfassung

Eine Übersicht der Ergebnisse nach Infrastrukturtypen in Bezug auf die Forschungsfragen 2 und 3 und die Bewertung der Hypothesen findet sich in Tabelle 8.

Tabelle 8 Bewertung der Hypothesen H2 und H3 nach Infrastrukturtypen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025⁸

INFRASTRUKTURART	INFRASTRUKTURSUBTYP	BEWERTUNG H2	BEWERTUNG H3
VERKEHRSINFRASTRUKTUR	Straßeninfrastruktur	⊗	✓
	Schieneninfrastruktur	⊗	✓
ENERGIEINFRASTRUKTUR	Stromnetz	⊗	?
	Gasnetz	✓	?
	Umspann- und Schaltwerke	⊗	?
KOMMUNIKATIONSINFRASTRUKTUR	Breitbandzugang	✓	✓
FINANZINFRASTRUKTUR	Bankstellen	✓	⊗
TOURISMUSINFRASTRUKTUR	Betten	⊗	?
BILDUNGSINFRASTRUKTUR	Hochschulen	⊗	?
	Schulen	tw. ✓	✓
GESUNDHEITSINFRASTRUKTUR	Betten	✓	?
KULTURELLE INFRASTRUKTUR	Bundes- und Ländertheater	✓	✓
	Festspiele und Festivals	✓	⊗
VEREINSINFRASTRUKTUR	Vereine	tw. ✓	tw. ✓

⁸ tw. = teilweise; ⊗ = Hypothese wurde verworfen, ✓ = Hypothese wurde bestätigt, ? = Ergebnis nicht eindeutig

6.3.3 Beantwortung der Forschungsfrage 4

Forschungsfrage 4: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Infrastrukturtypen?

- **H4:** Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit vom Infrastrukturtyp.

Die abschließende Beantwortung der Forschungsfrage 4 sowie eine eindeutige Bewertung von H4 ist auf Basis der vorliegenden empirischen Analyse leider nur eingeschränkt möglich. Zwar lassen sich die Effekte innerhalb einzelner Infrastrukturvariablen hinsichtlich Richtung und Signifikanz interpretieren, ein direkter Vergleich der Effektstärken zwischen den verschiedenen Infrastrukturtypen ist jedoch methodisch nicht zulässig. Die Ergebnisse sind zwar im Sinne von Outputelastizitäten interpretierbar, lassen sich jedoch nach Infrastrukturtypen nicht direkt vergleichen, da die jeweiligen Variablen auf unterschiedlichen Messgrößen beruhen. Für einen direkten Vergleich wäre eine einheitliche Messgröße erforderlich, etwa jährliche reale Investitionen oder standardisierte Indizes. Gleichwohl kann anhand der Anzahl und Richtung signifikanter Effekte zumindest eingeschätzt werden, welche Infrastruktur- bzw. Kapitalarten besonders häufig positiv oder negativ auf die Zielgrößen wirken (Abbildung 56). Am häufigsten und konsistentesten signifikant positiv wirken jedenfalls die Kommunikations- und kulturellen Infrastrukturen. Am häufigsten signifikant negative Effekte weisen dagegen Verkehrs- und teilweise auch Energieinfrastrukturen auf. In Bezug auf die Bildungsinfrastruktur sind die Ergebnisse ambivalent. Einerseits werden signifikant positive Effekte durch Schulen nachgewiesen, andererseits sind die Effekte von Hochschulen eher signifikant negativ. Insgesamt sprechen die Ergebnisse für eine substanzielle Variation der Wirkung unterschiedlicher Infrastrukturtypen. Es wird angenommen, dass sich mit den Ergebnissen H4 bestätigen lässt.



Abbildung 56 Anzahl und überwiegende Richtung signifikanter Effekte über alle Modelle; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

6.3.4 Beantwortung der Forschungsfrage 5

Forschungsfrage 5: Inwiefern unterscheiden sich die Effekte nach Art des territorialen Kapitals?

- **H5:** Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit von der Art des territorialen Kapitals.

Forschungsfrage 5 lässt sich aus den gleichen methodischen Gründen wie Forschungsfrage 4 nicht eindeutig beantworten. Dennoch erlaubt auch hier die Aggregation signifikanter Ergebnisse über verschiedene Kapitalarten hinweg eine Einschätzung der Relevanz einzelner Kapitalformen. Betrachtet man die durchschnittliche Anzahl signifikanter Effekte, differenziert nach Kapitalarten und wirtschaftlichen Zielgrößen, wird deutlich, dass die Anzahl und Richtung der Effekte deutlich variiert (Abbildung 57). Bemerkenswert ist, dass kulturelles Infrastrukturkapital über alle Zielgrößen hinweg die höchste normierte Anzahl signifikanter Effekte aufweist und dies ausschließlich in positiver Richtung. Auch institutionelles Kapital erzielt hohe normierte Effektwerte, hier ist jedoch zu beachten, dass dieser Kapitaltyp nur eine Variable enthält (Straftaten). Technisches Infrastrukturkapital weist dagegen am seltensten signifikante Effekte auf, welche darüber hinaus überwiegend negativ sind.

Insgesamt sprechen die Ergebnisse für eine substantielle Variation der Effekte nach den Arten des territorialen Kapitals. Auch hier wird angenommen, dass sich mit den Ergebnissen H5 bestätigen lässt.

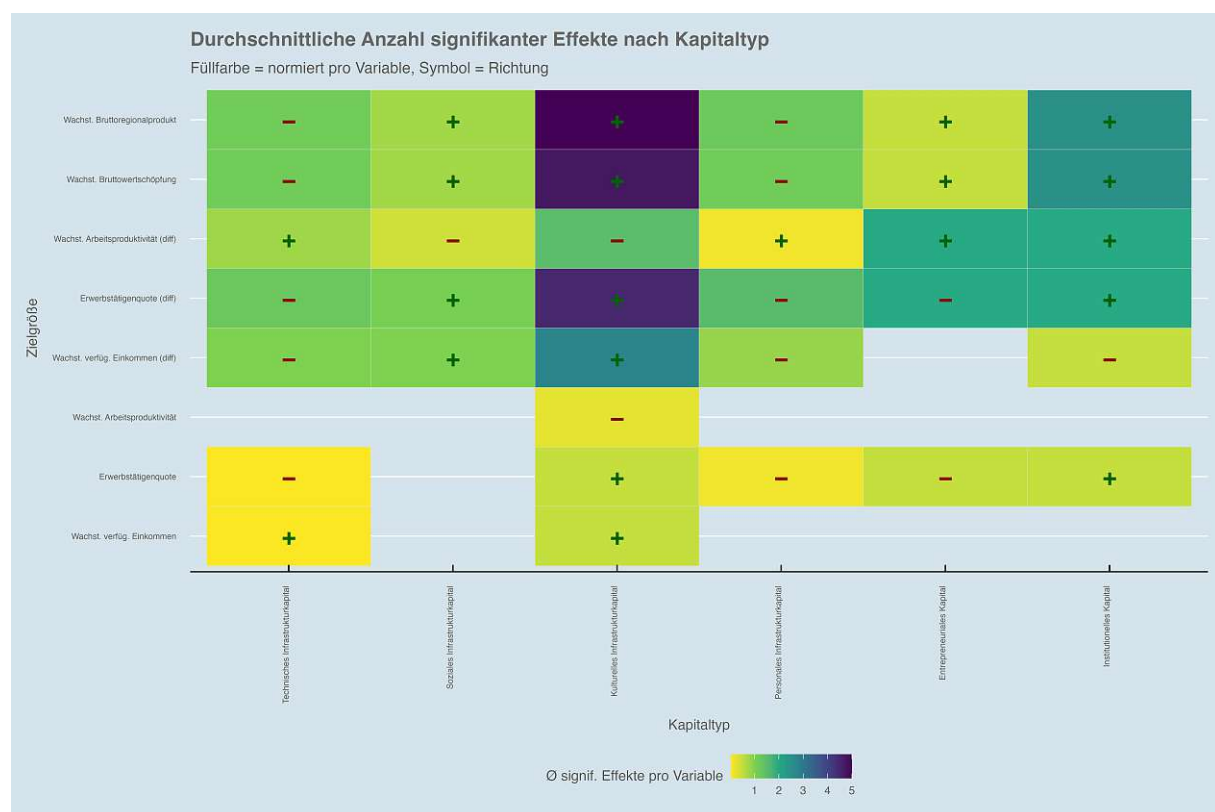


Abbildung 57 Anzahl und überwiegende Richtung signifikanter Effekte über alle Modelle nach Kapitalarten; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

6.3.5 Beantwortung der Forschungsfrage 6

Forschungsfrage 6: *Bleiben die Effekte über die Zeit konstant, oder kommt es zu Veränderungen?*

- **H6a:** Die Effekte von Infrastruktur auf die wirtschaftlichen Zielgrößen haben sich im Zeitverlauf (2008–2021) signifikant verändert.
- **H6b:** Mit steigendem Ausbaugrad sinkt der marginale wirtschaftliche Zusatznutzen von Infrastruktur.

Die Ergebnisse der Granger-Kausalitätstests über verschiedene Lags liefern zentrale Erkenntnisse zur zeitlichen Dynamik der Infrastruktureffekte.⁹ Es zeigen sich deutliche Veränderungen der Effekthöhe und -richtung über mehrere Lags hinweg (Abbildung 58). Damit kann H6a klar bestätigt werden. H6b lässt sich dagegen nicht eindeutig bestätigen. In mehreren Plots ist eine tendenziell abfallende Entwicklung der Effekte über höhere Lag-Stufen erkennbar, was grundsätzlich der ökonomischen Annahme eines abnehmenden Grenzertrags bei zusätzlicher Infrastrukturbereitstellung entsprechen würde. Jedoch scheinen zahlreiche Infrastrukturvariablen über mehrere Lags hinweg eher stabile, in einigen Fällen sogar leicht zunehmende Effekte auf das Wachstum der Zielgrößen zu entfalten und nicht immer weisen alle Lag-Stufen signifikante Effekte auf. Insgesamt ergibt sich ein empirisch gestützter Hinweis auf die Relevanz der zeitlichen Dimension infrastruktureller Effekte.

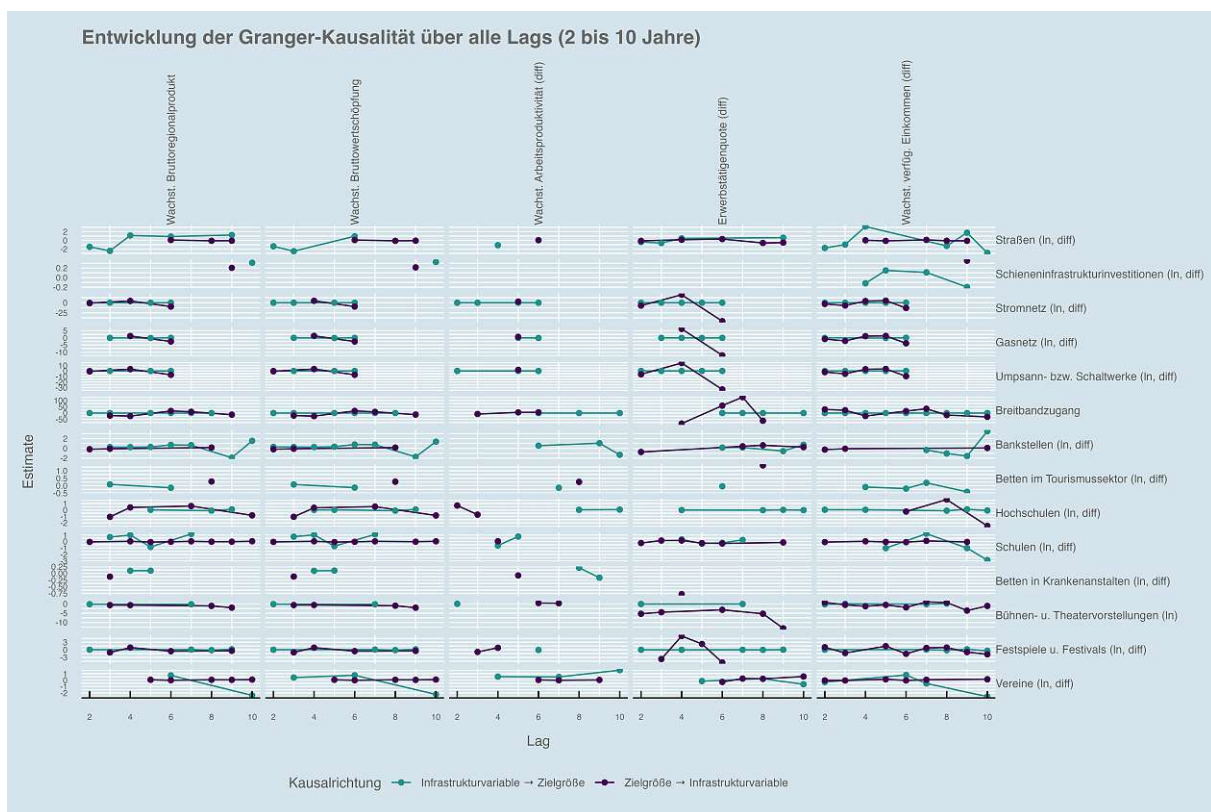


Abbildung 58 Entwicklung der Granger-Kausalitäten über alle Lags (2 bis 10 Jahre); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

⁹ Ein Auszug der Ergebnisse der Granger-Kausalitätstests findet sich in Anhang A, Tabelle 12.

6.3.6 Beantwortung der Forschungsfrage 7

Forschungsfrage 7: Können bidirektionale Kausalitäten nachgewiesen werden?

- **H7:** Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen hat einen kausalen Effekt auf die wirtschaftlichen Zielgrößen und umgekehrt.

Auf Grundlage der durchgeführten Granger-Kausalitätstests lässt sich auch Forschungsfrage 7 differenziert beantworten. Wie bereits in Abbildung 58 zu erkennen ist, bestehen signifikante Wirkungszusammenhänge in beide Richtungen. Ein Blick auf die aggregierten Verteilungen über alle Zielgrößen hinweg zeigt, dass bidirektionale Wirkungszusammenhänge bei nahezu allen untersuchten Infrastrukturtypen auftreten, wenn auch unterschiedlich häufig (Abbildung 59). Die Anzahl signifikanter Granger-Kausalitäten ist dabei für die Richtung „Infrastrukturvariable → Zielgrößen“ insgesamt höher als für die Richtung „Zielgrößen → Infrastrukturvariable“. Gleichwohl ist zu beachten, dass für zahlreiche Variablenkombinationen entweder keine signifikanten Kausalzusammenhänge nachgewiesen werden konnten oder die Anzahl insignifikanter Effekte deutlich überwiegt (Abbildung 60). Bei vielen Infrastrukturvariablen ist eine relativ ausgeglichene Verteilung signifikanter Granger-Kausalitäten in beide Richtungen zu verzeichnen. In anderen Fällen dominiert hingegen klar eine Richtung bspw. bei Hochschulen (häufiger signifikante Kausalitäten in Richtung „Infrastrukturvariable→Zielgrößen“), Bühnen- und Theatervorstellungen, oder Schulen (häufiger signifikante Kausalitäten in Richtung „Zielgrößen→Infrastrukturvariable“). Damit wird Hypothese H7 insgesamt empirisch bestätigt. Die Kausalstrukturen sind differenziert nach Infrastrukturtypen jedoch nicht symmetrisch, sondern variieren.

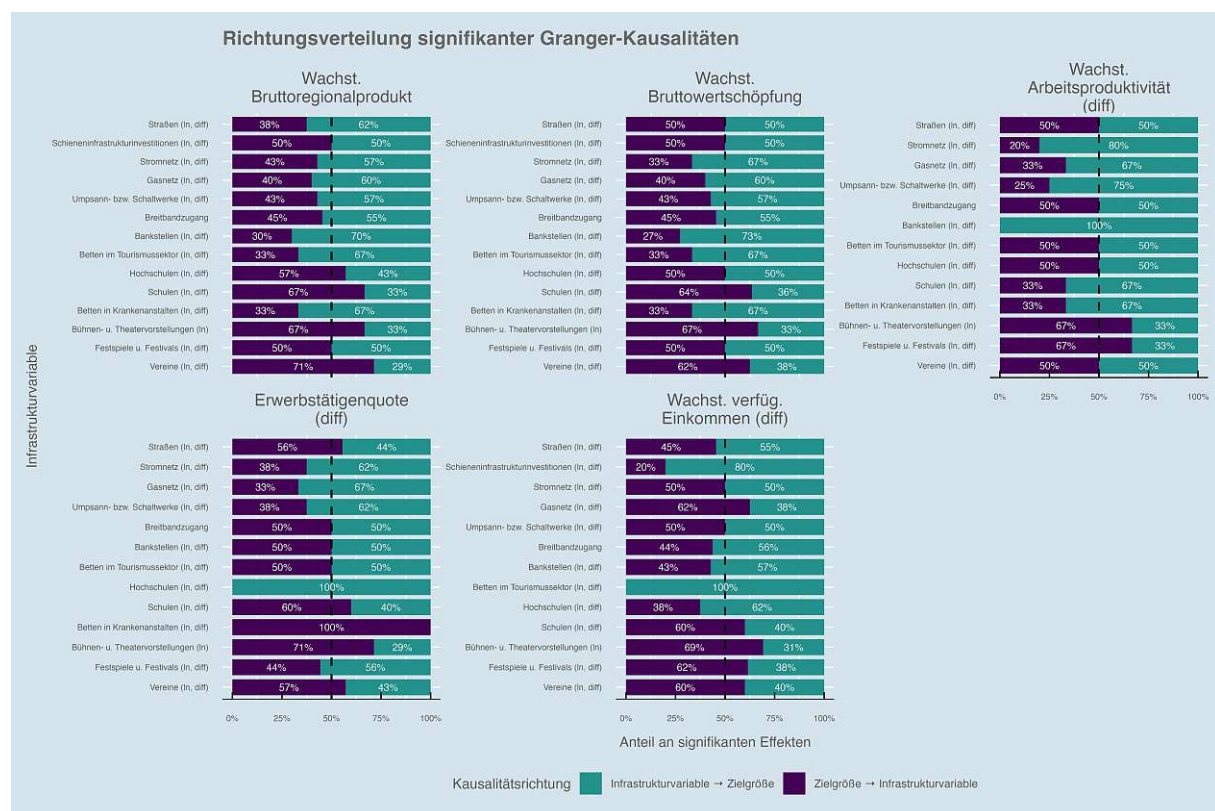


Abbildung 59 Richtungsverteilung signifikanter Granger-Kausalitäten nach Zielvariablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

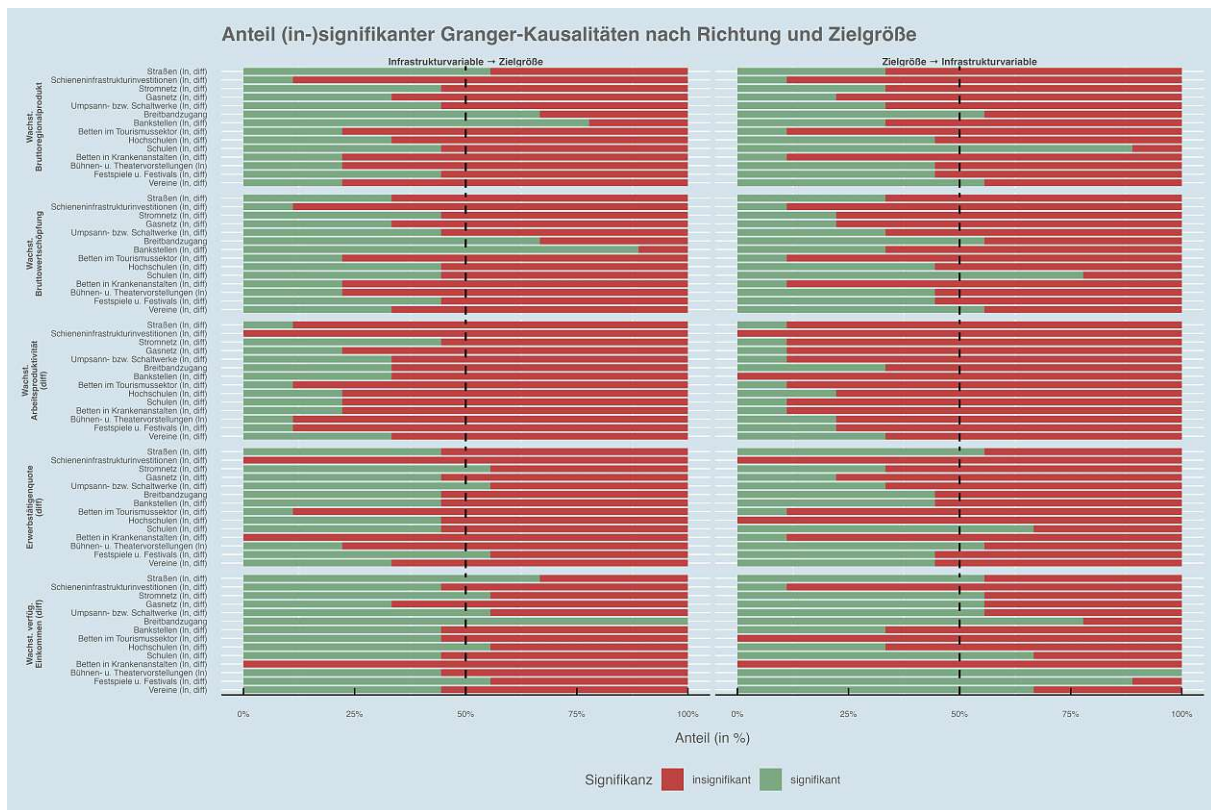


Abbildung 60 Anteil (in-)signifikanter Granger-Kausalitäten nach Richtung und Zielgröße; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

6.3.7 Beantwortung der Forschungsfrage 8

Forschungsfrage 8: Können räumliche Spillover-Effekte durch den Ausbau bzw. Rückbau von Infrastrukturen auf benachbarte Regionen nachgewiesen werden?

- **H8:** Der Aus- bzw. Rückbau von Infrastrukturen hat signifikante indirekte Effekte auf benachbarte Regionen (räumliche Spillover-Effekte).

Zur Beantwortung von Forschungsfrage 8 werden die Ergebnisse der SDM herangezogen, die eine Differenzierung in direkte, indirekte und totale Effekte erlauben. Ergänzende Visualisierungen und grundlegende Modellergebnisse sind bereits im Rahmen der Beantwortung der Forschungsfragen 1 bis 3 dokumentiert. Auffällig ist, dass im Vergleich zu anderen Modellansätzen bei den SDM insgesamt seltener signifikante Effekte beobachtet werden. Zwar lassen sich innerhalb der SDM am häufigsten signifikante direkte oder totale Effekte nachweisen, die indirekten Effekte bleiben jedoch für die meisten Infrastrukturtypen statistisch insignifikant. Nur in einzelnen Fällen zeigen sich signifikante Spillover-Effekte, die sich über mehrere Zielgrößen hinweg erstrecken. Dies betrifft vor allem die Kommunikations- und die kulturelle Infrastruktur, welche praktisch durchgängig signifikant positive indirekte Effekte aufweisen. Demgegenüber ergeben sich bei Schulen, Schieneninfrastrukturinvestitionen und Vereinen überwiegend signifikante negative indirekte Effekte. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass räumliche Spillover-Effekte zwar existieren, jedoch stark kontext- und infrastrukturabhängig sind, weshalb H8 nur teilweise bestätigt werden kann.

6.4 Einordnung der zentralen Erkenntnisse im Kontext bestehender Forschung

Die zentrale Forschungsfrage („Welche Effekte hat der Aus- bzw. Rückbau von Infrastruktur auf die wirtschaftliche Entwicklung in Österreich auf regionaler Ebene?“) kann auf Grundlage der empirischen Analyse differenziert beantwortet werden. Es zeigt sich, dass der Aus- und Rückbau öffentlicher Infrastrukturen signifikante, jedoch stark heterogene Effekte auf die gewählten regionalwirtschaftlichen Zielgrößen entfaltet, wobei diese nach Infrastrukturtypen, regionalwirtschaftlichen Zielgrößen und Raumtypen sowie im Zeitverlauf variieren und teilweise Spillover-Effekte sowie bidirektionale Kausalitäten nachgewiesen werden können (Tabelle 9).

Insgesamt deuten die Ergebnisse jedenfalls darauf hin, dass der Ausbau von (öffentlicher) Infrastruktur nicht per se positiv wirkt. Während bspw. Kommunikations- und kulturelle Infrastrukturen über die meisten Modelle und sogar in den AB-Modellen signifikant positive Effekte auf fast alle wirtschaftlichen Zielgrößen aufweisen, sind in Bezug auf andere Infrastrukturtypen wie bspw. die Verkehrs- und Teile der Energieinfrastruktur tendenziell eher negative oder insignifikante Effekte auf die ökonomischen Zielgrößen zu verzeichnen. Auf der anderen Seite scheinen manche Infrastrukturtypen, wie bspw. die Bildungsinfrastruktur, ambivalent zu wirken. So weisen Schulen insgesamt überwiegend signifikant positive Effekte auf, während Hochschulen dagegen überraschenderweise häufig negative Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung zu haben scheinen. Ebenfalls selektiv treten Spillover-Effekte auf benachbarte Regionen auf, wobei diese Effekte vor allem bei der Kommunikations- und kulturellen Infrastruktur zu verzeichnen sind.

Die Ergebnisse verdeutlichen darüber hinaus, dass bei der Bewertung der Wirkungszusammenhänge insbesondere raumtypische Unterschiede und zeitliche Aspekte berücksichtigt werden sollten. Es zeigt sich, dass die Stärke und Signifikanz der infrastrukturellen Effekte auf die wirtschaftlichen Zielgrößen zum einen zwischen ruralen, intermediären und urbanen Räumen und zum anderen über die Zeit bzw. über mehrere Granger-Lags hinweg deutlich variiert.

Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen darüber hinaus die in der bestehenden empirischer Forschung diskutierten bidirektionalen Kausalitäten zwischen Infrastruktur und wirtschaftlicher Entwicklung (Saidi & Hammami, 2017). Mit dem Vorhandensein bidirektionaler Kausalitäten gehen jedoch auch wesentliche ökonometrische Herausforderungen einher, durch die einfache lineare Modellansätze an Aussagekraft verlieren (Q. Feng & Wu, 2018, S. 2–3). Zwar lassen sich in dieser Untersuchung statistisch signifikante ökonomische Effekte der untersuchten Infrastrukturen nachweisen, die Ergebnisse sind jedoch vor diesem Hintergrund mit Vorsicht zu interpretieren. Es erscheint plausibel, dass zumindest ein Teil der beobachteten Effekte durch das Vorhandensein bidirektionaler Wirkungszusammenhänge beeinflusst wird.

Im Folgenden werden die Ergebnisse differenziert nach den untersuchten Infrastrukturtypen in den Kontext bestehender Forschung eingeordnet. Auf einen direkten Vergleich der Outputelastizitäten wird dabei auch hier bewusst verzichtet, da sich die herangezogenen Studien teils deutlich in Bezug auf verwendete Messgrößen, methodische Ansätze, Untersuchungsräume, Analyseebenen, Zielgrößen und Betrachtungszeiträume unterscheiden. Ein rein quantitativer Vergleich ist daher nicht zulässig, weshalb vielmehr eine qualitative Einordnung zentraler Befunde erfolgt.

Tabelle 9 Überblick zur Bewertung aller Hypothesen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

NR	HYPOTHESE	BEWERTUNG
H1	Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen ist signifikant mit den wirtschaftlichen Zielgrößen assoziiert.	✓
H2	Der Ausbau der untersuchten Infrastrukturen wirkt sich positiv auf die gewählten wirtschaftlichen Zielgrößen aus.	Bewertung variiert nach Infrastruktursubtypen und Zielgrößen (Tabelle 8)
H3	In urbanen Räumen sind die Effekte weniger stark ausgeprägt als in intermediären oder ruralen Räumen.	Bewertung variiert nach Infrastruktursubtypen und Zielgrößen (Tabelle 8)
H4	Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit vom Infrastrukturstyp.	✓
H5	Die Effektstärke variiert in Abhängigkeit von der Art des territorialen Kapitals.	✓
H6A	Die Effekte von Infrastruktur auf die wirtschaftlichen Zielgrößen haben sich im Zeitverlauf (2008–2021) signifikant verändert.	✓
H6B	Mit steigendem Ausbaugrad sinkt der marginale wirtschaftliche Zusatznutzen von Infrastruktur.	?
H7	Der Aus- bzw. Rückbau der untersuchten Infrastrukturen hat einen kausalen Effekt auf die wirtschaftlichen Zielgrößen und umgekehrt.	✓
H8	Der Aus- bzw. Rückbau von Infrastrukturen hat signifikante indirekte Effekte auf benachbarte Regionen (räumliche Spillover-Effekte).	tw. ✓

Verkehrsinfrastruktur

Die Ergebnisse der vorliegenden Analyse, insbesondere die signifikant negativen Effekte von Straßeninfrastruktur, lassen sich durch internationale Forschung stützen. So beschreibt Puwein (2007), dass der Ausbau von Verkehrsinfrastruktur zwar mittel- bis langfristig, bspw. durch die Reduktion von Transport- und Transaktionskosten oder eine verbesserte Erreichbarkeit, einen positiven volkswirtschaftlichen Nutzen entfalten kann (Puwein, 2007, S. 750). Er verweist aber auch auf die Wirksamkeit der Investitionen begrenzende Opportunitätskosten und darauf, dass die tatsächlichen regionalwirtschaftlichen Effekte durchaus stark variieren können und teils sogar gegenläufige Wirkungen auftreten, wenn bspw. wirtschaftliche Aktivitäten aus schwachen Regionen verlagert werden (Puwein, 2007, S. 749). Darüber hinaus betonen Timilsina et al. (2021), dass Investitionen in bereits gut ausgebaute Infrastrukturen in entwickelten Volkswirtschaften häufig keinen nennenswerten Wachstumsbeitrag mehr leisten, wenn sie lediglich der quantitativen Erweiterung bestehender Infrastrukturnetze dienen. Stattdessen sei eher entscheidend, dass der tatsächliche Nutzungsgrad („use of roads“) statt der reinen Verfügbarkeit maximiert wird. Dies unterstreicht die Bedeutung von Effizienz und Qualität von Straßeninfrastruktur gegenüber einer rein mengenorientierten Ausbaupolitik (Timilsina et al., 2021, S. 22–23). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit könnten somit auf eine in hochversorgten Regionen bereits erreichte Sättigungsgrenze hinweisen, bei der zusätzliche Straßeninfrastruktur sogar negativ wirken kann. Eine stärkere Fokussierung auf qualitative Verbesserungen der bestehenden Netze, etwa durch intelligente Steuerung, multimodale Integration oder Erhaltungsinvestitionen, erscheint daher als die sinnvollere Strategie zur Förderung regionaler Entwicklung.

Die Ergebnisse in Bezug auf die Schieneninfrastrukturinvestitionen weisen ebenfalls auf überwiegend signifikant negative Effekte auf zentrale wirtschaftliche Zielgrößen hin. Dieser Befund steht zunächst scheinbar im Widerspruch zu zahlreichen Studien, in denen häufig die positiven Effekte von Schieneninfrastruktur hervorgehoben werden. Viele dieser Studien weisen jedoch darauf hin, dass sich die positiven Effekte von Schieneninfrastruktur oft zeitverzögert und regional differenziert entfalten (Gorgulu et al., 2023, S. 40–41). So zeigt etwa die österreichische Studie von Polasek et al. (2009), dass Verbesserungen der Erreichbarkeit mit der Bahn langfristig positive Wirkungen auf die Beschäftigung und das Unternehmenswachstum entfalten können. Diese Effekte sind jedoch stark regionsspezifisch und führen nicht zwangsläufig zu regionaler Konvergenz (Polasek et al., 2009, S. 81–83). Gerade in einem bereits hochentwickelten Bahnnetz wie dem österreichischen stellt sich, ähnlich wie bei der Straßeninfrastruktur, also eventuell nicht mehr primär die Frage eines weiteren flächendeckenden Ausbaus, sondern vielmehr jene nach einer gezielten Verbesserung der funktionalen Erreichbarkeit einzelner Regionen. Darüber hinaus ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass sich die langfristigen ökonomischen Wirkungen derzeit noch im Bau befindlicher Großprojekte wie des Semmering-Basistunnels oder der Koralmbahn erst nach deren vollständiger Inbetriebnahme entfalten werden. Die im Rahmen der empirischen Analyse beobachteten Effekte können daher auch als Ausdruck einer Übergangsphase gewertet werden, in der zwar bereits umfassende Investitionen getätigt wurden, sich zahlreiche Großprojekte jedoch noch in der Bauphase befinden und ein erheblicher Teil der Auftragsvergabe wahrscheinlich an Unternehmen außerhalb der betroffenen Regionen erfolgt. Für eine fundierte Bewertung wäre daher eine Ex-post-Analyse der Effekte nach Fertigstellung und Etablierung der neuen Strecken erforderlich.

Energieinfrastruktur

In Bezug auf den Ausbau von Energieinfrastruktur lassen sich im Rahmen der empirischen Analyse dieser Arbeit nur sehr wenige signifikante Effekte auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung feststellen, und diese sind, sofern signifikant, überwiegend negativ. Dies steht zunächst im Widerspruch zu den Ergebnissen zahlreicher Studien, die zeigen, dass der Ausbau etwa der Strominfrastruktur insbesondere in unterversorgten Regionen zu einer deutlichen Verbesserung von Einkommen, Beschäftigung und Gesundheit führen kann (Gorgulu et al., 2023, S. 18–19). Diese positiven Entwicklungswirkungen beruhen jedoch häufig auf Studien zur erstmaligen Bereitstellung grundlegender Infrastrukturen in Entwicklungs- oder Schwellenländern. In hochentwickelten Volkswirtschaften wie Österreich bestehen strukturelle Defizite im Bereich der Energieversorgung hingegen nur noch vereinzelt. So ist etwa das nationale Übertragungsnetz im Bereich der Strominfrastruktur nahezu vollständig ausgebaut (der Lückenschluss des 380-kV-Leitungs-Rings ist für das Jahr 2032/33 geplant) und über zahlreiche grenzüberschreitende Verbindungen eng in das kontinentaleuropäische Synchronnetz eingebunden (BMK, 2024, S. 21–23). Vor diesem Hintergrund erscheinen die Ergebnisse nicht unplausibel, da davon auszugehen ist, dass zusätzliche Netzausbauten für sich genommen keine substanziellen Wachstumsimpulse mehr entfalten. Basierend auf den Ergebnissen von Karl (2011) zur Situation in Deutschland ist auch für Österreich davon auszugehen, dass sich die wirtschaftlichen Effekte der Energieinfrastruktur vorrangig über deren hohe Qualität und Versorgungssicherheit entfalten (Karl, 2011, S. 17). Auch im *Integrierten österreichischen Netzinfrasturkturplan* wird bereits im Vorwort betont, dass der Netzausbau dazu dient, mittel- bis langfristig ökonomisch wirksame Effekte durch die Sicherung der Versorgungssicherheit und die solide Integration erneuerbarer Energien zu erzielen (BMK, 2024).

Kommunikationsinfrastruktur

Die empirischen Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen die in der Literatur vielfach belegte positive Wirkung (digitaler) Kommunikationsinfrastruktur auf die wirtschaftliche Entwicklung. Zahlreiche Studien zeigen, dass eine höhere Breitbanddurchdringung messbar zur Steigerung des BIP pro Kopf und des Beschäftigungswachstums beiträgt (Friesenbichler, 2016, S. 3; Neumann et al., 2017, S. 9). Castaldo et al. (2018) können etwa anhand eines dynamischen Panels für OECD-Länder zeigen, dass eine Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit sowohl kurzfristig als auch langfristig signifikant mit dem Wachstum des BIP pro Kopf assoziiert ist. Dabei entfalten sich die ökonomischen Effekte jedoch zeitverzögert und nicht linear, was auf technologische Anpassungsprozesse und Netzwerkexternalitäten zurückgeführt wird (Castaldo et al., 2018, S. 18–19). Auch Gorgulu et al. (2023) weisen in einer umfassenden Literaturübersicht darauf hin, dass in OECD-Ländern bereits früh ein starker Zusammenhang zwischen Telekommunikationsinfrastruktur und Wirtschaftswachstum nachgewiesen werden konnte (Gorgulu et al., 2023, S. 7).

Die im Rahmen dieser Untersuchung besonders deutliche und selbst in den AB-Modellen robuste, signifikant positive Wirkung der Kommunikationsinfrastruktur lässt sich möglicherweise auch durch die hohe Ausbaudynamik während des Analysezeitraums erklären. Da sich die Breitbandverfügbarkeit während des Untersuchungszeitraums ausgehend von einem vergleichsweise niedrigen Niveau in vielen Regionen nahezu verdoppelte, konnten neue wirtschaftliche Potenziale erschlossen werden, die sich in Form messbarer Wachstumseffekte niederschlugen. Zu beachten ist aber auch, dass die zunehmende Verfügbarkeit von besseren Datennetzen auch mit Herausforderungen einhergeht, da sie den wirtschaftlichen Strukturwandel beschleunigt. So kann es zu Beschäftigungseffekten durch Automatisierung, Auslagerung von Tätigkeiten und den Wandel von Arbeitsinhalten kommen. Während Berufe mit analytischen und interaktiven Anforderungen gestärkt werden, geraten insbesondere manuelle Routinetätigkeiten unter Druck. Empirische Befunde deuten zwar auf eine Transformation der Tätigkeiten statt auf eine generelle Substitution von Berufen hin (Friesenbichler, 2016, S. 4; Neumann et al., 2017, S. 10). Daraus ergibt sich jedoch die Notwendigkeit einer aktiven Gestaltung der sich ergebenden strukturellen Anpassungsanforderungen, etwa durch Qualifizierungsmaßnahmen und arbeitsmarktpolitische Begleitung.

Finanzinfrastruktur

Für die Finanzinfrastruktur, gemessen über die Bankstellendichte, konnten überwiegend positive Effekte auf das regionalwirtschaftliche Wachstum nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit bestehenden Studien. Denn Bankfilialen stellen einen zentralen Zugangspunkt zur Finanzintermediation dar. Durch die Bündelung von Einlagen und die Kreditvergabe ermöglichen sie eine effiziente Kapitalallokation, die wesentlich zur gesamtwirtschaftlichen Produktivität beiträgt (Streissler, 2010, S. 4–6). Darüber hinaus fördern sie Investitionen, indem sie als niedrighschwelliger Zugang zu komplexen Finanzprodukten dienen und durch persönliche Beratung Informationsasymmetrien reduzieren (Hasenbichler, 2022, S. 58). Eine Studie von Usai & Vannini (2005) zeigt beispielsweise auf Basis regionaler Paneldaten, dass insbesondere kleinere, lokal verankerte Banken signifikant zum regionalen Wachstum beitragen. Diese Institute sind besonders gut geeignet, um kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu finanzieren, und entfalten dadurch eine wachstumsfördernde Wirkung auf das BRP (Usai & Vannini, 2005, S. 26–27).

Da Bankfilialen insbesondere in peripheren Regionen einen wichtigen Beitrag zur finanziellen Nahversorgung leisten, birgt die durch veränderte Nutzungsgewohnheiten und zunehmende Digitalisierung bedingte, absehbar weiter voranschreitende Ausdünnung der Filialstruktur ohne gleichwertige Kompensation durch digitale Inklusion, insbesondere für weniger technologieaffine Bevölkerungsgruppen, das Risiko einer Verschlechterung der Versorgungssituation. Dies kann langfristig zu regionalen Wertschöpfungsverlusten führen.

Tourismusedinfrastruktur

Die in der vorliegenden Analyse ermittelten überwiegend schwachen oder negativen Effekte der Tourismusedinfrastruktur lassen sich durch internationale Forschung stützen, die auf eine ausgeprägte Heterogenität der regionalwirtschaftlichen Wirkungen touristischer Infrastruktur hinweist. So zeigt die systematische Literaturübersicht von Bassil et al. (2023), dass Investitionen im Zusammenhang mit touristischen Aktivitäten grundsätzlich positive ökonomische Wirkungen entfalten können, deren Ausmaß jedoch stark von ergänzenden wirtschaftlichen Strukturen, dem Ausbaugrad der Tourismusedinfrastruktur sowie der Entwicklung der Nachfrage abhängt (Bassil et al., 2023, S. 163–167, 170). Darüber hinaus betonen Bassil et al. (2023), dass sich die Auswirkungen des Tourismus auf die regionale Entwicklung in vielen Fällen erst mittel- bis langfristig entfalten (Bassil et al., 2023, S. 170). Insbesondere in entwickelten Volkswirtschaften mit bereits umfassend ausgebauter touristischer Infrastruktur zeigt sich häufig eine nichtlineare Wirkungsstruktur, bei der zusätzliche Kapazitätsausweitungen ab einem gewissen Niveau auch negative Externalitäten erzeugen können (Bassil et al., 2023, S. 165).

Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, dass der Ausbau touristischer Infrastrukturen in den geschätzten Modellen nicht zwingend mit positiven regionalwirtschaftlichen Effekten assoziiert wird. In stark tourismusedabhängigen Regionen kann eine weitere Konzentration auf tourismusedbezogene Investitionen bestehende strukturelle Vulnerabilitäten verstärken, etwa durch eine erhöhte Krisenanfälligkeit aufgrund fehlender sektoraler Diversifizierung (OECD, 2025, S. 6).

Bildungsedinfrastruktur

Die empirischen Ergebnisse der vorliegenden Analyse zeigen nur in einem Modell signifikante Effekte der Hochschulinfrastruktur auf die wirtschaftlichen Zielgrößen, wobei diese durchgängig negativ ausfallen. Dies steht zum Teil im Widerspruch zu bestehender Forschung. So belegen etwa Marrocu et al. (2022), dass Universitäten signifikant zur regionalen Total Factor Productivity (TFP) beitragen, nicht nur direkt, sondern auch indirekt über Spillover-Effekte auf benachbarte Regionen (Marrocu et al., 2022, S. 1127–1128). Jedoch betonen Bertoletti et al. (2022) auf Basis einer Analyse europäischer NUTS-2-Regionen, dass sich die ökonomischen Effekte von Hochschulen häufig nicht adäquat durch lineare Modellansätze erfassen lassen. Vielmehr weisen sie auf nichtlineare Zusammenhänge zwischen dem Hochschulsystemen und dem BRP pro Kopf hin, die in klassischen Regressionsanalysen nicht abgebildet werden können (Bertoletti et al., 2022, S. 39–40). Vor diesem Hintergrund könnten sich die in dieser Arbeit beobachteten begrenzten Effekte zum einen auf methodische Einschränkungen der verwendeten linearen Modelle zurückführen lassen. Zum anderen aber auch darauf, dass ausschließlich die Anzahl der Hochschulen als Indikator herangezogen wurde, ohne die tatsächliche Rolle der Einrichtungen im regionalen Kontext, etwa ihre Forschungsaktivitäten, wirtschaftliche Vernetzung oder gesellschaftliche Einbindung, systematisch abzubilden (Bertoletti et al., 2022, S. 7).

In Bezug auf die Schulinfrastruktur zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Analyse überwiegend signifikant positive Effekte auf die untersuchten wirtschaftlichen Zielgrößen, insbesondere in ländlichen und intermediären Regionen. Diese Befunde stehen grundsätzlich im Einklang mit internationaler Forschung zur Rolle von Bildungsinfrastruktur im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess. Wie Salzgeber und Brand (2016) hervorheben, ist ein leistungsfähiges Bildungssystem eine zentrale Voraussetzung für das langfristige Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft. Neben quantitativen Faktoren wie der Anzahl an Schulen pro Schüler*in kommt gerade in entwickelten Volkswirtschaften, in denen Humankapital einen zentralen Wachstumstreiber darstellt, vor allem der Qualität der infrastrukturellen Ausstattung eine besondere Bedeutung zu (Salzgeber & Brand, 2016, S. 1). Gerade qualitative Aspekte der schulischen Infrastruktur konnten im Rahmen dieser Untersuchung jedoch nicht berücksichtigt werden.

Gesundheitsinfrastruktur

Die in der vorliegenden Analyse überwiegend nicht signifikanten bzw. inkonsistenten Effekte der Gesundheitsinfrastruktur auf wirtschaftliche Zielgrößen stehen zunächst im Widerspruch zu einer Reihe internationaler Studien. Eine Studie des Deutschen Krankenhausinstituts (2018) dokumentiert beispielsweise positive Beschäftigungs-, Wertschöpfungs- und Multiplikatoreffekte von Krankenanstalten (Deutsches Krankenhausinstitut e.V., 2018, S. 113–114). Auch Feng und Yuan (2023) können für 260 chinesische Städte robuste positive Zusammenhänge zwischen medizinischer Infrastruktur und regionaler Innovationskraft nachweisen, betonen jedoch, dass diese Effekte kontextabhängig sind und regional deutlich variieren (W. Feng & Yuan, 2023, S. 9).

Ferner sind auch nicht nichtlineare Wirkungspfade und verzögerte Effekte von Relevanz. So zeigt Hosoya (2014) in einem endogenen Wachstumsmodell, dass Gesundheitsinfrastruktur multiple Gleichgewichtszustände erzeugen kann, wobei ökonomische Wachstumseffekte erst bei hinreichender Anfangsausstattung und dem Vorhandensein komplementärer Faktoren eintreten. Seine Simulationen verdeutlichen zudem, dass sich die Effekte gesundheitsbezogener Investitionen zeitlich verzögert entfalten. Er weist darüber hinaus darauf hin, dass die wachstumsfördernde Wirkung gesundheitsbezogener Infrastruktur auch maßgeblich von deren Effizienz und funktionaler Qualität abhängt (Hosoya, 2014, S. 26–28).

Vor diesem Hintergrund könnten die in der vorliegenden Analyse schwachen Effekte auch methodisch erklärbar sein. Da die Modellierung ausschließlich auf der Versorgungsdichte mit Betten in Krankenanstalten basiert, könnten für die wirtschaftliche Relevanz von Gesundheitsinfrastruktur maßgebliche Wirkungsdimensionen nicht abgebildet und ihre Wirkungen somit womöglich unterschätzt werden.

Kulturelle Infrastruktur

Die in dieser Analyse identifizierten signifikant positiven Effekte kultureller Infrastruktur auf nahezu alle wirtschaftlichen Zielgrößen und über fast alle Modellansätze hinweg lassen sich in die Ergebnisse bestehender Untersuchungen gut einordnen. So zeigen Strauf und Scherer (2010) in ihrer Studie, dass kulturelle Einrichtungen und Veranstaltungen nicht nur touristische und kaufkraftbezogene Impulse auslösen, sondern darüber hinaus regionale Netzwerke stärken, das Image einer Region verbessern und identitätsstiftend wirken. Besonders hervorzuheben ist, dass diese Effekte nicht ausschließlich in urbanen Räumen auftreten, sondern sogar in ruralen

Regionen höher sein können. Kulturelle Infrastruktur wird dabei als integraler Bestandteil regionaler Entwicklung verstanden, der sowohl direkte als auch indirekte wirtschaftliche, soziale und symbolische Wirkungen entfalten kann (Strauf, 2010, S. 19–21). Auch die OECD (2021) unterstreicht, dass kulturelle und kreative Sektoren nicht nur direkte ökonomische Beiträge leisten, sondern auch über Spillover-Effekte Innovationsdynamiken, Standortattraktivität und soziale Kohäsion fördern (OECD, 2021, S. 2, 14–15). Kulturelle Infrastruktur nimmt sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht als auch in ihrer identitätsstiftenden Funktion eine bedeutende Rolle in der Volkswirtschaft ein (Pitlik et al., 2020, S. 1).

Vereinsinfrastruktur

Die in dieser Analyse festgestellten ambivalenten Effekte der Vereinsinfrastruktur mit signifikanten positiven Wirkungen vor allem auf das Wachstum des verfügbaren Einkommens, aber negativen bzw. insignifikanten Effekten in den SDM, spiegeln die in der Literatur diskutierte Heterogenität der Wirkungen von Vereinsstrukturen wider. Wie Franzen und Botzen (2011) betonen, lässt sich zwar ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen Vereinsdichte und BRP feststellen, nicht jedoch zwischen Vereinsdichte und anderen Zielgrößen wie Arbeitslosigkeit, Kriminalität oder politischer Partizipation (Franzen & Botzen, 2011, S. 407). Internationale Studien zeigen jedoch, dass die bloße Anzahl oder Größe von Vereinen nur bedingt mit dem Wirtschaftswachstum korreliert. Entscheidend für die ökonomischen Effekte von Vereinen scheint vielmehr die Qualität und Intensität der durch sie entstehenden sozialen Netzwerke zu sein. Auch die Wirkungen von Vereinen entfalten sich also nur unter bestimmten strukturellen und kontextuellen Bedingungen (Franzen & Botzen, 2011, S. 394). Die Ergebnisse sind daher vor dem Hintergrund zu interpretieren, dass die gewählte Messgröße für Vereinsinfrastruktur die komplexen Funktionen sozialer Netzwerke nur eingeschränkt abbilden kann. Die in der Analyse beobachteten regionalen Unterschiede der Effekte legen dennoch zumindest nahe, dass auf regionaler Ebene in Österreich die für eine wirksame Entfaltung sozialer Netzwerke erforderlichen strukturellen und kontextuellen Voraussetzungen nicht überall in gleicher Weise vorliegen.

7 Conclusio und Ausblick

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, über einen systematisch aufgebauten und theoriegeleiteten Analyseansatz eine evidenzbasierte Bewertung der regionalwirtschaftlichen Effekte öffentlicher Infrastruktur in Österreich durchzuführen und auf diese Weise einen Beitrag zur empirischen Regionalforschung zu leisten.

Zu diesem Zweck wurde auf theoretischer Ebene ein Überblick über zentrale Konzepte der Regionalentwicklung, verschiedene Ansätze zur Definition öffentlicher Infrastruktur sowie über die (bidirektionalen) Wirkungszusammenhänge zwischen regionalwirtschaftlicher Entwicklung und dem Aus- bzw. Rückbau von, bzw. den Investitionen in, Infrastruktur gegeben. Dabei wurde deutlich, dass sich alle betrachteten Themenbereiche durch eine hohe inhaltliche Komplexität auszeichnen.

So ist Regionalentwicklung ein normativ geprägter, interdisziplinärer Prozess, dessen Dimensionen historisch vorrangig aus ökonomischer Perspektive analysiert wurden, während sozial- und umweltbezogene Aspekte lange Zeit nur eine untergeordnete Rolle spielten. Trotz der bekannten konzeptionellen und methodischen Einschränkungen einer ausschließlich ökonomischen Betrachtungsweise wurde regionale Entwicklung auch in der vorliegenden Arbeit vorrangig über das BRP operationalisiert. Ausschlaggebend hierfür waren insbesondere die gute Datenverfügbarkeit auf NUTS-3-Ebene, die methodische Konsistenz, die institutionelle Relevanz sowie die internationale Vergleichbarkeit des BRP, ebenso wie der Mangel an geeigneten nicht-ökonomischen alternativen Indikatoren auf regionaler Ebene.

Um die wirtschaftlichen Effekte öffentlicher Infrastrukturen dennoch möglichst differenziert erfassen zu können, wurden ergänzend weitere wirtschaftliche Zielgrößen berücksichtigt, auf die ein Einfluss von Infrastruktur theoretisch erwartet wurde und die eine methodische Absicherung der Ergebnisse ermöglichten. Gleichwohl ist festzuhalten, dass weder das BRP noch die ergänzend herangezogenen Zielgrößen weiterführende Dimensionen von Entwicklung, etwa in Bezug auf Verteilungsgerechtigkeit, Lebensqualität, nicht-monetäre Leistungen oder Aspekte der ökologischen Nachhaltigkeit, adäquat abbilden können. Vor diesem Hintergrund besteht ein klarer Forschungsbedarf hinsichtlich einer umfassenderen, multidimensionalen Betrachtung der Wirkungen von öffentlichen Infrastrukturen insbesondere mit Blick auf die nicht-ökonomischen Aspekte regionaler Entwicklung.

Auch in Bezug auf öffentliche Infrastruktur wurde im Rahmen der theoretischen Auseinandersetzung deutlich, wie vielfältig und kontextabhängig nicht nur der Begriff selbst, sondern auch die ökonomischen und funktionalen Merkmale von Infrastruktur sind. Diese Erkenntnis machte eine präzise Begriffsbestimmung sowie eine systematische Typologisierung der untersuchten Infrastrukturen als Grundlage der empirischen Analyse erforderlich. So wurden im Rahmen dieser Arbeit öffentliche Infrastrukturen übergeordnet als Einrichtungen verstanden, die der Bereitstellung grundlegender Güter und Dienstleistungen dienen, welche für das Funktionieren sowie die Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft von zentraler Bedeutung sind, unabhängig von ihrer Trägerschaft (öffentlich oder privat). Zur weiteren theoretischen Fundierung wurde ergänzend das Konzept des Territorialen Kapitals herangezogen, um die untersuchten Infrastrukturen und ihre Wirkungen konzeptionell auch in bestehende regionalökonomische Entwicklungstheorien einzuordnen.

Im Rahmen der Analyse der (regional-)wirtschaftlichen Effekte von Infrastruktur wurde zunächst der Frage nachgegangen, mit welchen methodischen Ansätzen sich die ökonomischen Wirkungen infrastruktureller Maßnahmen adäquat modellieren lassen. Die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Modellierungsstrategien verdeutlichte, dass sowohl einfachere als auch komplexere Ansätze jeweils spezifische Vor- und Nachteile aufweisen und in unterschiedlichem Maße zur Abbildung infrastruktureller Wirkungszusammenhänge geeignet sind. Insgesamt erwies sich der Produktionsfunktionsansatz als besonders geeignete methodische Grundlage für die empirische Analyse, da er eine strukturierte Einbettung von Infrastruktur als erklärender Einflussfaktor wirtschaftlicher Entwicklung ermöglicht.

Zur Veranschaulichung der konkreten Wirkungsweise von Infrastruktur im Rahmen dieses Ansatzes wurde auf das Solow-Swan-Wachstumsmodell zurückgegriffen. Infrastruktur wird darin als produktiver Input verstanden, der die Effizienz anderer Produktionsfaktoren erhöht. Dabei lassen sich zwei zentrale Wirkungskanäle unterscheiden. Einerseits können infrastrukturelle Investitionen kurzfristige Nachfrageimpulse auslösen, etwa durch beschäftigungswirksame Bauvorhaben; andererseits können sie über längere Zeiträume hinweg potenziell produktivitätssteigernde Effekte auslösen. Die Intensität dieser Effekte hängt jedoch wesentlich von verschiedenen Kontextfaktoren ab, darunter der Infrastrukturtyp, die konkrete Finanzierungsform, das bestehende regionale Infrastrukturausstattungs niveau, strukturelle Rahmenbedingungen sowie potenzielle Opportunitätskosten.

Darüber hinaus wird in der einschlägigen Literatur vielfach auf bidirektionale Kausalzusammenhänge zwischen Infrastrukturinvestitionen und wirtschaftlicher Entwicklung hingewiesen. Wirtschaftlich starke Regionen profitieren nicht nur in besonderem Maße von einer gut ausgebauten Infrastruktur, sondern fördern über höhere Einkommen und größere fiskalische Spielräume zugleich deren weiteren Ausbau. Diese Wechselwirkungen stellen aus empirischer Perspektive jedoch eine zentrale methodische Herausforderung dar, da sie ohne geeignete Kontrollstrategien zu systematischen Verzerrungen der Schätzergebnisse in Form von Über- oder Unterschätzungen der tatsächlichen Effekte führen können.

Die umfassenden theoretischen und methodischen Überlegungen machten deutlich, dass die Operationalisierung der regionalwirtschaftlichen Effekte öffentlicher Infrastrukturen in Österreich im Rahmen der empirischen Analyse ein Höchstmaß an Sorgfalt erforderte. Nur auf diese Weise ließen sich regionale und zeitliche Wirkungsmuster im Zeitraum von 2008 bis 2021 auf NUTS-3-Ebene verlässlich identifizieren und differenziert nach Infrastrukturtypen, wirtschaftlichen Zielgrößen, Raumtypen sowie ihrer zeitlichen Dynamik systematisch analysieren.

Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit räumlich differenzierter Investitions- und Kapitalstockdaten erfolgte die Messung der Infrastrukturausstattung primär über physische Bestandsindikatoren. Diese Vorgehensweise ermöglichte eine flächendeckende, konsistente und empirisch robuste Abbildung infrastruktureller Ausstattungsgrade auf NUTS-3-Ebene. Qualitative Aspekte der Infrastrukturen konnten hingegen nicht berücksichtigt werden, da entsprechende Daten auf regionaler Ebene nicht verfügbar waren. Diese Einschränkung stellt eine wichtige Limitation der Analyse dar und verweist auf bestehenden Forschungsbedarf hinsichtlich der Erfassung und Integration qualitativer Infrastrukturmerkmale in regionalökonomische Wirkungsanalysen.

Die statistisch-ökonometrische Modellierung der Effekte erfolgte auf Basis eines mehrstufigen Modellierungskonzepts, das von einfachen bi- und multivariaten Regressionsmodellen über FE- und RE-Panelmodelle bis hin zu räumlichen und dynamischen Modellen sowie Granger-Kausalitätstests reichte. Insgesamt wurden 585 Modelle geschätzt, die im Durchschnitt eine hohe empirische Güte aufwiesen. Besonders die Panel-, Spatial-Durbin- und Arellano-Bond-Modelle lieferten dabei schlussendlich die zentralen empirischen Evidenzen für die Bewertung der untersuchten Effekte.

Trotz der umfassenden und sorgfältigen theoretischen und methodischen Fundierung sind die Ergebnisse der empirischen Analyse vor dem Hintergrund mehrerer zentraler Limitationen einzuordnen. Aus diesen Einschränkungen ergibt sich ein breites Spektrum an Anknüpfungspunkten für weiterführende Forschung.

Beispielsweise machten die nach Niveau- und Wachstumsunterschieden sowie die nach Raumtypen differenzierte deskriptive Betrachtung aller verwendeten Variablen deutlich, dass innerhalb Österreichs ausgeprägte regionale Disparitäten bestehen. Besonders stark treten diese bei den wirtschaftlichen Zielgrößen Bruttoregionalprodukt, Bruttowertschöpfung und Arbeitsproduktivität zutage, wobei urbane und intermediäre Regionen tendenziell höhere wirtschaftliche Kennwerte aufwiesen als ländliche Räume. Auch auf Seiten der Infrastruktur- und Kontrollvariablen zeigte sich eine stark differenzierte regionale Verteilung. Urbane Regionen waren vor allem durch eine vergleichsweise jüngere Bevölkerung und höhere Bevölkerungsdichte, höhere Innovationskraft sowie eine insgesamt höhere Dichte der meisten Infrastrukturen geprägt, während ländliche Räume durch eine höhere Tourismusintensität sowie eine stärkere demografische Alterung auffielen. Während insgesamt bei zahlreichen betrachteten Variablen im Zeitverlauf zwar eine Angleichung regionaler Disparitäten zu beobachten war, blieben die Unterschiede zwischen den Raumtypen dennoch häufig persistent. Eine vertiefende Untersuchung infrastruktureller Effekte vor dem Hintergrund dieser Heterogenität ggf. auch unter Einbezug sektoraler Unterschiede erscheint daher besonders relevant. Dies ließe sich teilweise bereits mit dem im Rahmen dieser Arbeit erstellten Datensatz umsetzen.

Auch eine Ausweitung des Analysezeitraums sowie eine Erweiterung des Untersuchungsraums wären im Rahmen zukünftiger Forschung wünschenswert, um langfristige Wirkungszusammenhänge noch fundierter analysieren zu können. Da länger zurückreichende Zeitreihen derzeit nur eingeschränkt verfügbar sind, erscheint insbesondere eine erneute Untersuchung in den kommenden Jahrzehnten, etwa unter Einbeziehung angrenzender Regionen der Nachbarstaaten, sinnvoll. Vor allem auch im Hinblick auf die langfristigen regionalwirtschaftlichen Effekte derzeit noch nicht abgeschlossener Großprojekte, wie beispielsweise im Bereich der Schieneninfrastruktur.

Darüber hinaus wurde im Zuge der Einordnung der Ergebnisse in den Kontext bestehender Forschung ersichtlich, dass insbesondere qualitative Merkmale wie der bauliche Zustand oder die betriebliche Effizienz einen entscheidenden Einfluss auf die Stärke und Richtung regionalwirtschaftlicher Effekte haben können, insbesondere in Regionen mit bereits hoher infrastruktureller Grundausstattung. Solche Merkmale erweisen sich mitunter als aussagekräftiger als rein quantitative Bestandsindikatoren. Ein weiterer relevanter Aspekt, der im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht vertiefend berücksichtigt werden konnte, betrifft die Finanzierung öffentlicher Infrastrukturen sowie deren potenzielle Rückwirkungen auf regionale Entwicklungsprozesse. Eine systematische Berücksichtigung war aufgrund fehlender öffentlich zugänglicher oder räumlich ausreichend disaggregierter Investitionsdaten nicht möglich. Für weiterführende regionalwirtschaftliche Forschung in Österreich ergibt sich jedenfalls die Notwendigkeit, sowohl qualitative Infrastruktureigenschaften als auch Finanzierungsaspekte systematischer zu erfassen und in die entsprechenden ökonometrischen Untersuchungen zu integrieren.

Insgesamt ließ sich anhand der Modellergebnisse dennoch zeigen, dass öffentliche Infrastrukturen signifikante, zugleich jedoch stark differenzierte Effekte auf die regionale wirtschaftliche Entwicklung in Österreich entfalten und umgekehrt. Diese Wirkungen variieren in Abhängigkeit vom jeweiligen Infrastrukturtyp bzw. der Art des territorialen Kapitals, vom regionalen Kontext, von der betrachteten wirtschaftlichen Zielgröße sowie im Zeitverlauf. Insbesondere für Kommunikations- und kulturelle Infrastrukturen konnten konsistent positive Effekte auf das regionale Wirtschaftswachstum nachgewiesen werden, häufig begleitet von Spillover-Effekten auf benachbarte Regionen. Verkehrsinfrastrukturen hingegen zeigten dagegen häufig negative Effekte, was auf mögliche Sättigungseffekte hinweist.

Die Ergebnisse stehen damit weitestgehend im Einklang mit aktuellen Forschungsergebnissen und verdeutlichen erneut, dass sich zwischen öffentlichen Infrastrukturinvestitionen und wirtschaftlichem Wachstum kein per se positiver oder linear-kausaler Zusammenhang in nur eine Richtung feststellen lässt, sondern vielmehr komplexe, kontextabhängige regionale Wechselwirkungen bestehen. In dieser Hinsicht bestätigen die Ergebnisse zentrale Annahmen des Konzepts des Territorialen Kapitals, dem zufolge regionale Entwicklung auf der Interaktion vielfältiger, sich wechselseitig verstärkender standortbezogener Ressourcen und Strukturen beruht.

Zusammenfassend ergeben sich mehrere strategische Implikationen für eine zukunftsgerichtete Infrastrukturpolitik:

1. **Priorisierung qualitativer vor quantitativer Infrastrukturziele**, insbesondere dort, wo Sättigungseffekte empirisch nachweisbar sind.
2. **Förderung von Infrastrukturen mit hohem Zusatznutzen**, etwa im digitalen oder kulturellen Bereich.
3. **Raumtypdifferenzierte Planung**, die regionale Ausgangsbedingungen systematisch berücksichtigt und nicht nach dem Gießkannenprinzip vorgeht.
4. **Berücksichtigung der zeitlichen Dynamik infrastruktureller Wirkungen**, da sich viele Effekte erst verzögert und über längere Zeiträume hinweg entfalten.
5. **Verständnis von Infrastrukturpolitik als Teil der Raumordnungspolitik**, da die ökonomische Wirkung maßgeblich vom räumlichen Kontext abhängt.
6. **Sektorübergreifende Planung**, um Synergien zwischen unterschiedlichen Infrastrukturbereichen zu identifizieren und negative Wechselwirkungen zu vermeiden.

Abschließend lässt sich festhalten, dass materielle Infrastrukturen nicht nur eine Grundlage, sondern auch ein zentrales Steuerungsinstrument für regionale wirtschaftliche Entwicklung und die erfolgreiche Bewältigung gesellschaftlicher Transformationsprozesse darstellen. Sie sind zwar kein Garant für Wachstum, wohl aber ein zentraler Hebel zur aktiven Gestaltung räumlicher Prozesse, insbesondere im Kontext aktueller Herausforderungen wie der Klimakrise sowie des demografischen, digitalen und wirtschaftsstrukturellen Wandels. Dabei erfüllen Infrastrukturen nicht nur rein ökonomische, sondern auch zentrale gesellschaftliche Funktionen. Sie schaffen physische, digitale und soziale Verbindungen und fungieren zugleich als Schnittstellen zwischen Staat und Gesellschaft. In dieser Rolle sind sie nicht nur Ausdruck staatlicher Handlungsfähigkeit, sondern auch von hoher symbolischer Bedeutung. Gerade aus gesellschaftlicher Perspektive ist ihre Bedeutung daher kaum zu überschätzen. Denn wo grundlegende infrastrukturelle Leistungen verlässlich bereitgestellt und auf diese Weise zentrale Bedürfnisse nach Mobilität, Versorgung, Bildung und Teilhabe erfüllt werden, entsteht Vertrauen – in das Funktionieren staatlicher Strukturen ebenso wie in demokratische Institutionen und Prozesse.

8 Literaturverzeichnis

- Abels, J., & Bieling, H.-J. (2024). Drivers and Limits of the Geoeconomic Turn in EU Infrastructure Policy. *Politics and Governance*, 12(The Geoeconomic Turn in International Trade, Investment, and Technology). <https://doi.org/10.17645/pag.8127>
- Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton University Press.
- ARDECO. (2025a). *Employment by industry (10 NACE sectors) [SNETZ]* [Dataset]. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/ardeco/viewer/SNETZ?jdvfys=asc&jdvfc=eu&jdvfnl=0%2C1%2C2%2C3%2C9>
- ARDECO. (2025b). *GDP per capita at constant prices [SOVGDP]* [Dataset]. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/ardeco/viewer/SOVGDP?jdvfys=asc&jdvfc=eu&jdvfnl=3>
- ARDECO. (2025c). *GVA at constant prices [SOVGE]* [Dataset]. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/ardeco/viewer/SOVGE?jdvfys=asc&jdvfc=eu&jdvfnl=0%2C1%2C2%2C3%2C9>
- ARDECO. (2025d). *Population on 1st January by broad age group and sex [SNPTN]* [Dataset]. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/ardeco/viewer/SNPTN?jdvfys=asc&jdvfc=eu&jdvfnl=0%2C1%2C2%2C3%2C9>
- ARDECO. (2025e). *Real labour productivity per hour worked [SOVGDPH]* [Dataset]. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/ardeco/viewer/SOVGDPH?jdvfys=asc&jdvfc=eu&jdvfnl=0%2C1%2C2%2C3%2C9>
- Aytemiz, L., Sart, G., Bayar, Y., Danilina, M., & Sezgin, F. H. (2024). The long-term effect of social, educational, and health expenditures on indicators of life expectancy: An empirical analysis for the OECD countries. *Frontiers in Public Health*, 12, 1497794. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1497794>
- Baldwin, J. R., & Dixon, J. (2008). Infrastructure Capital: What is it? Where is it? How Much of it is There? *Canadian Productivity Review Research Paper*, 16. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1507883>
- Bassil, C., Harb, G., & Daia, R. (2023). The economic impact of tourism at regional level: A systematic literature review. *Tourism Review International*, 27, 159–175. <https://doi.org/10.3727/154427223X16717265382840>
- Beer, C., & Riedl, A. (2012). Modelling spatial externalities in panel data: The Spatial Durbin model revisited. *Papers in Regional Science*, 91(2), 299–319. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00394.x>
- Bertoletti, A., Berbegal-Mirabent, J., & Agasisti, T. (2022). Higher education systems and regional economic development in Europe: A combined approach using econometric and machine learning methods. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(Part A), 101231. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101231>
- BMI. (2025, Februar 4). *Datenanfrage Vereine 2008-2021* [Persönliche Kommunikation].

- BMK. (2021). *Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich*.
<https://www.bmimi.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html>
- BMK. (2024). *Integrierter österreichischer Netzinfrasturkturplan*.
<https://www.bmwet.gv.at/Services/Publikationen/publikationen-energie/netzinfrasturkturplan.html>
- BMK. (2025, Februar 12). *Statistik Straße und Verkehr 2008-2021* [Persönliche Kommunikation].
- BMSGPK. (2025, Januar 24). *Anfrage zum Thema Gesundheit—Krankenanstalten 2008-2021* [Persönliche Kommunikation].
- Bohle, H.-G. (2016). Geographische Entwicklungsforschung. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, & P. Reuber (Hrsg.), *Geographie—Physische Geographie und Humangeographie* (2. Auflage, S. 745–783). Springer Spektrum.
- Bond, S. R. (2002). Dynamic panel data models: A guide to micro data methods and practice. *Portuguese Economic Journal*, 1(2), 141–162. <https://doi.org/10.1007/s10258-002-0009-9>
- Bröcker, J., & Rietveld, P. (2009). Infrastructure and regional development. In R. Capello & P. Nijkamp (Hrsg.), *Handbook of regional growth and development theories* (2. Auflage, S. 152–181). Edward Elgar Publishing Ltd.
- Bröthaler, J., Getzner, M., Müller, H. L., Plank, L., Miess, M., Niedertscheider, M., Bürger, J., Schieder, W., & Schindler, I. (2023). *Öffentliche Investitionen für den Klimaschutz in Österreich: Potenziale des öffentlichen Vermögens* (243; Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft). <https://doi.org/10.34726/4684>
- Buhr, W. (2003). What is infrastructure? *Universität Siegen, Fakultät III, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik Und Wirtschaftsrecht*, 107(3). <https://hdl.handle.net/10419/83199>
- Buhr, W. (2009). Infrastructure of the market economy. *Universität Siegen, Fachbereich 5, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht*, 132(9). https://www.researchgate.net/publication/47452631_Infrastructure_of_the_market_economy#fullTextFileContent
- Burda, M. C., & Wyplosz, C. (2018). *Makroökonomie: Eine europäische Perspektive* (4. Auflage). Franz Vahlen München.
- Camagni, R. (2008). Regional Competitiveness: Towards a Concept of Territorial Capital. In R. Capello, R. Camagni, B. Chizzolini, & U. Fratesi (Hrsg.), *Modelling Regional Scenarios for the Enlarged Europe: European Competiveness and Global Strategies* (S. 33–47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74737-6_3
- Canning, D., & Pedroni, P. (2004). The Effect of Infrastructure on Long Run Economic Growth. *Department of Economics Working Papers*, 2004(04). <https://ideas.repec.org/p/wil/wileco/2004-04.html>
- Castaldo, A., Fiorini, Alessandro, & Maggi, B. (2018). Measuring (in a time of crisis) the impact of broadband connections on economic growth: An OECD panel analysis. *Applied Economics*, 50(8), 838–854. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1343448>

- Chaskel, R., Getzner, M., Fürnkranz-Prskawetz, A., Riphahn, R., & Schmidheiny, K. (2024). Zugang zu Forschungsdaten in den D-A-CH-Ländern: Eine Vermessung der (Un-) Zufriedenheit. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 25(1), 5–19. <https://doi.org/10.1515/pwp-2023-0050>
- Crescenzi, R., & Rodríguez-Pose, A. (2008). Infrastructure endowment and investment as determinants of regional growth in the European Union. *EIB Papers*, 13(2), 62–101.
- Crescenzi, R., & Rodríguez-Pose, A. (2012). Infrastructure and regional growth in the European Union*. *Papers in Regional Science*, 91(3), 487–513. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2012.00439.x>
- Deffaa, W. (2016). The New Generation of Structural and Investment Funds – More Than Financial Transfers? *Intereconomics*, 51(3), 155–163.
- Destremau, K. (2025). How does government “crowd out” or “crowd in” the private sector? *BERL Economic Insights*. https://www.berl.co.nz/economic-insights/how-does-government-crowd-out-or-crowd-private-sector?utm_source=chatgpt.com
- Deutsches Krankenhausinstitut e.V. (2018). *Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Krankenhäuser im Land Brandenburg*. Landeskrankengesellschaft Brandenburg e.V. <https://www.dki.de/fileadmin/forschungsberichte/Volkswirtschaftliche-bedeutung-der-krankenhaeuser-in-brandenburg.pdf>
- Dissou, Y., & Didic, S. (2013). Infrastructure and Growth. In J. Cockburn, Y. Dissou, J.-Y. Duclos, & L. Tiberti (Hrsg.), *Infrastructure and Economic Growth in Asia, Economic Studies in Inequality, Social Exclusion and Well-Being* (S. 5–45). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03137-8_2
- Eck, A., Ragnitz, J., Scharfe, S., Thater, C., & Wieland, B. (2015). *Öffentliche Infrastrukturinvestitionen: Entwicklung, Bestimmungsfaktoren und Wachstumswirkungen* (72). Ifo Institut, Niederlassung Dresden. <https://www.econstor.eu/handle/10419/167462>
- E-Control. (2025, Februar 7). *Datenanfrage bezüglich Elektrizitäts- und Gasstatistik 2008-2021* [Persönliche Kommunikation].
- Égert, B., Koźluk, T., & Sutherland, D. (2009). Infrastructure and Growth: Empirical Evidence. *OECD Economics Department Working Papers*, 685. <https://doi.org/10.1787/225682848268>.
- Europäische Kommission. (2013). *Grüne Infrastruktur (GI)—Aufwertung des europäischen Naturkapitals: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen (COM(2013) 249 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL?uri=CELEX:52013DC0249>
- Europäisches Patentamt. (2025). *Patent information services for experts* [Dataset]. <https://data.epo.org/expert-services/>
- Eurostat. (o. J.). *Methoden—Ländliche Entwicklung*. Abgerufen 15. Mai 2025, von <https://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>
- Eurostat. (2024). *NUTS-Klassifikation 2024* [Dataset]. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/nuts>
- Eurostat. (2025a). *Area by NUTS 3 region [reg_area3]* [Dataset]. https://doi.org/10.2908/REG_AREA3

- Eurostat. (2025b). *Gebietseinheiten für die Statistik (NUTS)—GISCO: Geographische Informationen und Karten* [Dataset]. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/statistical-units/territorial-units-statistics>
- Eurostat. (2025c). *Households with broadband access [isoc_r_broad_h]* [Dataset]. https://doi.org/10.2908/ISOC_R_BROAD_H
- Eurostat. (2025d). *Income of households by NUTS 2 region [nama_10r_2hhinc]* [Dataset]. https://doi.org/10.2908/NAMA_10R_2HHINC
- Eurostat. (2025e). *NUTS - Nomenclature of territorial units for statistics—Eurostat*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/overview>
- Eurostat. (2025f). *Police-recorded offences by NUTS 3 region [crim_gen_reg]* [Dataset]. https://doi.org/10.2908/CRIM_GEN_REG
- Eurostat. (2025g). *Territorial typologies [Focus on territorial typologies: Tables and figures]* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Territorial_typologies
- Felderer, B., & Schuh, U. (2005). *Wachstum und Beschäftigung durch Infrastrukturinvestitionen*. Institut für Höhere Studien (IHS), Wien. https://forschungsnetzwerk.ams.at/dam/jcr:b2506cb8-6779-4efc-a921-b9ebfcd5121b/studie_ihs2005.pdf
- Feng, Q., & Wu, G. L. (2018). On the reverse causality between output and infrastructure: The case of China. *Economic Modelling*, 74, 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.05.006>
- Feng, W., & Yuan, H. (2023). The impact of medical infrastructure on regional innovation: An empirical analysis of China's prefecture-level cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122125. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122125>
- Fischer, T. (2020). Versorgung mit sozialer Infrastruktur. In G. Stöglehner (Hrsg.), *Grundlagen der Raumplanung 2—Strategien, Schwerpunkte, Konzepte* (S. 235–267). Facultas Universitätsverlag.
- Franzen, A., & Botzen, K. (2011). Vereine in Deutschland und ihr Beitrag zum Wohlstand der Regionen. *Soziale Welt*, 62(4), 391–413. <https://doi.org/10.5771/0038-6073-2011-4-391>
- Friesenbichler, K. S. (2016). *Österreich 2025: Hebel zur Förderung von Investitionen in Breitbanddatennetze* (Projektpublikationen „Österreich 2025“). <https://www.wifo.ac.at/publication/124529/>
- Getzner, M. (2012). Gesamtwirtschaftliche Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen. *Wirtschaftspolitische Blätter*, 59(3), 371–387.
- Getzner, M. (2025). Ökonomische und verteilungspolitische Wirkungen von Verkehrsinfrastrukturen: Ein kurzer internationaler Literaturüberblick. *Der öffentliche Sektor – The Public Sector*, 51(1), 31–41. <https://doi.org/10.34749/oes.2025.4709>
- Gjini, A., & Kukeli, A. (2012). Crowding-Out Effect Of Public Investment On Private Investment: An Empirical Investigation. *Journal of Business & Economics Research*, 10(5), 269–276. <https://doi.org/10.19030/jber.v10i5.6978>

- Gorgulu, N., Foster, V., Straub, S., & Vagliasindi, M. (2023). The Impact of Infrastructure on Development Outcomes: A Qualitative Review of Four Decades of Literature. *Policy Research Working Papers*, 10343. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10343>
- Grossmann, B., & Hauth, E. (2010). *Infrastrukturinvestitionen: Ökonomische Bedeutung, Investitionsvolumen und Rolle des öffentlichen Sektors in Österreich*. Fiskalrat. <https://www.fiskalrat.at/publikationen/berichte/studien-im-auftrag-des-fiskalrates-uebersicht/201005.html>
- Grüneis, R. (2014). *BIP - Das Maß aller Dinge? Eine Analyse alternativer Indikatoren für Wohlstand und Lebensqualität ausgehend von der Kritik am Bruttoinlandsprodukt* [Universität Wien]. <https://phaidra.univie.ac.at/o:1312589>
- Gutheil-Knopp-Kirchwald, G. (2012). Eisenbahn, NATO, Jazz und mehr. Der Begriff „Infrastruktur“ im Wandel der Zeiten. *Der Öffentliche Sektor - The Public Sector*, 38(2/3), 67–78. <https://doi.org/10.34749/oes.2012.787>
- Hasenbichler, K. (2022). *Analyse von Filialstrukturen der Bankenbranche in Österreich* [Fachhochschule Joanneum GmbH]. <https://epub.fh-joaanneum.at/obvfjhjs/download/pdf/8002459>
- Heintel, M. (2018). Regionalentwicklung. In Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung* (S. 2007–2016).
- Holub, H. W. (2006). *Eine Einführung in die Geschichte des ökonomischen Denkens. Band III: Physiokraten und Klassiker*. (1. Aufl.).
- Hosoya, K. (2014). Public health infrastructure and growth: Ways to improve the inferior equilibrium under multiple equilibria. *Research in Economics*, 68(3), 194–207. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2014.04.002>
- Jochimsen, R. (1966). *Theorie der Infrastruktur: Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung*. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).
- Karl, H.-D. (2011). Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Energiewirtschaft. *ifo Schnelldienst*, 64(07), 10–20.
- Loidolt, C. (2015). *Territoriales Kapital: Empirische Untersuchung der Relevanz und Anwendbarkeit für die österreichische Regionalentwicklung* [Technische Universität Wien]. <https://doi.org/10.34726/hss.2015.33028>
- Lopez, L., & Weber, S. (2017). Testing for Granger Causality in Panel Data. *The Stata Journal*, 17(4), 972–984. <https://doi.org/10.1177/1536867X1801700412>
- Marrocu, E., Paci, R., & Usai, S. (2022). Direct and indirect effects of universities on European regional productivity. *Papers in Regional Science*, 101(5), 1105–1133. <https://doi.org/10.1111/pirs.12698>
- McKittrick, R. R. (1998). The econometric critique of computable general equilibrium modeling: The role of functional forms. *Economic Modelling*, 15(4), 543–573. [https://doi.org/10.1016/S0264-9993\(98\)00028-5](https://doi.org/10.1016/S0264-9993(98)00028-5)

- Millo, G. (2025). *Wooldridge first-difference-based test for AR(1) errors in levels or first-differenced panel models*. Documentation for package 'plm' version 2.6-4. <https://search.r-project.org/CRAN/refmans/plm/html/pwfdtest.html>
- Neugebauer, G., & Hat, K. (2020). Raumplanung und technische Infrastruktur. In G. Stöglehner (Hrsg.), *Grundlagen der Raumplanung 2—Strategien, Schwerpunkte, Konzepte* (S. 201–227). Facultas Universitätsverlag.
- Neumann, K.-H., Plückebaum, T., Böheim, M., & Bärenthaler-Sieber, S. (2017). *Evaluierung der Breitbandinitiative. Bmvit—2015/2016* [Technischer Bericht]. WIK-Consult. https://www.wik.org/fileadmin/files/_migrated/news_files/bmvit_evaluierung_initiative2017.pdf
- ÖBB Infrastruktur AG. (2025, April 24). *Datenanfrage Konzernabschlüsse 2008-2021* [Persönliche Kommunikation].
- OECD. (2001). *OECD Territorial Outlook*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264189911-en>
- OECD. (2021). Economic and social impact of cultural and creative sectors: Note for Italy G20 Presidency Culture Working Group. *OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Working Papers, 2021*(11). <https://doi.org/10.1787/4d4e760f-en>
- OECD. (2025). Building strong and resilient tourism destinations. *OECD Tourism Papers, 2025*(3). <https://doi.org/10.1787/a57c343d-en>
- ÖNB. (2025). *Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts* [Dataset]. <https://www.oenb.at/isawebstat/stabfrage/createReport?lang=DE&original=false&report=7.3>
- Orsi, F., Cavaco, C., & Gil, J. (2022). From territorial capital to regional design: A multidimensional model for territorial analysis and scenario evaluation. *Planning Practice and Research, 39*(1), 116–135. <https://doi.org/10.1080/02697459.2022.2120490>
- Peters, I., & Schweiger, A. (2011). Wirtschaftstheoretische Grundlagen der Regionalentwicklung. In H.-P. Tietz & T. Hühner (Hrsg.), *Zukunftsfähige Infrastruktur und Raumentwicklung: Handlungserfordernisse für Ver- und Entsorgungssysteme* (Bd. 235, S. 19–43). Akademie für Raumforschung und Landesplanung - Leibniz-Forum für Raumwissenschaften. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ss0ar-279845>
- Pitlik, H., Fritz, O., & Streicher, G. (2020). *Ökonomische Bedeutung der Kulturwirtschaft und ihre Betroffenheit in der COVID-19-Krise*. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. <https://www.wifo.ac.at/publication/pid/4150925>
- Polasek, W., Polasek, W., Schwarzbauer, W., & Sellner, R. (2009). Aggregate and Regional Economic Effects of New Railway Infrastructure. *Review of Economic Analysis, 2*(1), 73–85. <https://doi.org/10.15353/rea.v2i1.1492>
- Puwein, W. (2007). WIFO-Weißbuch: Gesamtwirtschaftliche Aspekte von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur. *Wifo Monatsberichte, 80*(09), 747–759.
- Renner, A.-T., Plank, L., & Getzner, M. (2024). Introduction to the Handbook of Social Infrastructure. In *Handbook of Social Infrastructure* (S. 1–17). Edward Elgar Publishing.

<https://doi.org/10.4337/9781800883130.00007>

- Romp, W., & De Haan, J. (2007). Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey. *Perspektiven Der Wirtschaftspolitik*, 8(S1), 6–52. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2516.2007.00242.x>
- Saidi, S., & Hammami, S. (2017). Modeling the causal linkages between transport, economic growth and environmental degradation for 75 countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 53, 415–427. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.031>
- Salzgeber, J., & Brand, S. (2016). Kommunalen Investitionsrückstand bei Schulgebäuden erschwert Bildungserfolge. *KfW Research Fokus Volkswirtschaft*, 143(24). <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2019/Fokus-Nr.-266-September-2019-Investitionen-Schulen.pdf>
- Schindelegger, A. (2023). Soziale Infrastrukturen in der Flächenwidmungsplanung. In M. Getzner, S. Güntner, M. Kevdžija, S. Knierbein, A.-T. Renner, & E. Semlitsch (Hrsg.), *Planung und räumliche Wirkungen von sozialen Infrastrukturen: Jahrbuch Raumplanung 2023* (Bd. 9, S. 33–47). TU Wien Academic Press. https://doi.org/10.34727/2023/isbn.978-3-85448-059-4_2
- Schulze, P. M. (2004). *Granger-Kausalitätsprüfung: Eine anwendungsorientierte Darstellung* (Arbeitspapier 28). Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Statistik und Ökonometrie. <https://hdl.handle.net/10419/22306>
- Seher, W., & Grossauer, F. (2020). Regional Governance in der Raumentwicklung. In G. Stöglehner (Hrsg.), *Grundlagen der Raumplanung 2—Strategien, Schwerpunkte, Konzepte* (S. 29–47). Facultas Universitätsverlag.
- Statistik Austria. (o. J.). *Bildung in Zahlen—Schlüsselindikatoren und Analysen 2008/2009—2021/2022*. https://www.statistik.at/suche?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=type%3Apublication&tx_solr%5Bq%5D=Bildung+in+zahlen
- Statistik Austria. (2025a). *Bestandsstatistik Tourismus nach Regionen* [Dataset]. <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>
- Statistik Austria. (2025b). *Festspiele und Festivals ab BJ 2000* [Dataset]. <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/kultur/theater-musik-und-festivals>
- Statistik Austria. (2025c). *Schulen 1923/24 bis 2023/24* [Dataset]. <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bildung/schulbesuch/schulen-und-klassen>
- Statistik Austria. (2025d). *Schulstatistik; Schüler:innen ab 2006* [Dataset]. <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>
- Statistik Austria. (2025e). *Studienabschlüsse an Fachhochschulen* [Dataset]. <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>
- Statistik Austria. (2025f). *Studienabschlüsse an öffentlichen Universitäten* [Dataset]. <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

- Statistik Austria. (2025g). *Studienabschlüsse an Privathochschulen* [Dataset].
<https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>
- Statistik Austria. (2025h). *Theater und Musik ab BJ 2000* [Dataset].
<https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/kultur/theater-musik-und-festivals>
- Statistik Austria. (2025i). *Unternehmensneugründungen 2007–2022 nach NUTS3-Regionen; Unternehmensschließungen 2007–2022 nach NUTS3-Regionen* [Dataset].
<https://www.statistik.at/statistiken/industrie-bau-handel-und-dienstleistungen/unternehmensdemografie/allgemeine-unternehmensdemografie>
- Statistik Austria. (2025j). *Wanderungen innerhalb Österreichs ab 2002* [Dataset].
<https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>
- Stix, H., & Segalla, E. (2024). *A geo-coded panel data set of Austrian bank branches. Technical report (mimeo)* [Persönliche Kommunikation 2025].
- Stöglehner, G., & Grossauer, F. (2019). Inhaltliche Aspekte im Planungsprozess. In G. Stöglehner (Hrsg.), *Grundlagen der Raumplanung 1—Theorien, Methoden, Instrumente* (S. 211–232). Facultas Universitätsverlag.
- Strauf, S. (2010). *The contribution of cultural infrastructure and events to regional development*. 50th Congress of the European Regional Science Association: „Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy“, Jönköping.
<https://www.econstor.eu/handle/10419/119029>
- Streissler, A. (2010). *Bedeutung der Banken für die österreichische Volkswirtschaft* [Factsheets].
<https://forschungsnetzwerk.ams.at/dam/jcr:effcf369-d20c-471c-8abf-2ab2dc9ec65a/Factsheet-Banken.pdf>
- Suntum, U. v. (2012). Zur Kritik des BIP als Indikator für Wohlstand und Wirtschaftswachstum. *RatSWD Working Paper Series*, 208.
https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/42766/ssoar-2012-suntum-Zur_Kritik_des_BIP_als.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Timilsina, G., Stern, D. I., & Das, D. K. (2021). How Much does Physical Infrastructure Contribute to Economic Growth? An Empirical Analysis. *Policy Research Working Paper*, 9888.
<https://hdl.handle.net/10986/36780> License: CC BY 3.0 IGO
- Tóth, B. (2017). Territorial capital – a fuzzy policy-driven concept: Context, issues, and perspectives. *Europa XXI*, 33, 5–19. <https://doi.org/10.7163/Eu21.2017.33.1>
- Unger, B., Linde, D. van der, & Getzner, M. (2017). *Public or Private Goods?* Edward Elgar Publishing Ltd. <http://hdl.handle.net/20.500.12708/24292>
- Usai, S., & Vannini, M. (2005). Banking structure and regional economic growth: Lessons from Italy. *The Annals of Regional Science*, 39(4), 691–714. <https://doi.org/10.1007/s00168-005-0022-x>
- van Laak, D. (1999). Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. *Archiv Für Begriffsgeschichte*, 41, 280–299.

Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (Fifth Edition). South-Western, Cengage Learning.

Anhang A

Im Folgenden werden ausgewählte Bereiche/Ergebnisse der Überblicks- und Ergebnistabellen gezeigt. Eine vollständige Integration aller Ergebnistabellen in die gedruckte Arbeit war leider nicht möglich. Alle im Zuge der Analyse generierten Abbildungen finden sich in dem der Arbeit angehängten Ordner Modelle/plots bzw. können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Überblickstabelle aller gesammelten Variablen

In dieser Tabelle findet sich ein Überblick über alle gesammelten Daten. Zu beachten ist, dass Daten, die nicht in die empirische Analyse mit einbezogen wurden, weder transformiert noch normiert wurden. Die Tabelle entspricht inhaltlich der Datei *overview_var_bearb.xlsx*, in der weiterführende Informationen zu den verwendeten Daten enthalten sind, die über den hier dargestellten Umfang hinausgehen (Quellen, methodische Hinweise etc.).

Tabelle 10 Auszug aus Überblickstabelle zu allen gesammelten Variablen; eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE A	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE BE	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE F	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE GI	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE GJ	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE J	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE K	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE KN	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE L	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE MN	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE OQ	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE OU	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	NACE RU	Anteil an allen EWT in Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor A	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor BTE	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor C	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor F	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor GTJ	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor KTN	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	Oenace Sektor OTT	Anzahl in Beschaeftigungsver haeltnissen	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	gesamt	Anzahl	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewt	gesamt arbeitsort	Tsd. Personen	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	nein
BESCHAEFTIGUNG	ewtq	total_15_64	Prozent	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	ja
EINKOMMEN	verf_ek	absolut	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_Euro stat_oenb	1995 - 2022	NUTS 3	ja
EINKOMMEN	verf_ek	absolut	nominell in Mio. EUR	statistik_austri a	2012 - 2023	NUTS 2	nein
EINKOMMEN	verf_ek	absolut	real in Mio. EUR2015	Eurostat_oenb	1995 - 2022	NUTS 3	nein
EINKOMMEN	verf_ek	pro_ew	pro EW in EUR	statistik_austri a	2012 - 2023	NUTS 2	nein
EINKOMMEN	verf_ek	verf_ek	Mio. EUR	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 2	nein
EINKOMMEN	verf_ek	wachst	Prozent	Eurostat_oenb	1995 - 2022	NUTS 3	ja
PRODUKTIVITAET	bai	NACE A	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE BE	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE F	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE GI	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE GJ	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE J	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE K	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE KN	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE L	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE MN	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE OQ	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE OU	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bai	NACE RU	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	brp	absolut	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	brp	absolut	nominell Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	brp	pro_ew	EUR2015 pro EW	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja
PRODUKTIVITAET	brp	pro_ew	nominell pro EW in EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	brp	wachst	Prozent	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RANGE	EBENE	GE-NUTZT
PRODUKTIVITAET	bws	NACE A	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE A	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE BE	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE BE	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE F	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE F	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE GI	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE GI	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE GJ	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE GJ	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE J	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE J	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE K	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE K	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE KN	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE KN	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE L	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE L	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE MN	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE MN	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE OQ	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE OQ	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE OU	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE OU	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE RU	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	NACE RU	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor A	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor BTE	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor C	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor F	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor GTJ	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor KTN	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Oenace Sektor OTT	nominell in Mio EUR	statistik_austri a	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Primärer Sektor	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_statist ik_austria_oen b	2000 - 2022	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
PRODUKTIVITAET	bws	Sekundärer Sektor	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria_oen b	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	Tertiärer Sektor	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria_oen b	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	gesamt	Mio. EUR2015	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws	gesamt	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja
PRODUKTIVITAET	bws	gesamt	nominell in Mio EUR	statistik_austria	2000 - 2022	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE A	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE BE	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE F	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE GI	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE GJ	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE J	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE K	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE KN	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE L	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE MN	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE OQ	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE OU	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	NACE RU	Prozent	ARDECO	1980 - 2023	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	bws_wachst	gesamt	Prozent	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja
PRODUKTIVITAET	real_arbeitsprod	real_arbeitsprod	EUR2015 pro EWT	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	real_arbeitsprod	real_arbeitsprod	EUR2015 pro h	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja
PRODUKTIVITAET	real_arbeitsprod_ewt_wachst	real_arbeitsprod_ewt_wachst	Prozent	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	nein
PRODUKTIVITAET	real_arbeitsprod_h_wachst	real_arbeitsprod_h_wachst	Prozent	ARDECO	1980 - 2026	NUTS 3	ja
UNTERNEHMEN	unt_akt	B_E	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	B_S_X_O	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	F	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	G	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	H	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	J	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	K_L	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	M_N	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	P_Q	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_akt	R_S_X_S	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
INNOV_GEIST	gesch_dok	eutm	Anzahl	Eurostat	1996 - 2016	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RANGE	EBENE	GE-NUTZT
INNOV_GEIST	gesch_dokument	patent_appl	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_epo	2000 - 2022	NUTS 3	ja
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Auspendler:innen zusammen	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Einpendler:innen zusammen	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Erwerbstätige am Arbeitsort (ohne Pendler:innen ins Ausland) – Insgesamt	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Erwerbstätige am Wohnort – Insgesamt	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Gemeindebinnenpendler:innen	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	Nichtpendler:innen 1	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	aus and. Gemeinde des Bundeslandes	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	aus einem anderen Bundesland	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	in and. Gemeinde eines Polit. Bez.	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	in and. Polit. Bez. des Bundeslandes	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	in ein anderes Bundesland	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	Pendler*innen	ins Ausland	Personen	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	pendler	saldo	dimensionslos	statistik_austria	2011 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	wanderungen	herkunftsort	Anzahl gew. Person pro tsd. EWT	ARDECO_statistik_austria	2002 - 2023	NUTS 3	ja
REG_ATTRAKT	wanderungen	zielort	Anzahl gew. Person pro tsd. EWT	ARDECO_statistik_austria	2002 - 2023	NUTS 3	ja
UNTERNEHMEN	saldo_unt_quote	gesamt	Prozent	statistik_austria	2007 - 2022	NUTS 3	ja
UNTERNEHMEN	unt_akt	gesamt	Anzahl pro tsd. EWT	ARDECO_statistik_austria	2007 - 2022	NUTS 3	ja (absolute zahl für saldo)
UNTERNEHMEN	unt_gruend	B_E	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	B_S_X_O	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	F	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	G	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	H	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	J	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	K_L	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	M_N	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	P_Q	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_gruend	R_S_X_S	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RANGE	EBENE	GE-NUTZT
UNTERNEHMEN	unt_gruend	gesamt	Anzahl pro tsd. EWT	ARDECO_statistik_austria	2007 - 2022	NUTS 3	ja (absolute zahl für saldo)
UNTERNEHMEN	unt_schl	B_E	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	B_S_X_O	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	F	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	G	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	H	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	J	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	K_L	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	M_N	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	P_Q	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	R_S_X_S	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
UNTERNEHMEN	unt_schl	gesamt	Anzahl pro tsd. EWT	ARDECO_statistik_austria	2007 - 2022	NUTS 3	ja (absolute zahl für saldo)
BILDUNG	schuelerinnen	ahs_oberstufe	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	ahs_unterstufe	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	akademien_für_sozialarbeit	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2008	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	akademien_im_gesundheitswesen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2020	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	allgemb	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	berufsb	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	berufsbildende_hoehere_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	berufsbildende_mittlere_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	berufsschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	bundessportakademien	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2016 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	gesamt	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	gesundh	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	hauptschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2017	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	insgesamt	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	ja
BILDUNG	schuelerinnen	lehrer_bildende_mittlere_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2007	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	lehrerbildende_hoehere_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2006 - 2015	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
BILDUNG	schuelerinnen	lehrerbildende_mit tiere_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2015	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	mittelschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2020 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	modell_versuch_n ms_an_ahs	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2012 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	neue_mittelschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2019	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	polytechn_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	pädagog_akademi en	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2006	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	schulen_im_gesund heitswesen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	sonderschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	sonstige_allgbild_st atutschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	sonstige_berufsbild statut_schulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	schuelerinnen	volksschulen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statis tik_austria	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNG	studienabs	fh	Anzahl pro tsd. EW_15_64	ARDECO_statis tik_austria	2003 - 2022	NUTS 3	nein
BILDUNG	studienabs	gesamt	Anzahl pro tsd. EW_15_64	ARDECO_statis tik_austria	2003 - 2022	NUTS 3	ja
BILDUNG	studienabs	oeff_univ	Anzahl pro tsd. EW_15_64	ARDECO_statis tik_austria	2003 - 2022	NUTS 3	nein
BILDUNG	studienabs	priv_hs	Anzahl pro tsd. EW_15_64	ARDECO_statis tik_austria	2003 - 2022	NUTS 3	nein
BILDUNG	studierende	oeff_univ	Anzahl Studierende	statistik_austri a	2004 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_14	Anteil in Prozent	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	ja
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_14	Anteil in Prozent	Eurostat	2002 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_15_64	Anteil in Prozent	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	ja
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_15_64	Anteil in Prozent	Eurostat	2002 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_65	Anteil in Prozent	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	ja
DEMOGRAPHIE	bev	share_total_65	Anteil in Prozent	Eurostat	2002 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNGSINFRA	hochschulen	fh	Anzahl pro 100 tsd. EW_1564	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2021	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	hochschulen	gesamt	Anzahl pro 100 tsd. EW_1564	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2021	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	hochschulen	oeff_univ	Anzahl pro 100 tsd. EW_1564	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2021	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	hochschulen	paedh	Anzahl pro 100 tsd. EW_1564	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2021	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	hochschulen	priv_univ	Anzahl pro 100 tsd. EW_1564	ARDECO_statis tik_austria	2008 - 2021	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	kindertagesh	kindertagesh	Anzahl pro tsd. EW_15	ARDECO_Wiki pedia	1990 - 2002	NUTS 3	nein
BILDUNGSINFRA	priv_oeff_schul en	allgemb	Anzahl pro tsd. Schueler*innen	statistik_austri a	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNGSINFRA	priv_oeff_schul en	berufsb	Anzahl pro tsd. Schueler*innen	statistik_austri a	2006 - 2023	NUTS 3	nein
BILDUNGSINFRA	priv_oeff_schul en	gesamt	Anzahl pro tsd. Schueler*innen	statistik_austri a	2006 - 2023	NUTS 3	ja
BILDUNGSINFRA	priv_oeff_schul en	gesundh	Anzahl pro tsd. Schueler*innen	statistik_austri a	2006 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlaenge Freileitung	Mittelspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
ENERGIEINFRA	Systemlänge Freileitung	Niederspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Freileitung	Spannungsebene 110 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Freileitung	Spannungsebene 220 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Freileitung	Spannungsebene 380 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Kabel	Mittelspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Kabel	Niederspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Kabel	Spannungsebene 110 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Systemlänge Kabel	Spannungsebene 380 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Freileitung	Mittelspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Freileitung	Niederspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Freileitung	Spannungsebene 110 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Freileitung	Spannungsebene 220 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Freileitung	Spannungsebene 380 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Kabel	Mittelspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Kabel	Niederspannung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Kabel	Spannungsebene 110 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Kabel	Spannungsebene 220 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Trassenlänge Kabel	Spannungsebene 380 kV	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspann bzw Schaltwerke bzw Transformator Stationen	Mittelspannung	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspann bzw Schaltwerke bzw Transformator Stationen	Oberspannung bis 220 kV	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspann bzw Schaltwerke bzw Transformator Stationen	Oberspannung über 220 kV	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspanner	Mittelspannung	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspanner	Oberspannung bis 220 kV	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspanner	Oberspannung über 220 kV	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspannleistu ng	Mittelspannung	MVA pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspannleistu ng	Oberspannung bis 220 kV	MVA pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	Umspannleistu ng	Oberspannung über 220 kV	MVA pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
ENERGIEINFRA	gasnetz	Ebene 1	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	gasnetz	Ebene 2	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	gasnetz	Ebene 3	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	gasnetz	Gasnetz alle Ebenen	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	ja
ENERGIEINFRA	gasspeicher	Speicher_Einspeicherrate	kWh/h pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	gasspeicher	Speicher_Entnahmerate	kWh/h pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	gasspeicher	Speichervolumen	MWh pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	stromnetz	Systemlaenge Freileitung	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	stromnetz	Systemlänge Kabel	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	nein
ENERGIEINFRA	stromnetz	Umspann bzw Schaltwerke bzw Transformator Stationen und Umspanner	Anzahl pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	ja
ENERGIEINFRA	stromnetz	gesamt	km pro qkm	bmk_econtrol	2015 - 2023	NUTS 3	ja
FINANZINFRA	bankstellen_all e_sektoren	bankstellen	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_oenb	2000 - 2023	NUTS 3	ja
GESUNDINFR	betten	betten	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_bms gpk	1985 - 2023	NUTS 3	ja
GESUNDINFR	krankenanstalten	krankenanstalten	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_bms gpk	1985 - 2023	NUTS 3	nein
IKTINFRA	breitband	access hh	Prozent	Eurostat	2006 - 2021	NUTS 3	ja
TOURISMUSINFRA	tourismus	betriebe	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2024	NUTS 3	nein
TOURISMUSINFRA	tourismus	betten	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2024	NUTS 3	ja
VERKEHRSINFR	flugh	flugh	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Wikipedia	1960 - 2025	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Arlbergachse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Bahnhofsum- und neubauten	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Brennerachse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Donauachse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2014	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Großraum Wien	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Parkdecks	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2015 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Pontebbanaachse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2014	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Programme	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Pyhrn-Schober-Achse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oenb	2008 - 2021	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RAN GE	EBENE	GE- NUTZT
VERKEHRSINFR	schienen	Reinvestitionen in das Schienennetz	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Sonstige	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2008 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Südstrecke	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2015 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Tauern-Achse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2021 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Tauernachse	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2008 - 2010	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	Weststrecke	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2015 - 2021	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	gesamt	Mio. EUR2015 pro tsd. EW	ARDECO_oebb_infra_ag_oen_b	2008 - 2021	NUTS 3	ja
VERKEHRSINFR	schienen	schienen	km	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	schienen	schienen	km pro tsd. qkm	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	a_s_insgesamt	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	a_s_l_insgesamt	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	ja
VERKEHRSINFR	strassen	autob	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	autobahn	km	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	autobahn	km pro tsd. qkm	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	gemstr	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	landesstr_b	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	landesstr_l	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	schnellstr	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	sonst_str	km	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	sonst_str	km pro tsd. qkm	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein
VERKEHRSINFR	strassen	str_insgesamt	km pro tsd. qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Agree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2009	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Disagree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2011	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Tend to agree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2009	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Tend to disagree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2009	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Totally agree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2009	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_agree_problem	Totally disagree	Prozent	Eurobarometer	2005 - 2009	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_problem	fairly_rare	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_problem	fairly_widespread	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_problem	total_rare	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_problem	total_widespread	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RANGE	EBENE	GE-NUTZT
GOVERNANCE	corruption_problem	very_rare	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	corruption_problem	very_widespread	Prozent	Eurobarometer	2013 - 2024	NUTS 0	nein
GOVERNANCE	regierung	koalitionsfuehrung	partei_koalitionspartner	wikipedia	1945 - 2025	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	regierung	koalitionspartner_1	partei_koalitionspartner	wikipedia	1945 - 2025	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	regierung	koalitionspartner_2	partei_koalitionspartner	wikipedia	1945 - 2025	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	regierung	land	partei	wikipedia	1917 - 2025	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	assault	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	burglary	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	burglary_priv_res	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	gesamt	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	ja
GOVERNANCE	straftaten	intent_hom	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	robbery	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
GOVERNANCE	straftaten	theft	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_Eurostat	2008 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	musik_kultur	bundes_privattheater	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	1980 - 2021	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	musik_kultur	festspiele_festivals	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2005 - 2022	NUTS 3	ja
REG_ATTRAKT	musik_kultur	gesamt_lsbp_th	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	1980 - 2021	NUTS 3	ja
REG_ATTRAKT	musik_kultur	konzertveranstalt	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2012 - 2022	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	musik_kultur	laenderbuehnenstadttheater	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	1980 - 2021	NUTS 3	nein
REG_ATTRAKT	musik_kultur	weitere_theaterkonzertb	Anzahl Vorstellungen pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2021	NUTS 3	nein
FOREST	FAO	forest	Prozent	Eurostat	2009 - 2018	NUTS 3	nein
FOREST	FAO	other_wooded_l	Prozent	Eurostat	2009 - 2018	NUTS 3	nein
FOREST	n_FAO	other_wooded_l	Prozent	Eurostat	2009 - 2018	NUTS 3	nein
NATURSCHUTZGEB	naturschutzgeb	naturschutzgeb	prozent	espon	2017 - 2017	NUTS 3	nein
SOZ_INFR	vereine_verbaende	blasmusikverbaende	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2022	NUTS 3	nein
SOZ_INFR	vereine_verbaende	chorverbaende	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2022	NUTS 3	nein
SOZ_INFR	vereine_verbaende	oe_bv_ausserberufl_theater	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2002 - 2022	NUTS 3	nein
SOZ_INFR	vereine_verbaende	trachten_heimatver	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_statistik_austria	2000 - 2016	NUTS 3	nein
SOZ_INFR	vereine_verbaende	vereine	Anzahl pro tsd. EW	ARDECO_bmi	2002 - 2024	NUTS 3	ja
BIP	bip_deflator	basis_2015	Index	oenb	1995 - 2024	NUTS 0	ja
DEMOGRAPHIE	bev	dichte	Personen pro qkm	Eurostat	1990 - 2022	NUTS 3	nein

SECTOR	VAR	SUBVAR	EINHEIT	SOURCE	YEAR_RANGE	EBENE	GE-NUTZT
DEMOGRAPHIE	bev	dichte	Tsd. Personen pro qkm	ARDECO_Eurostat	1960 - 2026	NUTS 3	ja
DEMOGRAPHIE	bev	f	tsd. Personen	ARDECO	1960 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	f_15	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	f_15_64	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	f_65	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	m	tsd. Personen	ARDECO	1960 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	m_15	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	m_15_64	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	m_65	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total	tsd. Personen	ARDECO	1960 - 2026	NUTS 3	ja
DEMOGRAPHIE	bev	total_14	tsd. Personen	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total_15	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total_15_64	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total_15_64	tsd. Personen	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total_65	Personen	Eurostat	1990 - 2023	NUTS 3	nein
DEMOGRAPHIE	bev	total_65	tsd. Personen	ARDECO	1990 - 2023	NUTS 3	nein
RAUM	flaeche		qkm	Eurostat	2013 - 2024	NUTS 3	nein
RAUM	flaeche	flaeche	qkm	bmk	2007 - 2023	NUTS 2	ja
RAUM	raum	typologie		Eurostat	NA - NA	NUTS 3	nein
RAUM	raum	typologie		statistik_austria	NA - NA	NUTS 3	ja
VPI	vpi	basis_2015	Index	statistik_austria	1990 - 2024	NUTS 0	ja

Ergebnistabellen ausgewählter Modelle

Tabelle 11 Ausgewählte Ergebnisse der Modelle (Zielgröße BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,0010		FE (HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	0,4628	*	FE (HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,2181		FE (HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0478		FE (HC1)
STRABEN (LN, DIFF)	-0,5674	**	FE (HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,0979	*	FE (HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	-0,0320		FE (HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	0,0342	.	FE (HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	0,0143		FE (HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0024	***	FE (HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0016		FE (HC1)

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,1247	***	FE (HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0602	***	FE (HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,1761		FE (HC1)
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	-1,4913	.	FE (HC1)
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	0,0079		FE (HC1)
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	-0,0767	*	FE (HC1)
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	-0,1555	**	FE (HC1)
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	0,0017		FE (HC1)
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	1,9776		FE (HC1)
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	3,4187	*	FE (HC1)
SCHÜLER*INNEN (LN)	0,3007	*	FE (HC1)
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	-0,0116		FE (HC1)
STRAFTATEN (LN, DIFF)	0,0839	***	FE (HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	-0,0102		FE (RT: rural; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	0,3833		FE (RT: rural; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,1431		FE (RT: rural; HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0803		FE (RT: rural; HC1)
STRÄßEN (LN, DIFF)	-0,5698	.	FE (RT: rural; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,1485	**	FE (RT: rural; HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	-0,0445		FE (RT: rural; HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	0,0402		FE (RT: rural; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	0,0214		FE (RT: rural; HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0025	***	FE (RT: rural; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0077		FE (RT: rural; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,1107	***	FE (RT: rural; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0405	*	FE (RT: rural; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,0673		FE (RT: rural; HC1)
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	7,6220		FE (RT: rural; HC1)
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	0,0565		FE (RT: rural; HC1)
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	-0,0749	.	FE (RT: rural; HC1)
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	-0,1787	*	FE (RT: rural; HC1)
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	0,0296		FE (RT: rural; HC1)
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	0,4480		FE (RT: rural; HC1)
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	3,2770		FE (RT: rural; HC1)
SCHÜLER*INNEN (LN)	0,3882	*	FE (RT: rural; HC1)
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	-0,0098		FE (RT: rural; HC1)
STRAFTATEN (LN, DIFF)	0,0824	***	FE (RT: rural; HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,2896	***	FE (RT: intermediär; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	1,2282	**	FE (RT: intermediär; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,2434		FE (RT: intermediär; HC1)

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0624	**	FE (RT: intermediär; HC1)
STRABEN (LN, DIFF)	-0,2353		FE (RT: intermediär; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	0,0355		FE (RT: intermediär; HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	-0,0622		FE (RT: intermediär; HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	0,1016		FE (RT: intermediär; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0002		FE (RT: intermediär; HC1)
BREITBANDZUGANG	-0,0005		FE (RT: intermediär; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0124		FE (RT: intermediär; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,2489	***	FE (RT: intermediär; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0907	**	FE (RT: intermediär; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,4747	.	FE (RT: intermediär; HC1)
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	-13,6871		FE (RT: intermediär; HC1)
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	-0,9100		FE (RT: intermediär; HC1)
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	-0,2105	**	FE (RT: intermediär; HC1)
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	-0,1017		FE (RT: intermediär; HC1)
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	0,0600		FE (RT: intermediär; HC1)
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	7,4532		FE (RT: intermediär; HC1)
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	8,2113	*	FE (RT: intermediär; HC1)
SCHÜLER*INNEN (LN)	-0,9123	*	FE (RT: intermediär; HC1)
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	0,0131		FE (RT: intermediär; HC1)
STRAFTATEN (LN, DIFF)	0,1299	.	FE (RT: intermediär; HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,1175		FE (RT: urban; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	0,2260		FE (RT: urban; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,8376	**	FE (RT: urban; HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	0,1205		FE (RT: urban; HC1)
STRABEN (LN, DIFF)	-1,9256	***	FE (RT: urban; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,0540		FE (RT: urban; HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	0,0122		FE (RT: urban; HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	-0,0747		FE (RT: urban; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	0,0371		FE (RT: urban; HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0034	**	FE (RT: urban; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	-0,1567	***	FE (RT: urban; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,2206	***	FE (RT: urban; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,1952	***	FE (RT: urban; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,3403		FE (RT: urban; HC1)
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	-3,6600	***	FE (RT: urban; HC1)
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	1,0580	**	FE (RT: urban; HC1)
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	0,0997		FE (RT: urban; HC1)
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	-0,0572		FE (RT: urban; HC1)
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	-0,1626		FE (RT: urban; HC1)

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	0,0926		FE (RT: urban; HC1)
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	9,6594	**	FE (RT: urban; HC1)
SCHÜLER*INNEN (LN)	0,5138	*	FE (RT: urban; HC1)
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	0,0100		FE (RT: urban; HC1)
STRAFTATEN (LN, DIFF)	-0,0702		FE (RT: urban; HC1)
(INTERCEPT)	-0,2547		Arellano-Bond (GMM)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN)	-0,0511		Arellano-Bond (GMM)
SCHULEN (LN)	0,9506		Arellano-Bond (GMM)
BANKSTELLEN (LN)	0,4451		Arellano-Bond (GMM)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN)	0,0030		Arellano-Bond (GMM)
STRABEN (LN)	-0,4158		Arellano-Bond (GMM)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN)	0,0245		Arellano-Bond (GMM)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN)	-0,0441		Arellano-Bond (GMM)
GASNETZ (LN)	-0,0249		Arellano-Bond (GMM)
STROMNETZ (LN)	0,0395		Arellano-Bond (GMM)
BREITBANDZUGANG	0,0023	**	Arellano-Bond (GMM)
HOCHSCHULEN (LN)	-0,0251		Arellano-Bond (GMM)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,1251	**	Arellano-Bond (GMM)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN)	0,1054	**	Arellano-Bond (GMM)
VEREINE (LN)	0,2010		Arellano-Bond (GMM)
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN)	10,8967		Arellano-Bond (GMM)
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN	-0,4633		Arellano-Bond (GMM)
PATENTBEWERTBUNGEN (LN)	-0,0344		Arellano-Bond (GMM)
ABWANDERUNGEN (LN)	-0,1921		Arellano-Bond (GMM)
ZUWANDERUNGEN (LN)	0,0114		Arellano-Bond (GMM)
BEVÖLKERUNG (15 - 64 JAHRE)	-3,8936		Arellano-Bond (GMM)
SCHÜLER*INNEN (LN)	0,6861		Arellano-Bond (GMM)
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	-0,0224		Arellano-Bond (GMM)
STRAFTATEN (LN)	0,0692	*	Arellano-Bond (GMM)
RHO	0,3254	***	SDM (HC1)
(INTERCEPT)	-0,0688	.	SDM (HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	-0,0035		SDM (HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	-0,1806	*	SDM (HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,1027	**	SDM (HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0470		SDM (HC1)
STRABEN (LN, DIFF)	-0,3308	***	SDM (HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,0220		SDM (HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	-0,0140		SDM (HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	0,0722	***	SDM (HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0345	***	SDM (HC1)

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BREITBANDZUGANG	0,0007		SDM (HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0019		SDM (HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,0063		SDM (HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0127		SDM (HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	-0,2829	***	SDM (HC1)
WLAG. BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,0842	*	SDM (HC1)
WLAG. SCHULEN (LN, DIFF)	0,3481	.	SDM (HC1)
WLAG. BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,2265	**	SDM (HC1)
WLAG. BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0746	*	SDM (HC1)
WLAG. STRAßEN (LN, DIFF)	0,3093	.	SDM (HC1)
WLAG. SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,2244	***	SDM (HC1)
WLAG. UMPFANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	0,0689	**	SDM (HC1)
WLAG. GASNETZ (LN, DIFF)	-0,0837	***	SDM (HC1)
WLAG. STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0091		SDM (HC1)
WLAG. BREITBANDZUGANG	0,0000		SDM (HC1)
WLAG. HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	-0,0083	.	SDM (HC1)
WLAG. BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN, DIFF)	0,0522	***	SDM (HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0640	***	SDM (HC1)
WLAG. VEREINE (LN, DIFF)	0,3492	*	SDM (HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,1226		SDM (total; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	0,2909		SDM (total; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,4987	*	SDM (total; HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,1781	.	SDM (total; HC1)
STRAßEN (LN, DIFF)	-0,0273		SDM (total; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,3673	***	SDM (total; HC1)
UMPFANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	0,0833		SDM (total; HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	-0,0189		SDM (total; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0655		SDM (total; HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0011	***	SDM (total; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	-0,0084		SDM (total; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,0896	***	SDM (total; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,1128	***	SDM (total; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,1253		SDM (total; HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,0039		SDM (direkt; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	-0,1433		SDM (direkt; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,1223		SDM (direkt; HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,0559	.	SDM (direkt; HC1)
STRAßEN (LN, DIFF)	-0,3233		SDM (direkt; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,0426		SDM (direkt; HC1)
UMPFANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	-0,0081		SDM (direkt; HC1)

VARIABLE	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
GASNETZ (LN, DIFF)	0,0669		SDM (direkt; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0365		SDM (direkt; HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0008		SDM (direkt; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0018		SDM (direkt; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,0117		SDM (direkt; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0179		SDM (direkt; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	-0,2651		SDM (direkt; HC1)
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,1187		SDM (indirekt; HC1)
SCHULEN (LN, DIFF)	0,4342		SDM (indirekt; HC1)
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,3764	.	SDM (indirekt; HC1)
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	-0,1223		SDM (indirekt; HC1)
STRÄßEN (LN, DIFF)	0,2960		SDM (indirekt; HC1)
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	-0,3246	***	SDM (indirekt; HC1)
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	0,0914		SDM (indirekt; HC1)
GASNETZ (LN, DIFF)	-0,0858		SDM (indirekt; HC1)
STROMNETZ (LN, DIFF)	-0,0290		SDM (indirekt; HC1)
BREITBANDZUGANG	0,0004		SDM (indirekt; HC1)
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	-0,0102		SDM (indirekt; HC1)
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,0779	***	SDM (indirekt; HC1)
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0949	**	SDM (indirekt; HC1)
VEREINE (LN, DIFF)	0,3904		SDM (indirekt; HC1)

Tabelle 12 Ausgewählte Ergebnisse der Granger-Kausalitätstests (Zielgröße BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0430		2
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0069		2
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3262		2
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0629	***	2
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2519	.	2
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1860	***	2
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0514		2
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0142		2
STRÄßEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-1,5004	***	2
STRÄßEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0078		2
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0182		2
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1317		2
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0122	*	2
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,8339	**	2
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0196		2

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2532		2
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0104	**	2
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,0174	*	2
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0005	**	2
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	10,4408		2
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0204		2
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,2943		2
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,1419	***	2
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-0,1608		2
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0427	**	2
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,2012		2
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0632		2
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0207		2
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	2,0506	.	2
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0005		2
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,2187		2
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	0,0088		2
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1125	*	2
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1641		2
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0605		2
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1723	*	2
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0223		2
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1864	**	2
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-3,5178	**	2
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0003		2
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	2,6483	**	2
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0229	***	2
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-1,5850		2
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0174	***	2
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,1670	**	2
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0122		2
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0328	*	2
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,0215		2
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0481	*	2
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0691		2
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0416		3
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1228	*	3
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,6766	*	3
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0244		3
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2465	**	3

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0962	*	3
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0885	*	3
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0059		3
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-2,4183	***	3
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0199		3
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0499		3
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0532		3
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0109	***	3
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1967		3
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0122	**	3
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1896		3
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0083	***	3
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2940		3
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0004	*	3
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	-20,4214	***	3
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0107		3
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,0661	*	3
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,0759		3
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-0,6161	**	3
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0026		3
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,0505	**	3
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3658	.	3
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0249		3
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,4232		3
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0007		3
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,1431		3
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0080		3
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0562		3
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,3698	.	3
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1919	***	3
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0480		3
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1996	***	3
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0865		3
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-5,6714	***	3
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0040	***	3
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	1,6184	.	3
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0130	***	3
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	2,8729	***	3
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0039	*	3
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,1051		3

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0273	**	3
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	0,0001		3
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,2141	*	3
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0305		3
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,0090	***	3
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0986	**	4
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0852		4
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,9859	***	4
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0271	*	4
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2306	*	4
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0352		4
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0154		4
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0687		4
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	1,1279	*	4
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0034		4
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0184		4
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0335		4
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0046		4
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	3,3131	***	4
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0095		4
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	1,3185	***	4
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0042		4
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	4,4562	***	4
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0003		4
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	-24,3642	***	4
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0121	.	4
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,3991	**	4
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,0046		4
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-0,6472	***	4
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0301		4
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,8810	***	4
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3254	.	4
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0095		4
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-7,2455	.	4
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0018	***	4
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,2151		4
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	0,0033		4
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0244		4
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0755		4
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0912		4

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1773	.	4
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0440		4
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,2095	**	4
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-7,5146	***	4
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0045	***	4
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	0,0047		4
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0030	.	4
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	7,7542	***	4
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0040	**	4
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,1544	*	4
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0594	***	4
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	0,0025		4
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,2506	*	4
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0277		4
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,4079	*	4
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1002	*	5
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0477		5
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,8435	**	5
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0888	***	5
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2732	*	5
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0185		5
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1347		5
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1861		5
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2500		5
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0012		5
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0741	.	5
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1075		5
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0663	***	5
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	1,1794		5
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1072	*	5
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,3949		5
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0538	***	5
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	1,5846		5
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0005	*	5
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	5,9156		5
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0258	*	5
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1592		5
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,0345		5
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0234		5
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0035		5

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1809		5
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,2138		5
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0437	**	5
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0591		5
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0037	**	5
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	0,2508		5
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0044		5
PATENTBEWERTUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0530		5
PATENTBEWERTUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0127		5
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,2453	***	5
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0352		5
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,2162	***	5
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0238		5
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-4,0584	*	5
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0105	***	5
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	4,3650	***	5
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0013		5
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-4,5401	***	5
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0084	***	5
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,3379	***	5
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0239	*	5
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0294	*	5
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,1265		5
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0666	**	5
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1578		5
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0672		6
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0802		6
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1384		6
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0458	***	6
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,6960	***	6
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0183		6
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1393	*	6
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1146		6
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,8821	***	6
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0769	***	6
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0859	.	6
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0385		6
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0227	**	6
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-6,9243	***	6
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0368	*	6

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-2,5309	***	6
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0180	**	6
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-9,4745	***	6
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0008	**	6
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	16,7199	***	6
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0079		6
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,3141		6
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,0508		6
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	0,1946		6
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0206		6
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,5410	**	6
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,7240	***	6
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0232	*	6
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-1,6565		6
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0003		6
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,9042	**	6
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	0,0291		6
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0148		6
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0527		6
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0658		6
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,5555	***	6
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0766		6
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,6492	***	6
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-11,7633	**	6
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0087	***	6
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	7,1841	***	6
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0019		6
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-7,7651	***	6
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0061	***	6
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,3457	**	6
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	0,0231	**	6
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0142		6
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,1765	*	6
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0241		6
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2766	.	6
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0286		7
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0961		7
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	1,1579	***	7
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0248	*	7
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,6338	*	7

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0260		7
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0375		7
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0688		7
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,6038		7
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0160		7
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0004		7
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0069		7
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel			7
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra			7
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			7
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			7
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			7
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			7
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0021	***	7
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	10,3048	*	7
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0260		7
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,6107	**	7
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	-0,1680	*	7
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	0,0238		7
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0945	***	7
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0921		7
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1847		7
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0051		7
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-2,8382	.	7
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0054	***	7
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,5348		7
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0613	**	7
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0894	.	7
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0434		7
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2296	**	7
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,3962	***	7
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1575	*	7
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2292	**	7
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-18,1843	***	7
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0047	.	7
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	8,2394	***	7
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0055	*	7
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-7,7203	***	7
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0115	***	7
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,5783	***	7

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0213	**	7
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0041		7
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,1886	.	7
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0520	*	7
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,3721	*	7
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1026		8
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0672		8
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,4918		8
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0305	*	8
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3227		8
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1486	*	8
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0719		8
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,2823	**	8
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,5376		8
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,1084	***	8
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0652		8
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0418		8
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel			8
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra			8
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			8
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			8
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			8
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			8
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	-0,0015	***	8
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	-8,4766		8
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0970	***	8
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	1,5315		8
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	0,0758		8
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-1,0582	***	8
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1343	***	8
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1571		8
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,5687		8
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0426	*	8
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	1,1647		8
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0028	**	8
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-1,0651	**	8
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0714	**	8
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0890	.	8
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0193		8
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1511		8

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,3783	***	8
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0676		8
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,3530	***	8
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-5,9436		8
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0040	*	8
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	0,0886		8
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0010		8
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	1,6092		8
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0034		8
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	0,5164	**	8
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	0,0014		8
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0379		8
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,0922		8
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0890	**	8
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,3745	*	8
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0886		9
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0409		9
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,6069		9
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0279	*	9
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-1,9258	***	9
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0447		9
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1516		9
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2522		9
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	1,2331	*	9
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0799	**	9
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0768		9
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,2042	*	9
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel			9
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra			9
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			9
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			9
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			9
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			9
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	0,0004		9
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	-12,7201	***	9
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1038	***	9
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,1445		9
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	0,0492		9
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-2,0184	***	9
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2354	***	9

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,4049	*	9
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1977		9
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0363	*	9
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	15,8411		9
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0014	*	9
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	0,6447		9
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	0,0379		9
PATENTBEWERTUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,0379		9
PATENTBEWERTUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1874		9
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0620		9
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1292		9
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1006		9
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,1236		9
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-16,1632	*	9
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0008		9
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-19,7261	***	9
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0006		9
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	24,5131	***	9
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0004		9
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	-0,4193	.	9
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	0,0139	*	9
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	0,0715	.	9
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,2470	*	9
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0446		9
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,7259	**	9
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,1818		10
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0499		10
SCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,2577		10
SCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0324	*	10
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	1,5243	**	10
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0223		10
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2237		10
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0134		10
STRABEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-2,2687		10
STRABEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0177		10
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3124	***	10
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0061		10
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Infra→Ziel			10
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	Ziel→Infra			10
GASNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			10

VARIABLE	RICHTUNG	ESTIMATE	SIGNIFIKANZ	LAG
GASNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			10
STROMNETZ (LN, DIFF)	Infra→Ziel			10
STROMNETZ (LN, DIFF)	Ziel→Infra			10
BREITBANDZUGANG	Infra→Ziel	0,0021		10
BREITBANDZUGANG	Ziel→Infra	-3,9130		10
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,0630	.	10
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,8311	*	10
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Infra→Ziel	0,0290		10
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	Ziel→Infra	-0,0519		10
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-0,2186	.	10
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,2061		10
VEREINE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	-2,3689	***	10
VEREINE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	0,0758	***	10
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Infra→Ziel	70,5877	*	10
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0003		10
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Infra→Ziel	-0,7077		10
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	Ziel→Infra	0,0847	**	10
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1864	*	10
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,5761	***	10
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,2779		10
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0922		10
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,1655		10
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-0,0573		10
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	20,5282		10
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	-0,0010		10
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	32,5566	***	10
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0005		10
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Infra→Ziel	-30,8540	***	10
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	Ziel→Infra	0,0004		10
SCHÜLER*INNEN (LN)	Infra→Ziel	-1,3536	.	10
SCHÜLER*INNEN (LN)	Ziel→Infra	0,0056		10
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Infra→Ziel	-0,0428		10
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	Ziel→Infra	0,5055	*	10
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Infra→Ziel	0,3306	***	10
STRAFTATEN (LN, DIFF)	Ziel→Infra	-1,4300	***	10

Fittabellen ausgewählter Modelle

Tabelle 13 Ergebnisse ausgewählter Fits (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

VARIABLE	R ²	ADJ. R ²	AIC	BIC	SIGNIFIKANZ	MODELLTYP
BETTEN IN KRANKENANSTALTEN (LN, DIFF)	0,0003	-0,0019	-1671,4	-1659,0		Bivariat
SCHULEN (LN, DIFF)	0,0002	-0,0020	-1671,3	-1658,9		Bivariat
BANKSTELLEN (LN, DIFF)	0,0031	0,0009	-1672,6	-1660,3		Bivariat
BETTEN IM TOURISMUSSEKTOR (LN, DIFF)	0,0007	-0,0016	-1671,5	-1659,2		Bivariat
STRABEN (LN, DIFF)	0,0010	-0,0012	-1671,7	-1659,3		Bivariat
SCHIENENINFRASTRUKTURINVESTITIONEN (LN, DIFF)	0,0544	0,0523	-1696,7	-1684,3	***	Bivariat
UMPSANN- BZW. SCHALTWERKE (LN, DIFF)	0,0000	-0,0022	-1671,2	-1658,9		Bivariat
GASNETZ (LN, DIFF)	0,0004	-0,0018	-1671,4	-1659,1		Bivariat
STROMNETZ (LN, DIFF)	0,0001	-0,0021	-1671,3	-1658,9		Bivariat
BREITBANDZUGANG	0,0053	0,0032	-1823,7	-1811,1		Bivariat
HOCHSCHULEN (LN, DIFF)	0,0003	-0,0019	-1671,4	-1659,0		Bivariat
BÜHNEN- U. THEATERVORSTELLUNGEN (LN)	0,0244	0,0224	-1833,2	-1820,6	***	Bivariat
FESTSPIELE U. FESTIVALS (LN, DIFF)	0,0670	0,0650	-1702,8	-1690,4	***	Bivariat
VEREINE (LN, DIFF)	0,0037	0,0015	-1672,9	-1660,5		Bivariat
BEVÖLKERUNGSDICHTE (LN, DIFF)	0,0012	-0,0010	-1671,8	-1659,4		Bivariat
SALDO GEGRÜND. U. GESCHL. UNTERNEHMEN (DIFF)	0,0016	-0,0006	-1672,0	-1659,6		Bivariat
PATENTBEWERTBUNGEN (LN, DIFF)	0,0065	0,0043	-1674,2	-1661,8	.	Bivariat
ABWANDERUNGEN (LN, DIFF)	0,0174	0,0152	-1679,2	-1666,9	**	Bivariat
ZUWANDERUNGEN (LN, DIFF)	0,0140	0,0118	-1677,7	-1665,3	*	Bivariat
BEVÖLKERUNG (<14 JAHRE) (DIFF)	0,0091	0,0069	-1675,4	-1663,0	*	Bivariat
BEVÖLKERUNG (15- 64 JAHRE) (DIFF)	0,0082	0,0060	-1675,0	-1662,6	.	Bivariat
BEVÖLKERUNG (>65 JAHRE) (DIFF)	0,0442	0,0421	-1691,8	-1679,4	***	Bivariat
SCHÜLER*INNEN (LN)	0,0006	-0,0014	-1821,4	-1808,8		Bivariat
STUDIENABSCHLÜSSE (LN)	0,0004	-0,0017	-1821,3	-1808,7		Bivariat
STRAFTATEN (LN, DIFF)	0,0807	0,0787	-1709,5	-1697,1	***	Bivariat
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT	0,3321	0,2948	-1808,8	-1701,7	***	Multivariat
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT	0,4109	0,3246	-3176,0	-3077,2	***	FE
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT	0,4154	0,3113	-2158,0	-2068,2	***	FE (RT: rural)
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT	0,6435	0,4653	-634,4	-574,1	***	FE (RT: intermediär)
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT	0,8036	0,5827	-396,3	-349,4	***	FE (RT: urban)
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT						Arellano-Bond (GMM)
WACHST. BRUTTOREGIONALPRODUKT			-2701,8	-2578,2	***	SDM (HC1)

Diagnoseergebnisse ausgewählter Panelmodelle

Tabelle 14 Diagnoseergebnisse ausgewählter Panelmodelle (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

MODELL	HETEROSKEDASTIZITÄT	AUTOKORRELATION	CROSS SECTION DEPENDENCE	MODELLTYP
BRP-WACHSTUM	Ja	Nein	Ja	Fixed Effects
	Ja	Nein	Ja	Fixed Effects rural
	Ja	Nein	Ja	Fixed Effects inter
	Nein	Ja	Nein	Fixed Effects urban

Tabelle 15 Diagnoseergebnisse der AB-Modelle (Zielgröße: BRP-Wachstum); eigene Darstellung nach Modellergebnissen vom 02.05.2025

ZIELGRÖßE	SIGNIFIKANZ AR(1)	SIGNIFIKANZ AR(2)	SIGNIFIKANZ SARGAN-TEST	SIGNIFIKANZ WALD-TEST
BRP-WACHSTUM				***
BWS-WACHSTUM				***
WACHSTUM DER ARBEITSPRODUKTIVITÄT				***
ERWERBSTÄTIGENQUOTE		*		***
WACHSTUM DES VERFÜGBAREN EINKOMMENS	***			***

Anhang B

Die der empirischen Analyse zugrunde liegenden Skripte können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Hierzu zählen insbesondere die folgenden Skripte:

- generate_dataset.R
- Plausibilisierung.R
- models.R
- Skripte zur Erstellung der Abbildungen für die deskriptive Statistik und die Ergebnisdarstellung

