



**Universität
Zürich^{UZH}**

WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

INSTITUT FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE

Prof. Dr. Ulrich Woitek

Eisenbahnen und Wirtschaftswachstum in der Schweiz

von Cesare Villiger

17-920-208

Seefeldstrasse 243

8008 Zürich

Abgabedatum: 30. Januar 2022

Abstract

Diese Arbeit untersucht den Einfluss des Eisenbahnbau auf das Wirtschaftswachstum in der Schweiz in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die Daten beziehen sich auf 191 Bezirke der Schweiz über einen Zeitraum von fünf Jahrzehnten. Bei der Schätzung eines dynamischen Panelmodells tritt ein Endogenitätsproblem der Fehlerterme mit der verzögerten abhängigen Variablen auf (Nickell, 1981). Dieses Problem wird über eine verallgemeinerte Momente-Methode gelöst (engl.: generalised method of moments [GMM]), welche Verzögerungen der Regressoren als Instrumente verwendet. Diese Arbeit nutzt einen System-GMM-Schätzer nach Blundell und Bond (1998); dabei ergibt sich ein signifikant negativer Schätzer für den aggregierten Effekt über alle Bezirke. Der disaggregierte Effekt für die grössten Bezirke ist allerdings signifikant positiv, was nahe legt, dass gewisse Bezirke den Eisenbahnbau zu ihrem Vorteil nutzen konnten und diesen über den ganzen Betrachtungszeitraum hinweg behaupten konnten.



Selbstständigkeitserklärung zur wissenschaftlichen Arbeit

Ich erkläre ausdrücklich, dass es sich bei der von mir eingereichten schriftlichen Arbeit mit dem Titel:

Eisenbahnen und Wirtschaftswachstum in der Schweiz

um eine von mir selbst und ohne unerlaubte Beihilfe sowie in eigenen Worten verfasste Originalarbeit handelt.

Sofern es sich dabei um eine Arbeit von mehreren Verfasserinnen oder Verfassern handelt, bestätige ich, dass die entsprechenden Teile der Arbeit korrekt und klar gekennzeichnet und der jeweiligen Autorin oder dem jeweiligen Autor eindeutig zuzuordnen sind.

Ich bestätige überdies, dass die Arbeit als Ganzes oder in Teilen weder bereits einmal zur Abgeltung anderer Studienleistungen an der Universität Zürich oder an einer anderen Universität oder Ausbildungseinrichtung eingereicht worden ist noch künftig durch mein Zutun als Abgeltung einer weiteren Studienleistung eingereicht werden wird.

Verwendung von Quellen und Sekundärliteratur

Ich erkläre ausdrücklich, dass ich sämtliche in der oben genannten Arbeit enthaltenen Bezüge auf Quellen und Sekundärliteratur als solche kenntlich gemacht habe. Insbesondere bestätige ich, dass ich ausnahmslos und nach bestem Wissen sowohl bei wörtlich übernommenen Aussagen (Zitaten) als auch bei in eigenen Worten wiedergegebenen Aussagen anderer Autorinnen oder Autoren (Paraphrasen) die Urheberschaft angegeben habe.

Sanktionen

Ich nehme zur Kenntnis, dass Arbeiten, welche die Grundsätze der Selbstständigkeitserklärung verletzen – insbesondere solche, die Zitate oder Paraphrasen ohne Herkunftsangaben enthalten –, als Plagiat betrachtet werden und entsprechende rechtliche und disziplinarische Konsequenzen nach sich ziehen können (gemäß §§ 7ff der Disziplinarordnung der Universität Zürich).

Ich bestätige mit meiner Unterschrift die Richtigkeit dieser Angaben.

Zürich, 30. Januar 2022

Cesare Villiger

Ort, Datum


Name/Unterschrift (bitte leserlich schreiben)

1 Einleitung

Ein internationaler Vergleich von 1851 ergab, dass das schweizerische Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf auf Rang 10 von insgesamt 12 europäischen Ländern (inklusive USA) stand. Das entspricht einem Rückstand von 18% auf den europäischen Durchschnitt und sogar 48% auf das Vereinigte Königreich, dem Vorreiter der Industrialisierung. Die Zahlen variieren nach Art der Deflationierung des BIP; jedoch ist klar, dass die Schweiz in der Zeit bis zum Beginn des Ersten Weltkriegs enormen Fortschritt und Wachstum erlebte. So landete die Schweiz 1910 auf Platz 1, je nach Berechnung vor oder hinter den USA, aber weit über dem europäischen Durchschnitt (Stohr, 2014a).

Der Zeitraum von 1850 bis 1910 war somit ökonomisch massgebend; auch für den heutigen Wohlstand im Kontext der Pfadabhängigkeit des Wirtschaftswachstums. Den Beginn markiert die 1848 in Kraft getretene neue Bundesverfassung, in welcher die Idee der Nationalökonomie gefördert wurde (Bergier, 1990). Die Praxis verlangte nach einem Polytechnikum, welches in der Form der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) den Auftrag erhielt, das schweizerische Eisenbahnnetz zu entwickeln (Gugerli & Burri, 2005). Dies geschah aus der Angst, die umliegenden Länder würden mit ihren eigenen Schienennetzen die Schweiz umfahren und folglich von der internationalen Entwicklung isolieren (Neue Zürcher Zeitung, 2002).

Aber auch innenpolitisch spielt der Eisenbahnbau eine grosse Rolle. Laut Jung (2007) ist seine volkswirtschaftliche Bedeutung ausschlaggebend für die zukünftige Verteilung der Zentren und Peripherie. Gewisse Ortschaften erlebten durch das Schienennetz einen grossen Aufschwung, während andere, zuvor wichtige Standorte, ohne einen Anschluss an die Eisenbahn zurückfielen. Das Ende der Untersuchungsperiode bildet der Erste Weltkrieg, da dessen Einfluss zu schwer herauszufiltern wäre. Dieser untersuchte Zeitabschnitt ist speziell interessant, z.B. im Vergleich zum S-Bahn-Bau in der Neuzeit, weil interferierende Effekte, wie der Strassenbau, noch nicht zum Tragen kamen (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004).

Die Forschungsfrage für die Arbeit leitet sich aus dem erwähnten historischen Kontext ab und lautet: „Inwiefern beeinflusst der Eisenbahnbau in der Schweiz das Wirtschaftswachstum gegen Ende des 19. Jahrhunderts?“ Dabei interessiert natürlich der aggregierte, nationale Effekt. Allerdings lässt sich schon über die oben

genannte Aussage von Jung (2007) vermuten, dass lokale Effekte ein ganz anderes Bild aufzeigen könnten. Er stellt dabei keine Zahlen zur Verfügung, die seine Aussage untermauern und so wird es zum Ziel dieser Arbeit, eine quantitative Antwort auf die Forschungsfrage zu liefern. Daraus resultieren folgende zwei Hypothesen:

1. Der Eisenbahnbau hat einen positiven Einfluss auf das aggregierte Schweizer Wirtschaftswachstum.
2. Der Eisenbahnbau führte zu grossen lokalen Divergenzen im Wirtschaftswachstum.

Für die Beantwortung der Forschungsfrage wird die bestehende Literatur konsultiert. Dabei zielen die meisten Forschungsergebnisse in Richtung der Erreichbarkeit (engl.: accessibility). Das grösste Problem in der Messung des Effektes gesteigerter Erreichbarkeit, wie etwa durch zusätzliche Eisenbahnstationen, sind sog. Spillover-Effekte, also breitere wirtschaftliche Auswirkungen (engl.: wider economic impact [WEI]). Diese WEI beinhalten Arbeitsangebotseffekte, die Verlagerung von Arbeitsplätzen oder die Veränderung des Wettbewerbsgrades in einer Region (Vickerman, 2018). Graham et al. (2010) zeigen allerdings, dass diese Auswirkung mit zunehmender Entfernung sehr stark abfallen, die Effekte einer Veränderung der Erreichbarkeit also relativ lokal bleiben. Daher wird in dieser Arbeit davon abgesehen, Spillover-Effekte zu quantifizieren.

Diese Arbeit orientiert sich vielmehr am Vorgehen von Li et al. (2020). Ähnlich wie Graham et al. (2010) finden sie, dass der Eisenbahnbau das Wirtschaftswachstum in Bezirken mit Bahnhöfen ankurbelt, nicht aber in umliegenden Bezirken. Sie verwenden die Anzahl der errichteten Stationen als erklärende Variable für ihre Paneldaten, also Daten, die für verschiedene Bezirke eine Zeitreihe beinhalten. Die vorliegende Arbeit folgt diesem Ansatz und verwendet die Anzahl neu gebauter Eisenbahnstationen als erklärende Variable für das Wirtschaftswachstum der Schweiz. Dabei werden die Bezirke der Schweiz als Beobachtungseinheiten verwendet und die Zeitperioden bilden in Dekadenschritten die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts ab.

Li et al. (2020) verwenden zur Schätzung ein Panel-Fixed-Effects-Modell. Im Falle eines linearen, dynamischen Paneldatenmodells kommt es allerdings zu Endogenitätsproblemen der Fehlerterme mit der verzögerten abhängigen Variable. Nickell (1981) beschreibt dieses Problem einer Ordinary-Least-Squares-Schätzung (OLS-Schätzung) über Fixed- oder Random-Effects als „dynamic panel bias“. In der Literatur wird eine verallgemeinerte Momente-Methode (engl.: generalised me-

thod of moments [GMM]) zur Schätzung eines dynamischen Modells herangezogen. Arellano und Bond (1991) verwenden verzögerte Variablen als Instrumente in der Gleichung in Differenzen für ihren GMM-Schätzer (engl.: Difference-GMM [DIF-GMM]). Arellano und Bover (1995) und Blundell und Bond (1998) stellen fest, dass der DIF-GMM-Schätzer verzerrt ist und das Problem schwacher Instrumente (engl.: problem of weak instruments) auftritt, falls der autoregressive Parameter gegen eins strebt (engl.: tends to unity) oder die Varianz der unbeobachteten Heterogenität zu gross wird. Sie verbessern die Methode, indem sie verzögerte Differenzen als Instrumente für die Gleichung in Levels vorschlagen. Die Kombination dieser Moment-Bedingungen mit jenen des DIF-GMM-Schätzers ergibt den System-GMM-Schätzer (SYS-GMM). Somit wird das Modell in den ersten Differenzen und in Levels gleichzeitig geschätzt und erzielt effizientere Resultate. Geschätzt wird mittels eines ein- oder zweistufigen Prozesses (engl.: one-/two-step), wobei der zweistufige Schätzer robust ist gegenüber Heteroskedastizität.

Sowohl der DIF-GMM als auch der SYS-GMM sind geeignet für Paneldaten mit (1) wenig Zeitperioden und vielen Individuen, (2) einer dynamischen abhängigen Variable, (3) Regressoren, die nicht strikt exogen sind, also korreliert sein können mit zukünftigen Werten der Fehlerterme und (4) Heteroskedastizität in den Individuen.

Die Stationarität der Daten ist eine Voraussetzung für die Schätzung des Modells. Für das Wirtschaftswachstum, als eine Wachstumsrate, ist dies per Konstruktion gegeben. Die Anzahl neu gebauter Eisenbahnstationen erweist sich ebenfalls als stationär, was allerdings nicht für alle Kontrollvariablen behauptet werden kann. Normalerweise würde eine Transformation durch Differenzierung weiterhelfen, allerdings liegen nur wenige Zeitperioden vor. Die Differenzierung führt dann zum Verlust einer weiteren Periode, was den Schätzer massgeblich verändern kann. Zur Überprüfung wird ein Robustheitstest durchgeführt, indem zusätzlich mit der Wurzel (im Folgenden SQRT) und dem Logarithmus (im Folgenden log) transformiert wird. Ein Dickey-Fuller-Einheitswurzeltest bestätigt dann die Stationarität der Daten.

Das Modell wird nun für alle Transformationen und für verschiedene Spezifikationen des GMM-Modells geschätzt. Es stellt sich heraus, dass der SYS-GMM durch die zusätzlichen Instrumente, wie in der Theorie beschrieben, bessere Resultate liefert. Ebenfalls stellt sich heraus, dass höchstens eine Verzögerung ins Modell aufgenommen werden sollte, aus ähnlichen Gründen, die schon bei der Differenzierung zum Problem wurden. Zusätzlich übersteht die Transformation über Differenzierung den Robustheitstest nicht und wird, wie erwartet, verworfen. Für die Transformationen

mit SQRT und log ergeben sich aber signifikante Resultate bei übereinstimmenden Spezifikationen mit dem SYS-GMM. Der Schätzer für die SQRT-Transformation ergibt, dass (bei aggregierter Betrachtung aller Bezirke) eine zusätzliche Eisenbahnstation über einen Zeitraum von zehn Jahren zu einem negativen Effekt von -3.05 Prozentpunkten auf das Wirtschaftswachstum führt. Für die log-Transformation ergibt sich ein Effekt von -10.19 Prozentpunkten. Durch die verschiedenen Transformationen lassen sich die beiden Resultate in der Grösse nicht wirklich vergleichen; die Richtung beider Resultate stimmt aber überein. Dies widerspricht der ersten Hypothese.

In einem nächsten Schritt werden die einwohnerstärksten Bezirke aussortiert und der Effekt wird jeweils separat gemessen. Es werden die 10, 20, ..., 100 grössten Bezirke verglichen. Dabei stellt sich heraus, dass für die zehn grössten Bezirke, unter beiden relevanten Transformationen, ein positiver Effekt gemessen wird, der dann unterschiedlich schnell abfällt. Dies bestätigt die zweite Hypothese und steht im Einklang mit der Aussage von Jung (2007) über Zentrum und Peripherie.

Da sich die Industrialisierung vor allem auf die reformierten Regionen bezog (Straumann, 2021), öffnete sich die Schere der Entwicklung stark. Im Kontext der Pfadabhängigkeit bedeutet dies, dass sich die industriell stärksten Städte über das erste Schienennetz verbanden und dadurch weiter an Stärke zulegten. Auf der anderen Seite fielen die industriell schwachen Städte immer weiter zurück. Neu gegründete Firmen siedelten sich in der Nähe des neuerdings gut erschlossenen Gebietes an und so blieb der Aufschwung, der durch den Eisenbahnbau erzielt wurde, relativ lokal begrenzt in den grossen Industriestädten. Es liegt also die Annahme nahe, dass der Eisenbahnbau tatsächlich einen positiven Effekt auf das Wirtschaftswachstum hat, dieser aber Zeit braucht für die Entfaltung, d.h. bis sich die Firmen neu ansiedeln und von der zusätzlichen Erreichbarkeit profitieren wollen. Die grössten Städte sicherten sich direkt zu Beginn einen Vorsprung, welchen sie bis zum Ende der Betrachtungsperiode halten konnten. Ähnliche Ergebnisse lassen sich noch heute finden, wie z.B. der wirtschaftliche Aufschwung der Region um den Bahnhof Stettbach ZH mit dem Aufkommen der S-Bahn (Hönig, 2020). Das Bundesamt für Raumentwicklung meint aber auch, dass die Effekte sehr stark auseinandergehen und stark mit der Region und der politischen Einbindung der Eisenbahn zusammenhängen (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004). Dies überschneidet sich mit den Ergebnissen dieser Arbeit.

Spannend für zukünftige Forschung wäre dann folglich, ob dieser Effekt heute noch immer messbar ist und auf einer allgemeineren Ebene, wie lange es geht, bis sich der Effekt einer neu gebauten Eisenbahnstation manifestiert. Letzteres hängt stark von der Situation des Bezirks ab. Man sollte sich also auf Faktoren konzentrieren, die das Wirtschaftswachstum fördern als direkte Konsequenz des Eisenbahnbau, wie z.B. die Anzahl Firmengründungen in der Nähe eines Bahnhofs. Aus diesen Überlegungen folgt auch die logische politische Implikation, dass man als Staat, oder hier als Bezirk, stets dem technologischen Fortschritt zu folgen hat. Denn gerät man in Rückstand und kann den umliegenden Gebieten nicht folgen, so kann es Jahrzehnte dauern, bis dieser Rückstand aufgeholt wird, wenn dies überhaupt gelingt. Es handelt sich also im Allgemeinen um ein Problem der Pfadabhängigkeit, und die Politik sollte dem technologischen Fortschritt fortwährend folgen.

Diese Arbeit gliedert sich wie folgt: Kapitel 2 bespricht die verwendete Methode zur Schätzung des Effektes. Kapitel 3 widmet sich der Datenherkunft, also Datenbeschaffung, Datenbeschreibung und Datenaufbereitung. Kapitel 4 präsentiert die empirischen Resultate und ökonomischen Erklärungsversuche, welche dann in Kapitel 5 zusammengefasst werden. Kapitel 6 ist der Appendix.

2 Methodik

2.1 Methode

Für ein Datenset mit n Beobachtungseinheiten und einer Zeitdimension T können wir ein lineares, dynamisches Paneldatenmodell bezeichnen (Fritsch et al., 2019):

$$y_{it} = y_{it-1}\rho + \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 2, \dots, T, \quad (2.1)$$

Wobei y_{it} und y_{it-1} die abhängige Variable und ihre Verzögerung darstellen, ρ ist der autoregressive Koeffizient. $\boldsymbol{\beta}$ ist ein Spaltenvektor mit Regressionskoeffizienten und $\mathbf{x}'_{it} = (x_{it}^1, \dots, x_{it}^{k-1})$ ein transformierter Spaltenvektor mit $k - 1$ zusätzlichen Regressoren, der die erklärende Variable beinhaltet. u_{it} beschreibt ein Fehler-Komponentenmodell:

$$u_{it} = \mu_i + v_{it}. \quad (2.2)$$

v_{it} steht dabei für den idiosynkratischen Fehlerterm und μ_i beinhaltet unbeobachtete individuelle Heterogenität.

Um die unbeobachtete individuelle Heterogenität zu eliminieren, wird die Gleichung in der ersten Differenz geschrieben:

$$y_{it} - y_{it-1} = (y_{it-1} - y_{it-2})\rho + (\mathbf{x}'_{it} - \mathbf{x}'_{it-1})\boldsymbol{\beta} + (\mu_i - \mu_i) + (v_{it} - v_{it-1}), \quad (2.3)$$

Dabei fällt μ_i weg und es bleibt:

$$\Delta y_{it} = \Delta y_{it-1}\rho + \Delta \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \Delta v_{it}. \quad (2.4)$$

Die differenzierte und verzögerte abhängige Variable (im Folgenden einfacheitsshalber: differenzierter Autoregressor) $\Delta y_{it-1} = (y_{it-1} - y_{it-2})$ ist nun aber mit dem differenzierten, idiosynkratischen Fehlerterm $\Delta v_{it} = (v_{it} - v_{it-1})$ korreliert und somit nicht orthogonal, da $\mathbb{E}(y_{it-1}v_{it-1}) \neq 0$. OLS-Schätzungen werden folglich inkonsistent, was eine Schätzung mittels Fixed- oder Random-Effects erübriggt. Nickell (1981) beschreibt die daraus resultierende Verzerrung als „dynamic panel bias“. Es muss also eine andere Schätzmethode gefunden werden, welche Instrumente verwendet, die zum einen mit Δy_{it-1} korrelieren (Relevanzkriterium für Instrumente), aber nicht mit Δv_{it} (Exogenitätskriterium für Instrumente).

2.1.1 Standardannahmen (StA)

Zur Herleitung dieser Instrumente werden folgende Standardannahmen (StA) getroffen (Ahn und Schmidt (1995), Fritsch et al. (2019)). Wenn der Fehlerterm unkorreliert ist mit allen vergangenen Werten des Regressors, so handelt es sich bei dem Regressor um eine endogen bestimmte Variable. Ist er ebenfalls unkorreliert mit den aktuellen Werten, so landen wir bei der Annahme des vorherbestimmten Regressors. Unter Einbezug der zukünftigen Werte treffen wir die Annahme der strikten Exogenität. In Gleichung 2.8 gehen wir von einem endogen bestimmten Autoregressor aus (Bond et al., 2001); die Annahme des vorherbestimmten Regressors und der strikten Exogenität würden ebenfalls aktuelle Werte miteinbeziehen. Unter diesen Annahmen ergäbe sich kein Problem in der ersten Differenz des Modells, da $\mathbb{E}(y_{it-1}v_{it-1}) = 0$ per Annahme zutrifft. Weitere StA sind ein konstanter Erwartungswert für die einzelnen Fehlerterme und die Unabhängigkeit der Fehlerterm-Komponenten (Gleichungen 2.5-2.7). Schliesslich wird noch die Abwesenheit von Autokorrelation der Fehlerterme (Gleichung 2.9) vorausgesetzt. Somit gelten folgende StA (Fritsch et al., 2019):

$$\mathbb{E}(\mu_i) = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad (2.5)$$

$$\mathbb{E}(v_{it}) = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 2, \dots, T, \quad (2.6)$$

$$\mathbb{E}(\mu_i v_{it}) = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 2, \dots, T, \quad (2.7)$$

$$\mathbb{E}(v_{it}y_{i1}) = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad t = 2, \dots, T, \quad (2.8)$$

$$\mathbb{E}(v_{it}v_{is}) = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad t \neq s. \quad (2.9)$$

Diese StA setzen einen stationären stochastischen Prozess voraus; Trends in den Daten werden per Annahme ausgeschlossen. Stationarität wird mit einem Einheitswurzeltest geprüft und die Daten müssen gegebenenfalls zu einer stationären Variable transformiert werden.

Anderson und Hsiao (1981) und Anderson und Hsiao (1982) schlagen nun y_{it-2} oder Δy_{it-2} als Instrumente für Δy_{it-1} vor, weil sie mit dem differenzierten Autoregressor Δy_{it-1} korrelieren (Relevanzkriterium), aber nicht mit dem differenzierten Fehlerterm Δu_{it} (Exogenitätskriterium): $\mathbb{E}(y_{it-2}\Delta u_{it}) = \mathbb{E}(y_{it-2}(v_{it} - v_{it-1})) = 0$. Diese Orthogonalitätsbedingung stimmt unter allen Annahmen über Exogenität, da es sich nur um vergangene Werte des Regressors handelt. Das Relevanzkriterium ist per Annahme eines dynamischen Modells gegeben.

Δy_{it-2} als Instrument für die Gleichung in Differenzen führt laut Arellano und Bond (1991) zu einer sehr grossen Varianz und sie schlagen somit nur y_{it-2} als Instrument vor.

2.1.2 DIF-GMM

Um das Modell in der ersten Differenz (Gleichung 2.4) zu schätzen, wird eine verallgemeinerte Momente-Methode (engl.: generalised method of moments [GMM]) vorgeschlagen (Arellano & Bond, 1991). Da das Modell in Differenzen geschätzt wird, heisst der Schätzer Difference-GMM (DIF-GMM). Nun ist nicht nur y_{it-2} ein valides Instrument, sondern ebenfalls alle noch weiter zurückliegenden Verzögerungen. Das impliziert folgende Moment-Bedingungen (unter den geltenden StA):

$$\mathbb{E}(y_{it-j}\Delta u_{it}) = 0, \quad t = 3, \dots, T, \quad 2 \leq j \leq t-1. \quad (2.10)$$

Gleichung 2.10 zeigt, dass y_{i1} ein zulässiges Instrument für den differenzierten Autoregressor in $t = 3$ ist, da es nicht mit Δu_{i3} korreliert (Exogenitätskriterium) und per Annahme des dynamischen Panelmodells mit zukünftigen Werten von y_i korreliert (Relevanzkriterium).

Bond et al. (2001) besprechen eine Schätzmethode für strikt exogene und nicht strikt exogene Regressoren, abgesehen vom Autoregressor. Da die Annahme strikt exogener Regressoren sehr stark ist, wird sie verworfen und durch die der endogenen Regressoren ersetzt, wie durch die StA gegeben. Unter der Annahme endogener Regressoren lassen sich folgende Moment-Bedingungen ableiten (Fritsch et al., 2019):

$$\mathbb{E}(\mathbf{x}'_{it-j}\Delta u_{it}) = \mathbf{0}, \quad t = 3, \dots, T, \quad 2 \leq j \leq t-1. \quad (2.11)$$

Aus Gleichung 2.11 ist ersichtlich, dass \mathbf{x}'_{i1} ein zulässiges Instrument ist in $t = 3$. Somit werden auf dem Autoregressor und den restlichen Regressoren gleich viele Instrumente für jede Periode t gebildet.

Die Moment-Bedingungen aus Gleichungen 2.10 und 2.11 können geschrieben werden als (Blundell et al., 2001):

$$\mathbb{E}(\mathbf{W}'_{di} \Delta \mathbf{u}_i) = \mathbf{0}. \quad (2.12)$$

$\Delta \mathbf{u}_i$ ist ein $(T - 2)$ Vektor $(\Delta u_{i3}, \Delta u_{i4}, \dots, \Delta u_{iT})'$ und \mathbf{W}'_{di} steht für die transformierte Instrumente-Matrix im DIF-GMM-Schätzer (d steht für Difference, i steht wie zuvor für die Beobachtungseinheiten) und ergibt sich wie folgt:

$$\mathbf{W}_{di} = \begin{bmatrix} y_{i1}, \mathbf{x}'_{i1} \\ & y_{i1}, y_{i2}, \mathbf{x}'_{i1}, \mathbf{x}'_{i2} \\ & & \ddots & 0 \\ & & & \ddots \\ 0 & & & & y_{i1}, \dots, y_{iT-2}, \mathbf{x}'_{i1}, \dots, \mathbf{x}'_{iT-2} \end{bmatrix}, \quad (2.13)$$

$$\mathbf{W}'_d = (\mathbf{W}'_{d1}, \dots, \mathbf{W}'_{dn}), \quad (2.14)$$

$$\Delta \mathbf{u} = (\Delta \mathbf{u}'_1, \dots, \Delta \mathbf{u}'_n)'. \quad (2.15)$$

Dabei ist $\Delta \mathbf{u}$ ein über alle Beobachtungseinheiten gestapelter $n(T - 2) \times 1$ Vektor der differenzierten Fehlerterme. \mathbf{W}'_d ist analog eine über alle Beobachtungseinheiten gestapelte, transformierte $n(T - 2) \times k$ Instrumente-Matrix für alle Regressoren. k steht dabei für die Anzahl aller Regressoren, inklusive des Autoregressors (Blundell et al., 2001).

In der Theorie sind alle diese Instrumente orthogonal zum Fehlerterm:

$$\mathbb{E}(\mathbf{W}'_d \Delta \mathbf{u}) = \mathbf{0}, \quad (2.16)$$

Folglich ist der Vektor der zugehörigen empirischen Momente:

$$\mathbb{E}_n(\mathbf{W}'_d \Delta \mathbf{u}) \equiv (1/n) \mathbf{W}'_d \Delta \hat{\mathbf{u}}. \quad (2.17)$$

Dadurch entsteht ein Gleichungssystem, wobei die Zahl der Instrumente grösser ist als die Zahl der Regressoren k . Dadurch ist das System überbestimmt und nicht alle Moment-Bedingungen können gleichzeitig erfüllt werden. Der Betrag des Vektors $\mathbb{E}_n(\mathbf{W}'_d \Delta \mathbf{u})$ kann also nicht auf null gebracht werden und muss folglich minimiert werden (Roodman, 2009b).

Arellano und Bond (1991) schlagen dafür folgenden GMM-Schätzer vor:

$$\hat{\boldsymbol{\delta}} = (\Delta \mathbf{z}' \mathbf{W}_d \mathbf{A} \mathbf{W}'_d \Delta \mathbf{z})^{-1} (\Delta \mathbf{z}' \mathbf{W}_d \mathbf{A} \mathbf{W}'_d \Delta \mathbf{y}), \quad (2.18)$$

Wobei $\hat{\boldsymbol{\delta}}$ ein Schätzer für den $k \times 1$ Koeffizienten-Vektor aller Regressoren ist, inklusive des Autoregressors.

$$\Delta \mathbf{z}_i = \begin{bmatrix} \Delta y_{i2} & \Delta x_{i3}^1 & \Delta x_{i3}^2 & \dots & \Delta x_{i3}^{k-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta y_{iT-1} & \Delta x_{iT}^1 & \Delta x_{iT}^2 & \dots & \Delta x_{iT}^{k-1} \end{bmatrix}, \quad (2.19)$$

$$\Delta \mathbf{z} = (\Delta \mathbf{z}'_1, \dots, \Delta \mathbf{z}'_n)', \quad (2.20)$$

$\Delta \mathbf{z}$ ist dann ein über alle Beobachtungseinheiten gestapelter $n(T-2) \times k$ Vektor der differenzierten Regressoren, inklusive des Autoregressors. Δy_{it} beginnt bei $t=2$ und nicht $t=3$, weil der Autoregressor bereits per Definition verzögert ist.

$$\Delta \mathbf{y}_i = \begin{bmatrix} \Delta y_{i3} \\ \dots \\ \Delta y_{iT} \end{bmatrix}, \quad (2.21)$$

$$\Delta \mathbf{y} = (\Delta \mathbf{y}'_1, \dots, \Delta \mathbf{y}'_n)'. \quad (2.22)$$

$\Delta \mathbf{y}$ ist ein über alle Beobachtungseinheiten gestapelter $n(T-2) \times 1$ Vektor der abhängigen Variable, weshalb für sie $t=3, \dots, T$ gilt.

\mathbf{A} ist eine gewichtete Matrix nach Hansen (1982), wobei alternative Wahlen für \mathbf{A} zu einem ein- oder zweistufigen Schätzer führen. Der einstufige Schätzer ist jedoch nicht robust gegenüber Heteroskedastizität (Arellano & Bond, 1991). Eine Monte-Carlo-Simulation von Arellano und Bond (1991) belegt allerdings, dass die Standardabweichung des zweistufigen Schätzers bei finiten Stichproben um ungefähr 20 Prozent nach unten verzerrt ist. Der zweistufige Schätzer braucht eine gewichtete Matrix, welche die Inverse der geschätzten Kovarianz-Matrix der Momente darstellt. Roodman (2009a) zeigt, dass diese Verzerrung auftritt, weil die Approximation dieser Matrix mit limitierten Daten (kleine Stichprobe) schwierig wird und somit singulär werden kann. Dies hat zur Folge, dass im zweiten Schätzungsschritt des zweistufigen Prozesses eine Pseudoinverse der Matrix verwendet wird. Der zweistufige Schätzer wird dadurch nicht inkonsistent, weil die Wahl der gewichteten Matrix die Konsistenz nicht beeinflusst, aber er kann weit vom theoretisch effizienten Ideal weg liegen und übertrifft dann den einstufigen Schätzer kaum mehr an Effizienz (Arellano und Bond (1991), Windmeijer (2005)). Windmeijer (2005) korrigiert

für die Verzerrung des asymptotischen, zweistufigen Schätzers, welche auftritt, weil die zusätzliche Variation in kleinen Stichproben vernäglässigt wird.

2.1.3 Spezifikationstests

Der J-Test von Sargan und Hansen (Sargan (1958), Hansen (1982)) testet die Validität der überbestimmten Beschränkungen (engl.: test for over-identifying restrictions). Der Test kommt zur Anwendung, wenn die Anzahl der Moment-Bedingungen (Orthogonalitätsbedingungen) r resp. die Zahl der Instrumente, grösser ist als die Zahl der zu schätzenden Parameter k , hier Regressoren. Bei der Schätzung der Modellparameter werden k Linearkombinationen der Orthogonalitätsbedingungen asymptotisch gleich null gesetzt. Folglich bleiben im Modell $r - k$ linear unabhängige Kombinationen der Orthogonalitätsbedingungen, welche zwar nahe bei null sind, aber nicht gleich null. Unter der Nullhypothese, dass die überbestimmten Beschränkungen valide sind, ist die Teststatistik asymptotisch verteilt als Chi-Quadrat Variable, mit $r - k$ Freiheitsgraden. Es ist allerdings Vorsicht geboten bei der Verwendung dieses Tests (Roodman, 2009a). Bowsher (2002) findet in einer Monte-Carlo-Simulation des DIF-GMM, dass ab $T = 15$ die Nullhypothese nie verworfen wird. Andererseits schwächen sehr wenige Instrumente ebenfalls den Test. Falls z.B. die Zahl der Instrumente der Zahl der Regressoren entspricht, so wird ein p-Wert von 0 generiert. Ab welcher Anzahl der Instrumente der Test ungenau wird, ist unklar. Ein p-Wert grösser als 0.25 sollte daher mit Vorsicht behandelt werden (Roodman, 2009a).

Der zweite Test bezieht sich auf die Autokorrelation des idiosynkratischen Fehlerterms v_{it} . Arellano und Bond (1991) schlagen einen Test vor, der gewisse verzögerte Variablen als Instrumente ausschliesst, weil sie empirisch autokorriert sind. Der Arellano-Bond-Test für Autokorrelation wird auf die differenzierten, idiosynkratischen Fehlerterme angewendet. Das Fehler-Komponentenmodell u_{it} ist natürlich autokorriert, weil es die individuelle Heterogenität μ_i beinhaltet. Weiterhin ist ein Autokorrelationstest ersten Grades AR(1) uninformativ, weil Δv_{it} korreliert ist mit Δv_{it-1} über den gemeinsamen Term v_{it-1} . Sollte aber der idiosynkratische Fehlerterm v_{it} per se ebenfalls autokorriert sein, ist also z.B. v_{it-1} in Δv_{it-1} mit v_{it-2} in Δv_{it-2} korreliert, so würde der Test zweites Grades AR(2) Autokorrelation aufzeigen. In diesem Falle können, falls vorhanden, grössere Verzögerungen als Instrumente herangezogen werden (Roodman, 2009b).

2.1.4 SYS-GMM

Die Instrumente des DIF-GMM-Schätzers verlieren in zwei Fällen an Informationen. Erstens, wenn der autoregressive Parameter ρ gegen eins tendiert; und zweitens, wenn die Varianz der individuellen Heterogenität μ_i im Verhältnis zu der Varianz von v_{it} wächst (Blundell und Bond (1998), Blundell et al. (2001)). Falls ρ oder die Varianz von μ_i genügend hoch werden, ist das Instrument y_{it-2} nur noch schwach korreliert mit Δy_{it-1} . Dies bezeichnen Blundell und Bond (1998) als Problem der schwachen Instrumente (engl.: problem of weak instruments).

Um dieses Problem zu umgehen, schlagen Arellano und Bover (1995) verzögerte Differenzen als Instrumente für die Gleichungen in Levels vor (Gleichung 2.1), was zu einem erweiterten DIF-GMM-Schätzer führt, dem System-GMM (SYS-GMM).

Die Zulässigkeit dieser Instrumente basiert auf folgender Annahme:

$$\mathbb{E}(\mu_i \Delta y_{it-1}) = 0, \quad t = 3, \dots, T. \quad (2.23)$$

Diese Annahme setzt einen stabilen Erwartungswert bei zeitlicher Verschiebung voraus (engl.: mean stationarity) (Arellano, 2003). Das heisst, der differenzierte Autoregressor korreliert nicht mit der individuellen Heterogenität. Halten diese Bedingung und die Annahmen für den DIF-GMM-Schätzer (StA), so resultieren folgen zusätzliche Moment-Bedingungen:

$$\mathbb{E}(u_{it} \Delta y_{it-j}) = 0, \quad t = 3, \dots, T, \quad 1 \leq j \leq t-2, \quad (2.24)$$

$$\mathbb{E}(u_{it} \Delta x'_{it-j}) = \mathbf{0}, \quad t = 3, \dots, T, \quad 1 \leq j \leq t-2. \quad (2.25)$$

Für alle Regressoren, inklusive des Autoregressors, gilt weiterhin die Annahme der Endogenität.

Blundell und Bond (1998) zeigen, dass die zusätzlichen Moment-Bedingungen valide sind, auch wenn ρ zu Einheit tendiert oder die Varianz von μ_i wächst. Die zusätzlichen Bedingungen überbestimmen das System weiterhin und können mit dem J-Test auf ihre Validität überprüft werden.

Die Moment-Bedingungen können folgendermassen beschrieben werden (Methode folgt Blundell et al. (2001)):

$$\mathbb{E}(\mathbf{W}'_{li} \mathbf{u}_i) = \mathbf{0}. \quad (2.26)$$

\mathbf{u}_i ist ein $(T - 2)$ Vektor $(u_{i3}, u_{i4}, \dots, u_{iT})'$ und \mathbf{W}'_{li} (l in \mathbf{W}'_{li} steht für Levels) ist eine transformierte Instrumente-Matrix, gegeben durch:

$$\mathbf{W}_{li} = \begin{bmatrix} \Delta y_{i2}, \Delta \mathbf{x}_{i2} & & & \\ & \Delta y_{i2}, \Delta y_{i3}, \Delta \mathbf{x}_{i2}, \Delta \mathbf{x}_{i3} & & 0 \\ & & \ddots & \\ & & & 0 \\ 0 & & & \Delta y_{i2}, \dots, \Delta y_{iT-1}, \Delta \mathbf{x}_{i2}, \dots, \Delta \mathbf{x}_{iT-1} \end{bmatrix}. \quad (2.27)$$

Man beachte, dass die ersten Instrumente Δy_{i2} und $\Delta \mathbf{x}_{i2}$ in $t = 2$ gebildet werden, da sie noch einmal differenziert werden.

Der SYS-GMM-Schätzer besteht nun aus den Moment-Bedingungen für die Gleichung in Differenzen und in Levels, zusammengefasst in den Gleichungen 2.10, 2.11, 2.24 und 2.25. Dies kann geschrieben werden als (s in \mathbf{W}_{si} steht für System):

$$\mathbb{E}(\mathbf{W}'_{si} \mathbf{q}_i) = \mathbf{0}, \quad (2.28)$$

Wobei

$$\mathbf{q}_i = \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{u}_i \\ \mathbf{u}_i \end{bmatrix}, \quad (2.29)$$

$$\mathbf{W}_{si} = \begin{bmatrix} \mathbf{W}_{di} & 0 \\ 0 & \mathbf{W}'_{li} \end{bmatrix}. \quad (2.30)$$

\mathbf{W}_{di} ist definiert wie im Kapitel zum DIF-GMM und \mathbf{W}'_{li} ist eine nicht-redundante Teilmenge von \mathbf{W}_{li} . Sowohl \mathbf{W}_{si} als auch \mathbf{q}_i können wieder über alle Beobachtungseinheiten gestapelt und somit ohne den Index i geschrieben werden. Die Berechnung des zweistufigen SYS-GMM-Schätzers ist dann analog zu der Berechnung für den DIF-GMM-Schätzer und minimiert den Vektor der zugehörigen empirischen Momente:

$$\mathbb{E}_n(\mathbf{W}'_s \mathbf{q}) \equiv (1/n) \mathbf{W}'_s \hat{\mathbf{q}}. \quad (2.31)$$

Monte-Carlo-Simulationen von Blundell und Bond (1998) zeigen, dass der zweistufige Schätzer des SYS-GMM den zweistufigen Schätzer des DIF-GMM an Effizienz übertrifft, vor allem bei hohen Werten von ρ .

2.1.5 Nicht-lineare Moment-Bedingungen

Falls die Bedingung in Gleichung 2.23 nicht angenommen werden kann, schlagen Ahn und Schmidt (1995) nicht-lineare Moment-Bedingungen vor. Diese sind robust gegenüber nicht stationären Prozessen, welche den SYS-GMM invalidieren würden. Für die zusätzlichen $(T - 2)$ nicht-linearen Moment-Bedingungen gelten die gleichen Annahmen wie für den DIF-GMM und sie sind gegeben durch (Ahn & Schmidt, 1995):

$$\mathbb{E}(u_{iT}\Delta u_{it-1}) = 0, \quad t = 2, \dots, T - 1. \quad (2.32)$$

Diese zusätzlichen, quadratischen Moment-Bedingungen klären ebenfalls das Problem schwacher Instrumente und können anstelle der im SYS-GMM verwendeten Moment-Bedingungen in Levels verwendet werden. Blundell und Bond (1998) zeigen aber, dass die Bedingungen für den SYS-GMM die nicht-linearen Bedingungen implizieren und somit eine kombinierte Schätzung, etwa um die Anzahl der Instrumente weiter zu erhöhen, redundant wäre. Durch die Inklusion beider Bedingungen können aber die Resultate der GMM-Schätzung verändert werden, da folglich ein veränderter Minimierungsprozess der empirischen Momente zugrunde liegt im GMM-Modell. Blundell et al. (2001) zeigen ausserdem, dass der SYS-GMM erhebliche asymptotische Effizienzgewinne gegenüber den nicht-linearen Bedingungen aufweist. Der einzige Grund wieso der Schätzer von Ahn und Schmidt (1995) verwendet werden sollte, ist somit, wenn die Annahme des stationären Erwartungswertes des SYS-GMM nicht zutrifft.

2.2 Kausalität

Grundsätzlich löst die hier verwendete Methode das Endogenitätsproblem in dynamischen Paneldaten, den sogenannten „dynamic panel bias“ (Nickell, 1981). Eigentlich korrigiert sie aber nur für die aus dem Endogenitätsproblem entstehende Verzerrung, also nicht das Endogenitätsproblem per se. Daher lässt das Modell eine Aussage über die Dynamik der abhängigen und erklärenden Variable zu, aber keine über die Kausalität des Zusammenhangs. Im Spezifischen sind bidirektionale Zusammenhänge nicht ausschliessbar.

Im Allgemeinen ist eine Aussage über Kausalität sehr schwierig, unabhängig von der verwendeten Methode. Schätzmethoden wie der GMM zeigen grundsätzlich nur Korrelationen auf. Die zugrundeliegenden Paper, wie Arellano und Bond (1991) und Arellano und Bover (1995), sagen nichts über eine kausale Interpretation aus und

so muss man sich an die bestehende Literatur wenden. Balcilar et al. (2021) und Góes (2016) verwenden beide ein GMM-Modell zur Beschreibung der Dynamik in Paneldaten und schätzen dann ein Vektorautoregressives Modell (VAR-Modell) zur Analyse der Kausalität. Ein VAR-Modell lässt Aussagen über eine Granger Kausalität zu, wobei diese weniger kausale Zusammenhänge selbst beschreibt, als die Vorhersagekraft. Wenn X Granger kausal Y beeinflusst, heisst dies letztlich, dass X Y voraussagen kann, nicht dass X Y direkt kausal beeinflusst. Das zugrundeliegende Problem hierbei ist die Scheinkausalität: „post hoc ergo propter hoc“ (deutsch: nach diesem, daher deswegen). Nur weil X Y voraussagt, heisst das noch lange nicht, dass ein objektiver kausaler Zusammenhang vorliegt. Granger Kausalität wird daher auch als prädiktive Kausalität beschrieben (Fildes, 2008).

Leider sprengt eine Analyse mittels dem VAR-Ansatz den Rahmen dieser Bachelorarbeit, wäre aber eine sinnvolle und nützliche Erweiterung des betrachteten Effektes.

3 Datenherkunft

Dieses Kapitel befasst sich mit der Datenherkunft, folglich wird die Datenbeschaffung, -beschreibung und -aufbereitung besprochen. Eine geeignete Datenauswahl ist durch den historischen Kontext gegeben; dieser ist daher Inhalt des ersten Unterkapitels. Insgesamt enthält das Modell acht Datensätze, darunter die Wachstumsrate des BIP (g_Y) als abhängige Variable und die Anzahl neu gebauter Stationen (ST) als erklärende Variable. Dazu kommen Humankapital (HK), Sozialkapital (SK), Urbanisierungsraten (UR), Handelsbilanz (HB), Kapitalstock (KS) und die Erwerbsbevölkerung (EB) als Kontrollvariablen. Für die Auswahl der Kontrollvariablen gilt, dass sie mit der abhängigen Variable korrelieren müssen resp. empirische Evidenz für die Korrelation in der Literatur zu finden ist. Ein Bezug zur erklärenden Variablen soll ebenfalls gegeben sein.

3.1 Historischer Kontext

Die Wirtschaftskrise von 1845-1847 traf besonders die bäuerlichen Kantone der Schweiz. Der Aufschwung der Folgezeit und die neue Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft von 1848 machten die Periode um 1850 zum Wendepunkt in der schweizerischen Wirtschaftsgeschichte (Bergier, 1990). Die neue Bundesverfassung machte es sich zum Auftrag, die allgemeine Wohlfahrt zu steigern, z.B. durch öffentliche Werke. Eine Folge davon war das eidgenössische Enteignungsgesetz, welches die „Voraussetzungen für den Landerwerb der Bahngesellschaften darstellte“ (Neue Zürcher Zeitung, 2002). Dazu gehörte auch der Auftrag an die neue Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), die Entwicklung der Eisenbahn zu unterstützen (Gugerli & Burri, 2005).

Ausgelöst wurde die Nachfrage nach einem Eisenbahnnetz von Alfred Escher im Jahre 1849, indem er vor der „europäischen Einsiedlerei“ warnte, namentlich der ausländischen Umgleisung der Schweiz (Neue Zürcher Zeitung, 2002). Im Anschluss daran entwickelten sich lange Debatten mit vielfältigen Gegnern: So fürchteten z.B. Bauern die billigen Importe, und Zentralisten schworen den Staatskonkurs herbei. Letzteres mündete in der teilweisen Privatfinanzierung, begründet durch wirtschaftsliberale Interessen, aber auch durch klare Präferenzen der Regionen. Erneut war Alfred Escher der Haupttreiber, der den Nationalrat davon überzeugte, den Bau und Betrieb der Eisenbahnen zu privatisieren. Auch der wirtschaftliche

Aufschwung Zürichs ist zu einem grossen Teil auf die Privatbahn Zürich zurückzuführen (Neue Zürcher Zeitung, 2002).

Die Schweiz kam in eine wirtschaftliche Blüte, wobei nicht alle Veränderungen direkt spürbar waren. So verzögerte sich der Eisenbahnbau durch „Diskussionen über Streckenführung, Kapitalbeschaffung und Bauart“ (Bergier, 1990, S. 229). Dieses Projekt verlangte Investitionsbeträge von privater und öffentlicher Hand in derart grossem Umfang, dass die Privatbankiers sich veranlasst sahen, grosse Geschäftsbanken und Kreditinstitutionen zu gründen (Treichler, 1985). Die als Eisenbank bekannte Schweizerische Kreditanstalt (später Credit Suisse), gegründet 1856 in Zürich, galt als Finanzierungsvehikel für die Nordostbahn. In Basel hingegen verantworteten traditionelle Privatbanken die Centralbahn, damals die zweitgrößte Bahngesellschaft in der Schweiz (Straumann, 2021).

Die Entstehung der Eisenbahnlinien als Verknüpfung der nationalen und internationalen Tätigkeiten zog sich über die nächsten 60 Jahre hin (Bergier, 1990). In der Folge entstand eine Nationalökonomie, die versuchte, sich in den europäischen Markt zu integrieren. Die Nationalökonomie wurde vorangetrieben durch einen Liberalismus in der Bundesverfassung von 1848, welche dem Bund das Recht verweigerte, in die Unternehmensfreiheit einzutreten. Dies änderte sich mit der Verfassungsrevision von 1874 durch die Einführung des Referendumsrechts (Jung, 2007). Jedenfalls hat die Nationalisierung durch die Bundesregierung über den Auftrag der ETH einen massgeblichen Beitrag zur Entstehung des Eisenbahnnetzes geleistet (Gugerli & Burri, 2005).

Die schweizerische Wirtschaft, welche einen ersten Anlauf zur Industrialisierung bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gewagt hatte, bewegte sich nun auf die zweite Welle zu und sah sich in ihren strukturellen Grundlagen gefestigt. Die Hauptbereiche der sog. „Grossindustrie“ waren die Textil- und die Maschinenindustrie, welche beide einen Grossteil der Exporte ausmachten. Die Schweiz fokussierte sich auf die Verarbeitungsindustrie, im Gegensatz zu den Schwerindustrien in den umliegenden Ländern. Die Verarbeitungsindustrie entstand aus dem Fehlen eigener Ressourcen, führte aber zu einem hohen Grad der Spezialisierung. In der Textilindustrie fokussierte man sich auf Baumwoll- und Seidenwebereien als auch -stickereien. Daneben stand die Uhrenindustrie. Etwas später, ausgelöst durch die wachsende Nachfrage und die daraus resultierende Notwendigkeit der Rationalisierungsinvestitionen, entstand dann die Maschinenindustrie. So schaffte es die

Schweiz sich in diesen Spezialisierungsgebieten sogar eine Monopolstellung zu erarbeiten (Bergier, 1990).

Zudem wächst die Bevölkerung dank verschiedenster Fortschritte in Medizin und Ernährung, was den Konsum im Kontext des wirtschaftlichen Aufschwungs weiter antreibt. Parallel dazu wächst auch der Dienstleistungssektor und die damit verbundene bürgerliche Klasse nährt die Nachfrage weiter. Diese Effekte sind aber nicht nur in der Schweiz spürbar, sondern in der ganzen westlichen Welt, als Folge der Industrialisierung. Die zusätzliche Binnennachfrage reichte den Unternehmern nicht aus, weshalb eine Expansion ins Ausland unausweichlich wurde (Veyrassat, 2015). Immer grösser werdende Firmen und Konzerne, welche zu europäischen Verhandlungen über Freihandel führen und den Export im Anschluss vereinfachen, erhöhen die Nachfrage nach Eisenbahnstrecken. Für die schweizerische Verarbeitungsindustrie war es wichtiger denn je, sich international zu integrieren, um die Versorgung mit Rohstoffen zu sichern (Bergier, 1990). Die Verhältnisse auf dem Weltmarkt liegen also günstig, was sich ebenfalls in den Zahlen der Eisenbahnkilometer zeigt (Bergier, 1990).

3.2 Datenauswahl

Li et al. (2020) untersuchen den Effekt der Ausweitung des High-Speed Schienennetzes (HSS) in China und finden, dass zusätzliche Stationen im Eisenbahnnetzwerk die Konvergenz der Einkommenslücke zwischen urbanen und ruralen Gebieten bewirkt. Sie sind die einzigen, die eine vergleichbare Arbeit geleistet haben, somit orientiert sich die vorliegende Arbeit an ihrem Vorgehen.

Für ihre Analyse verwenden sie regionale Daten (1) zum Wachstum als per capita BIP. Diese Arbeit macht es ihnen gleich, verwendet aber nicht per capita Daten, da die regionale Bevölkerung auch in der Berechnung anderer Variablen zum Tragen kommt. So soll Korrelationen verschiedener Variablen vorgebeugt werden.

(2) Fiskalausgaben der lokalen Regierung stehen für die „Managementkapazität“ der Regierung, welche wichtig ist für die soziale Entwicklung“ (übersetzt aus: Li et al. (2020), S.8). Einerseits wird die soziale Entwicklung aber bereits durch andere Variablen abgedeckt, wie z.B. das Sozial- oder Humankapital. Andererseits gibt es keinen klaren Konsensus über den Effekt von Staatsausgaben auf das Wachstum (Nyasha & Odhiambo, 2019). Vor allem ist unklar, in welche Richtung der kausale Effekt wirkt. Wird das Wachstum durch die Grösse der Regierung getrieben oder umgekehrt? Wirkt womöglich eine bidirektionale Kausalität? Zudem ist die

Datenlage zu den Staatsausgaben ungenügend und die wenigen vorhandenen Daten korrelieren mit anderen Variablen. Somit werden die Fiskalausgaben als eigene Variable weggelassen. Weitere Gründe für die Auslassung werden bei der Herleitung der Kapitalstock-Variable genannt.

(3) Ausländische Direktinvestitionen (ADI) sollen die Offenheit der Region aufzeigen. Diese Variable wäre spannend, da Bergier (1990) von grossen ADI im Bereich des privaten Eisenbahnbau spricht. Dazu liessen sich leider keine konkreten Daten finden. Dafür wird versucht, die Offenheit durch die Variable der Handelsbilanz zu approximieren. Yanikkaya (2003) stellt allerdings die Richtung des Effektes von Offenheit auf das Wirtschaftswachstum infrage. Er argumentiert, dass Handelsbarrieren sogar einen positiven Effekt auf das Wachstum haben können, der Effekt aber stark abhängig ist von diversen Charakteristika eines Landes. Dass die Offenheit eines Landes einen Effekt auf das Wachstum hat, ist allerdings umstritten und somit ist die Wahl der Variable gerechtfertigt.

(4) High-Speed-Rail-Effect, gemessen an der Anzahl der Stationseröffnungen. Diese Daten lassen sich auch für die Schweiz finden und werden als erklärende Variable verwendet.

(5) Urbanisierungsrate, gemessen als Verhältnis der urbanen Bevölkerung zur Gesamtbevölkerung einer Region. Diese Daten lassen sich ebenfalls für die Schweiz finden und werden so verwendet. Bertinelli und Strobl (2007) zeigen den steigenden Einfluss der Urbanisierung auf das Wirtschaftswachstum in einer Paneldaten-Studie über 70 Länder, was somit die Verwendung der Variable rechtfertigt.

(6) Industriestruktur, gemessen als zusätzlich generierter Wert (engl.: value added), in den verschiedenen Industriesektoren im Verhältnis zum BIP. Die Industriestruktur wird aber bereits durch die Handelsbilanz widergespiegelt. Daher wird in dieser Arbeit die Betrachtung des Effektes durch die Erwerbsbevölkerung erweitert. Die Eisenbahn führt zu zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätzen im Bau und Unterhalt. Andererseits werden traditionelle Arbeitsumfelder verdrängt (Bergier, 1990). Somit ist die Verbindung zur Eisenbahn ebenfalls gegeben.

Die Approximation über die Erwerbsbevölkerung soll die Beschäftigungsstruktur auf dem Arbeitsmarkt widerspiegeln und enthält auch Informationen über Staatsausgaben, z.B. führt Sozialhilfe vom Staat (soziale Beschäftigungsprogramme) nachweislich zu einer Steigerung der Beschäftigung (Gueron, 1990). Ein weiterer Grund, die Staatsausgaben als eigene Kontrollvariable auszulassen.

Li et al. (2020) finden, dass die Entstehung neuer Stationen einen negativen Effekt auf die Einkommenslücke hat. Diese Erkenntnis kann leider für diese Arbeit nicht wirklich verwendet werden, weil sie nichts über die separate Entwicklung von Stadt und Land sagt, sondern nur die Konvergenz der beiden beschreibt. Durch den nachgewiesenen Einfluss auf die Konvergenz ist aber die Verwendung der Variablen gerechtfertigt.

Zu diesen Variablen kommen noch drei weitere, die in der Analyse verwendet werden: Humankapital, Sozialkapital und der Kapitalstock.

(7) Fleisher et al. (2010) zeigen in einer Paneldaten-Studie für China, dass Human- kapital den regionalen Output positiv beeinflusst. So etwa ist das Grenzprodukt von Arbeitern mit mehr als einer Primarschulausbildung höher als jenes von Arbeitern ohne eine solche Ausbildung. Der Bezug zum Wirtschaftswachstum ist also gegeben. Ausserdem ist Bildung über den Einfluss der ETH auf den Eisenbahnbau ein essenzieller Bestandteil der Umsetzung.

(8) Rupasingha et al. (2000) zeigen, dass Sozialkapital ein wichtiger Faktor ist für das Wachstum in Bezirken in Amerika. Beugelsdijk und Schaik (2003) weisen dies auch für den europäischen Raum nach. Somit ist der Bezug zum Wirtschaftswachs- tum gegeben. Ausserdem führt geteiltes Sozialkapital zu engen Netzwerken der Menschen verschiedener Milieus (Straumann, 2021). Der Austausch wird durch ein verbessertes Eisenbahnnetz gefördert und somit besteht auch ein Zusammenhang zwischen Sozialkapital, Eisenbahn und Wirtschaftswachstum.

(9) Der Kapitalstock als Variable geht aus dem Solow-Wachstumsmodell hervor. Im Kontext dieses Modells kann die Veränderung des Kapitalstocks über Rationalisie- rungsinvestitionen, welche durch die Industrialisierung immer wichtiger wurden, als Bruttoinvestitionen interpretiert werden. Über die damit korrelierenden Spar- resp. Konsumquoten der Haushalte oder des Staates werden keine Annahmen getroffen.

Wie im Unterkapitel zum historischen Kontext erwähnt, beginnt der Eisenbahn- bau bereits um 1850. Diese Arbeit beginnt allerdings mit der Verfügbarkeit der Daten; Ausführliche Dokumentationen für den Stationsbau stehen erst zwischen 1860 und 1870 zur Verfügung. Der Bau des Eisenbahnnetzes erstreckte sich über 60 Jahre nach Beginn um 1850, was ein Ende des Zeitraumes um 1910 vorausset- zen würde (Bergier, 1990, S. 228). Ebenfalls werden bewusst nur Daten bis 1910 angeschaut, weil der darauffolgende Erste Weltkrieg eine zu grosse Verzerrung der Wirtschaft zur Folge hat und die Messung des betrachteten Effektes erschwert. Die hier betrachtete Periode ist ausserdem besonders spannend, weil andere Formen der

räumlichen Entwicklung, wie etwa die individuelle Motorisierung oder der Strassenbau, erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zum Tragen kamen (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004). Diese interferierenden Effekte müssen somit nicht einmal ausgeschlossen oder approximiert werden. Im Folgenden wird nun auf die Datenherkunft und die Berechnung der einzelnen Variablen eingegangen.

3.2.1 BIP (g_Y)

Das BIP-Wachstum wird zum Zweck dieser Arbeit als Proxy-Variable für das wirtschaftliche Wachstum verwendet. Die BIP-Daten wurden den Erhebungen von Stohr (2014a), Stohr (2014b) und Stohr (2018) entnommen. Es handelt sich um eine „BIP-Reihe für die Schweiz, die auf verlässlichen Quellen aufbaut und mit anderen Daten (internationale Benchmark-Vergleiche und internationale Lohnvergleiche) übereinstimmt“ (übersetzt aus: Stohr (2014a), S.1).

Bei den Daten handelt es sich um Paneldaten, welche sich über einen Zeitraum von 1870 bis 1910 (in Dekadenschritten) und 191 Bezirke erstrecken. Die Anzahl Bezirke geht aus den BIP-Daten von Christian Stohr hervor, welche eine regionale Einteilung der Schweizer Kantone in 191 Bezirke vornehmen. Die einzelnen Bezirke werden im Appendix in Tabelle 7 aufgelistet.

Das nominale BIP wurde deflationiert mit den Konsumentenpreisindex-Daten (KPI) von der Historischen Statistik der Schweiz (HSSO) (Historische Statistik der Schweiz HSSO, 2012d). 1870 ist das Basisjahr und weist den Faktor 1 aus. Die Jahrzehnte 1860 und 1880–1910 werden durch das Basisjahr geteilt, um ihren Faktor zu bestimmen. Dieser Faktor agiert als BIP-Deflator. Das reale BIP (Y_t) ergibt sich dann aus der Division des nominalen durch den BIP-Deflator. Für das Basisjahr 1870 entspricht folglich das nominale dem realen BIP.

Wir interessieren uns für die Wachstumsrate des BIP und somit gilt:

$$g_Y = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}. \quad (3.1)$$

Ein zusätzlicher Effekt der Wachstumsrate ist die per Konstruktion gegebene Stationarität, welche für die Analyse vorausgesetzt wird. Für die Bildung der Wachstumsrate müssen ebenfalls Daten von 1860 herangezogen werden, obwohl die Zeitreihe der Paneldaten für die Analyse erst bei 1870 beginnt.

3.2.2 Anzahl Stationen (*ST*)

Die erklärende Variable ist die Anzahl neu gebauter Stationen pro Bezirk. Online findet man dazu nur Statistiken aus dieser Zeit, die Stationseröffnungen auf Bundesniveau zählen. Im SBB-Archiv in Windisch AG liessen sich jedoch genau Ort und Zeit der einzelnen Stationseröffnungen bis 1870 zurückverfolgen. Diese Daten mussten digitalisiert und den entsprechenden Bezirken und Jahrzehnten manuell zugeordnet werden. Die Daten für eine Zeitperiode stellen die kumulierte Summe der Neueröffnungen des aktuellen Jahrzehnts dar. Stationsschliessungen werden ausgeschlossen, weil sich keine geeigneten Daten dazu finden liessen.

3.2.3 Humankapital (*HK*)

Die Industrialisierung fokussierte sich vor allem auf die reformierten Gebiete (Straumann, 2021), was die Frage nahe legt, ob der Einfluss der Konfession auch bei der Bildung zu spüren war. Boppart et al. (2013) finden, dass der Bildungsgrad nur zum Teil durch die Konfession erklärt werden kann, aber von der Ländlichkeit eines Bezirks abhängt. Die Bildung stellt, durch den Zusammenhang mit der Industrialisierung über die Konfession und den Grad der Ländlichkeit, eine geeignete Kontrollvariable für das Wirtschaftswachstum nach Bezirken dar. Zusätzlich fliest der Bildungsgrad direkt in die Entwicklung des Eisenbahnnetzes ein, denn die Gründung der ETH war von Anfang an mit einer Praxisorientierung geplant. Dabei ist der Eisenbahnbau eines der grössten Beispiele der vernetzen Technik, und der Einbezug des Polytechnikums in den Eisenbahnbau wurde explizit durch eine bundesrätliche Expertenkommission gefordert (Gugerli & Burri, 2005).

Bei den Humankapital-Daten handelt es sich um die Ergebnisse der pädagogischen Rekruttenprüfungen, 1875–1913 (Boppart et al., 2013). Die Daten sind als absolute Häufigkeiten der Noten gegeben, aufgeteilt nach Fach (Lesen, Schreiben, Rechnen und Vaterlandskunde) und Bezirk. 1 ist die beste Note und 5 die schlechteste, wobei die Skala bis 1880 bei 4 endete. Somit ist ein Vergleich in absoluten Häufigkeiten verzerrt und wird verbessert durch einen Vergleich der relativen Häufigkeiten der Note 1. Schliesslich wird ein gewichteter Durchschnitt über alle Fächer angewendet, wobei Lesen, Schreiben und Rechnen das Gewicht 1 und Vaterlandskunde nur ein Gewicht von 0.5 beigemessen wird. Vaterlandskunde kann zwar als eine Form des Allgemeinwissens gesehen werden; Humankapital wird traditionell aber eher als ein *Hard Skill* betrachtet, welcher produktive Kapazitäten besitzt

(Goldin (2016), Rosen (1989)). Daher wird Vaterlandskunde nur mit halbem Faktor gewichtet.

Der Einfluss der Bildung sollte allerdings nicht überschätzt werden, da der Anteil der Angelernten relativ hoch war und die Rolle des praktischen Lernens unerforscht bleibt (Straumann, 2021).

3.2.4 Sozialkapital (*SK*)

Sozialkapital wird „allgemein definiert als die Informationen, das Vertrauen und die Normen der Gegenseitigkeit, die in den sozialen Netzwerken einer Person vorhanden sind“ (übersetzt aus: Woolcock (1998), S. 153). Straumann (2021) versteht das Sozialkapital im 19. Jahrhundert als besonders ausgeprägt in der Schweiz. Dies zeigt sich wie folgt: „Die Menschen haben sich politisch beteiligt, Vereine gegründet, Miliararbeit geleistet, Zeitungen gelesen und gemeinsam Feste gefeiert. Es bestand ein dichtes Netz an Beziehungen innerhalb der Milieus, aber auch zwischen den Milieus, besonders auf kommunaler Ebene.“ (Straumann, 2021, S. 157). McManamey (2004) findet eine klare Verbindung zwischen Sozialkapital und Zeitungen, und somit kann die Zeitungshäufigkeit als eine Kontrollvariable verwendet werden.

Die Daten zum Sozialkapital basieren auf der Zeitungshäufigkeit nach Kantonen (Bürgin, 1939). Hier handelt es sich um die kumulierte Summe der Entstehung neuer Zeitungen über alle bisher vergangenen und aktuellen Zeitperioden. Auch hier sind keine Daten zum Abgang einzelner Zeitungen zu finden. Die Daten sind nur nach Kantonen gegliedert; jedem Bezirk in einem Kanton wird also derselbe Wert zugeteilt.

3.2.5 Urbanisierungsrate (*UR*)

Das Bevölkerungswachstum trug zum Wachstum der Städte bei, nicht zuletzt, weil in den Städten mit der Industrialisierung und dem aufkommenden Tertiärsektor viele Arbeitsplätze geschaffen wurden.

Die Daten zu den Urbanisierungsraten stammen aus der Statistik von Schuerer et al. (2002). Sie wurden zusammengetragen im Auftrag des Bundesamtes für Statistik (BFS) und gehen aus den Volkszählungen von 1850 bis 2000 hervor. Die Validität der Daten ist hoch, da sie „weitgehend vergleichbar“ sind und „die Serie

der schweizerischen Volkszählungen im internationalen Vergleich zu den interessantesten und aussagekräftigsten gehört“, aufgrund der „grossen Stabilität der institutionellen Gliederung des Landes“ (Schuer et al., 2002, S. VII). Das Datenset ist aufgeteilt in Urbanisierungsraten für Ortschaften mit mehr als 2'000, 5'000 und 10'000 Einwohnern. Somit liegt es nahe, die Daten mit der grössten Inklusivität zu wählen, d.h. die Daten zu den Ortschaften mit mehr als 2'000 Einwohnern.

3.2.6 Erwerbsbevölkerung (EB)

Die Bedingungen am Arbeitsmarkt in der Mitte des 19. Jahrhunderts sind schwierig: 13–15 tägliche Arbeitsstunden und nur eine leise Tendenz zur Verkürzung. 1877 wurden die Bedingungen am Arbeitsmarkt per Gesetz geschützt, und so erweist sich die Entwicklung der arbeitenden Bevölkerung als sehr spannend im Kontext dieser Industrialisierung (Bergier, 1990). Zusätzlich lässt sich eine direkte Verbindung des Eisenbahnbau und der Erwerbsbevölkerung herstellen über die durch den Bau entstandenen Arbeitsstellen. Allerdings darf nicht vernachlässigt werden, dass „althergebrachte Erwerbszweige wie etwa die Fuhrhalterei entlang den neuen Eisenbahnlinien der Entwicklung zum Opfer fielen“ (Jung, 2007, S. 195). Somit muss die Erwerbsbevölkerung als Ganzes betrachtet werden.

Die Daten zu den Verhältnissen auf dem Arbeitsmarkt wurden ebenfalls den Erhebungen von Stohr (2014a, 2014b, 2018) entnommen. Die Daten weisen die Anzahl Arbeitnehmer und die Gesamtbevölkerung für jeden Bezirk aus. Um eine relative Aussagekraft herzustellen, wird die Anzahl Arbeitnehmer durch die Gesamtbevölkerung des Bezirkes dividiert. Somit erhält man eine Prozentzahl für die Erwerbsbevölkerung.

3.2.7 Handelsbilanz (HB)

Die durch die Industrialisierung getriebene Exportwirtschaft in der Schweiz und in Europa legt den Einbezug der Handelsbilanz als Kontrollvariable nahe. Vor allem die Verbindung zur Eisenbahn ist gegeben, da der internationale Handel ein grosser Treiber für die Entstehung des verflochtenen Eisenbahnnetzes war. Zusätzlich wurde die schweizerische Wirtschaft durch protektionistische Massnahmen abgeschirmt, um das inländische hohe Lohnniveau zu schützen, welches durch einen Arbeitskräftemangel entstanden war (Straumann, 2021). Dies würde die Importe senken; was

mit den Exporten geschieht, hängt von der Reaktion der anderen Länder ab. Die kausale Richtung des Effektes von Export auf das Wachstum ist in der Literatur umstritten (Edwards, 1998). Thangavelu und Rajaguru (2004) und Awokuse (2008) argumentieren, dass jegliche Kausalität zwischen Export und Wachstum irreführend wirke, sofern nicht ebenfalls für die Importe kontrolliert werde. Somit wird die Handelsbilanz, als Differenz der Importe und Exporte, betrachtet, um beide Effekte einzufangen.

Die Daten zur Handelsbilanz basieren auf den Einfuhrmengen (Historische Statistik der Schweiz HSSO, 2012c) und Ausfuhrmengen (Historische Statistik der Schweiz HSSO, 2012a) der Schweiz nach Warenarten resp. Branchen. Die Daten wurden auf Bundesebene erhoben; mit der Methode von Geary und Stark (2002) lassen sich aber nationale Werte auf Kantonsebene disaggregieren. Die beschriebene Methode schlüsselt das BIP zuverlässig und robust auf niedrigere Landesstufen auf (Geary & Stark, 2002). Im Folgenden wird die Methode kurz erklärt und auf die Aufschlüsselung der Handelsbilanz angepasst.

Zur Methode: Die Aufschlüsselung folgt Schritt für Schritt der Dokumentation von Woitek (n. d.). Y ist dabei der aggregierte Output eines Landes, hier die Gesamtmenge der Exporte oder Importe. k ist die Anzahl der Sektoren oder Branchen. n steht für die Anzahl der Regionen, hier Kantone, da Daten zu den Erwerbstätigen nach Erwerbsklassen nur auf Kantonsniveau zur Verfügung stehen. Jedem Bezirk in einem Kanton wird somit der gleiche Wert zugewiesen.

Der aggregierte Output entspricht also der Summe der Outputs aller Branchen über alle Regionen:

$$Y = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} = \sum_{j=1}^k Y_j. \quad (3.2)$$

L_{ij} beschreibt die Anzahl Arbeitskräfte einer Branche und Region. Y_{ij}/L_{ij} steht somit für das branchen- und regionsspezifische Verhältnis von Output zu Arbeitern:

$$\frac{Y_{ij}}{L_{ij}} = \beta_j \frac{Y_j}{L_j} \frac{w_{ij}}{w_j}, \quad (3.3)$$

$$Y_{ij} = L_{ij} \beta_j \frac{Y_j}{L_j} \frac{w_{ij}}{w_j}. \quad (3.4)$$

Y_{ij} ist die Zielvariable, wobei die Aufschlüsselung des aggregierten Outputs auf die Regionen von dem Lohndifferential w_{ij}/w_j abhängt. Dieses wird allerdings als konstant mit Wert 1 angenommen, weil davon ausgegangen wird, dass der Lohn

innerhalb einer Branche konstant bleibt. Dies vor allem nach der Einführung der Fabrikgesetze von 1877.

Der Output einer Region entspricht nach Gleichungen 3.2 und 3.4 der Summe aller Branchen:

$$Y_i = \sum_{j=1}^k L_{ij} \beta_j \frac{Y_j}{L_j} \frac{w_{ij}}{w_j}, \quad (3.5)$$

$$\beta_j = \frac{Y_j}{\sum_{i=1}^n L_{ij} \frac{Y_j}{L_j} \frac{w_{ij}}{w_j}}. \quad (3.6)$$

Da für das Lohndifferential der Wert 1 angenommen wird, ergibt sich für β_j ebenfalls ein Wert von 1. Somit kann Gleichung 3.5 vereinfacht werden zu:

$$Y_i = \sum_{j=1}^k L_{ij} \frac{Y_j}{L_j}, \quad (3.7)$$

$$Y_{ij} = \frac{L_{ij}}{L_j} Y_j. \quad (3.8)$$

Der Output einer Branche in einer Region ist dann durch Gleichung 3.8 gegeben. Vereinfacht gesagt wird also der Branchenoutput disaggregiert, indem er mit dem regionalen Anteil der Arbeiter multipliziert wird. Angepasst auf diese Arbeit bedeutet dies, dass Daten zu den Erwerbstätigen auf Kantonsniveau bekannt sein müssen (das Bundesniveau ergibt sich dann als Summe). Zusätzlich werden nationale Export- und Importzahlen gebraucht, welche dann auf das Kantonsniveau aufgebrochen werden.

Die Daten zu den Erwerbstätigen nach Erwerbsklassen und Kantonen wurden der Erhebung der HSSO entnommen (Historische Statistik der Schweiz HSSO, 2012b). Der aggregierte Output wird auf die damaligen drei grössten Branchen reduziert: Baumwolle, Seide und Industrie (Veyrassat, 2015). Somit lässt sich nun Y_{ij} für den Export und Import jedes Kantons berechnen. Die Differenz des Import- und Exportniveaus ergibt dann die Handelsbilanz.

3.2.8 Kapitalstock (KS)

Ramirez und Nazmi (2003) finden, dass sowohl der öffentliche als auch der private Kapitalstock einen positiven Einfluss auf das Wachstum der Wirtschaft hat. Sie beschreiben diverse Crowding-Out-Effekte, wenn der Staat nicht-infrastrukturelle Investitionen tätigt, also z.B. Firmen gründet. Dies wird aber für die Schweiz nicht angenommen. Somit werden die Fiskalausgaben, in Form von öffentlichen Investitionen, bereits durch die Human- und Sozialkapitalvariablen über die Bildung und den Wert des Zusammenlebens abgedeckt.

Diese Arbeit konzentriert sich auf Daten zum privaten Kapitalstock, welche aus den Jahresberichten von 1872-1910 vom Schweizerischen Verein von Dampfkessel-Besitzern hervorgehen (Schweizerischer Verein von Dampfkessel-Besitzern, n. d.). Sie beschreiben die Anzahl Dampfkessel, die sich im privaten Besitz befanden, nach Ortschaften. Dafür mussten die Jahresberichte aus 1870, 1880, 1890, 1900 und 1910 digitalisiert und die einzelnen Daten den jeweiligen Bezirken manuell zugeordnet werden.

Die Entstehung der Maschinenindustrie wurde angetrieben durch die Elektrifizierung, namentlich Wasserturbinen und Dampfmaschinen. Die Eisenbahnen ermöglichten den Import deutscher und lothringischer Steinkohle für den Antrieb der Dampfmaschinen, die bis anhin unrentabel waren wegen zu hoher Energiekosten (Bergier, 1990, S. 249). Es besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen der Entstehung des Eisenbahnnetzes und der Ausweitung des Kapitalstocks, was ein weiterer Grund ist für den Einbezug der Handelsbilanz (Import günstiger Steinkohle).

4 Empirische Analyse

In diesem Kapitel wird das Modell, welches im Kapitel zur Methodik besprochen wurde, auf die zugrundeliegenden Daten angepasst und empirisch geschätzt. Im Anschluss wird versucht, die empirischen Resultate ökonomisch zu begründen.

Zur Motivation der verwendeten Schätzmethode werden die erklärende und abhängige Variable grafisch dargestellt, um allfällige Korrelationen schon direkt visuell festzustellen. In Abbildung 1 sieht man die durchschnittliche BIP-Wachstumsrate nach Bezirken, abfallend geordnet. Für Abbildung 2 wurde dann die in Abbildung 1 entstandene Reihenfolge für die Bezirke übernommen und entsprechend die durchschnittlichen Stationseröffnungen eingezeichnet. Die Fehlerbalken entsprechen $\pm 1.95 * SE$, also dem Standardfehler (engl.: standard error [SE]) auf dem 95%-Konfidenzniveau. Der negative Trend der BIP-Wachstumsrate ist per Konstruktion gegeben; für die Stationen lässt sich aber kein klarer Trend erkennen. Ein einfaches lineares Regressionsmodell ergibt sogar einen positiven Koeffizienten von $2.607 \cdot 10^{-5}$. Dieser stark vereinfachte Vergleich zeigt auf, dass keine direkte Korrelation zwischen der erklärenden und abhängigen Variable vorliegt. Deshalb gehen wir einen Schritt weiter und wenden die im Methodenteil beschriebene GMM-Methode für die Schätzung an.

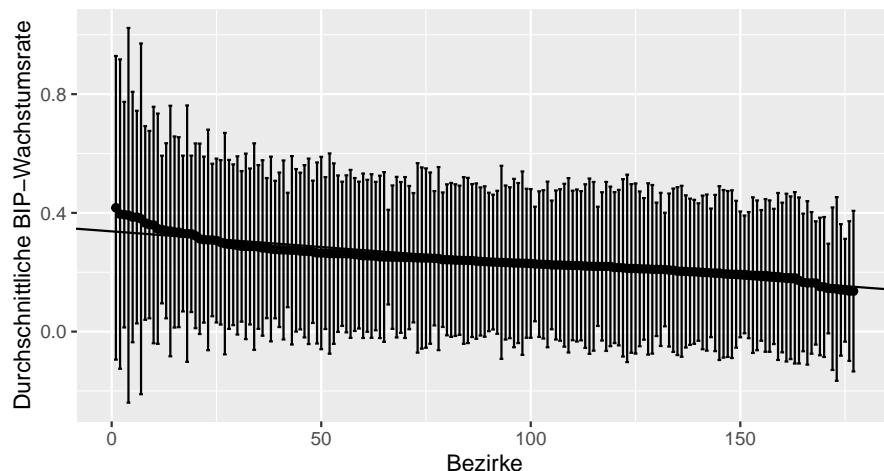


Abbildung 1: Durchschnittliche BIP-Wachstumsrate nach Bezirken
Diese Abbildung zeigt die durchschnittliche Wachstumsrate des BIP für die einzelnen Bezirke über alle Jahrzehnte. *Eigene Darstellung.*

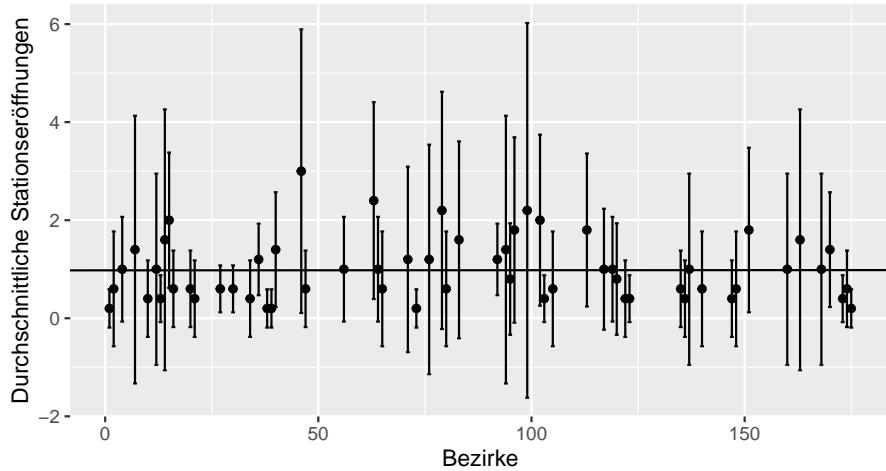


Abbildung 2: Durchschnittliche Stationseröffnungen nach Bezirken

Diese Abbildung zeigt die durchschnittlichen Stationseröffnungen für die einzelnen Bezirke über alle Jahrzehnte. *Eigene Darstellung*.

4.1 Geschätztes Modell

Folgendes Modell ist in Levels zu schätzen:

$$y_{it} = \mathbf{y}'_{it-1} \boldsymbol{\rho} + \mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{z}'_{it} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{d}'_t \boldsymbol{\gamma} + u_{it}, \quad (4.1)$$

$$i = 1, \dots, n, \quad t = 3, \dots, T.$$

Wobei y_{it} für g_Y steht, \mathbf{y}'_{it-1} steht somit für einen Vektor des Autoregressors und seinen weiter zurückliegenden Verzögerungen; $\boldsymbol{\rho}$ für einen Vektor der entsprechenden Koeffizienten. Wie viele Verzögerungen ins Modell aufgenommen werden sollten, bestimmt ein Robustheitstest über die empirische Analyse. \mathbf{x}'_{it} steht für einen Vektor der erklärenden Variable ST und den Verzögerungen; $\boldsymbol{\alpha}$ steht für einen Vektor der entsprechenden Koeffizienten. Theoretisch kann auf dieser Variable eine Verzögerung mehr generiert werden als auf dem Autoregressor y_{it-1} , da letzterer bereits einmal verzögert wurde. Per Annahme der endogenen Regressoren werden aber gleich viele Instrumente gebildet und somit werden hier auch gleich viele Verzögerungen angewendet. \mathbf{z}'_{it} ist ein Vektor der $k - 2$ Kontrollvariablen und ihrer Verzögerungen und $\boldsymbol{\beta}$ steht für die entsprechenden Koeffizienten; auch hier kann eine Verzögerung mehr aufgenommen werden. \mathbf{d}'_t ist ein Vektor der Zeit-Dummy-Variablen und $\boldsymbol{\gamma}$ ein Vektor der entsprechenden Koeffizienten. Zeit-Dummies werden hinzugenommen, um für (unbeobachtete) zeitspezifische Effekte zu kontrollieren. Wichtig ist bei den

Zeit-Dummies zu beachten, dass eine Schätzung in den Differenzen nicht sinnvoll ist, da sie direkt herausfallen. Das bedeutet, dass sie nur in der Gleichung in Levels, also im SYS-GMM, geschätzt werden.

Für das Modell in Differenzen gilt dann:

$$\Delta y_{it} = \Delta y'_{it-1} \rho + \Delta x'_{it} \alpha + \Delta z'_{it} \beta + v_{it}. \quad (4.2)$$

Man beachte, dass sich das Fehler-Komponentenmodell u_{it} zu v_{it} reduziert. Mit der Gleichungen in Differenzen (Gleichung 4.2) und Levels (Gleichung 4.1) lassen sich somit der DIF- und SYS-GMM-Schätzer bestimmen. Dieser wird einheitlich mit dem von Windmeijer (2005) korrigierten zweistufigen Schätzer bestimmt. Der einstufige Schätzer verlangt Homoskedastizität, eine Annahme, die sehr unplausibel ist. Die Art der gewichteten Matrix wird nach Arellano und Bond (1991) ausgelegt. Das Modell wird geschätzt mit dem Package „pdynmc“ in RStudio (Fritsch et al., 2021). Dieses Package erlaubt die oben beschriebenen Spezifikationen zu implementieren und berechnet ebenfalls den J-Test, sowie die Autokorrelationstests, wie im Methodenteil beschrieben.

Die interessierende Variable ist der Effekt der Stationseröffnungen auf das Wirtschaftswachstum. Diese wird im Folgenden analysiert und auf ihre Robustheit getestet über den Vergleich des DIF- und SYS-GMM-Schätzers und der Anzahl Verzögerungen. Es werden acht Modelle geschätzt: der DIF-GMM- und SYS-GMM-Schätzer mit je einer und zwei Verzögerungen der erklärenden und verzögerten abhängigen Variable, gekennzeichnet durch 1 resp. 2. Jede Kombination wird ebenfalls mit und ohne einer Verzögerung der Kontrollvariablen geschätzt, was jeweils durch die zweite Zahl mit 0 resp. 1 gekennzeichnet wird. SYS-GMM 2-1 bedeutet folglich eine System-GMM-Schätzung mit zwei Verzögerungen der erklärenden und verzögerten abhängigen Variable und einer Verzögerung der Kontrollvariablen.

4.1.1 Stationarität

Weiterhin gilt für alle Variablen, dass sie stationär sein müssen. Überprüft wird die Stationarität mit einem Einheitswurzeltest, dem erweiterten Dickey-Fuller-Test (engl.: augmented Dickey-Fuller-Test). Die Nullhypothese dabei ist, dass eine Einheitswurzel vorliegt und die Zeitreihen somit nicht stationär sind. Im Falle einer Verwerfung der Nullhypothese kann angenommen werden, dass der zugrunde liegende Prozess stationär oder trendstationär ist (Cheung & Lai, 1995). Der Test

verwirft bei einer negativen Teststatistik, während eine Einheitswurzel eine Dickey-Fuller-Teststatistik von 0 zur Folge hat.

Die gängigste Art eine Zeitreihe stationär zu machen, ist das Differenzieren. Dafür ist allerdings eine zusätzliche Periode, nämlich $t = 0$ notwendig, damit die erste Periode bereits als Differenz geschrieben werden kann. Diese Daten sind leider nicht für alle Variablen verfügbar, insbesondere nicht für die erklärende Variable ST . Arellano und Bond (1991) warnen zudem davor, dass eine kurze Zeitreihe AR(2) invalide machen kann, da der Test nur für $T \geq 5$ definiert ist. Bei $T \leq 4$ sind nicht zwei differenzierte Fehlerterme zwei Perioden voneinander entfernt vorhanden, um die Teststatistik zu schätzen. Da aber für das BIP und einen Teil der Kontrollvariablen die gesamten fünf Perioden in der ersten Differenz zur Verfügung stehen, wird somit für die erste Periode der restlichen Variablen einfach kein Wert angenommen; so sollte der Test trotzdem definiert sein. Um diese Annahme zu überprüfen wird ein Robustheitstest durchgeführt, der das Modell wie oben schätzt, aber mit drei verschiedenen Datensätzen. Einerseits mit den differenzierten Daten und schliesslich noch mit zwei weiteren Transformationen zur Erreichung der Stationarität, welche nicht zu fehlenden Werten in der ersten Periode führen. Es wird mit dem Logarithmus (im Folgenden log) und mit der Quadratwurzel (im Folgenden SQRT) transformiert. Da viele Daten den Wert 0 aufweisen, werden alle Variablen vor der log-Transformation um 1 erhöht. Somit ergibt sich wiederum ein Wert von 0, wenn der log angewendet wird, anstelle eines undefinierten Wertes.

Die abhängige Variable, die BIP-Wachstumsrate, ist per Konstruktion als Wachstumsrate bereits stationär; zur Sicherheit wird die Stationarität trotzdem überprüft. Zuerst wird die BIP-Wachstumsrate grafisch dargestellt, um einen allfälligen Trend direkt visuell zu bestimmen. In den Paneldaten-Plots in Abbildungen 3 und 4 lassen sich aber keine klaren Trends erkennen. Abbildung 3 stellt dabei die Entwicklung der einzelnen Bezirke nach Jahrzehnten dar und Abbildung 4 erweitert die Darstellung um Boxplots. Eine Legende für die einzelnen Bezirke wurde ausgelassen, weil sie nicht zur Übersichtlichkeit beitragen würde. Klar erkennbar ist aber dennoch eine zu erwartende Zyklizität. Der Einbruch in den 1880er Jahren war eine Folge der „grossen Depression“.

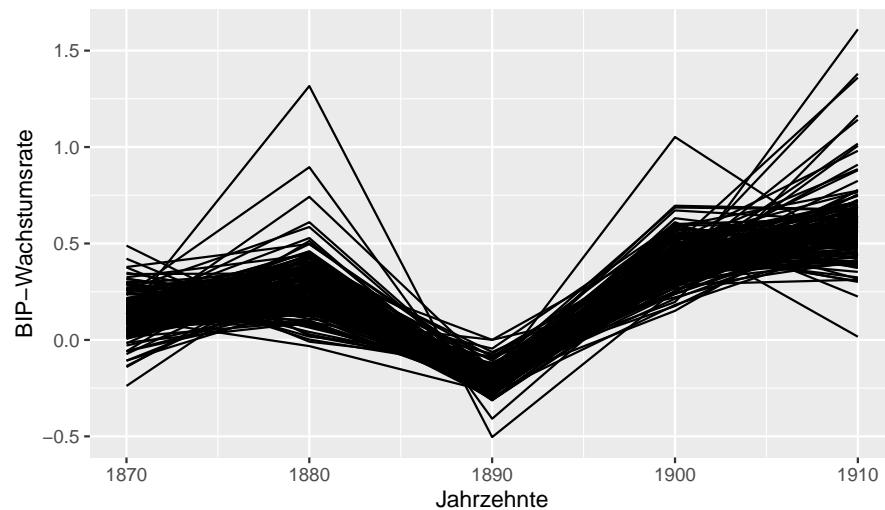


Abbildung 3: BIP-Wachstumsraten nach Bezirken

Diese Abbildung zeigt die Wachstumsrate des BIP für die einzelnen Bezirke nach Jahrzehnten. *Eigene Darstellung.*

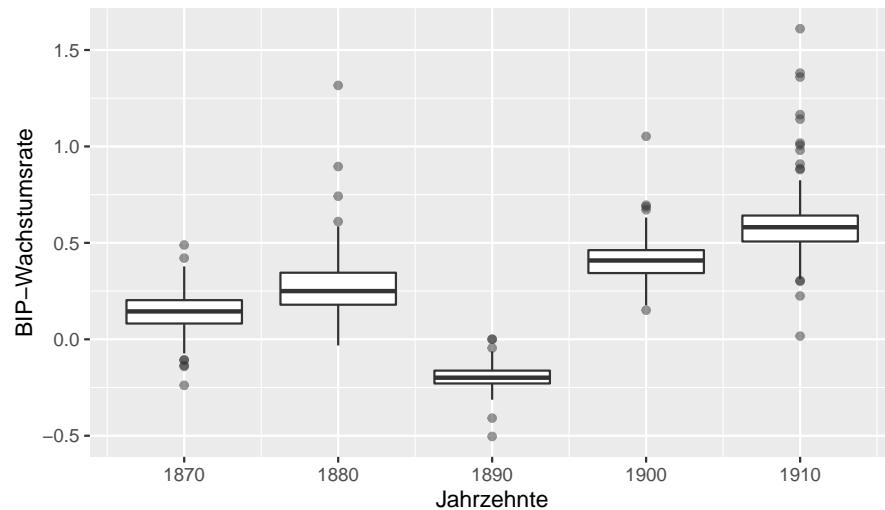


Abbildung 4: BIP-Wachstumsraten nach Jahrzehnten

Diese Abbildung zeigt die Wachstumsrate des BIP für die Jahrzehnte als Boxplots. *Eigene Darstellung.*

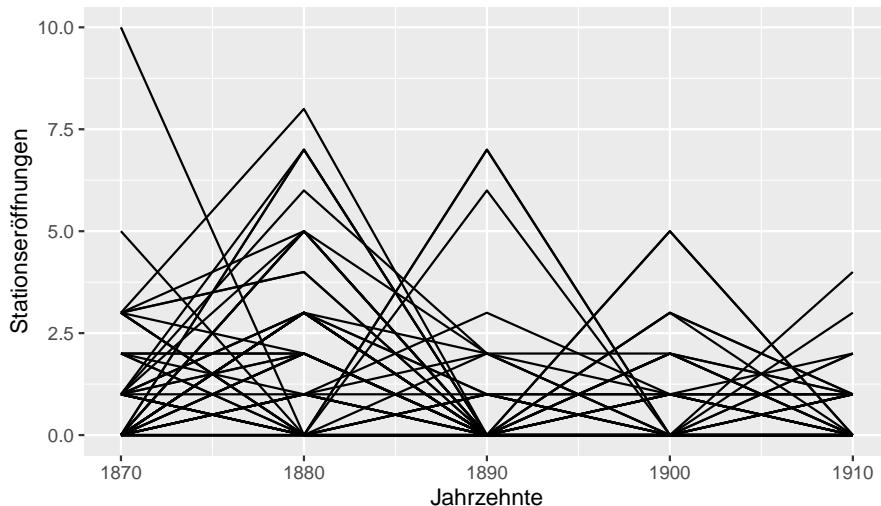
Tabelle 1 verwendet die Daten von Bergier (Bergier, 1990, S. 233). Deutlich zu sehen ist die Rezession, die vor allem im Jahr 1877 zu spüren ist. Auch wenn nicht alle Industrien gleich betroffen waren, erholte sich die Wirtschaft gegen Ende der 1880er wieder, was den Aufschwung in Abbildungen 3 und 4 untermauert.

Tabelle 1: Produktionsindex 1869-1885 (1885=100)

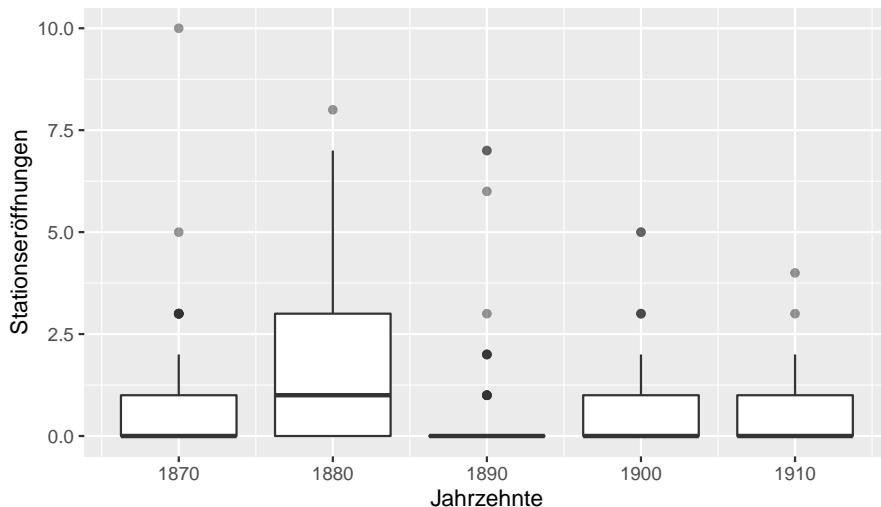
	Uhren	Baumwolle	Seide
1869	104	97	50
1873	95	100	82
1877	38	90	74
1881	72	105	100
1885	100	100	100

Von Auge lässt sich ein Trend in den BIP-Wachstumsraten aber nicht ganz sicher ausschliessen, weshalb zusätzlich ein Dickey-Fueller-Test für die Stationarität durchgeführt wurde. Dieser bestätigt, dass die Daten stationär sind. Weil keine Transformation auf das BIP-Wachstum angewendet wurde, sind die Daten unter allen Transformationen identisch und somit muss nur einmal ein Einheitswurzeltest durchgeführt werden. Der Einfachheit halber wurde dieser bei den Einheitswurzeltests der differenzierten Daten in Tabelle 9 gelistet. Wir sehen aber auch, dass es zu Heterogenität über die Jahre kommt, weshalb im Modell Zeit-Dummies für die Jahrzehnte eingeführt werden.

Gleiches wird für die untransformierte erklärende Variable gemacht. Wie erwähnt wird angenommen, dass diese Variable bereits ohne Transformation stationär ist. In Abbildungen 5 und 6 kann man keinen klaren Trend erkennen, was bestätigt wird durch die Dickey-Fuller-Tests über alle Transformationen hinweg (Tabellen 9-11). Da nicht in jedem Bezirk neue Stationen eröffnet wurden, gibt es viel weniger Beobachtungseinheiten zu den Stationen als zum BIP. Entsprechend sieht der Graph etwas freundlicher aus.

**Abbildung 5: Stationseröffnungen nach Bezirken**

Diese Abbildung zeigt die Stationseröffnungen für die einzelnen Bezirke nach Jahrzehnten. *Eigene Darstellung.*

**Abbildung 6: Stationseröffnungen nach Jahrzehnten**

Diese Abbildung zeigt die Stationseröffnungen nach Jahrzehnten als Boxplots. *Eigene Darstellung.*

Die Stationarität der Kontrollvariablen steht allerdings noch zur Frage. Selbst wenn aber alle Variablen bereits stationär wären, würde eine Transformation nicht zu einer Verzerrung führen, sondern höchstens varianzstabilisierend wirken. Somit werden alle Kontrollvariablen und die erklärende Variable einer Transformation unterzogen. Im Folgenden werden die drei Transformationen angeschaut und auf ihre Robustheit überprüft. Dabei ist zu beachten, dass das BIP-Wachstum weder als erklärende noch als verzögerte Variable einer Transformation unterzogen wird.

4.2 Resultate

In den folgenden Unterkapiteln werden die drei Transformationen einzeln betrachtet und schliesslich verglichen. Die ausführlichen Regressionsoutputs können im Appendix in den Tabellen 12-38 nachgeschlagen werden. Die folgenden Schätzer sollen die erste Hypothese überprüfen: „Der Eisenbahnbau hat einen positiven Einfluss auf das aggregierte Schweizer Wirtschaftswachstum.“

4.2.1 Differenzen

Alle Variablen erwiesen sich als stationär unter der Differenzierung. Die Resultate der Einheitswurzeltests können im Appendix in Tabelle 9 nachgeschlagen werden. *L0.ST* (in den vollständigen Regressionstabellen im Appendix) steht für den Koeffizienten der nullten Verzögerung der Anzahl Stationen, also der interessierende Koeffizient. Somit ergibt sich folgende zusammenfassende Tabelle für die Resultate der Koeffizientenschätzung von *L0.ST* über alle Spezifikationen der GMM-Modelle:

Tabelle 2: Resultate für Stationarität durch Transformation über Differenzen

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	0.0078	0.0093	0.4065	0.3840	0.1257
SYS-GMM 1-1	-0.0049	0.0046	0.2910	0.9233	0.1281
SYS-GMM 2-0	0.0296	0.0091	0.0011**	0.9675	0.0004***
SYS-GMM 2-1	-0.0191	0.0033	0.0000***	0.9991	0.0010***
DIF-GMM 1-0	-0.0203	0.0126	0.1070	0.6944	0.0026**
DIF-GMM 1-1	-0.0173	0.0142	0.2240	0.8442	0.2029
DIF-GMM 2-0	-0.3101	0.0570	0.0000***	1	0.0316*
DIF-GMM 2-1	-0.2966	0.0254	0.0000***	1	0.0011**

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Damit der Schätzer sinnvolle Resultate liefert, muss der J-Test und der AR(2) einen nicht signifikanten Wert aufweisen resp. müssen die überbestimmten Beschränkungen valide sein und es darf keine Autokorrelation zweiten Grades vorliegen. Dies trifft nur auf drei Spezifikationen des Schätzers zu, namentlich: SYS-GMM 1-0, SYS-GMM 1-1 und DIF-GMM 1-1. Keine dieser Spezifikationen liefert allerdings ein signifikantes Resultat für den Schätzer, weshalb die Transformation über Differenzen den Robustheitstest nicht übersteht.

4.2.2 log

Alle Variablen erwiesen sich als stationär unter der log-Transformation. Die Resultate der Einheitswurzeltests können im Appendix in Tabelle 10 nachgeschlagen werden. Für die Resultate der Koeffizientenschätzung ergibt sich:

Tabelle 3: Resultate für Stationarität durch log-Transformation

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	-0.1388	0.1253	0.2679	0.2673	0.1622
SYS-GMM 1-1	-0.1949	0.0986	0.0479*	0.6138	0.6898
SYS-GMM 2-0	0.1071	0.1543	0.4876	0.1949	0.0415*
SYS-GMM 2-1	-0.1313	0.0822	0.1102	0.5637	0.0004***
DIF-GMM 1-0	-0.2228	0.1046	0.0331*	0.0279*	0.2257
DIF-GMM 1-1	-0.7225	0.0843	0.0000***	0.6392	0.0191*
DIF-GMM 2-0	-0.5462	0.4969	0.2718	0.0240*	0.0218*
DIF-GMM 2-1	-0.8541	0.3561	0.0165*	0.6002	0.3267

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Hier liefern der SYS-GMM 1-0, SYS-GMM 1-1 und DIF-GMM 2-1 sinnvolle Resultate, wobei nur die letzten beiden einen signifikanten Schätzer zur Folge haben. Die Interpretation der Resultate ist am besten erklärt, wenn wir das Modell in der simpelsten Form betrachten:

$$y = \beta \log(x + 1). \quad (4.3)$$

Wobei y die Wachstumsrate des BIP darstellt und x die mit dem log transformierte erklärende Variable ist (ebenfalls linear transformiert über die Addition von 1). Nun wenden wir das totale Differential an:

$$dy = \beta \frac{1}{x + 1} dx. \quad (4.4)$$

Somit ergibt sich die marginale Veränderung von y bei einer Änderung von x wie folgt:

$$\frac{dy}{dx} = \beta \frac{1}{x + 1}. \quad (4.5)$$

Dabei stellt β den geschätzten Koeffizienten dar und für x kann der Mittelwert der Stationsdaten verwendet werden. Der Mittelwert beträgt 0.9130, und somit beträgt der Faktor mit dem β multipliziert wird $\frac{1}{0.9130+1} = 0.5227$. Algebraisch stellt das Resultat eine Semielastizität dar.

4.2.3 SQRT

Alle Variablen erwiesen sich als stationär unter der SQRT-Transformation. Die Resultate der Einheitswurzeltests können im Appendix in Tabelle 11 nachgeschlagen werden. Für die Resultate der Koeffizientenschätzung ergibt sich:

Tabelle 4: Resultate für Stationarität durch SQRT-Transformation

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	-0.0282	0.0356	0.4272	0.2490	0.1981
SYS-GMM 1-1	-0.0639	0.0238	0.0072**	0.6264	0.9870
SYS-GMM 2-0	0.0516	0.0346	0.1362	0.2173	0.0266*
SYS-GMM 2-1	-0.0288	0.0279	0.3007	0.5115	0.0012**
DIF-GMM 1-0	-0.0739	0.0350	0.0349*	0.0336*	0.4192
DIF-GMM 1-1	-0.2323	0.0391	0.0000***	0.7740	0.0021**
DIF-GMM 2-0	-0.1842	0.1381	0.1825	0.0387*	0.0913.
DIF-GMM 2-1	-0.3509	0.1023	6 e-04***	0.8543	0.0013**

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Hier liefern nur der SYS-GMM 1-0 und SYS-GMM 1-1 sinnvolle Resultate, wobei letzteres sogar hoch signifikant ist.

Die Interpretation der Daten ähnelt jener der log-Transformation. Das Modell in der simpelsten Form ist:

$$y = \beta \sqrt{x}. \quad (4.6)$$

Das totale Differential ist dann:

$$\frac{dy}{dx} = \beta \frac{1}{2} x^{-1/2}. \quad (4.7)$$

x kann wieder als Mittelwert gesehen werden, was zu einem Faktor von $\frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{0.9130}} = 0.4778$ führt.

4.2.4 Vergleich

Wir sehen, dass der SYS-GMM 1-0 und SYS-GMM 1-1 über alle Transformationen in den Tests robust bleiben. Die Signifikanz der Schätzer beschränkt sich allerdings auf die log- und SQRT-Transformationen. Der Schätzer für die Differenzen fällt dabei heraus. Im Spezifischen übersteigt die Signifikanz des SYS-GMM 1-1 die des SYS-GMM 1-0. Im Weiteren wird also nur mit der SYS-GMM 1-1 Spezifikation geschätzt. Diese empirische Erkenntnis wird durch folgende Intuition gestützt: Mehr Instrumente führen zu einem besseren Schätzer, was auch Blundell et al. (2001) zeigen. Wenn die zusätzlichen Moment-Bedingungen des SYS-GMM valide sind,

dann verbessert dieser die Genauigkeit und die Verzerrung gegenüber dem DIF-GMM. Daher ergibt sich logischerweise, dass der SYS-GMM bessere Resultate als der DIF-GMM liefert. Blundell et al. (2001) schlagen also den SYS-GMM als einfache und mächtige Alternative zum DIF-GMM vor.

Vor allem, wenn durch einen kurzen Zeitraum bedingt wenig Instrumente zur Verfügung stehen, bieten die zusätzlichen Instrumente durch die Einführung der Gleichung in Levels einen korrigierenden Effekt. Mit fünf Perioden stehen in dem hier verwendeten Modell nur wenige Instrumente zur Verfügung; das System zeigt sich dankbar bei der Einführung zusätzlicher Instrumente durch den SYS-GMM. Die Verwendung des SYS-GMM bedingt aber natürlich die Annahme der stabilen Erwartungswerte, welche durch die Resultate der Einheitswurzeltests in Tabelle 9-11 als zutreffend angenommen werden kann. Mit dieser Begründung kann die fundierte Entscheidung getroffen werden, die Analyse auf den SYS-GMM 1-1 zu beschränken.

Ein weiterer Betrachtungswinkel wäre der Einbezug von ρ , also die Schätzer für das verzögerte BIP-Wachstum. Wenn diese nahe bei 1 sind, dann liefert der SYS-GMM bessere Resultate, wie im Kapitel zur Methodik beschrieben. Die Parameter sind aber eigentlich durchgehend tief; dies sollte also keine grosse Fehlerquelle für den DIF-GMM Schätzer darstellen (die Parameter können im Appendix in den vollständigen Regressionstabellen 12-38 nachgeschlagen werden). Warum aber die SYS-GMM Spezifikationen mit zwei Verzögerungen, also SYS-GMM 2-0 und 2-1, keine sinnvollen Testresultate liefern, ist nicht ganz klar. Es ist aber naheliegend, dass zu wenige Zeitperioden zur Verfügung stehen und das Modell mit zwei Verzögerungen an sein Limit kommt. Diese Vermutung wird zudem unterstützt dadurch, dass die Schätzfunktion in RStudio bei der Spezifikation der maximalen Anzahl Verzögerungen nicht mehr als zwei zulässt.

Roodman (2009a) warnt davor, dass zu viele Instrumente den J-Test verfälschen resp. einen zu grossen p-Wert zur Folge haben. Allerdings sollte dies erst ein Problem werden, wenn die Anzahl der geschätzten Instrumente gegen die Zahl der Beobachtungseinheiten geht. Das würde bedeuten, dass gegen 200 Instrumente gebraucht würden, was hier nicht der Fall ist. Je nach Anzahl der Verzögerungen werden mehr oder weniger Instrumente verwendet, aber nie mehr als 40. Zudem werden in vielen Studien p-Werte nahe bei 1 akzeptiert, so wie in Ahmad und Nayan (2019). Somit werden auch in dieser Arbeit hohe p-Werte akzeptiert.

Per Annahme sollte AR(1) verworfen werden, also einen signifikanten p-Wert aufweisen, während AR(2) nicht verworfen werden sollte. Das bedeutet, dass Auto-

korrelation ersten Grades, aber nicht zweiten Grades bestehen muss, damit der Schätzer sinnvolle Resultate liefert. In der Literatur wird AR(1) mehrheitlich gar nicht erwähnt, weil Autokorrelation ersten Grades per Konstruktion in der Verzögerung auftaucht. Dieser Konvention wird hier gefolgt. Arellano und Bond (1991) warnen davor, dass eine kurze Zeitreihe AR(2) invalide machen kann, da der Test nur für $T \geq 5$ definiert ist, weil bei $T \leq 4$ nicht zwei differenzierte Fehlerterme zwei Perioden voneinander entfernt vorhanden sind, um die Teststatistik zu schätzen. Mit $T = 5$ weist diese Arbeit allerdings gerade genug Zeitperioden aus und somit können sinnvolle Testergebnisse akzeptiert werden.

4.2.5 Resultate aggregierter Schätzung

Ausgehend vom SYS-GMM 1-1 ergibt sich mit der log-Transformation die marginale Änderung des Wirtschaftswachstums des BIP aufgrund der Entstehung von Eisenbahnstationen als $-0.1949 * 0.5227 = -0.1019$ (Schätzer multipliziert mit dem berechneten β -Faktor). Dies bedeutet, dass über einen Zeitraum von 10 Jahren eine zusätzliche Eisenbahnstation zu einer negativen Veränderung der Wachstumsrate des BIP von -10.19 Prozentpunkten führt. Für die SQRT-Transformation ergibt sich $-0.0639 * 0.4778 = -0.0305$, also eine negative Veränderung von -3.05 Prozentpunkten. Da zwei fundamental verschiedene Transformationen verwendet wurden, können die Größen der Resultate nicht direkt miteinander verglichen werden.

Bezüglich der Kausalität lässt sich nicht viel sagen; das zugrundeliegende Problem wurde schon im Unterkapitel „Kausalität“ im Methodenteil besprochen. Die geschätzten Effekte sind als Korrelation zu interpretieren und dienen der Analyse der Dynamik der zwei Variablen Wirtschaftswachstum und Stationsbau. Somit lässt sich bestenfalls sagen, dass ein negativer Zusammenhang der Variablen besteht, der möglicherweise kausal ist.

Ungeachtet der Grösse und Kausalität des Effektes stimmen aber die Richtungen der beiden geschätzten Effekte überein. Dies würde bedeuten, dass zusätzliche Eisenbahnstationen das Wirtschaftswachstum hemmen, was der ersten Hypothese widerspricht. Die einzige Studie, die sich mit einem ähnlichen Modell befasst, ist Li et al. (2020). Sie finden, dass der High-Speed-Railway-Effect, vergleichbar mit der Anzahl Stationen in dieser Arbeit, einen signifikant negativen Einfluss auf die Einkommenslücke zwischen städtischen und ländlichen Gebieten hat. Ob nun die ländlichen Gebiete an Wachstum zulegen, die städtischen abnehmen oder beides gleichzeitig geschieht, bleibt dabei unbeantwortet und ist somit nicht wirklich hilf-

reich im Vergleich. Ausserdem wird ein Panel-Fixed-Effects-Modell verwendet, was grundsätzlich zu Endogenitätsproblemen führt, wie im Methodik-Teil erläutert.

4.2.6 Stadt vs. Land

Es kann aber durchaus sein, dass auch in der Schweiz die Einkommenslücke kleiner geworden ist resp. die Effekte auf dem Land und in der Stadt gegenläufig sind. Dies spiegelt sich in der zweiten Hypothese wider: „Der Eisenbahnbau führt zu grossen lokalen Divergenzen im Wirtschaftswachstum.“ Um diese Hypothese zu überprüfen, werden kumuliert die 10, 20, 30, ..., 100 einwohnerstärksten Bezirke aus den Beobachtungseinheiten gefiltert und separat als SYS-GMM 1-1 geschätzt. Die Grösse wird dabei durch die Einwohnerzahl ermittelt und die Auflistung kann im Appendix in Tabelle 8 nachgeschlagen werden. Diese Rangordnung wird ebenfalls unterstützt durch die Standorte der wichtigsten Industriezweige in Abbildung 10, sowie durch die Verteilung der ersten Eisenbahnlinien in Abbildung 9, die eben diese grössten Bezirke miteinander verbunden hatte.

Im Folgenden werden für die log- und SQRT-Transformation je eine Tabelle für die grössten Bezirke und die entsprechenden ländlichen Regionen aufgeführt. Dabei steht „Stadt 10“ für die 10 grössten Bezirke und folglich „Land 10“ für alle Bezirke abzüglich der 10 grössten. Die ausführlichen Regressionstabellen können im Appendix in Tabellen 39-80 nachgeschlagen werden.

Nicht alle Resultate sind signifikant, was aber irrelevant ist, da nicht die einzelnen Ergebnisse, sondern die Entwicklung interessiert. Die signifikanten Resultate sind in Abbildungen 7 und 8 eingezeichnet. Entscheidend ist, dass der Schätzer für die 10 einwohnerstärksten Bezirke positiv ist und dann abfällt. Auf dem Land hingegen bleibt der Schätzer konsequent negativ. Über die Grösse des Effektes lässt sich nicht viel sagen; entscheidend ist vor allem die Richtung. Somit ist die zweite Hypothese, dass der Einfluss der Eisenbahnstationen zu grossen lokalen Divergenzen führt, empirisch nachgewiesen.

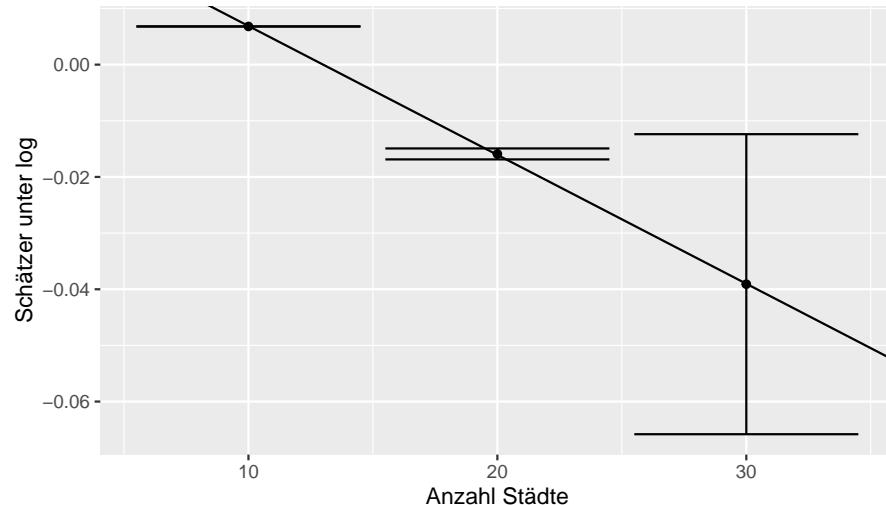
Für die Daten in den Abbildungen 7 und 8 wurden keine Transformationen mit dem absoluten Differential verwendet, um die Resultate interpretierbar zu machen. Es geht schliesslich um die Veränderung, die konstant bleibt bei gleichbleibender Transformation. Vor allem ändert sich aber das Vorzeichen durch die Transformation nie. Die Fehlerbalken entsprechen wieder $\pm 1.95 * SE$.

Die zur Interpretation mit dem absoluten Differential transformierten Resultate können im Appendix in Tabellen 81 und 82 nachgeschlagen werden.

Tabelle 5: Resultate für Stadt/Land unter log

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
Stadt 10	0.0068	2 e-15	0.0000***	1	0.2992
Land 10	-0.2960	0.1134	0.0091**	0.4822	0.1563
Stadt 20	-0.0159	0.0005	0.0000***	1	0.1038
Land 20	-0.3430	0.0961	0.0004***	0.5798	0.3147
Stadt 30	-0.0391	0.0137	0.0045**	1	0.1245
Land 30	-0.3201	0.1008	0.0015**	0.8317	0.0840.
Stadt 40	-0.2944	0.1216	0.0155*	1	0.3643
Land 40	-0.2987	0.0826	3 e-04***	0.6638	0.1400
Stadt 50	0.0815	0.1660	0.6234	0.9947	0.2860
Land 50	-0.2879	0.0998	0.0039**	0.8902	0.0867.
Stadt 60	-0.0783	0.1136	0.4908	0.9638	0.4444
Land 60	-0.2781	0.1305	0.0332*	0.9435	0.3378
Stadt 70	-0.0170	0.0650	0.7933	0.9122	0.8496
Land 70	-0.1860	0.2034	0.3602	0.9594	0.1723
Stadt 80	-0.1050	0.0690	0.1283	0.8731	0.9214
Land 80	-0.4191	0.3294	0.2034	1	0.2934
Stadt 90	-0.0587	0.0658	0.3724	0.7568	0.6332
Land 90	-1.2575	0.0652	0.0000***	1	0.4844
Stadt 100	-0.0916	0.0614	0.1360	0.7361	0.6728
Land 100	0.0017	0.5821	0.9976	1	0.3826

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

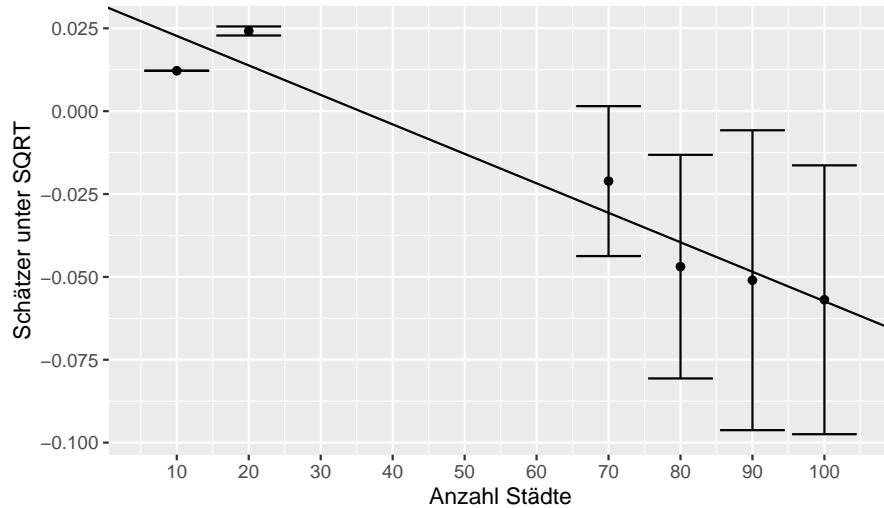
**Abbildung 7: Veränderung Schätzer für Städte unter log**

Diese Abbildung zeigt die Veränderung des Schätzers nach Anzahl Städte unter einer log-Transformation. *Eigene Darstellung.*

Tabelle 6: Resultate für Stadt/Land unter SQRT

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
Stadt 10	0.0122	2 e-15	0.0000***	1	0.2680
Land 10	-0.1073	0.0333	0.0013**	0.6651	0.1927
Stadt 20	0.0242	0.0007	0.0000***	1	0.2488
Land 20	-0.1161	0.0321	3e-04***	0.7396	0.2297
Stadt 30	0.0193	0.0101	0.0572.	1	3 e-06***
Land 30	-0.1066	0.0370	0.0040**	0.8860	0.0407*
Stadt 40	-0.0148	0.0325	0.6498	1	0.6649
Land 40	-0.1017	0.0204	0.0000***	0.6898	0.0937.
Stadt 50	0.0696	0.0207	0.0008***	1	0.0045**
Land 50	0.0424	0.0271	0.1171	0.9904	0.9189
Stadt 60	-0.0276	0.0318	0.3859	0.9995	0.8886
Land 60	0.0357	0.0303	0.2380	0.9925	0.8400
Stadt 70	-0.0211	0.0116	0.0701.	0.9907	0.8017
Land 70	-0.0078	0.0393	0.8423	0.9993	0.0002***
Stadt 80	-0.0469	0.0173	0.0066**	0.9187	0.6928
Land 80	-0.0341	0.1527	0.8228	1	0.1389
Stadt 90	-0.0510	0.0232	0.0278*	0.8504	0.8331
Land 90	0.7029	0.1573	1 e-05***	1	0.2149
Stadt 100	-0.0569	0.0208	0.0062**	0.8054	0.9652
Land 100	-0.0569	0.0208	0.0062**	0.8054	0.9652

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

**Abbildung 8: Veränderung Schätzer für Städte unter SQRT**

Diese Abbildung zeigt die Veränderung des Schätzers nach Anzahl Städte unter einer SQRT-Transformation. *Eigene Darstellung.*

4.3 Ökonomische Interpretation

Was ist die ökonomische Erklärung für diese Resultate? Die Industrialisierung in der Schweiz war keine umfassende, sondern fand viel mehr lokal statt. Das Zentrum bildete das Dreieck Basel-Luzern-St. Gallen, mit Zürich im Mittelpunkt. Sie erstreckte sich ebenfalls über Teile des Jurabogens, angetrieben durch die Uhrenindustrie. Die ländlichen Regionen wurden von der Industrialisierung mehrheitlich ignoriert, was zu grossen Unterschieden in der Entwicklung der Kantone führte. Dabei waren vor allem die Berggebiete und die katholischen Kantone stark betroffen. Der kurze Sonderbundskrieg von 1847 verdeutlichte den Unmut der Bevölkerung über diese Situation (Bergier, 1990).

Mit der Linie Baden-Zürich der Nordostbahn beginnt eigentlich der Bau des Eisenbahnnetzes in der Schweiz. Ihr folgten die Vereinigten Schweizerbahnen, welche St. Gallen mit Zürich verbanden. Im Westen übernahm die Schweizerische Centralbahn die Aufgabe der Verbindung von Bern mit Zürich über Aarau. In der Romandie fanden sich vereinzelte kleinere Unternehmen wie die Ouest-Suisse, die Lausanne an das in der Deutschschweiz bestehende Netz anschlossen (Wägli, 1998). Damit verbanden die ersten Eisenbahnlinien genau die Gebiete der wichtigsten Industriestandorte. Es liegt also ein Zusammenhang zwischen der Errichtung des Eisenbahnnetzes und der Konzentration und folglich des Wachstums der Wirtschaft nahe. Dass der Schätzer nur für die zehn grössten Bezirke für beide Transformationen positiv ist, deutet darauf hin, dass nur die allergrössten Städte und Bezirke wirklich davon profitieren konnten.

Um 1860 waren vor allem die führenden Industriestädte verbunden, wie Bergier (1990) beschreibt. Dies legt nahe, dass der Effekt des Eisenbahnbaus dort erfolgreich war, wo man sich tatsächlich um eine zusammengeflochtene Implementierung bemühte. Umgekehrt würde das bedeuten, dass die schlecht verbundenen ländlichen Regionen kaum vom Eisenbahnnetz profitieren konnten. Die Verbindung mit dem Süden kam erst durch die Eröffnung des Gotthardtunnels 1882 (Wägli, 1998). Grafisch kann man das Eisenbahnnetz und die wichtigsten Industriestandorte in Abbildungen 9 und 10 vergleichen. Bemerkenswert ist dabei, dass 1882 der Süden zwar erschlossen wurde, sich die Industrie aber immer noch auf dieselben Gebiete wie 1860 konzentrierte. Natürlich braucht es Zeit, bis die Erschliessung durch das Eisenbahnnetz ihre Wirkung entfaltet; aber eben diese Verzögerung könnte ein Grund dafür sein, warum die 10 grössten Bezirke einen durchgehend positiven Effekt aufweisen im Vergleich zu den ländlicheren Regionen.

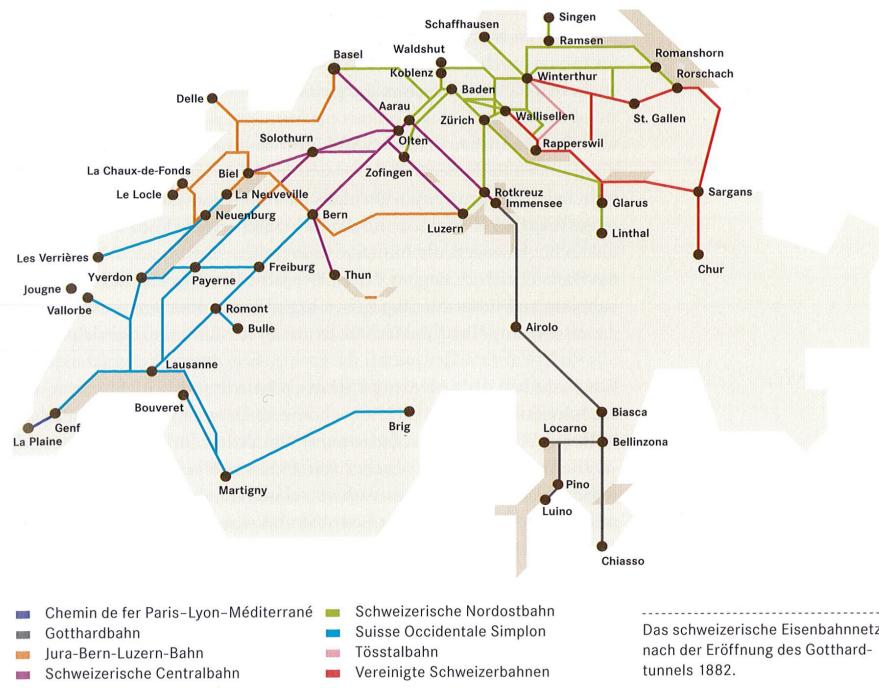


Abbildung 9: Eisenbahnnetz der Schweiz, 1880

Diese Abbildung zeigt das Eisenbahnnetz der Schweiz um 1880 (Jung, 2007, S. 183).

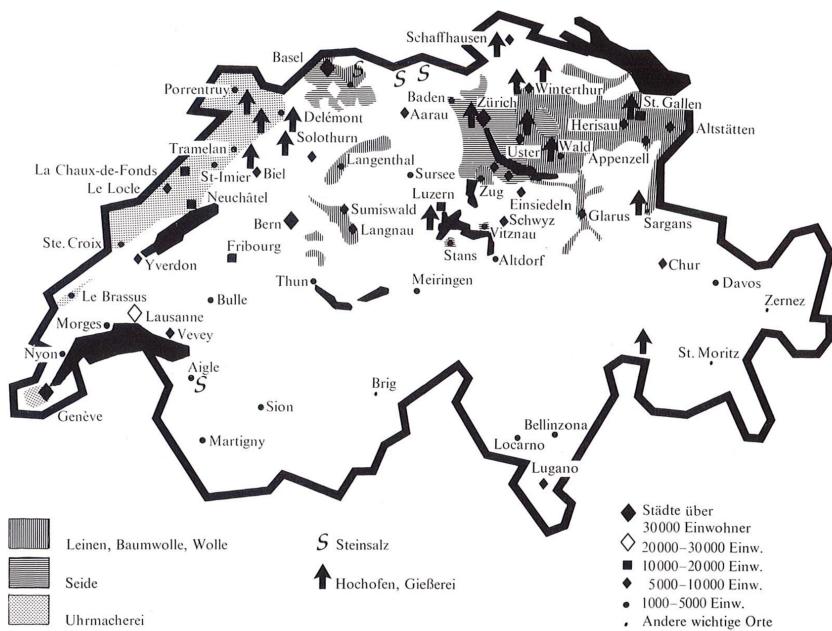


Abbildung 10: Wichtigste Industriestandorte der Schweiz, 1880

Diese Abbildung zeigt die wichtigsten Industriestandorte der Schweiz um 1880 (Briegier, 1990, S. 241).

Ein weiterer Faktor stellt die Entstehung des Dienstleistungssektors dar, wie im Unterkapitel zum historischen Kontext beschrieben. Der Dienstleistungssektor generiert viel Wert durch das geringe eingesetzte Kapital. Zudem ist der tertiäre Sektor auf die Städte konzentriert, weil der menschliche Kontakt wesentlich war, stand ja noch keine umfassende Telekommunikation zur Verfügung. Die Erreichbarkeit der Filiale war also zentral. Somit erhöhte sich nicht nur das BIP mit der Entstehung des Eisenbahnnetzes, sondern es war auch eine direkte Konsequenz daraus.

Das Argument der Erreichbarkeit zeigt sich ebenfalls in der Bildung, denn die grossen Universitäten der Zeit, wie die ETH oder die Universität Zürich oder Bern, wurden den wirtschaftlich stärksten und erreichbarsten Städten zugeordnet.

Nicht zu vernachlässigen sind auch internationale Anschlüsse, die sich aus dem Bahnnetz ergaben und den verbundenen Ortschaften ungeahnten Aufschwung erlaubten (Jung, 2007). Somit spielt die Handelsbilanz eine grosse Rolle in der Erörterung des Effektes und ist sinnvoll als Kontrollvariable.

Abschliessend lässt sich das Argument also wie folgt zusammenfassen: Die ursprünglichen Eisenbahnlinien verbanden jene Städte, die in der Industrialisierung führend waren. Dies hatte zur Konsequenz, dass sie auch in den folgenden Jahren immer einen Schritt voraus waren und effektiv von der Entstehung des Eisenbahnnetzes profitieren konnten. Laut Jung (2007) ist es auch zu Selbstselektion der Firmengründung in der Nähe der grossen Bahnhöfe gekommen; also nicht nur wurden die wirtschaftlich starken Städte zuerst verbunden, sondern sie nahmen auch überproportional an Stärke zu, indem sie Unternehmen anzogen. Dazu kommt die Konzentration der Bildung und des Dienstleistungssektors auf diese Gebiete und die damit verbundene hohe Urbanisierung. Im Kontext des untersuchten Modells ergibt ein signifikant positiver Schätzer für die grössten Bezirke Sinn. Warum der Effekt so schnell negativ wird, wenn man zusätzliche Bezirke ins System aufnimmt, kann damit begründet werden, dass sich die Industrialisierung und der Bahnbau zumindest zu Beginn sehr stark auf die 10 grössten Städte wie Zürich, Basel, Bern, Luzern und St. Gallen fokussierte (Bergier, 1990). Der positive Schätzer legt nahe, dass sich dieser Vorsprung über die ganze Erstreckung des Eisenbahnbau bis 1910 hinzog.

Ähnliches lässt sich schon aus Abbildung 1 vermuten. Man sieht, dass sich links die 10 Bezirke mit der grössten durchschnittlichen BIP-Wachstumsrate loslösen; die Standardfehler sind allerdings relativ gross, daher ist diese Aussage nur unter Vorbehalt möglich.

Diese Erkenntnis wird unterstützt durch Joseph Jungs Aussage: „Die Schiene definierte neu, was zukünftig Zentrum und was Peripherie sein würde“ (Jung, 2007, S. 195). Im selben Argument stellt er die von grossem Aufschwung begleiteten Ortschaften Uster und Olten den neu zum Hinterland gehörenden Zofingen und Zurzach gegenüber. Letztere waren zuvor nicht unbedeutend, aber sie wurden von der Erschliessung durch die Eisenbahn ausgeschlossen und fielen folglich in der Entwicklung zurück.

Zu allem kommt, wie beschrieben, immer eine gewisse Verzögerung. Die Industrie muss sich erst den gebauten Linien anpassen. Die Wirkung der Eisenbahnlinien im betrachteten Zeitraum entfaltete sich vor allem in den Gebieten, die von Beginn an das Zentrum des Eisenbahnverkehrs bildeten und somit Zeit für die Entwicklung hatten. Diese Zentren fallen mit den einwohnerstärksten Bezirken zusammen, was die Auswahl über dieses Kriterium rechtfertigt.

Der Schweizerische Städteverband argumentiert, dass der Bahnbau ursprünglich getrieben wurde durch den Unternehmergeist der Gründerzeit; später waren es nationale Überlegungen, auch wenn das Angebot uneinheitlich war. Die Erreichbarkeit zwischen den Zentren im Mittelland soll aber zugenommen und als „starker Treiber des nationalen Binnenmarktes“ gedient haben (Schweizerischer Städteverband, 2019, S. 7).

Interessant wäre natürlich die Untersuchung des Effektes zur heutigen Zeit und ob diese Pfadabhängigkeit in den grössten Städten noch immer sichtbar ist. Dabei ist aber zu erwähnen, dass der Kanton Zürich mittlerweile ungefähr 20% des nationalen BIP produziert und somit noch heute der wichtigste Wirtschaftsstandort der Schweiz ist (Kanton Zürich, 2021).

4.3.1 Vergleich zum Bau der S-Bahn in der Schweiz

Das S-Bahn-Netz ist von grösster Wichtigkeit für die „international ausgerichtete Wirtschaftsstruktur im Kanton Zürich“ (Regierungsrat Kanton Zürich, 2014, S.16). So meinen auch die Kantonsregierungen, dass beim „Personentransport zwischen den Zentren ... vorzugsweise die Bahn zum Einsatz [kommt].“ (Konferenz der Kantonsregierungen KdK et al., 2012, S.56).

Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) wurde mit einer „ex-post Untersuchung der räumlichen Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen“ beauftragt (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004). Dabei wird der Fokus auf den Einfluss der S-Bahn im Grossraum Zürich gelegt, im Spezifischen darauf, ob das erhöhte Bahnangebot zu einer Siedlungsentwicklung nach innen führt, oder ob sich Wohnsitze vermehrt in die nun besser erschlossene Peripherie verlegen. Die Ergebnisse der Studie werden relativiert dadurch, dass der S-Bahnbau in eine Rezessionszeit fiel, was die räumlichen Dezentralisationseffekte natürlich abschwächt und einen Vergleich zum Effekt des Nationalstrassenbaus erübriggt; dieser fiel nämlich in die Hochkonjunktur der 60er- und 70er Jahre. Zudem sei es schwer, die „kausale Zuordnung von räumlicher Entwicklung und Bahnangebotsverbesserungen“ methodisch zu ermitteln (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004). Das Zusammenspiel von Strassenbau und individueller Motorisierung erschwert die Isolation des Bahneffektes. Insbesondere wird die Bestimmung erschwert durch lokale Akteure, die sehr unterschiedlichen Gebrauch vom Bahnnetz machen. Somit können Verallgemeinerungen nur unter Vorbehalt gemacht werden. Aber die S-Bahn habe die „Rekonversion der grossen ehemaligen Industriearale in den Städten und ihrem Umland erleichtert“ (Bundesamt für Raumentwicklung, 2004).

Laut Hasenmaile (2009) ist das Netz des öffentlichen Verkehrs mittlerweile so dicht, dass Preiseffekte auf Immobilienwerte einer einzelnen Bushaltestelle kaum mehr zu identifizieren sind. Anders scheint dies aber für S-Bahn-Stationen zu sein. Wissenschaftliche Ergebnisse dazu seien zwar nicht konsistent, aber Rietveld et al. (2007) finden, dass nahe Bahnstationen den Wert kommerzieller Immobilien signifikant stärker beeinflussen als Wohnobjekte. In Zahlen ausgedrückt wird der Wert einer kommerziellen Immobilie 400 Meter um eine Bahnstation um 16% gesteigert, im Gegensatz zu nur 4% bei einem Wohnobjekt. Die Effekte kehren sich aber über diesen Umkreis hinaus um.

Ein interessantes Fallbeispiel dazu ist der Bahnhof Stettbach ZH, welcher den Aufpunkt gab für das rasante Wachstum des „Hochbord-Quartier“ in Dübendorf (Hönig, 2020). Dieser Artikel aus einer Architekturpublikation beurteilt den Einfluss der

S-Bahn, die ein „besonders wirksamer Motor der urbanen Entwicklung im Kanton Zürich war und ist.“ Hönig (2020) meint weiter, dass ohne den 1990 eröffneten Bahnhof Stettbach die Stadtgrenzen zwischen Zürich und Dübendorf unerschlossen geblieben wären. Ohne diesen S-Bahnhof wäre das 24 ha grosse Zwicky-Areal, die grossen Wohntürme, die Samsung-Hall, das Lycée Français und vieles anderes abgekapselt geblieben oder womöglich gar nie gebaut worden. Mit 35'000 Personen, die täglich ein- und aussteigen, ist der Bahnhof Stettbach einer der grössten im Kanton Zürich (Hönig, 2020).

Natürlich kann nicht jeder Standort die Verbindung zu einer wirtschaftlich so bedeutenden Stadt wie Zürich machen, geschweige denn den Platz und Raum haben für eine solche Entwicklung. Und wie viel dieser Entwicklung nun kausal auf den Bahnhofbau zurückzuführen ist resp. wie viel ohnehin entstanden wäre, ist ebenfalls unklar. Fakt ist aber, dass das Gebiet um den Bahnhof Stettbach einen enormen Aufschwung erlebt hat, als die schnelle Verbindung zum Bahnhof Stadelhofen und zum Hauptbahnhof Zürich errichtet wurde.

Eine Gegenüberlegung dazu stellt Müller-Jentsch (2012) an: Dieser sieht im Ausbau der Infrastruktur und des Angebotes an öffentlichen Verkehrsmitteln einen Grund für die Zersiedelung in der Schweiz; er fordert, dass die Preise für die subventionierten Bahnen wieder erhöht werden, um die Nachfrage zu dämpfen und die Zersiedelung zu stoppen. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) (Bundesamt für Verkehr BAV, 2012, S. 26) widerspricht dieser Aussage allerdings und meint, dass „Angebotsverbesserungen im öffentlichen Verkehr ... einen weniger starken Einfluss auf eine Veränderung der Siedlungsfläche als der Neu- und Ausbau von Strassen [haben].“ Zersiedelung sieht es aber per se auch als Problem, und so schlägt das BAV folgendes Fazit für die Langfristperspektive der Bahn vor: „Die Erhaltung der Funktionalität und Leistungsfähigkeit der bestehenden Netze hat Priorität vor dem Bau von Strecken- respektive Netzerweiterungen.“ (Bundesamt für Verkehr BAV, 2012, S. 23).

Nichtsdestotrotz, der hier beschriebene Einfluss der S-Bahn bestätigt die Überlegungen, die aus dieser Arbeit folgen: Die wirtschaftliche Entwicklung ist stark unterschiedlich von Region zu Region und eine gewisse Pfadabhängigkeit besteht. Es ist folglich einfach, sich, wie Stettbach, mit einer wirtschaftlich grossen Stadt wie Zürich zu verbinden; ein Bahnhof in der Peripherie wird aber einen weniger starken Aufschwung erleben.

5 Fazit

Zusammenfassend ist der von Blundell und Bond (1998) vorgeschlagene SYS-GMM nicht nur theoretisch gegenüber dem DIF-GMM zu bevorzugen, sondern führt auch empirisch zu besseren Resultaten. Dies steht im Einklang mit der Forschung, die im Rahmen des GMM getätigt wurde. Der Robustheitstest für die Transformation über das Differenzieren ergab, dass der verkürzte Zeitraum tatsächlich zum Problem wird, weshalb sich die Arbeit auf die Transformationen mit SQRT und log beschränkt. Der Vergleich der verschiedenen Spezifikationen des GMM-Schätzers ergab, dass höchstens eine Verzögerung in das System aufgenommen werden sollte, da sonst ein ähnliches Problem des zu kurzen Zeitraums auftritt wie beim Differenzieren.

Die Forschungsfrage lautet: „Inwiefern beeinflusst der Eisenbahnbau in der Schweiz das Wirtschaftswachstum gegen Ende des 19. Jahrhunderts?“ Die zur Beantwortung berechneten Schätzer ergaben signifikant negative Ergebnisse unter allen Transformationen für die aggregierte Betrachtung über alle Bezirke. Dies widerspricht der ersten Hypothese, welche flächendeckend einen positiven Effekt erwarten liess. Wenn nun die Bezirke nach Anzahl der Einwohner aufgeschlüsselt und die Effekte für die grössten Bezirke separat gemessen werden, so ergibt sich über alle Transformationen hinweg ein signifikant positiver Effekt für die zehn grössten Bezirke. Ökonomisch bedeutet dies, dass gewisse Bezirke von Beginn an die Vorteile des Eisenbahnbau nutzen und diesen Vorsprung über den ganzen Betrachtungszeitraum hinweg halten konnten.

Die grösste Limitation dieser Arbeit ist die geringe Anzahl Zeitperioden, was aber leider nicht angepasst werden konnte, weil die Daten fehlten. Die Obergrenze war durch den schwer isolierbaren Einfluss des Ersten Weltkriegs gegeben. Ein längerer Zeitraum lässt die Transformation über das Differenzieren zu, was die Interpretierbarkeit der Resultate vereinfacht. Ebenfalls sind weitere Verzögerungen im SYS-GMM-Modell möglich, die unter Umständen die Genauigkeit des Schätzers erhöhen.

Des Weiteren wäre es interessant, als erklärende Variablen nicht die Anzahl der neu gebauten Stationen zu wählen, sondern die Eröffnung neuer Firmen in der Nähe von solchen Stationen, da dies den Grad der Integration in die Wirtschaft von einer anderen Perspektive beleuchtet. Wie in der Einleitung beschrieben, behandelt der grösste Teil der Literatur die Quantifizierung der Erreichbarkeit und der Spillover-Effekte. Die Daten zu Spillover-Effekten sind für diesen Zeitraum nur schwer zu finden; allerdings liesse sich das Modell um eine Funktion erweitern, welche die räumliche Abnahme des Effektes bei grösserer Entfernung miteinbezieht. Wie Graham et al. (2010) gezeigt haben, ist diese Abnahme allerdings sehr gross, wäre aber spannend als Erweiterung der Analyse.

Zudem ist die Frage der Kausalität weitgehend unbeantwortet. Wie gesehen, wäre ein VAR-Modell ein Versuch zur Beschreibung der Kausalität, wobei die Granger-Kausalität vor allem einen prädiktiven Wert ausweist. Nichtsdestotrotz wäre es eine sinnvolle und nützliche Erweiterung des betrachteten Effektes.

6 Appendix

6.1 Bezirke

Tabelle 7: Bezirke

Bezirks-ID	Namen Bezirke
1	Bezirk Affoltern
2	Bezirk Andelfingen
3	Bezirk Bülach
4	Bezirk Dielsdorf
5	Bezirk Hinwil
6	Bezirk Horgen
7	Bezirk Meilen
8	Bezirk Pfäffikon
9	Bezirk Uster
10	Bezirk Winterthur
11	Bezirk Dietikon
12	Bezirk Zürich
13	Amtsbezirk Aarberg
14	Amtsbezirk Aarwangen
15	Amtsbezirk Bern
16	Amtsbezirk Biel
17	Amtsbezirk Büren
18	Amtsbezirk Burgdorf
19	District de Courtelary
20	Amtsbezirk Erlach
21	Amtsbezirk Fraubrunnen
22	Amtsbezirk Frutigen
23	Amtsbezirk Interlaken
24	Amtsbezirk Konolfingen
25	Amtsbezirk Laupen
26	District de Moutier
27	District de la Neuveville

28	216	Amtsbezirk Nidau
29	217	Amtsbezirk Niedersimmental
30	218	Amtsbezirk Oberhasli
31	219	Amtsbezirk Obersimmental
32	220	Amtsbezirk Saanen
33	221	Amtsbezirk Schwarzenburg
34	222	Amtsbezirk Seftigen
35	223	Amtsbezirk Signau
36	224	Amtsbezirk Thun
37	225	Amtsbezirk Trachselwald
38	226	Amtsbezirk Wangen
39	301	Amt Entlebuch
40	302	Amt Hochdorf
41	303	Amt Luzern
42	304	Amt Sursee
43	305	Amt Willisau
44	400	Kanton Uri (Bezirk)
45	501	Bezirk Einsiedeln
46	502	Bezirk Gersau
47	503	Bezirk Höfe
48	504	Bezirk Küssnacht (SZ)
49	505	Bezirk March
50	506	Bezirk Schwyz
51	600	Kanton Obwalden (Bezirk)
52	700	Kanton Nidwalden (Bezirk)
53	800	Kanton Glarus (Bezirk)
54	900	Kanton Zug (Bezirk)
55	1001	District de la Broye
56	1002	District de la Glâne
57	1003	District de la Gruyère
58	1004	District de la Sarine
59	1005	Bezirk See / District du Lac
60	1006	Bezirk Sense
61	1007	District de la Veveyse
62	1101	Bezirk Gäu
63	1102	Bezirk Thal
64	1103	Bezirk Bucheggberg

65	1104	Bezirk Dorneck
66	1105	Bezirk Gösgen
67	1106	Bezirk Wasseramt
68	1107	Bezirk Lebern
69	1108	Bezirk Olten
70	1109	Bezirk Solothurn
71	1110	Bezirk Thierstein
72	1200	Kanton Basel-Stadt (Bezirk)
73	1301	Bezirk Arlesheim
74	1302	Bezirk Laufen
75	1303	Bezirk Liestal
76	1304	Bezirk Sissach
77	1305	Bezirk Waldenburg
78	1401	Bezirk Oberklettgau
79	1402	Bezirk Reiat
80	1403	Bezirk Schaffhausen
81	1404	Bezirk Schleitheim
82	1405	Bezirk Stein
83	1406	Bezirk Unterklettgau
84	1501	Bezirk Hinterland
85	1502	Bezirk Mittelland
86	1503	Bezirk Vorderland
87	1600	Kanton Appenzell Innerrhoden (Bezirk)
88	1701	St. Gallen
89	1702	Rorschach
90	1703	Unterrheintal
91	1704	Oberrheintal
92	1705	Werdenberg
93	1706	Sargans
94	1707	Gaster
95	1708	See
96	1709	Obertoggenburg
97	1710	Neutoggenburg
98	1711	Alttoggenburg
99	1712	Untertoggenburg
100	1713	Wil
101	1714	Gossau (SG)

102	1801	Albula
103	1802	Bernina
104	1803	Glenner
105	1804	Heinzenberg
106	1805	Hinterrhein
107	1806	Imboden
108	1807	Inn
109	1808	Maloja
110	1809	Moesa
111	1810	Val Müstair
112	1811	Oberlandquart
113	1812	Plessur
114	1813	Unterlandquart
115	1814	Vorderrhein
116	1901	Bezirk Aarau
117	1902	Bezirk Baden
118	1903	Bezirk Bremgarten
119	1904	Bezirk Brugg
120	1905	Bezirk Kulm
121	1906	Bezirk Laufenburg
122	1907	Bezirk Lenzburg
123	1908	Bezirk Muri
124	1909	Bezirk Rheinfelden
125	1910	Bezirk Zofingen
126	1911	Bezirk Zurzach
127	2001	Bezirk Arbon
128	2002	Bezirk Bischofszell
129	2003	Bezirk Diessenhofen
130	2004	Bezirk Frauenfeld
131	2005	Bezirk Kreuzlingen
132	2006	Bezirk Münchwilen
133	2007	Bezirk Steckborn
134	2008	Bezirk Weinfelden
135	2101	Distretto di Bellinzona
136	2102	Distretto di Blenio
137	2103	Distretto di Leventina
138	2104	Distretto di Locarno

139	2105	Distretto di Lugano
140	2106	Distretto di Mendrisio
141	2107	Distretto di Riviera
142	2108	Distretto di Vallemaggia
143	2201	Aigle
144	2202	Aubonne
145	2203	Avenches
146	2204	Cossonay
147	2205	Echallens
148	2206	Grandson
149	2207	Lausanne
150	2208	Lavaux
151	2209	Morges
152	2210	Moudon
153	2211	Nyon
154	2212	Orbe
155	2213	Oron
156	2214	Payerne
157	2215	Pays-d'Enhaut
158	2216	Rolle
159	2217	La Vallée
160	2218	Vevey
161	2219	Yverdon
162	2301	Bezirk Brig
163	2302	District de Conthey
164	2303	District d'Entremont
165	2304	Bezirk Goms
166	2305	District d'Hérens
167	2306	Bezirk Leuk
168	2307	District de Martigny
169	2308	District de Monthey
170	2309	Bezirk Raron
171	2310	District de Saint-Maurice
172	2311	District de Sierre
173	2312	District de Sion
174	2313	Bezirk Visp
175	2401	District de Boudry

176	2402	District de la Chaux-de-Fonds
177	2403	District du Locle
178	2404	District de Neuchâtel
179	2405	District du Val-de-Ruz
180	2406	District du Val-de-Travers
181	2500	Canton de Genève (District)
182	2601	District de Delémont
183	2602	District des Franches-Montagnes
184	2603	District de Porrentruy
185	151	Bezirke Zürich und Dietikon
186	1151	Bezirke Gäu und Thal
187	1152	Bezirke Bucheggberg und Wasseramt
188	1153	Bezirke Dorneck und Thierstein
189	1154	Bezirke Solothurn und Lebern
190	1155	Bezirke Olten und Gösgen
191	1552	Vor der Sitter

Tabelle 8: 100 grösste Bezirke nach Einwohnern im Jahr 1870

	Bezirks-ID	Namen Bezirke	Einwohner
1	2500	Canton de Genève (District)	88791
2	151	Bezirke Zürich und Dietikon	72488
3	112	Bezirk Zürich	65668
4	203	Amtsbezirk Bern	59810
5	1200	Kanton Basel-Stadt (Bezirk)	47040
6	2105	Distretto di Lugano	38135
7	110	Bezirk Winterthur	35794
8	800	Kanton Glarus (Bezirk)	35208
9	303	Amt Luzern	33718
10	305	Amt Willisau	32434
11	2207	Lausanne	32377
12	304	Amt Sursee	31112
13	1701	St. Gallen	29657
14	224	Amtsbezirk Thun	29330
15	1552	Vor der Sitter	29322
16	105	Bezirk Hinwil	27666
17	206	Amtsbezirk Burgdorf	27204

Appendix		Bezirke	Cesare Villiger
18	202	Amtsbezirk Aarwangen	27142
19	106	Bezirk Horgen	26995
20	1910	Bezirk Zofingen	26990
21	212	Amtsbezirk Konolfingen	25821
22	1004	District de la Sarine	25286
23	2603	District de Porrentruy	23988
24	211	Amtsbezirk Interlaken	23797
25	223	Amtsbezirk Signau	23675
26	225	Amtsbezirk Trachselwald	23645
27	2104	Distretto di Locarno	23382
28	1902	Bezirk Baden	23373
29	2402	District de la Chaux-de-Fonds	23334
30	207	District de Courtelary	22702
31	2218	Vevey	21457
32	107	Bezirk Meilen	21036
33	900	Kanton Zug (Bezirk)	20925
34	1905	Bezirk Kulm	20798
35	103	Bezirk Bülach	20615
36	222	Amtsbezirk Seftigen	19864
37	506	Bezirk Schwyz	19554
38	1501	Bezirk Hinterland	19412
39	1003	District de la Gruyère	19288
40	1901	Bezirk Aarau	19214
41	2404	District de Neuchâtel	18863
42	1903	Bezirk Bremgarten	18731
43	1907	Bezirk Lenzburg	18482
44	2106	Distretto di Mendrisio	18288
45	108	Bezirk Pfäffikon	18286
46	1155	Bezirke Olten und Gösgen	17776
47	2201	Aigle	17721
48	301	Amt Entlebuch	17625
49	102	Bezirk Andelfingen	17536
50	226	Amtsbezirk Wangen	17467
51	109	Bezirk Uster	17302
52	302	Amt Hochdorf	17264
53	1403	Bezirk Schaffhausen	17224
54	1904	Bezirk Brugg	17160

Appendix		Bezirke	Cesare Villiger
55	2403	District du Locle	17108
56	1706	Sargans	16684
57	1006	Bezirk Sense	16362
58	1704	Oberrheintal	16352
59	201	Amtsbezirk Aarberg	16212
60	1154	Bezirke Solothurn und Lebern	16156
61	400	Kanton Uri (Bezirk)	16095
62	1712	Untertoggenburg	15639
63	1301	Bezirk Arlesheim	15545
64	2219	Yverdon	15534
65	1304	Bezirk Sissach	15427
66	2406	District du Val-de-Travers	15374
67	1152	Bezirke Bucheggberg und Wasseramt	15130
68	2601	District de Delémont	15028
69	1502	Bezirk Mittelland	14979
70	1005	Bezirk See / District du Lac	14721
71	600	Kanton Obwalden (Bezirk)	14443
72	2004	Bezirk Frauenfeld	14426
73	1906	Bezirk Laufenburg	14410
74	1705	Werdenberg	14357
75	1503	Bezirk Vorderland	14343
76	1908	Bezirk Muri	14280
77	2006	Bezirk Münchwilen	14064
78	2212	Orbe	13964
79	2005	Bezirk Kreuzlingen	13902
80	1911	Bezirk Zurzach	13895
81	2209	Morges	13870
82	1001	District de la Broye	13738
83	1708	See	13578
84	104	Bezirk Dielsdorf	13525
85	1303	Bezirk Liestal	13190
86	1002	District de la Glâne	13180
87	1153	Bezirke Dorneck und Thierstein	13154
88	1703	Unterrheintal	13120
89	209	Amtsbezirk Fraubrunnen	12946
90	2101	Distretto di Bellinzona	12869
91	101	Bezirk Affoltern	12804

92	2001	Bezirk Arbon	12476
93	2206	Grandson	12464
94	1151	Bezirke Gäu und Thal	12392
95	1710	Neutoggenburg	12389
96	2211	Nyon	12248
97	204	Amtsbezirk Biel	12166
98	1709	Obertoggenburg	12056
99	2602	District des Franches-Montagnes	12026
100	1600	Kanton Appenzell Innerrhoden (Bezirk)	11922

6.2 Einheitswurzeltests

Tabelle 9: Einheitswurzeltests für Daten in Differenzen

	Dickey-Fuller	Pr(> z.rob)
gY	-27.6211	0.01*
ST	-26.2425	0.01*
HK	-30.1387	0.01*
SK	-7.5873	0.01*
UR	-17.2368	0.01*
EB	-18.3640	0.01*
HB	-12.2933	0.01*
KS	-14.4024	0.01*

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01;
***p<0.001

Tabelle 10: Einheitswurzeltests für Daten in log

	Dickey-Fuller	Pr(> z.rob)
ST	-12.83	0.01*
HK	-10.14	0.01*
SK	-7.48	0.01*
UR	-10.33	0.01*
EB	-5.07	0.01*
HB	-10.19	0.01*
KS	-12.67	0.01*

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01;
***p<0.001

Tabelle 11: Einheitswurzeltests für Daten in SQRT

	Dickey-Fuller	Pr(> z.rob)
ST	-12.8253	0.01*
HK	-10.1434	0.01*
SK	-7.4785	0.01*
UR	-10.3339	0.01*
EB	-5.0670	0.01*
HB	-10.1930	0.01*
KS	-12.6712	0.01*

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01;
***p<0.001

6.3 Resultate für Schätzer

6.3.1 Differenzierung (Diff) gesamtes Datenset

Tabelle 12: Resultate für Stationarität durch Transformation über Differenzen

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	0.0078	0.0093	0.4065	0.3840	0.1257
SYS-GMM 1-1	-0.0049	0.0046	0.2910	0.9233	0.1281
SYS-GMM 2-0	0.0296	0.0091	0.0011**	0.9675	0.0004***
SYS-GMM 2-1	-0.0191	0.0033	0.0000***	0.9991	0.0010***
DIF-GMM 1-0	-0.0203	0.0126	0.1070	0.6944	0.0026**
DIF-GMM 1-1	-0.0173	0.0142	0.2240	0.8442	0.2029
DIF-GMM 2-0	-0.3101	0.0570	0.0000***	1	0.0316*
DIF-GMM 2-1	-0.2966	0.0254	0.0000***	1	0.0011**

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 13: Diff, DIF-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.112119188466615	0.0648501717716636	1.729	0.08381.
L0.ST	-0.0202542642569869	0.0125632129138665	-1.612	0.10696
L1.ST	-0.0127493172235401	0.00557153730674985	-2.288	0.02214*
L0.HK	-0.194368455388905	0.0223484154304644	-8.697	0***
L0.SK	0.0151880654056339	0.00107256377972525	14.161	0***
L0.UR	0.00106987900231699	0.000146431435471942	7.306	0***
L0.EB	4.63637080821092	0.0118244918406227	392.099	0***
L0.HB	1.1782950890336e-05	8.47512739942902e-05	0.139	0.88945
L0.KS	-0.00178275961278589	0.000112183111811164	-15.892	0***
1880	0.410129568073899	0.0130274791722671	31.482	0***
1890	-0.304703536016411	0.0308177573639933	-9.887	0***
1900	0.239170812909591	0.019117822571035	12.51	0***
1910	0.4029787677365	0.0429969918137608	9.372	0***
J-Test	0.694325493108914			
AR(2)	0.00260381773592689**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 14: Diff, DIF-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.00323437141966808	0.0719792022223481	0.045	0.96411
L0.ST	-0.0172719554923582	0.0141996685653917	-1.216	0.22398
L1.ST	-0.0108664803114933	0.00661260125758725	-1.643	0.10038
L0.HK	-0.12487310012679	0.0260571958041698	-4.792	0***
L1.HK	-0.0218907682130473	0.0201716047567383	-1.085	0.27792
L0.SK	0.0119231816890171	0.00137176325058448	8.692	0***
L1.SK	-0.0133399690262107	0.00198348719660206	-6.726	0***
L0.UR	0.000857082406823279	0.000132812090522822	6.453	0***
L1.UR	-0.000809763586091074	0.000148028742357276	-5.47	0***
L0.EB	4.80969104224948	0.0174516880025921	275.6	0***
L1.EB	1.07321238647576	0.00620054882724984	173.083	0***
L0.HB	0.000130922030226885	9.96076365757234e-05	1.314	0.18885
L1.HB	0.000113742845238699	8.01004296329854e-05	1.42	0.15561
L0.KS	-0.000591017123092421	0.000162094134874938	-3.646	0.00027***
L1.KS	0.00160271707135933	0.000265078834903722	6.046	0***
1880	0.880029045511037	0.00963343163613917	91.352	0***
1890	-0.138430338281166	0.0400109749324379	-3.46	0.00054***
1900	0.412593733838721	0.0200532597101928	20.575	0***
1910	0.65619205842632	0.057752982400751	11.362	0***
J-Test	0.844165762012469			
AR(2)	0.202851881701287			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 15: Diff, DIF-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.115675378087056	0.0284756448159389	4.062	5e-05***
L2.gY	-0.970388426942294	0.14791575750335	-6.56	0***
L0.ST	-0.310124173599328	0.0569917412092618	-5.442	0***
L1.ST	-0.0932743463558839	0.042536079986759	-2.193	0.02831*
L2.ST	-0.0396381840076804	0.0217359876281964	-1.824	0.06815.
L0.HK	0.022382044892729	0.0957915644817344	0.234	0.81498
L0.SK	0.0533741181871701	0.0046110751024307	11.575	0***
L0.UR	0.00700439310770793	0.000647071489216116	10.825	0***
L0.EB	5.65524953503314	0.0160435547418919	352.494	0***
L0.HB	0.000180103657802704	0.000390503365361621	0.461	0.6448
L0.KS	-0.0141756992835436	0.00102033140794825	-13.893	0***
1890	0.438224503304809	0.059622937273684	7.35	0***
1900	-0.11343071944135	0.0800197654087196	-1.418	0.15619
1910	-0.56040759788641	0.0499564921805583	-11.218	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.031641645200452*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 16: Diff, DIF-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.474145295954588	0.0225534457804467	21.023	0***
L2.gY	-0.692318763567312	0.047347384078466	-14.622	0***
L0.ST	-0.296604071442352	0.0254416184938716	-11.658	0***
L1.ST	-0.0866424158809742	0.0208436410228917	-4.157	3e-05***
L2.ST	-0.0413713205265741	0.0172820546720378	-2.394	0.01667*
L0.HK	0.203286811467096	0.081656351258324	2.49	0.01277*
L1.HK	-0.202882852433049	0.055898635873001	-3.629	0.00028***
L0.SK	-0.0950925881090383	0.0079837485471386	-11.911	0***
L1.SK	0.100971075677789	0.00780826675585523	12.931	0***
L0.UR	0.00605858940700833	0.000950402508431373	6.375	0***
L1.UR	-0.000330085083942337	0.000536388223690052	-0.615	0.53855
L0.EB	7.7856817711636	0.0115904828938165	671.731	0***
L1.EB	3.95426408076456	0.0143639593188396	275.291	0***
L0.HB	0.010889852649662	0.000256590784525075	42.441	0***
L1.HB	-0.0157100987109857	0.000205272232187178	-76.533	0***
L0.KS	-0.0104525899660527	0.000912296121023989	-11.457	0***
L1.KS	0.00408415053935149	0.000609988821510905	6.695	0***
1890	-0.765025276690722	0.019843074119253	-38.554	0***
1900	0.57167140881546	0.0216685166240375	26.383	0***
1910	0.450681367986663	0.0318386319633241	14.155	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.00113579039637973**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 17: Diff, SYS-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0107946642057409	0.037610024767868	0.287	0.77411
L0.ST	0.00775750179119781	0.00934881448526529	0.83	0.40654
L1.ST	-0.00710223708062984	0.00421886705702375	-1.683	0.09238.
L0.HK	-0.30779105779406	0.0149062800515143	-20.648	0***
L0.SK	0.000468017973446913	0.000243045539561527	1.926	0.0541.
L0.UR	-0.000189311204950825	7.5765722966199e-05	-2.499	0.01245*
L0.EB	3.63414474074507	0.00330370256608389	1100.022	0***
L0.HB	-3.23304225283035e-05	1.88053325782559e-05	-1.719	0.08561.
L0.KS	0.000546241537561537	0.000100353274993025	5.443	0***
1880	0.410129568073899	0.00699449572290499	58.636	0***
1890	-0.0932482096527515	0.0101114154160705	-9.222	0***
1900	0.434583965347203	0.0100075858266623	43.425	0***
1910	0.685585290755723	0.0153032309134099	44.8	0***
J-Test	0.384000935951543			
AR(2)	0.125724467308161			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 18: Diff, SYS-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.0106200993597535	0.021047269942358	-0.505	0.61356
L0.ST	-0.0048783032452029	0.00461895949233379	-1.056	0.29097
L1.ST	-0.0086120974962154	0.00250569413672782	-3.437	0.00059***
L0.HK	-0.0811770317483718	0.00828237188558179	-9.801	0***
L1.HK	-0.0121223201177947	0.0115115109098498	-1.053	0.29234
L0.SK	0.00359080499015024	0.000667543721569562	5.379	0***
L1.SK	-0.0044021164654106	0.000887379140566432	-4.961	0***
L0.UR	-9.21799614029874e-05	7.84471077089632e-05	-1.175	0.23999
L1.UR	-0.000765762766713434	9.26432965829162e-05	-8.266	0***
L0.EB	4.14332490724692	0.00362635343391779	1142.56	0***
L1.EB	0.814004102537106	0.0052926284946392	147.217	0***
L0.HB	0.000766828894164888	2.18315438274092e-05	35.125	0***
L1.HB	-0.00106288046018779	2.16825583906404e-05	-49.02	0***
L0.KS	-0.000593131091607498	9.33035585319363e-05	-6.357	0***
L1.KS	0.00118254219897272	0.000111160074043221	10.638	0***
1880	0.880029045511037	0.00447333711899822	196.728	0***
1890	-0.117971401553017	0.00614329033815573	-19.203	0***
1900	0.390980895616317	0.00578316178129741	67.607	0***
1910	0.699416362790563	0.0106743926569993	65.523	0***
J-Test	0.923335566743468			
AR(2)	0.128176971788629			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 19: Diff, SYS-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.145265293231047	0.0066130629317683	-21.966	0***
L2.gY	-0.0739572965261789	0.0344437634023258	-2.147	0.03179*
L0.ST	0.0296136609023494	0.00906793373282297	3.266	0.00109**
L1.ST	-0.00023535305168871	0.00526651206307569	-0.045	0.96411
L2.ST	0.000539696161184271	0.00523998593132141	0.103	0.91796
L0.HK	-0.330794580806579	0.0164628370448357	-20.093	0***
L0.SK	0.000122583557518874	0.000223547083157603	0.548	0.58369
L0.UR	0.00224387063093972	0.000203547087325936	11.024	0***
L0.EB	4.00629621724298	0.00130892549724323	3060.752	0***
L0.HB	-0.000154238755666706	2.77152795376097e-05	-5.565	0***
L0.KS	0.00141838976770219	0.000135512584375619	10.467	0***
1890	0.438224503304809	0.00788919130489819	55.547	0***
1900	0.458204161885518	0.0122580451964952	37.38	0***
1910	0.753957578007741	0.0095409872642227	79.023	0***
J-Test	0.967454984723454			
AR(2)	0.000439522504591354***			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 20: Diff, SYS-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.30717059441612	0.00253660616103503	121.095	0***
L2.gY	-0.201062277784603	0.00174783838676372	-115.035	0***
L0.ST	-0.0190753965909265	0.00329983022003976	-5.781	0***
L1.ST	-0.00517989641008557	0.00295820362384157	-1.751	0.07995.
L2.ST	0.00376079752701593	0.0031293648647786	1.202	0.22936
L0.HK	-0.275070668475468	0.00516696575261542	-53.236	0***
L1.HK	0.0300034643802305	0.00609945337127032	4.919	0***
L0.SK	-0.00502409222933457	0.000501649632432413	-10.015	0***
L1.SK	0.00372128641122197	0.000611876268383397	6.082	0***
L0.UR	0.00353954356772365	0.000156351256396582	22.638	0***
L1.UR	0.00143360474086473	9.11468383956682e-05	15.729	0***
L0.EB	4.48494584045095	0.000171070667268268	26216.919	0***
L1.EB	-1.79560742068253	0.000300537971432531	-5974.644	0***
L0.HB	0.00113925716966058	2.41298711992264e-05	47.214	0***
L1.HB	-0.00192431118973839	1.65909887411815e-05	-115.985	0***
L0.KS	-0.000156270261724644	0.000167583430019746	-0.932	0.35134
L1.KS	0.00182490182284689	0.00012232245399405	14.919	0***
1890	-0.765025276690722	0.00395489604664472	-193.438	0***
1900	0.51467154668401	0.00530445334788623	97.026	0***
1910	0.583497584506522	0.00424150290390049	137.569	0***
J-Test	0.999112069514643			
AR(2)	0.000980528228130299***			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

6.3.2 log gesamtes Datenset

Tabelle 21: Resultate für Stationarität durch log-Transformation

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	-0.1388	0.1253	0.2679	0.2673	0.1622
SYS-GMM 1-1	-0.1949	0.0986	0.0479*	0.6138	0.6898
SYS-GMM 2-0	0.1071	0.1543	0.4876	0.1949	0.0415*
SYS-GMM 2-1	-0.1313	0.0822	0.1102	0.5637	0.0004***
DIF-GMM 1-0	-0.2228	0.1046	0.0331*	0.0279*	0.2257
DIF-GMM 1-1	-0.7225	0.0843	0.0000***	0.6392	0.0191*
DIF-GMM 2-0	-0.5462	0.4969	0.2718	0.0240*	0.0218*
DIF-GMM 2-1	-0.8541	0.3561	0.0165*	0.6002	0.3267

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 22: log, DIF-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0174748396940446	0.0355276582587824	0.492	0.62272
L0.ST	-0.222839193547579	0.104642444550382	-2.13	0.03317*
L1.ST	-0.0680103948313999	0.0364697996774564	-1.865	0.06218.
L0.HK	-0.455146380030287	0.144805379604457	-3.143	0.00167**
L0.SK	-0.00208574746385495	0.000876383977322485	-2.38	0.01731*
L0.UR	-0.0443451323330928	0.00904986654064676	-4.9	0***
L0.EB	14.2805997935914	0.941366423048709	15.17	0***
L0.HB	-0.0484748982026178	0.0484541055111493	-1	0.31731
L0.KS	0.0211079363040425	0.0130463656618701	1.618	0.10566
1880	-2.14718750397223	0.153260585494199	-14.01	0***
1890	-2.53741006783367	0.146463160717177	-17.325	0***
1900	-1.87848294938516	0.158983497409869	-11.816	0***
1910	-1.62479719032712	0.147072487813314	-11.048	0***
J-Test	0.0278545229306789*			
AR(2)	0.225716047187303			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 23: log, DIF-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.317080344812095	0.0319284426515527	9.931	0***
L0.ST	-0.722505984812466	0.0842513987903179	-8.576	0***
L1.ST	-0.144842253663408	0.032866123680073	-4.407	1e-05***
L0.HK	-1.01904766651835	0.164972357778761	-6.177	0***
L1.HK	-0.569361160451664	0.112762815332289	-5.049	0***
L0.SK	0.00484909260501269	0.00225737562248969	2.148	0.03171*
L1.SK	-0.0226608803825687	0.00296003631874337	-7.656	0***
L0.UR	0.0466842462930318	0.0107737795242721	4.333	1e-05***
L1.UR	0.00608025929503475	0.0107618522064829	0.565	0.57207
L0.EB	17.1340767936762	0.865639745414361	19.794	0***
L1.EB	-14.9373879339247	0.675826147693698	-22.102	0***
L0.HB	0.372772585489631	0.090216161048111	4.132	4e-05***
L1.HB	-0.507081075414082	0.0917512602752046	-5.527	0***
L0.KS	0.00841901815003162	0.0157797612234304	0.534	0.59334
L1.KS	0.0692902457983858	0.022065228208038	3.14	0.00169**
1880	0.212458072012619	0.189095568359071	1.124	0.26101
1890	-0.30546723112087	0.183617777031353	-1.664	0.09611.
1900	0.492696757602561	0.185453515738878	2.657	0.00788**
1910	0.721009788957476	0.186113936931	3.874	0.00011***
J-Test	0.639187964167463			
AR(2)	0.0190766897698816*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 24: log, DIF-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.0597820739379554	0.178769801510849	-0.334	0.73838
L2.gY	-0.221983269829278	0.0349810648905291	-6.346	0***
L0.ST	-0.546221614276424	0.496924679286806	-1.099	0.27177
L1.ST	-0.16015157738108	0.100776943299282	-1.589	0.11206
L2.ST	-0.055109174132596	0.0463382207008995	-1.189	0.23444
L0.HK	-0.284600465690681	0.243921112057998	-1.167	0.24321
L0.SK	-0.0194608691470183	0.00166997031623391	-11.653	0***
L0.UR	0.010587562799025	0.0184902762894762	0.573	0.56664
L0.EB	14.0669794036666	1.17747367631653	11.947	0***
L0.HB	0.126390525546079	0.140425378633993	0.9	0.36812
L0.KS	0.00747684789989123	0.028171180896808	0.265	0.79101
1890	-2.53518431049558	0.361319554741575	-7.016	0***
1900	-1.90678224626776	0.329784254024607	-5.782	0***
1910	-1.73790665602201	0.419331960801422	-4.144	3e-05***
J-Test	0.0240230683213587*			
AR(2)	0.0218759276968278*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 25: log, DIF-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.24507819496523	0.126443365659995	1.938	0.05262.
L2.gY	-0.0794522033384035	0.0522130350466459	-1.522	0.12801
L0.ST	-0.854147322040236	0.356140584151525	-2.398	0.01648*
L1.ST	-0.20830597921364	0.0847124598550431	-2.459	0.01393*
L2.ST	-0.0810448948891801	0.0542871231465332	-1.493	0.13544
L0.HK	-1.28695805203654	0.314097880850444	-4.097	4e-05***
L1.HK	-0.665251519348965	0.240707225013154	-2.764	0.00571**
L0.SK	-0.0109702372034538	0.00240765630210189	-4.556	1e-05***
L1.SK	-0.0109093378071482	0.0032143413742779	-3.394	0.00069***
L0.UR	0.0799944964154286	0.0227602815125783	3.515	0.00044***
L1.UR	-0.0871872424609785	0.0149198849391821	-5.844	0***
L0.EB	17.6220295592588	1.15911263069125	15.203	0***
L1.EB	-9.79736345147898	1.39093614393214	-7.044	0***
L0.HB	0.356038099608063	0.191558515527233	1.859	0.06303.
L1.HB	-0.648860522614705	0.139861192978426	-4.639	0***
L0.KS	-0.011149808334896	0.023282869269116	-0.479	0.63194
L1.KS	0.0461765738452389	0.0353558228162376	1.306	0.19155
1890	-0.908108858030233	0.416798128382787	-2.179	0.02933*
1900	-0.0243827838586188	0.385238140270254	-0.063	0.94977
1910	0.264824511340742	0.442883206183121	0.598	0.54984
J-Test	0.600204827378109			
AR(2)	0.326679488811096			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 26: log, SYS-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.137213660641752	0.0265905942543887	-5.16	0***
L0.ST	-0.138792826117906	0.125309405139777	-1.108	0.26786
L1.ST	-0.0922097828096997	0.0380676496589159	-2.422	0.01544*
L0.HK	-0.58186983739661	0.0405375144675863	-14.354	0***
L0.SK	0.00422730585474938	0.000272687191818486	15.502	0***
L0.UR	-0.0544302647157123	0.00462070404115427	-11.78	0***
L0.EB	5.84945496658871	0.253678146671608	23.059	0***
L0.HB	-0.0526851201884721	0.00542381951812179	-9.714	0***
L0.KS	0.0216004153769492	0.00738545282238887	2.925	0.00344**
1880	-0.60693174446948	0.0463424825425917	-13.097	0***
1890	-1.02084702438112	0.0450228981638057	-22.674	0***
1900	-0.433799130628545	0.0460429090881509	-9.422	0***
1910	-0.113898826144908	0.0463589802102819	-2.457	0.01401*
J-Test	0.267310631906477			
AR(2)	0.162219209834764			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 27: log, SYS-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.089958402910259	0.0282926325222984	3.18	0.00147**
L0.ST	-0.194923817008481	0.0985597510671977	-1.978	0.04793*
L1.ST	-0.081289155152032	0.020307470514383	-4.003	6e-05***
L0.HK	-0.689353186839702	0.0300385176919233	-22.949	0***
L1.HK	0.302679057991053	0.0434839315342595	6.961	0***
L0.SK	0.0114831484180338	0.00124703514259511	9.208	0***
L1.SK	-0.0121737444554485	0.00161378124924969	-7.544	0***
L0.UR	-0.0524946318074462	0.00438226729348914	-11.979	0***
L1.UR	0.0233482399826656	0.00387098206869947	6.032	0***
L0.EB	13.7422059806789	0.08461375313891	162.411	0***
L1.EB	-12.9895312787384	0.0785097843159192	-165.451	0***
L0.HB	0.224783809798329	0.0259876340649768	8.65	0***
L1.HB	-0.234864717126075	0.0281460036962743	-8.345	0***
L0.KS	0.0426736010212743	0.00770177683304117	5.541	0***
L1.KS	-0.0389323742847865	0.0080536258566481	-4.834	0***
1880	0.170893159645526	0.0284667210299017	6.003	0***
1890	-0.22255884279093	0.0278609095578189	-7.988	0***
1900	0.371037082299977	0.0339384257432479	10.933	0***
1910	0.597260982647638	0.0307728893896531	19.409	0***
J-Test	0.613844877639441			
AR(2)	0.689822786469714			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 28: log, SYS-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.35044236779277	0.0599460461944276	-5.846	0***
L2.gY	-0.231438532748775	0.0268407809346785	-8.623	0***
L0.ST	0.107126733045872	0.154318135214217	0.694	0.48768
L1.ST	-0.0612243236571091	0.0365195347567189	-1.676	0.09374.
L2.ST	0.0162510848485108	0.0327964869174263	0.496	0.61989
L0.HK	-0.0749020987386931	0.0569910395084953	-1.314	0.18885
L0.SK	0.0037045014545555	0.000342453803041314	10.818	0***
L0.UR	-0.0620195438369284	0.00499981759754631	-12.404	0***
L0.EB	5.17824964860132	0.292816121249921	17.684	0***
L0.HB	-0.0497694247851302	0.00542424844697878	-9.175	0***
L0.KS	0.00170499470126045	0.0100736301666999	0.169	0.8658
1890	-0.878200321543987	0.0541846594147182	-16.208	0***
1900	-0.398657173399623	0.0563852951861803	-7.07	0***
1910	-0.0680435456825267	0.0577324827762598	-1.179	0.2384
J-Test	0.194865648628121			
AR(2)	0.0414604021813091*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 29: log, SYS-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.00340008057533643	0.0335415130433126	0.101	0.91955
L2.gY	-0.05041671179279	0.022284205408442	-2.262	0.0237*
L0.ST	-0.131312527588555	0.0822183207109799	-1.597	0.11027
L1.ST	-0.0779337146389431	0.0192055105623797	-4.058	5e-05***
L2.ST	0.0168584991057855	0.0224393633918278	0.751	0.45265
L0.HK	-0.602199568917416	0.0276700045759913	-21.764	0***
L1.HK	0.584994916529464	0.035681560314599	16.395	0***
L0.SK	0.0118826089855996	0.000850497417287638	13.971	0***
L1.SK	-0.0137351597450444	0.00105248288785631	-13.05	0***
L0.UR	-0.0442608442342245	0.0033528667074004	-13.201	0***
L1.UR	0.0149393446039271	0.00323673100846258	4.616	0***
L0.EB	13.9471550627895	0.0805137046284781	173.227	0***
L1.EB	-12.4079665730788	0.0840163061464177	-147.685	0***
L0.HB	0.313037563544993	0.0295253292212576	10.602	0***
L1.HB	-0.33807989715838	0.0315207775598184	-10.726	0***
L0.KS	0.0387038637035929	0.00631432935825603	6.13	0***
L1.KS	-0.0506680715071832	0.00536968887021403	-9.436	0***
1890	-0.37238282027314	0.028578358112354	-13.03	0***
1900	0.175495233461329	0.0290142013204204	6.049	0***
1910	0.457782471992845	0.0341570094574647	13.402	0***
J-Test	0.563661709751858			
AR(2)	0.000397032552184887***			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

6.3.3 SQRT gesamtes Datenset

Tabelle 30: Resultate für Stationarität durch SQRT-Transformation

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
SYS-GMM 1-0	-0.0282	0.0356	0.4272	0.2490	0.1981
SYS-GMM 1-1	-0.0639	0.0238	0.0072**	0.6264	0.9870
SYS-GMM 2-0	0.0516	0.0346	0.1362	0.2173	0.0266*
SYS-GMM 2-1	-0.0288	0.0279	0.3007	0.5115	0.0012**
DIF-GMM 1-0	-0.0739	0.0350	0.0349*	0.0336*	0.4192
DIF-GMM 1-1	-0.2323	0.0391	0.0000***	0.7740	0.0021**
DIF-GMM 2-0	-0.1842	0.1381	0.1825	0.0387*	0.0913.
DIF-GMM 2-1	-0.3509	0.1023	6 e-04***	0.8543	0.0013**

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 31: SQRT, DIF-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.00456354504250835	0.0308920585972243	0.148	0.88234
L0.ST	-0.0739167964935053	0.0350265846575697	-2.11	0.03486*
L1.ST	-0.0265269386041214	0.0126397926995632	-2.099	0.03582*
L0.HK	-0.163505339762178	0.0468690171732406	-3.489	0.00048***
L0.SK	0.00253698806606972	0.000874507420853375	2.901	0.00372**
L0.UR	-0.0101715883527807	0.00231100093894747	-4.401	1e-05***
L0.EB	5.80999342985191	0.360987472174223	16.095	0***
L0.HB	6.67143830529672e-06	0.00183871114771077	0.004	0.99681
L0.KS	-0.00277057787638041	0.00326895515517589	-0.848	0.39644
1880	-3.74773816490705	0.25540503723723	-14.674	0***
1890	-4.16647165378705	0.24934622557298	-16.71	0***
1900	-3.54924728686173	0.262380910317667	-13.527	0***
1910	-3.32569163059763	0.251029936258704	-13.248	0***
J-Test	0.0336299607786677*			
AR(2)	0.419162987532322			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 32: SQRT, DIF-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.301592601903336	0.0410953845371582	7.339	0***
L0.ST	-0.232253436501619	0.0390940080395477	-5.941	0***
L1.ST	-0.0507015001121782	0.0127991005410638	-3.961	7e-05***
L0.HK	-0.188629033956787	0.0523671257613523	-3.602	0.00032***
L1.HK	-0.155000848321945	0.0440220246375406	-3.521	0.00043***
L0.SK	0.00664868119913791	0.00267244806635635	2.488	0.01285*
L1.SK	-0.03672417784274	0.00317125137313316	-11.58	0***
L0.UR	0.0161309924362981	0.00299419691116595	5.387	0***
L1.UR	-0.00584405878494943	0.00248533052354617	-2.351	0.01872*
L0.EB	7.14630636340132	0.357499202856387	19.99	0***
L1.EB	-6.8775106458174	0.253445237551629	-27.136	0***
L0.HB	0.0577178309069063	0.00510558059274318	11.305	0***
L1.HB	-0.0838771982292031	0.00473545255967721	-17.713	0***
L0.KS	-0.0179506185260545	0.00508984342685827	-3.527	0.00042***
L1.KS	0.0351912934656861	0.00521854834710487	6.744	0***
1880	0.51405185829156	0.292575626886877	1.757	0.07892.
1890	-0.0140755306611705	0.28349246087266	-0.05	0.96012
1900	0.702695081336861	0.286193732654295	2.455	0.01409*
1910	0.977326823777572	0.286437527973751	3.412	0.00064***
J-Test	0.774036672833214			
AR(2)	0.00206728002850024**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 33: SQRT, DIF-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.077184717067771	0.142223939245085	-0.543	0.58713
L2.gY	-0.219881798299951	0.0330707773726185	-6.649	0***
L0.ST	-0.184171612700918	0.138143906857074	-1.333	0.18253
L1.ST	-0.068289490527584	0.0347513339419061	-1.965	0.04941*
L2.ST	-0.0221219687188225	0.0169253943731586	-1.307	0.19121
L0.HK	-0.14764618512459	0.0870713679271971	-1.696	0.08989.
L0.SK	-0.018008397603075	0.00125222112740601	-14.381	0***
L0.UR	0.0145900949628237	0.00538269282391432	2.711	0.00671**
L0.EB	5.75267911652039	0.462342600178763	12.442	0***
L0.HB	0.00175811596262005	0.00459852600102299	0.382	0.70246
L0.KS	-0.00400548294668042	0.00501173038134931	-0.799	0.42429
1890	-3.90581902410763	0.337544455478081	-11.571	0***
1900	-3.24881262111574	0.335431527110814	-9.685	0***
1910	-3.05961972217686	0.343976477506119	-8.895	0***
J-Test	0.038678599227929*			
AR(2)	0.0913000629675346.			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 34: SQRT, DIF-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.132391569384034	0.109587605004454	1.208	0.22705
L2.gY	-0.0813574087774156	0.0465186639487586	-1.749	0.08029.
L0.ST	-0.350861501473428	0.102293737874771	-3.43	6e-04***
L1.ST	-0.13362248345392	0.027659298286901	-4.831	0***
L2.ST	-0.0473870452861838	0.0226255126040467	-2.094	0.03626*
L0.HK	-0.04399626015415	0.130747961205104	-0.336	0.73687
L1.HK	-0.112407860489472	0.0749582354324941	-1.5	0.13361
L0.SK	-0.0383922951916291	0.00288641018818937	-13.301	0***
L1.SK	-0.0135658444963288	0.00379790177868712	-3.572	0.00035***
L0.UR	0.0204527368899707	0.00775558030800807	2.637	0.00836**
L1.UR	-0.0249789579567898	0.00421682353146	-5.924	0***
L0.EB	7.31877800128995	0.489194790721869	14.961	0***
L1.EB	-4.11033028608954	0.57409191430226	-7.16	0***
L0.HB	0.0811329821286596	0.0128041684043719	6.336	0***
L1.HB	-0.113842252734204	0.00913934063768157	-12.456	0***
L0.KS	-0.0248625655416337	0.0116217177095885	-2.139	0.03244*
L1.KS	0.0252968790223519	0.0105013428620717	2.409	0.016*
1890	-1.68165609924655	0.559865996052468	-3.004	0.00266**
1900	-1.01828139775668	0.547754365876211	-1.859	0.06303.
1910	-0.621642045225521	0.576566004334247	-1.078	0.28103
J-Test	0.854344318715191			
AR(2)	0.00133608351703293**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 35: SQRT, SYS-GMM 1-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.174349323263194	0.0235979089876806	-7.388	0***
L0.ST	-0.0282497116907552	0.0355723074403819	-0.794	0.4272
L1.ST	-0.0378705869188983	0.012657262360055	-2.992	0.00277**
L0.HK	-0.207380590528539	0.0109034772277638	-19.02	0***
L0.SK	0.0035903967080135	0.000280932189595255	12.78	0***
L0.UR	-0.0119224677443966	0.00102924214493375	-11.584	0***
L0.EB	1.92902468755918	0.099793982735162	19.33	0***
L0.HB	-0.00647655974234465	0.00049580706525327	-13.063	0***
L0.KS	0.00211602241276669	0.00197324089531213	1.072	0.28372
1880	-0.915548964359984	0.070460254798768	-12.994	0***
1890	-1.3250439488214	0.0691522162125753	-19.161	0***
1900	-0.761025212709817	0.0724372536948134	-10.506	0***
1910	-0.413728586647229	0.0705210903903934	-5.867	0***
J-Test	0.249042861502849			
AR(2)	0.1981089158985884			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 36: SQRT, SYS-GMM 1-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.11891204506648	0.0234627454098704	5.068	0***
L0.ST	-0.0639221744669348	0.0237749092431442	-2.689	0.00717**
L1.ST	-0.0300935090054381	0.0074374351137049	-4.046	5e-05***
L0.HK	-0.186317899823847	0.0146416591647763	-12.725	0***
L1.HK	0.0792383769272251	0.0134486612562576	5.892	0***
L0.SK	0.0124535510562318	0.00109313804911768	11.392	0***
L1.SK	-0.0127777214333209	0.00140917387438366	-9.068	0***
L0.UR	-0.013070567431201	0.00106543254763622	-12.268	0***
L1.UR	0.0072363634935585	0.00098875223273247	7.319	0***
L0.EB	5.86629078951708	0.0330490325008266	177.503	0***
L1.EB	-5.46361429473188	0.0109051544523524	-501.012	0***
L0.HB	0.0238082747967871	0.00183426298099204	12.98	0***
L1.HB	-0.0369542689591303	0.00211329884974423	-17.487	0***
L0.KS	0.00358657039638469	0.00168951403720267	2.123	0.03375*
L1.KS	-0.000862870407664619	0.00181667055043564	-0.475	0.63479
1880	0.0581009326879705	0.0327017224582299	1.777	0.07557.
1890	-0.321683112878862	0.0340234755634519	-9.455	0***
1900	0.263125847711366	0.0338992861287315	7.762	0***
1910	0.515623848794059	0.0337643725512776	15.271	0***
J-Test	0.626392221893729			
AR(2)	0.987003887291604			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 37: SQRT, SYS-GMM 2-0

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.373132661632121	0.0436575009137677	-8.547	0***
L2.gY	-0.252261625442391	0.0251101507408961	-10.046	0***
L0.ST	0.0516230908387669	0.0346512040011976	1.49	0.13622
L1.ST	-0.0186742141679361	0.0142482123463092	-1.311	0.18986
L2.ST	0.0071190724052751	0.0120982442331777	0.588	0.55653
L0.HK	0.0203655423997898	0.0142761168822211	1.427	0.15358
L0.SK	0.0032111347130669	0.00030639320031085	10.48	0***
L0.UR	-0.0117088889785802	0.00113736615608064	-10.295	0***
L0.EB	2.05575975900093	0.118652116604324	17.326	0***
L0.HB	-0.00738275215124154	0.000589057196589864	-12.533	0***
L0.KS	0.00186770543434442	0.00282459096834121	0.661	0.50861
1890	-1.48303174577229	0.0872502891673937	-16.997	0***
1900	-1.00417537055954	0.0859736024500968	-11.68	0***
1910	-0.662431574130638	0.0921220806628103	-7.191	0***
J-Test	0.217367621437702			
AR(2)	0.0265682023617132*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 38: SQRT, SYS-GMM 2-1

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.00738725932021619	0.0282546921094821	-0.261	0.79409
L2.gY	-0.0962346394634206	0.0172551351575934	-5.577	0***
L0.ST	-0.0288174123551466	0.0278514750786989	-1.035	0.30067
L1.ST	-0.019519695659557	0.00668035610368728	-2.922	0.00348**
L2.ST	0.00526880937112386	0.00665712515582128	0.791	0.42894
L0.HK	-0.121256049663202	0.0175590106791053	-6.906	0***
L1.HK	0.106825241547207	0.0155965999949241	6.849	0***
L0.SK	0.0157800335450329	0.000736997412434208	21.411	0***
L1.SK	-0.0185533698459763	0.000933198562371988	-19.881	0***
L0.UR	-0.0043610543093862	0.00107354622558167	-4.062	5e-05***
L1.UR	-0.0012246292550117	0.0010677150412181	-1.147	0.25138
L0.EB	5.46060699006474	0.0302585440136308	180.465	0***
L1.EB	-5.08719288352803	0.0302777147381781	-168.018	0***
L0.HB	0.0340015421175936	0.00121981519030709	27.874	0***
L1.HB	-0.0492741742239552	0.00151567987856215	-32.51	0***
L0.KS	0.00209590661030441	0.00229768650904526	0.912	0.36177
L1.KS	-0.00326369470589652	0.00190772422509254	-1.711	0.08708.
1890	-0.320319577662866	0.0429054053785892	-7.466	0***
1900	0.207793729563381	0.0446077392112699	4.658	0***
1910	0.494910000457211	0.0438090180981461	11.297	0***
J-Test	0.511543762012948			
AR(2)	0.00122765352395264**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

6.3.4 log Stadt/Land

Tabelle 39: Resultate für Stadt/Land unter log

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
Stadt 10	0.0068	2 e-15	0.0000***	1	0.2992
Land 10	-0.2960	0.1134	0.0091**	0.4822	0.1563
Stadt 20	-0.0159	0.0005	0.0000***	1	0.1038
Land 20	-0.3430	0.0961	0.0004***	0.5798	0.3147
Stadt 30	-0.0391	0.0137	0.0045**	1	0.1245
Land 30	-0.3201	0.1008	0.0015**	0.8317	0.0840.
Stadt 40	-0.2944	0.1216	0.0155*	1	0.3643
Land 40	-0.2987	0.0826	3 e-04***	0.6638	0.1400
Stadt 50	0.0815	0.1660	0.6234	0.9947	0.2860
Land 50	-0.2879	0.0998	0.0039**	0.8902	0.0867.
Stadt 60	-0.0783	0.1136	0.4908	0.9638	0.4444
Land 60	-0.2781	0.1305	0.0332*	0.9435	0.3378
Stadt 70	-0.0170	0.0650	0.7933	0.9122	0.8496
Land 70	-0.1860	0.2034	0.3602	0.9594	0.1723
Stadt 80	-0.1050	0.0690	0.1283	0.8731	0.9214
Land 80	-0.4191	0.3294	0.2034	1	0.2934
Stadt 90	-0.0587	0.0658	0.3724	0.7568	0.6332
Land 90	-1.2575	0.0652	0.0000***	1	0.4844
Stadt 100	-0.0916	0.0614	0.1360	0.7361	0.6728
Land 100	0.0017	0.5821	0.9976	1	0.3826

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 40: log, SYS-GMM 1-1, Land 10

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.134470107864062	0.036035007458792	3.732	0.00019***
L0.ST	-0.295997494947987	0.113418081448317	-2.61	0.00905**
L1.ST	-0.106747343536741	0.0328933443723834	-3.245	0.00117**
L0.HK	-1.4620883001789	0.150190688190506	-9.735	0***
L1.HK	-0.26034049521112	0.0889709771737899	-2.926	0.00343**
L0.SK	0.00555840565207472	0.00210055107557816	2.646	0.00814**
L1.SK	-0.00475183029921443	0.00238930304799532	-1.989	0.0467*
L0.UR	-0.0535473428684761	0.0112286515372915	-4.769	0***
L1.UR	-0.0510642448467115	0.0116798306583691	-4.372	1e-05***
L0.EB	13.8774332799365	0.558262784854761	24.858	0***
L1.EB	-16.270928320797	0.623308684439998	-26.104	0***
L0.HB	0.30417684436048	0.0603981370108454	5.036	0***
L1.HB	-0.386018550344818	0.0554816312223261	-6.958	0***
L0.KS	0.0695407137674596	0.0128509547262587	5.411	0***
L1.KS	-0.0244021979173208	0.0185216194795267	-1.317	0.18784
1880	0.976392728402041	0.137868920145324	7.082	0***
1890	0.596856579093062	0.137205476800907	4.35	1e-05***
1900	1.25514061636343	0.133686859734785	9.389	0***
1910	1.55638296278156	0.143041562850909	10.881	0***
J-Test	0.482195049248926			
AR(2)	0.156309166042312			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 41: log, SYS-GMM 1-1, Land 20

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.175067073089746	0.0334128981027404	5.24	0***
L0.ST	-0.343005115588718	0.096074231241022	-3.57	0.00036***
L1.ST	-0.11439605757278	0.036206633455908	-3.16	0.00158**
L0.HK	-1.47842636797158	0.156826641041775	-9.427	0***
L1.HK	-0.285863027921357	0.0950562156612663	-3.007	0.00264**
L0.SK	0.00395579425738544	0.0023353965763753	1.694	0.09027.
L1.SK	-0.00362207764466305	0.00270819690931201	-1.337	0.18122
L0.UR	-0.0122280695494862	0.0103882741722751	-1.177	0.2392
L1.UR	-0.0233835782425544	0.0106985649287857	-2.186	0.02882*
L0.EB	13.6888712791882	0.647491102970749	21.141	0***
L1.EB	-16.9792898126333	0.604741010079228	-28.077	0***
L0.HB	0.3273305962843	0.0654158087224538	5.004	0***
L1.HB	-0.407662533783956	0.0594091098423443	-6.862	0***
L0.KS	0.100673657942723	0.0153790223949418	6.546	0***
L1.KS	-0.0345500940838595	0.0213629811706309	-1.617	0.10588
1880	1.057235101119	0.137687262410301	7.679	0***
1890	0.660483298262466	0.138080240947786	4.783	0***
1900	1.35289570369669	0.133769239445553	10.114	0***
1910	1.61785017660629	0.14565137481755	11.108	0***
J-Test	0.579750201127658			
AR(2)	0.314721670790208			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 42: log, SYS-GMM 1-1, Land 30

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.193244792025692	0.0357010615913281	5.413	0***
L0.ST	-0.320177013327145	0.100769507434341	-3.177	0.00149**
L1.ST	-0.118939617846295	0.0372121393970368	-3.196	0.00139**
L0.HK	-1.75905053032021	0.145361888382292	-12.101	0***
L1.HK	-0.31725779263153	0.105214173473574	-3.015	0.00257**
L0.SK	0.00812093441649521	0.00208108350257025	3.902	1e-04***
L1.SK	-0.0121873682463461	0.00238981037724682	-5.1	0***
L0.UR	0.0144879503550379	0.0101748734208351	1.424	0.15445
L1.UR	-0.0112491179621763	0.0101381721509392	-1.11	0.267
L0.EB	13.4638217908923	0.620776857869295	21.689	0***
L1.EB	-19.5905698598208	0.512844278023258	-38.2	0***
L0.HB	0.392214477214164	0.0763072510355952	5.14	0***
L1.HB	-0.460989513204895	0.0694865580925278	-6.634	0***
L0.KS	0.139831367844736	0.0152537177138619	9.167	0***
L1.KS	-0.0658023055129728	0.0223181441164225	-2.948	0.0032**
1880	1.54702966493322	0.133007558658537	11.631	0***
1890	1.14231801271875	0.134012106662366	8.524	0***
1900	1.83887744240241	0.130333397316949	14.109	0***
1910	2.12190016340439	0.138797127451273	15.288	0***
J-Test	0.831747387876168			
AR(2)	0.1839954346324081			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 43: log, SYS-GMM 1-1, Land 40

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.165938932362246	0.0298423360061382	5.561	0***
L0.ST	-0.29867601627606	0.0826021650837864	-3.616	3e-04***
L1.ST	-0.12727832067948	0.0374277710791652	-3.401	0.00067***
L0.HK	-1.58335196633019	0.13807946585412	-11.467	0***
L1.HK	-0.145698708354513	0.1052960850212	-1.384	0.16636
L0.SK	0.0116944536300469	0.00170313709419365	6.866	0***
L1.SK	-0.013322639168792	0.00204061035866547	-6.529	0***
L0.UR	0.0472855255860274	0.00961853047098402	4.916	0***
L1.UR	-0.0900421338988499	0.0125921580751547	-7.151	0***
L0.EB	14.8395943955013	0.0292051155862267	508.116	0***
L1.EB	-18.003676403991	0.0324247928915515	-555.244	0***
L0.HB	0.439099078189087	0.0682674585351459	6.432	0***
L1.HB	-0.501388735586328	0.061518036286137	-8.15	0***
L0.KS	0.116785235255566	0.0107524021383121	10.861	0***
L1.KS	-0.0181147203115707	0.0169609500444502	-1.068	0.28552
1880	0.95773621427025	0.0330372386334371	28.99	0***
1890	0.581269750103701	0.0357021913992381	16.281	0***
1900	1.25708259771069	0.0415589802758226	30.248	0***
1910	1.53734028210193	0.0372512826149623	41.269	0***
J-Test	0.663793579802953			
AR(2)	0.140015573198589			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 44: log, SYS-GMM 1-1, Land 50

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.134155111843903	0.0358256444683606	3.745	0.00018***
L0.ST	-0.287938326736111	0.0998139277549441	-2.885	0.00391**
L1.ST	-0.160291883648261	0.0390895022805695	-4.101	4e-05***
L0.HK	-1.31190467402536	0.110357507702518	-11.888	0***
L1.HK	0.162596421527796	0.108014933472186	1.505	0.13232
L0.SK	0.0138037868780088	0.00121420884031066	11.369	0***
L1.SK	-0.0229693569009265	0.00155045058316267	-14.815	0***
L0.UR	0.0382771028465704	0.0105416758847671	3.631	0.00028***
L1.UR	-0.0822763907880609	0.0152216805809187	-5.405	0***
L0.EB	13.2447516516446	0.0306169872226925	432.595	0***
L1.EB	-17.7756876717695	0.0359069818398942	-495.048	0***
L0.HB	0.556478103634551	0.0726820755532515	7.656	0***
L1.HB	-0.633419661606927	0.0630639968011392	-10.044	0***
L0.KS	0.0995920346563668	0.0109954789101303	9.058	0***
L1.KS	-0.0255880519190296	0.0139379332600777	-1.836	0.06636.
1880	1.19251767097743	0.0339163236262941	35.161	0***
1890	0.834908313472804	0.0373727681811386	22.34	0***
1900	1.47353478393471	0.0392549059205227	37.538	0***
1910	1.78917557074874	0.0394964006670443	45.3	0***
J-Test	0.890229721519108			
AR(2)	0.086694058166013.			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 45: log, SYS-GMM 1-1, Land 60

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0607104206845948	0.0490582850086826	1.238	0.21572
L0.ST	-0.278066366248241	0.130521308857054	-2.13	0.03317*
L1.ST	-0.124311716153545	0.0476729605105456	-2.608	0.00911**
L0.HK	-2.27331734433185	0.189792248492061	-11.978	0***
L1.HK	-0.721473510528514	0.133261717721533	-5.414	0***
L0.SK	0.00911610560186188	0.00119327513508177	7.64	0***
L1.SK	-0.0121985794992938	0.00152617116094957	-7.993	0***
L0.UR	0.00672871296299589	0.00960397517120977	0.701	0.4833
L1.UR	-0.0865204731540124	0.017702730765531	-4.887	0***
L0.EB	10.1975346396573	0.0270185692101631	377.427	0***
L1.EB	-13.992236036717	0.0235761904476791	-593.49	0***
L0.HB	0.520853098611295	0.0736947995273754	7.068	0***
L1.HB	-0.555217929130079	0.0658452464384752	-8.432	0***
L0.KS	0.157370862408449	0.00991580098708276	15.871	0***
L1.KS	-0.00147066247429311	0.0197196240831307	-0.075	0.94021
1880	1.20984615231609	0.0410314590424927	29.486	0***
1890	0.783613673142686	0.043224577872262	18.129	0***
1900	1.47206040548073	0.0548971460405134	26.815	0***
1910	1.86588720892591	0.0441121040806747	42.299	0***
J-Test	0.943481730952739			
AR(2)	0.337847888464264			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 46: log, SYS-GMM 1-1, Land 70

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.113684837798066	0.0726308560264231	1.565	0.11758
L0.ST	-0.186035337524331	0.203372525275074	-0.915	0.36019
L1.ST	-0.14659061171645	0.0612899894759956	-2.392	0.01676*
L0.HK	-1.48261802707944	0.0516188101106898	-28.722	0***
L1.HK	1.02439202499931	0.184986108690854	5.538	0***
L0.SK	2.12576382132169e-05	0.00198788581500149	0.011	0.99122
L1.SK	-0.0022662945125649	0.0024225899399006	-0.935	0.34979
L0.UR	0.0785542953548775	0.0111582509372828	7.04	0***
L1.UR	-0.0997014014987408	0.0151621928625266	-6.576	0***
L0.EB	21.3760407992855	0.0261775862016228	816.578	0***
L1.EB	-20.2999396608506	0.0296785360720592	-683.994	0***
L0.HB	0.450756700218077	0.0810484345634638	5.562	0***
L1.HB	-0.548898760846395	0.0773860969131076	-7.093	0***
L0.KS	0.127039587480402	0.0134621180543722	9.437	0***
L1.KS	-0.0791670236815585	0.0229411350511646	-3.451	0.00056***
1880	0.033533116194889	0.0348966672197695	0.961	0.33655
1890	-0.224926212168921	0.0378834367477807	-5.937	0***
1900	0.407690974923057	0.0442781541488943	9.207	0***
1910	0.753951838300821	0.0417515772581381	18.058	0***
J-Test	0.959443902986465			
AR(2)	0.172342885945225			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 47: log, SYS-GMM 1-1, Land 80

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-1.26190627305189	0.0583365267082556	-21.631	0***
L0.ST	-0.41913288579372	0.329399409677418	-1.272	0.20337
L1.ST	-0.197555987524412	0.0670986867217846	-2.944	0.00324**
L0.HK	-10.1690942766577	0.124832239615278	-81.462	0***
L1.HK	-13.9464222719309	0.319468065507631	-43.655	0***
L0.SK	0.0371861847729809	0.00124984235370199	29.753	0***
L1.SK	0.0261618062844601	0.00161591099727469	16.19	0***
L0.UR	-0.697501238418604	0.0102535640843669	-68.025	0***
L1.UR	0.0678615283378229	0.0169232053839477	4.01	6e-05***
L0.EB	-3.75989462697797	0.0337941619881694	-111.259	0***
L1.EB	-0.279505706028618	0.0309305893636456	-9.037	0***
L0.HB	2.06904521623659	0.125554528139385	16.479	0***
L1.HB	-0.788123403652784	0.123279803028148	-6.393	0***
L0.KS	0.355088094583647	0.0103800560845008	34.209	0***
L1.KS	-0.158898916346151	0.0171626709078544	-9.258	0***
1880	2.8444079485135	0.0340609413882628	83.509	0***
1890	1.75077539385151	0.0367386287289918	47.655	0***
1900	1.72265782339858	0.0438837988890063	39.255	0***
1910	3.29082459266788	0.038343313164234	85.825	0***
J-Test	0.999975568055034			
AR(2)	0.293427534622857			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 48: log, SYS-GMM 1-1, Land 90

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0737251370114118	0.0880284005980035	0.838	0.40203
L0.ST	-1.25749221008241	0.0651510073336893	-19.301	0***
L1.ST	-0.44879520705304	0.103447737786902	-4.338	1e-05***
L0.HK	-11.0316030426257	0.0564327113784593	-195.482	0***
L1.HK	8.86291245449973	0.0489672335223354	180.997	0***
L0.SK	-0.0980547332568409	0.00157353963825606	-62.315	0***
L1.SK	0.116568052389814	0.00217734268795523	53.537	0***
L0.UR	0.0127107105213945	0.00940206072184624	1.352	0.17638
L1.UR	-0.199995953691516	0.0199057988986344	-10.047	0***
L0.EB	20.4209151040504	0.0482587758501395	423.154	0***
L1.EB	-18.3720647136792	0.0559834038091361	-328.17	0***
L0.HB	0.4014914521225	0.137960263538695	2.91	0.00361**
L1.HB	0.598863781494803	0.126755323219676	4.725	0***
L0.KS	0.089531172522858	0.0123011381253472	7.278	0***
L1.KS	-0.731189652601323	0.0189616241203803	-38.562	0***
1880	0.0314448581935039	0.0444100747437016	0.708	0.47895
1890	-0.336789274175957	0.0613491212019908	-5.49	0***
1900	0.0507462274815729	0.0737503853885765	0.688	0.49145
1910	0.0573404376243463	0.0787122074447274	0.728	0.46661
J-Test		1		
AR(2)	0.484397004242758			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 49: log, SYS-GMM 1-1, Land 100

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.899493952046361	0.101294022111758	-8.88	0***
L0.ST	0.0016985787664326	0.582118350855572	0.003	0.99761
L1.ST	-0.575010940625046	0.0949085393844174	-6.059	0***
L0.HK	-10.0080509389895	0.0552724464345017	-181.068	0***
L1.HK	5.92150771251722	0.0298603365185772	198.307	0***
L0.SK	-0.190950908702492	0.00281405792639406	-67.856	0***
L1.SK	0.203685103464219	0.00378981038502395	53.745	0***
L0.UR	-0.517999961873631	0.0311541762157118	-16.627	0***
L1.UR	-0.0319627076808814	0.0414973723275768	-0.77	0.4413
L0.EB	18.9481437991198	0.0434040181344956	436.553	0***
L1.EB	-20.4397308569789	0.0512142417952338	-399.102	0***
L0.HB	-2.14071995992825	0.170929162892089	-12.524	0***
L1.HB	3.48741496864274	0.247999433849386	14.062	0***
L0.KS	0.0818502300395346	0.0275549423129456	2.97	0.00298**
L1.KS	-0.0101994724556291	0.0211382186509566	-0.483	0.6291
1880	1.1333002349829	0.0656560739598784	17.261	0***
1890	1.36341876617874	0.0624435955761252	21.834	0***
1900	1.25799020199213	0.099150351852041	12.688	0***
1910	2.14128061428321	0.0972663207415261	22.015	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.38258930257423			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 50: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 10

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.64128394484512	2.06201369029177e-15	-310998878360686	0***
L0.ST	0.00677529447812066	2.3703590148479e-15	2858341051157.35	0***
L1.ST	-0.0219390456661325	9.96700321424745e-16	-22011677125549.1	0***
L0.HK	1.9325809908522	3.49588194799443e-16	5528164336215405	0***
L1.HK	-0.975264724331563	2.99694731490593e-16	-3254193757363981	0***
L0.SK	0.0161350619954579	2.16252713674577e-15	7461206715647.67	0***
L1.SK	0.0115049604471873	8.72662163351638e-15	1318375074610.79	0***
L0.UR	-0.100459224326644	3.91692431301873e-15	-25647476514352.4	0***
L1.UR	0.222922752303087	1.51458352644524e-15	147184191832782	0***
L0.EB	0.231954777947421	3.61479232224792e-16	641682169456354	0***
L1.EB	-0.51232659567018	3.43582733084375e-16	-1491130217956457	0***
L0.HB	0.0175751194399576	2.8233571593336e-15	6224901225074.17	0***
L1.HB	0.132985721787679	3.64522646568694e-15	36482156332259	0***
L0.KS	-0.0782080240028441	3.81337639379276e-15	-20508865615822.1	0***
L1.KS	0.00714781736811585	3.6594406982796e-15	1953254050947.25	0***
1880	0.301582243634144	3.08028159823337e-15	97907361394201.8	0***
1890	-0.135450660466964	3.47035728221065e-15	-39030753738612.5	0***
1900	-0.0605897568755697	2.99023681133643e-15	-20262527919482.8	0***
1910	0.364034202534924	3.78507636716652e-15	96176184367830	0***
J-Test	0.9999999999999988			
AR(2)	0.299234423523276			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 51: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 20

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.575911329907947	0.00249258927721498	-231.049	0***
L0.ST	-0.0159221957186124	0.000516157496327968	-30.848	0***
L1.ST	0.104001883747834	0.000514935846372284	201.971	0***
L0.HK	0.16019816161688	0.00018198300822997	880.292	0***
L1.HK	0.120074635543469	0.000332501553343649	361.125	0***
L0.SK	0.0378665574472185	0.00156766786133961	24.155	0***
L1.SK	-0.0439380281279434	0.00143862216161535	-30.542	0***
L0.UR	-0.11320415359676	0.00513334115108419	-22.053	0***
L1.UR	0.129461273855964	0.000814688187337478	158.909	0***
L0.EB	3.91711206796974	0.000106414345514476	36810	0***
L1.EB	-7.1643443562979	0.00011002135743394	-65117.76	0***
L0.HB	0.02396632609249	0.00133024257492576	18.017	0***
L1.HB	-0.0124500286837907	0.00214933288964656	-5.793	0***
L0.KS	-0.0667937539793117	0.00569257647886254	-11.733	0***
L1.KS	0.102504293657695	0.00142362258997374	72.002	0***
1880	0.802534581209347	0.00190101418114691	422.161	0***
1890	0.415978606105588	0.00299960056024892	138.678	0***
1900	0.696479455754166	0.00412291379963577	168.929	0***
1910	1.18070889051922	0.00536954855280022	219.89	0***
J-Test	1			
AR(2)	0.103838356701232			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 52: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 30

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.0526135103793009	0.00893170606127904	-5.891	0***
L0.ST	-0.0390819232273615	0.0137432827185523	-2.844	0.00446**
L1.ST	-0.00470510184740076	0.0524690730103445	-0.09	0.92829
L0.HK	-0.403055900642888	0.000540001989346974	-746.397	0***
L1.HK	-0.809365155947029	0.0073969675466259	-109.419	0***
L0.SK	0.0106889267447294	0.00339766174512697	3.146	0.00166**
L1.SK	-0.00705166840847803	0.00435702186349033	-1.618	0.10566
L0.UR	0.0291843011764454	0.0341637746278635	0.854	0.3931
L1.UR	0.181482012820106	0.0649126637285554	2.796	0.00517**
L0.EB	12.4275779513426	0.00458888149578898	2708.193	0***
L1.EB	-11.2546843925756	0.00544232596326555	-2067.992	0***
L0.HB	0.015838297791385	0.0380471820604739	0.416	0.67741
L1.HB	0.0222936863687658	0.0659305814691661	0.338	0.73536
L0.KS	-0.0129887393556984	0.0180532604941091	-0.719	0.47214
L1.KS	0.000133441515093266	0.0252954022879458	0.005	0.99601
1880	0.0227026977305117	0.0104407978457782	2.174	0.02971*
1890	-0.403193452365844	0.00744518018966705	-54.155	0***
1900	0.0758955680621235	0.00665015466378142	11.413	0***
1910	0.302240203337698	0.0139868608141952	21.609	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.1244841755254428			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 53: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 40

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.404367721537212	0.354949246248588	-1.139	0.2547
L0.ST	-0.294368422489219	0.121648031690966	-2.42	0.01552*
L1.ST	-0.144836991444766	0.0589961430956996	-2.455	0.01409*
L0.HK	-1.19484878740903	0.241058972393165	-4.957	0***
L1.HK	0.685414755688511	0.831492003586785	0.824	0.40994
L0.SK	-0.000476672187761065	0.00635173041085447	-0.075	0.94021
L1.SK	-0.000123398323342801	0.00729513074337504	-0.017	0.98644
L0.UR	0.0108748187044003	0.0567705724958276	0.192	0.84774
L1.UR	0.0633991133368333	0.0424017161702882	1.495	0.13491
L0.EB	9.51823668674916	0.205462598233572	46.326	0***
L1.EB	-6.04382704060378	0.313586422569524	-19.273	0***
L0.HB	0.223469323387877	0.15228184107275	1.467	0.14238
L1.HB	-0.102991169146291	0.138205341659252	-0.745	0.45627
L0.KS	-0.0546826018374383	0.0423968142241981	-1.29	0.19705
L1.KS	-0.0680172451657637	0.0452426474241632	-1.503	0.13284
1880	-0.10517039105025	0.0815046681475638	-1.29	0.19705
1890	-0.583668529317514	0.161831707382124	-3.607	0.00031***
1900	-0.273709490058185	0.170789047207214	-1.603	0.10893
1910	0.144172465085127	0.21718556497158	0.664	0.50669
J-Test		1		
AR(2)	0.364343761484725			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 54: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 50

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.381563581823217	0.113357651372402	-3.366	0.00076***
L0.ST	0.0814774856365239	0.166034119839068	0.491	0.62343
L1.ST	-0.0132489173356608	0.0410879051137996	-0.322	0.74745
L0.HK	-0.403075703396241	0.0542254389543589	-7.433	0***
L1.HK	-0.24627510348753	0.297959622126896	-0.827	0.40824
L0.SK	-0.00892761450106629	0.00567712695500563	-1.573	0.11572
L1.SK	0.0229112682072544	0.00644824508620309	3.553	0.00038***
L0.UR	0.0392461257665266	0.0435831876449791	0.9	0.36812
L1.UR	-0.069061319654445	0.0226081797279935	-3.055	0.00225**
L0.EB	4.79962117127829	0.0760791902111599	63.087	0***
L1.EB	1.93237555622769	0.065506484368924	29.499	0***
L0.HB	-0.137907571306596	0.14604317045689	-0.944	0.34517
L1.HB	0.307941061754834	0.116320429854944	2.647	0.00812**
L0.KS	0.00698157985680529	0.0223546245171324	0.312	0.75504
L1.KS	-0.0475564472905176	0.0509150911004499	-0.934	0.3503
1880	-0.957888116893001	0.0916499176410326	-10.452	0***
1890	-1.3710466754733	0.0775598714411389	-17.677	0***
1900	-1.00068794456771	0.133891952204392	-7.474	0***
1910	-0.7001800310756	0.0757891902929976	-9.239	0***
J-Test	0.994656758602738			
AR(2)	0.285966610101528			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 55: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 60

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.0946224578883793	0.0684759531376915	-1.382	0.16697
L0.ST	-0.0782721874009331	0.113588389970915	-0.689	0.49082
L1.ST	0.0410718696450394	0.0462938222694718	0.887	0.37508
L0.HK	0.0338010228824606	0.497768024755968	0.068	0.94579
L1.HK	0.501339489834765	0.298587226467777	1.679	0.09315.
L0.SK	-0.000197107536213313	0.00304161811523791	-0.065	0.94817
L1.SK	0.00665452834967376	0.00335975310651112	1.981	0.04759*
L0.UR	-0.00168867695658587	0.00972387612095969	-0.174	0.86187
L1.UR	-0.0459045656312694	0.0171419607634585	-2.678	0.00741**
L0.EB	8.49547745643702	0.0399781764526283	212.503	0***
L1.EB	-6.72342258122829	0.058684523314316	-114.569	0***
L0.HB	-0.154473382643724	0.0769003860377555	-2.009	0.04454*
L1.HB	0.266326309551075	0.0592970273499518	4.491	1e-05***
L0.KS	-0.00972767001174216	0.0193859794214299	-0.502	0.61567
L1.KS	-0.0898667817088618	0.0426454221545986	-2.107	0.03512*
1880	0.0111107355158074	0.0624161197910038	0.178	0.85872
1890	-0.429068244062939	0.0525792119478564	-8.16	0***
1900	0.0599555394233387	0.0826550075069609	0.725	0.46845
1910	0.151746095432667	0.056133161862481	2.703	0.00687**
J-Test	0.963807059626421			
AR(2)	0.444358252341169			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 56: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 70

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.0809471494289188	0.0361126812715079	-2.242	0.02496*
L0.ST	-0.0170321345916844	0.0650027627201569	-0.262	0.79332
L1.ST	0.0707958484173912	0.0250474784073181	2.826	0.00471**
L0.HK	0.0604068529497538	0.207074552703608	0.292	0.77029
L1.HK	0.755218987175589	0.120051400609909	6.291	0***
L0.SK	-0.00289864019315492	0.00212984319374674	-1.361	0.17351
L1.SK	0.00817427358320975	0.00228876449868895	3.571	0.00036***
L0.UR	-0.0452545413145224	0.00748399909321293	-6.047	0***
L1.UR	-0.0440004337121743	0.0196950594844158	-2.234	0.02548*
L0.EB	9.0936175547716	0.0189360797345662	480.227	0***
L1.EB	-7.27018826550619	0.0167609396220241	-433.758	0***
L0.HB	-0.151397460711819	0.0560342526580628	-2.702	0.00689**
L1.HB	0.178585790663256	0.0492318387440554	3.627	0.00029***
L0.KS	-0.00456440280626074	0.0153916448123601	-0.297	0.76647
L1.KS	-0.0539059982993051	0.0208369037450247	-2.587	0.00968**
1880	-0.0113165190936742	0.0288216789138579	-0.393	0.69432
1890	-0.388713662619918	0.0302959089988074	-12.831	0***
1900	0.139164961140323	0.0296455530027626	4.694	0***
1910	0.272987426657001	0.0286819217648575	9.518	0***
J-Test	0.912245806717315			
AR(2)	0.849597427490311			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 57: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 80

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.00491861573343729	0.0205976169528264	0.239	0.81111
L0.ST	-0.105049140297459	0.0690645396869689	-1.521	0.12826
L1.ST	0.0346724929983512	0.024727448173384	1.402	0.16092
L0.HK	-0.553445008909951	0.163817062182245	-3.378	0.00073***
L1.HK	0.436164655834282	0.0920353811537908	4.739	0***
L0.SK	-0.000476712159202402	0.00188063992145912	-0.253	0.80027
L1.SK	0.00597339055786631	0.00215186714118285	2.776	0.0055**
L0.UR	-0.0383427323609197	0.00728451962316163	-5.264	0***
L1.UR	-0.0378917725806415	0.0191745127041096	-1.976	0.04815*
L0.EB	11.3830068524597	0.0266581949269965	426.998	0***
L1.EB	-9.87353868178128	0.0250444533684126	-394.241	0***
L0.HB	-0.145742574809292	0.0434796908868209	-3.352	8e-04***
L1.HB	0.0823909809919123	0.0417903188301072	1.972	0.04861*
L0.KS	-0.0203155382083137	0.0159739098627536	-1.272	0.20337
L1.KS	0.016847502058239	0.024269682471239	0.694	0.48768
1880	0.13698192355971	0.0376484849002966	3.638	0.00027***
1890	-0.235809068245366	0.0381798376946349	-6.176	0***
1900	0.365930533727323	0.03694383603565	9.905	0***
1910	0.54699099385086	0.036909569060471	14.82	0***
J-Test	0.873075874925219			
AR(2)	0.92135020204088			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 58: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 90

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0177587031641927	0.0280037687812669	0.634	0.52608
L0.ST	-0.0586606177340681	0.0657655047921912	-0.892	0.37239
L1.ST	0.0208667586140447	0.0220021545420648	0.948	0.34313
L0.HK	-0.448241508304739	0.179538315694789	-2.497	0.01252*
L1.HK	0.313033306673392	0.0750692343978915	4.17	3e-05***
L0.SK	-0.00202613104275194	0.00177069372939457	-1.144	0.25262
L1.SK	0.0105896537293518	0.00196225237247057	5.397	0***
L0.UR	-0.0174109627354059	0.00826907509415825	-2.106	0.0352*
L1.UR	-0.0402899469507474	0.0155838906667478	-2.585	0.00974**
L0.EB	11.709793479681	0.0221880102538898	527.753	0***
L1.EB	-10.3179936739174	0.0233646117762545	-441.608	0***
L0.HB	-0.20068078815895	0.0382456774904875	-5.247	0***
L1.HB	0.139901174740109	0.0424030696235896	3.299	0.00097***
L0.KS	-0.00613652853230314	0.0154227657390307	-0.398	0.69063
L1.KS	0.0128149198728122	0.0215876223359806	0.594	0.55251
1880	0.102454565747392	0.0334586244259438	3.062	0.0022**
1890	-0.245337560394752	0.0349014064144623	-7.029	0***
1900	0.357171894636656	0.0322846986489304	11.063	0***
1910	0.502645823666297	0.0372303726152169	13.501	0***
J-Test	0.756794499428512			
AR(2)	0.633230641498071			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 59: log, SYS-GMM 1-1, Stadt 100

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0174383582405063	0.0239880353077039	0.727	0.46723
L0.ST	-0.0916089650545729	0.0614446454454546	-1.491	0.13596
L1.ST	0.00703736749379778	0.0239795503361834	0.293	0.76952
L0.HK	-0.466525909071484	0.166100838087106	-2.809	0.00497**
L1.HK	0.325364561650763	0.0607535995834097	5.355	0***
L0.SK	-0.00232789953490858	0.00144871418186056	-1.607	0.10805
L1.SK	0.010915410604068	0.00168618009482612	6.473	0***
L0.UR	-0.00755450226346913	0.00751248910331489	-1.006	0.31442
L1.UR	-0.0398274580109951	0.0156807654858332	-2.54	0.01109*
L0.EB	12.0986044013771	0.0212628892299244	569.001	0***
L1.EB	-10.3643894763397	0.0237798955634488	-435.847	0***
L0.HB	-0.196412485984983	0.0358195974622105	-5.483	0***
L1.HB	0.144117593898484	0.0393848010117023	3.659	0.00025***
L0.KS	-0.00872412911482089	0.0141886916994552	-0.615	0.53855
L1.KS	0.0182556681752746	0.0201473821294993	0.906	0.36494
1880	0.0329046376578749	0.0330698732697132	0.995	0.31974
1890	-0.32124273294808	0.0342266919078489	-9.386	0***
1900	0.277284716835151	0.0305733325111398	9.069	0***
1910	0.417976894379483	0.0349104813064973	11.973	0***
J-Test	0.736154621926286			
AR(2)	0.672771384499175			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

6.3.5 SQRT Stadt/Land

Tabelle 60: Resultate für Stadt/Land unter SQRT

	Estimate	Std.Err.rob	Pr(> z.rob)	J-Test	AR(2)
Stadt 10	0.0122	2 e-15	0.0000***	1	0.2680
Land 10	-0.1073	0.0333	0.0013**	0.6651	0.1927
Stadt 20	0.0242	0.0007	0.0000***	1	0.2488
Land 20	-0.1161	0.0321	3e-04***	0.7396	0.2297
Stadt 30	0.0193	0.0101	0.0572.	1	3 e-06***
Land 30	-0.1066	0.0370	0.0040**	0.8860	0.0407*
Stadt 40	-0.0148	0.0325	0.6498	1	0.6649
Land 40	-0.1017	0.0204	0.0000***	0.6898	0.0937.
Stadt 50	0.0696	0.0207	0.0008***	1	0.0045**
Land 50	0.0424	0.0271	0.1171	0.9904	0.9189
Stadt 60	-0.0276	0.0318	0.3859	0.9995	0.8886
Land 60	0.0357	0.0303	0.2380	0.9925	0.8400
Stadt 70	-0.0211	0.0116	0.0701.	0.9907	0.8017
Land 70	-0.0078	0.0393	0.8423	0.9993	0.0002***
Stadt 80	-0.0469	0.0173	0.0066**	0.9187	0.6928
Land 80	-0.0341	0.1527	0.8228	1	0.1389
Stadt 90	-0.0510	0.0232	0.0278*	0.8504	0.8331
Land 90	0.7029	0.1573	1 e-05***	1	0.2149
Stadt 100	-0.0569	0.0208	0.0062**	0.8054	0.9652
Land 100	-0.0569	0.0208	0.0062**	0.8054	0.9652

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 61: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 10

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.153556682657809	0.035526449136936	4.322	2e-05***
L0.ST	-0.10722923942704	0.0333370015101048	-3.217	0.0013**
L1.ST	-0.0346263988698331	0.00982186633272473	-3.525	0.00042***
L0.HK	-0.350638820152528	0.0478431294388781	-7.329	0***
L1.HK	-0.086509830714181	0.0305526697372229	-2.831	0.00464**
L0.SK	0.00631539978826361	0.00214448617941496	2.945	0.00323**
L1.SK	-0.0114082724703237	0.00225216851634281	-5.065	0***
L0.UR	-0.00639548076249332	0.00257853248133672	-2.48	0.01314*
L1.UR	-0.0191229419806525	0.00257859164376308	-7.416	0***
L0.EB	5.86563801032749	0.206512612017673	28.403	0***
L1.EB	-7.25890933662334	0.209061736193604	-34.721	0***
L0.HB	0.0362579824770812	0.00324760170733957	11.165	0***
L1.HB	-0.057924013350001	0.00319111000374994	-18.152	0***
L0.KS	0.000833860004969919	0.00385145908823061	0.217	0.82821
L1.KS	0.0114050266998331	0.00427887276820666	2.665	0.0077**
1880	1.65934114800705	0.16512517750338	10.049	0***
1890	1.26094582453497	0.166803595404392	7.559	0***
1900	1.88969822784807	0.155954409943586	12.117	0***
1910	2.20465982702131	0.172862747614542	12.754	0***
J-Test	0.665074073270953			
AR(2)	0.192706100324296			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 62: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 20

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.183567673371134	0.0361196797822683	5.082	0***
L0.ST	-0.116114666926862	0.032148837573076	-3.612	3e-04***
L1.ST	-0.034692103558649	0.0101038395060366	-3.434	0.00059***
L0.HK	-0.352347265560423	0.0484345013526631	-7.275	0***
L1.HK	-0.0463690384760185	0.031532705581128	-1.471	0.14129
L0.SK	0.00350661601716814	0.00220834511369584	1.588	0.11229
L1.SK	-0.0105861010501196	0.00239462610240356	-4.421	1e-05***
L0.UR	0.0043759040703692	0.0023886076219514	1.832	0.06695.
L1.UR	-0.0174219646810692	0.00229796600067437	-7.581	0***
L0.EB	6.02203859070299	0.237560289686762	25.35	0***
L1.EB	-7.78514726034918	0.223987151927212	-34.757	0***
L0.HB	0.0390594025089594	0.00343731137390751	11.363	0***
L1.HB	-0.0601917517389157	0.00348415759346906	-17.276	0***
L0.KS	0.0155753095978904	0.00404965777413104	3.846	0.00012***
L1.KS	0.00136656250661005	0.00451936903541298	0.302	0.76265
1880	1.84892170986818	0.170168021445747	10.865	0***
1890	1.45816572690284	0.169892484650865	8.583	0***
1900	2.10812003890782	0.159453274158974	13.221	0***
1910	2.39332336774385	0.174911851787963	13.683	0***
J-Test	0.739624728298403			
AR(2)	0.229743162861481			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 63: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 30

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.188872524112749	0.038975866981681	4.846	0***
L0.ST	-0.106642488324832	0.037047505811414	-2.879	0.00399**
L1.ST	-0.0399717140641602	0.0108773141037204	-3.675	0.00024***
L0.HK	-0.384718346495899	0.0490557295547161	-7.842	0***
L1.HK	-0.0329810480947577	0.0335730051185113	-0.982	0.3261
L0.SK	0.00753340831868532	0.00176640540803275	4.265	2e-05***
L1.SK	-0.0187498811694536	0.00193449747286675	-9.692	0***
L0.UR	0.0100966198049333	0.00241232490423736	4.185	3e-05***
L1.UR	-0.0144376867251134	0.00240342685096788	-6.007	0***
L0.EB	5.86907321761424	0.222323491906415	26.399	0***
L1.EB	-8.35133442178494	0.193003911397877	-43.27	0***
L0.HB	0.0457763183424524	0.00333050352244866	13.745	0***
L1.HB	-0.0694897634546691	0.00347591812270284	-19.992	0***
L0.KS	0.0213228378488097	0.00397874935908037	5.359	0***
L1.KS	-0.00343143874284266	0.00448907680972263	-0.764	0.44487
1880	2.35416870213514	0.165688545943979	14.208	0***
1890	1.96535708104428	0.164154588673707	11.973	0***
1900	2.60242980306295	0.157723759702757	16.5	0***
1910	2.91285915473276	0.170272615212511	17.107	0***
J-Test	0.88598642386005			
AR(2)	0.0407007726601673*			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 64: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 40

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.141146395366305	0.0196581405110823	7.18	0***
L0.ST	-0.101735189340999	0.0203972515511626	-4.988	0***
L1.ST	-0.0458940217375682	0.0109102741338378	-4.206	3e-05***
L0.HK	-0.329606132743202	0.0440938653249817	-7.475	0***
L1.HK	0.00652583004377095	0.0313568316526568	0.208	0.83523
L0.SK	0.0109377106465425	0.00141584414644238	7.725	0***
L1.SK	-0.0188742257045797	0.00157692496633211	-11.969	0***
L0.UR	0.0213477460290733	0.00168306703834326	12.684	0***
L1.UR	-0.0386348572771473	0.00291917117853032	-13.235	0***
L0.EB	6.87964871456389	0.0213422076295636	322.349	0***
L1.EB	-7.74528759316054	0.0277287245144759	-279.324	0***
L0.HB	0.038321510272688	0.0028596759132992	13.401	0***
L1.HB	-0.0634071752554091	0.00304250899037577	-20.84	0***
L0.KS	0.00527672714996481	0.00283464312806833	1.862	0.0626.
L1.KS	0.0148253885010773	0.00312365987954791	4.746	0***
1880	1.16024566706808	0.0062024762942279	187.062	0***
1890	0.812333181291982	0.00563084500094224	144.265	0***
1900	1.42730644251731	0.0102025227693831	139.897	0***
1910	1.76817571043957	0.0113760976071053	155.429	0***
J-Test	0.689788534327508			
AR(2)	0.0936734372578111.			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 65: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 50

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.132681734726195	0.037573247676695	-3.531	0.00041***
L0.ST	0.0424457351821545	0.027086672015947	1.567	0.11711
L1.ST	-0.0209727913460917	0.0109112335677825	-1.922	0.05461.
L0.HK	-0.350250954598972	0.0452119825103278	-7.747	0***
L1.HK	0.179520614053109	0.0350843055318214	5.117	0***
L0.SK	0.0144266074605817	0.00104845638476689	13.76	0***
L1.SK	-0.0143888481711288	0.00106581874167706	-13.5	0***
L0.UR	0.00280344809787914	0.00159376666142445	1.759	0.07858.
L1.UR	-0.0149930609057448	0.00316563925767661	-4.736	0***
L0.EB	5.50780792803675	0.0294400840041302	187.085	0***
L1.EB	-4.75557639063252	0.0235548592515632	-201.894	0***
L0.HB	0.0186467562577999	0.00250861350260416	7.433	0***
L1.HB	-0.0310694835283811	0.00281146921433755	-11.051	0***
L0.KS	0.0199864522783787	0.00257934147785872	7.749	0***
L1.KS	0.0141083559320964	0.00300413650934618	4.696	0***
1880	-0.304797181314402	0.00546435613288211	-55.779	0***
1890	-0.57604019179654	0.00788293189663289	-73.074	0***
1900	-0.031802907485221	0.0130246658183108	-2.442	0.01461*
1910	0.400204308606671	0.0174783274090441	22.897	0***
J-Test	0.990380133011739			
AR(2)	0.918947274463633			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 66: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 60

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.216773986329638	0.0590097656795182	-3.674	0.00024***
L0.ST	0.0357381518998538	0.0302972029671195	1.18	0.238
L1.ST	-0.0289467981450972	0.0113052905150949	-2.56	0.01047*
L0.HK	-0.53718434184872	0.0676912622902627	-7.936	0***
L1.HK	0.0106502520278987	0.0408067821394612	0.261	0.79409
L0.SK	0.00904821578093759	0.00151175823018891	5.985	0***
L1.SK	-0.0120954439051319	0.00174312621684114	-6.939	0***
L0.UR	0.00431796029499074	0.00141741072941187	3.046	0.00232**
L1.UR	-0.0291102552160816	0.00407943680092033	-7.136	0***
L0.EB	5.6633498133047	0.0313838136680143	180.454	0***
L1.EB	-4.81746956653789	0.0419643776377157	-114.799	0***
L0.HB	0.0139083337177614	0.00300013901437213	4.636	0***
L1.HB	-0.0325786782462448	0.00291001000540709	-11.195	0***
L0.KS	0.0134396014233646	0.00317846079552726	4.228	2e-05***
L1.KS	0.0299419666400742	0.00277272597176282	10.799	0***
1880	-0.10994100946223	0.00788046623328977	-13.951	0***
1890	-0.367096463087378	0.0155376174463495	-23.626	0***
1900	0.17877470082294	0.0120240420800012	14.868	0***
1910	0.73863075060541	0.0326679959182223	22.61	0***
J-Test	0.992505052245216			
AR(2)	0.840022774360199			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 67: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 70

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0503755651072388	0.0708358899042834	0.711	0.47708
L0.ST	-0.00783997918950567	0.0393392737214733	-0.199	0.84226
L1.ST	-0.037104588236849	0.014866162461963	-2.496	0.01256*
L0.HK	-0.457171435449314	0.158927367234093	-2.877	0.00401**
L1.HK	0.15952705155514	0.107464760585861	1.484	0.13781
L0.SK	-0.00616685415064348	0.0025231071804389	-2.444	0.01453*
L1.SK	0.00179157070921234	0.00281824783062538	0.636	0.52478
L0.UR	0.0209067657203179	0.00264708874070304	7.898	0***
L1.UR	-0.0195210839897561	0.00465024968372119	-4.198	3e-05***
L0.EB	7.95008685520409	0.0783151292293937	101.514	0***
L1.EB	-7.6539382977558	0.0911582794875783	-83.963	0***
L0.HB	0.0232768793270345	0.00395965355166949	5.879	0***
L1.HB	-0.0490842005290144	0.00410756618169665	-11.95	0***
L0.KS	0.00860168768623589	0.0046219501971259	1.861	0.06274.
L1.KS	0.0114639789885079	0.00433124040827587	2.647	0.00812**
1880	0.124874256417089	0.0202342546238759	6.171	0***
1890	-0.129980968952267	0.0198095805853453	-6.562	0***
1900	0.482227987889252	0.0265546836468777	18.16	0***
1910	0.907718697968351	0.0523312413040924	17.346	0***
J-Test	0.999251463380849			
AR(2)	0.000239917796371562***			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 68: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 80

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.000121934576423628	0.0800206864258352	0.002	0.9984
L0.ST	-0.0341663963758362	0.152650840721881	-0.224	0.82276
L1.ST	-0.0542582249961762	0.0166475417515923	-3.259	0.00112**
L0.HK	-0.47570191686754	0.177673419859455	-2.677	0.00743**
L1.HK	0.159419841539442	0.100189599072767	1.591	0.11161
L0.SK	-0.015946964968726	0.00102892866367213	-15.499	0***
L1.SK	-0.00953918244942333	0.00262417892335248	-3.635	0.00028***
L0.UR	0.0118062205041626	0.00347822104812045	3.394	0.00069***
L1.UR	-0.0201206757162624	0.00718569067158447	-2.8	0.00511**
L0.EB	3.88912196779397	0.0575401018040055	67.59	0***
L1.EB	-6.737976418152	0.0765541173787784	-88.016	0***
L0.HB	0.0203677087197418	0.00802335869521698	2.539	0.01112*
L1.HB	-0.0557659949627988	0.00490314213057619	-11.374	0***
L0.KS	0.0253293636126174	0.00418120832394651	6.058	0***
L1.KS	0.035536793522174	0.00361561707061857	9.829	0***
1880	2.53874981738566	0.0570582782004637	44.494	0***
1890	2.26536461709318	0.0331796548710114	68.276	0***
1900	2.95037108266567	0.0221576139269478	133.154	0***
1910	3.42194216180493	0.0612331189233899	55.884	0***
J-Test	0.999999497207534			
AR(2)	0.138937360256516			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 69: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 90

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	5.84322608130434	0.0167911124648439	347.995	0***
L0.ST	0.702914515705062	0.157315405493706	4.468	1e-05***
L1.ST	0.302069044556637	0.0315429054316661	9.576	0***
L0.HK	-4.16742477487328	0.0354170919977825	-117.667	0***
L1.HK	0.595384349277434	0.0713799398638628	8.341	0***
L0.SK	0.220118049285118	0.00186729353656206	117.881	0***
L1.SK	-0.577419000067039	0.00386694231157846	-149.322	0***
L0.UR	0.0381704325416435	0.00369421994587461	10.332	0***
L1.UR	0.175406513393737	0.00699339380097558	25.082	0***
L0.EB	9.70749589829944	0.0161569541131871	600.825	0***
L1.EB	-6.1575029966631	0.017323272438157	-355.448	0***
L0.HB	-0.600861701368306	0.0113810120575791	-52.795	0***
L1.HB	0.389231061240931	0.00602049594451848	64.651	0***
L0.KS	0.425276367831379	0.00519510601909276	81.861	0***
L1.KS	0.0716502416469812	0.00594668761946226	12.049	0***
1880	-2.60992741702534	0.0462741724790478	-56.401	0***
1890	-2.04885009357898	0.0125806165728653	-162.858	0***
1900	3.49453380996121	0.0366773368839117	95.278	0***
1910	1.82051130242679	0.0389216788087193	46.774	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.214930859732766			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 70: SQRT, SYS-GMM 1-1, Land 100

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.042979863049047	0.0201243236030064	2.136	0.03268*
L0.ST	-0.0568921556483528	0.0208029499533365	-2.735	0.00624**
L1.ST	-0.00659108684704235	0.00750934202651142	-0.878	0.37994
L0.HK	-0.175693182641955	0.050957254333481	-3.448	0.00056***
L1.HK	0.0611148143082287	0.0344440956408664	1.774	0.07606.
L0.SK	0.000357676405278006	0.00154032251839675	0.232	0.81654
L1.SK	0.0050838260334798	0.00196948492703794	2.581	0.00985**
L0.UR	-0.00288052491528196	0.00175239123654237	-1.644	0.10018
L1.UR	-0.00721363640607137	0.00380340741009432	-1.897	0.05783.
L0.EB	4.86429668769127	0.254676536414571	19.1	0***
L1.EB	-4.44953171449709	0.241348143431528	-18.436	0***
L0.HB	0.0034397990734208	0.00305387624744354	1.126	0.26017
L1.HB	-0.00969500578997647	0.00340126762283809	-2.85	0.00437**
L0.KS	-0.00757041221768517	0.00348680098682521	-2.171	0.02993*
L1.KS	0.00811511881420943	0.00412132106069406	1.969	0.04895*
1880	0.0441705577917491	0.0219030273746872	2.017	0.0437*
1890	-0.355741164554988	0.015220251643678	-23.373	0***
1900	0.243325123095973	0.0206025497634426	11.81	0***
1910	0.426354028925432	0.019887351270248	21.438	0***
J-Test	0.805404650172096			
AR(2)	0.965228865808053			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 71: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 10

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.958735275813397	1.62210851203888e-15	-591042626740385	0***
L0.ST	0.0122027302364522	1.89970689984533e-15	6423480505043.05	0***
L1.ST	0.00757952768453071	3.27610900287302e-15	2313576159365.81	0***
L0.HK	0.345101623636034	8.26894072092493e-16	417346834719396	0***
L1.HK	-0.0431262511854069	6.09363013812886e-16	-70772676069653	0***
L0.SK	0.0372651899289739	1.21108778757338e-14	3077001544507.45	0***
L1.SK	0.00985481297034793	1.29753083428557e-15	7595051084681.21	0***
L0.UR	-0.0458646472056625	1.32637096348185e-14	-3457904950306.17	0***
L1.UR	0.0731923213739713	3.85682533661867e-15	18977349240850	0***
L0.EB	0.17219279896332	5.62682070562074e-16	306021478152508	0***
L1.EB	-0.37447597495297	6.03458898104835e-16	-620549263800755	0***
L0.HB	0.00301710429740593	7.54599517308748e-15	399828548548.02	0***
L1.HB	-0.00123709697993924	6.68380885100308e-15	-185088623495.506	0***
L0.KS	-0.032359531870373	5.2635958035362e-15	-6147799542022.79	0***
L1.KS	0.0209895959990323	9.84408834696319e-15	2132203131385.69	0***
1880	0.316000924533466	2.29313858712288e-15	137802802808330	0***
1890	-0.0646220596656296	2.46636180631962e-15	-26201370577523.1	0***
1900	-0.0733166646225917	3.559007066662494e-15	-20600314427619	0***
1910	0.501858969832976	2.21828501093963e-15	226237371373842	0***
J-Test	0.999999999995712			
AR(2)	0.267969563326516			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 72: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 20

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.584056746958195	0.00076999465046619	-758.521	0***
L0.ST	0.0242362376849868	0.000661637568958651	36.631	0***
L1.ST	0.0435848826996973	0.00123748067717479	35.221	0***
L0.HK	0.161227285192226	0.000150895991995522	1068.466	0***
L1.HK	-0.118500212092141	0.000106741398423679	-1110.162	0***
L0.SK	0.0335137445738161	0.00158012914877739	21.209	0***
L1.SK	-0.0452066411463449	0.00221317867326932	-20.426	0***
L0.UR	-0.0298796034642166	0.00236077220143628	-12.657	0***
L1.UR	0.0297274368018357	0.000641456530361205	46.344	0***
L0.EB	0.232999472904302	0.000341705902567084	681.871	0***
L1.EB	-2.43852244455978	0.000381673621730565	-6389.025	0***
L0.HB	0.0248652710596973	0.00139533350749667	17.82	0***
L1.HB	-0.0295970219144919	0.00148801145618593	-19.89	0***
L0.KS	-0.0117453969240675	0.00135187863335052	-8.688	0***
L1.KS	0.0114744558472892	0.00117556729511974	9.761	0***
1880	1.86788832502103	0.000498505985819055	3746.973	0***
1890	1.47927277668573	0.00185910492232786	795.691	0***
1900	1.74374671817754	0.00113912093899398	1530.783	0***
1910	2.28489918824585	0.000367094392230781	6224.282	0***
J-Test	1			
AR(2)	0.248832828235442			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 73: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 30

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.122436983963748	0.00459335366645241	-26.655	0***
L0.ST	0.0193819613971151	0.0101920857325048	1.902	0.05717.
L1.ST	-0.00692196900545736	0.00763817155965076	-0.906	0.36494
L0.HK	-0.00444601275494095	0.00437910513435124	-1.015	0.31011
L1.HK	-0.250602534792593	0.00241294624104337	-103.857	0***
L0.SK	0.0196642865104126	0.00408040916181748	4.819	0***
L1.SK	-0.0230294330556824	0.00618543390249183	-3.723	2e-04***
L0.UR	-0.0159477040927314	0.00615806928658824	-2.59	0.0096**
L1.UR	0.0413327035107842	0.00887437241964928	4.658	0***
L0.EB	3.90470219683639	0.00196577656314169	1986.341	0***
L1.EB	-3.96444198422039	0.00176005550921698	-2252.453	0***
L0.HB	0.0287631137197468	0.00313020391183793	9.189	0***
L1.HB	-0.0422820366466323	0.00178832569355535	-23.643	0***
L0.KS	-0.00936603114218765	0.00314906453558006	-2.974	0.00294**
L1.KS	0.0142866061616527	0.00355152969511772	4.023	6e-05***
1880	0.353177014964183	0.0262268684069631	13.466	0***
1890	-0.0621616039382608	0.00617550885563168	-10.066	0***
1900	0.409636848259875	0.0107782532725403	38.006	0***
1910	0.779566967033852	0.0145193883922922	53.691	0***
J-Test		1		
AR(2)	3.16912319873515e-06***			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 74: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 40

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.456411980438816	0.30017065323878	-1.521	0.12826
L0.ST	-0.014750529468175	0.0324907438898797	-0.454	0.64983
L1.ST	0.00930841440440821	0.0123798063844017	0.752	0.45205
L0.HK	-0.375039334332851	0.0227247213722693	-16.504	0***
L1.HK	-0.227822158595259	0.176364650656717	-1.292	0.19636
L0.SK	0.0193264039861859	0.00357349812766642	5.408	0***
L1.SK	-0.0144607523006907	0.00436028172549814	-3.316	0.00091***
L0.UR	0.00300787597839391	0.0117273730341522	0.256	0.79795
L1.UR	-0.0170768535251106	0.0158338277169857	-1.079	0.28059
L0.EB	3.22103915569428	0.0364342697502058	88.407	0***
L1.EB	-2.9293774603195	0.0281822207728903	-103.944	0***
L0.HB	0.038291897376437	0.00787261018345239	4.864	0***
L1.HB	-0.0434623661869918	0.00895353413833553	-4.854	0***
L0.KS	-0.00492188281656462	0.00686803148816895	-0.717	0.47337
L1.KS	0.0123135038635769	0.0062494194160895	1.97	0.04884*
1880	0.353737944428887	0.0341556126137384	10.357	0***
1890	-0.0862395671156959	0.0411154878869361	-2.097	0.03599*
1900	0.273016642769728	0.0891779564623105	3.061	0.00221**
1910	0.839379950789358	0.137854710693957	6.089	0***
J-Test		1		
AR(2)	0.664936268683831			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 75: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 50

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-1.08368742222468	0.124953799399852	-8.673	0***
L0.ST	0.0695612857348284	0.0206690245809253	3.365	0.00077***
L1.ST	-0.00391808535583918	0.0101182993279257	-0.387	0.69876
L0.HK	0.126140551964042	0.14665831279327	0.86	0.38979
L1.HK	-0.110231856259152	0.0673262854376225	-1.637	0.10163
L0.SK	-0.00651432948961322	0.00262947418226169	-2.477	0.01325*
L1.SK	0.0334547211849344	0.00304111608562055	11.001	0***
L0.UR	0.00134748090653995	0.0039898272100537	0.338	0.73536
L1.UR	-0.0449454668975624	0.00305261767072605	-14.724	0***
L0.EB	-1.192458111764	0.0579864063513612	-20.564	0***
L1.EB	4.58164237984761	0.0471792756765887	97.111	0***
L0.HB	0.00747106243455747	0.00541896130591703	1.379	0.16789
L1.HB	0.0154717537248527	0.00491799812977978	3.146	0.00166**
L0.KS	0.00410777267670221	0.00687972945567518	0.597	0.55051
L1.KS	-0.0388360707595122	0.00761623925479558	-5.099	0***
1880	-1.9533379958484	0.0296721424817526	-65.831	0***
1890	-2.3194189835536	0.037825263717996	-61.319	0***
1900	-2.33912336120687	0.0444896680429515	-52.577	0***
1910	-1.68271321398736	0.0765985805501167	-21.968	0***
J-Test	0.999972076202675			
AR(2)	0.004519217720997**			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 76: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 60

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	-0.22563505289748	0.0888735022830093	-2.539	0.01112*
L0.ST	-0.027612092397448	0.0318306126610221	-0.867	0.38594
L1.ST	0.000341094885490202	0.0106844917843889	0.032	0.97447
L0.HK	-0.0972551378054321	0.057952994080435	-1.678	0.09335.
L1.HK	-0.174489104431174	0.0832163358697758	-2.097	0.03599*
L0.SK	0.0129778439185328	0.00294998287381792	4.399	1e-05***
L1.SK	-0.0109091745146815	0.00267916098869997	-4.072	5e-05***
L0.UR	-8.97973526193578e-05	0.0025624910200065	-0.035	0.97208
L1.UR	-0.00949109719351928	0.00317134567640739	-2.993	0.00276**
L0.EB	3.89887666539933	0.0367206348934736	106.177	0***
L1.EB	-3.39949940715489	0.0256058268417317	-132.763	0***
L0.HB	0.0249942189475886	0.00379772379300219	6.581	0***
L1.HB	-0.0258417832101164	0.00338113733222211	-7.643	0***
L0.KS	-0.0051941867193616	0.00476054556553853	-1.091	0.27527
L1.KS	-0.00148791069943877	0.00681987247776886	-0.218	0.82743
1880	0.125688032408204	0.0260060150752896	4.833	0***
1890	-0.301864951029001	0.010356340225969	-29.148	0***
1900	0.11609693900019	0.0327372332970846	3.546	0.00039***
1910	0.473337626995151	0.0355316800503806	13.322	0***
J-Test	0.999468279196914			
AR(2)	0.888560952178126			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 77: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 70

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0639560918459303	0.0321339200407269	1.99	0.04659*
L0.ST	-0.0210880808701539	0.0116468560693358	-1.811	0.07014.
L1.ST	0.00794977620960451	0.00825720707160248	0.963	0.33555
L0.HK	-0.0568912463670967	0.0386702397957628	-1.471	0.14129
L1.HK	0.124871413007789	0.0341868099265135	3.653	0.00026***
L0.SK	0.00952370177986602	0.00228606500356902	4.166	3e-05***
L1.SK	-0.0105391440675647	0.00236878136492643	-4.449	1e-05***
L0.UR	-0.0127963955326152	0.002254298357562	-5.676	0***
L1.UR	-0.00603029911812609	0.00340570939903261	-1.771	0.07656.
L0.EB	4.64327348337281	0.019356409248366	239.883	0***
L1.EB	-5.20009584441956	0.0159599845157316	-325.821	0***
L0.HB	0.0185618657037598	0.00294890217164292	6.295	0***
L1.HB	-0.0223025722770208	0.00314188075361497	-7.098	0***
L0.KS	-0.00824728773969657	0.0030664165743953	-2.69	0.00715**
L1.KS	0.00262191703685919	0.00425087656046486	0.617	0.53723
1880	0.69941074001397	0.00900825194667401	77.641	0***
1890	0.305930898804971	0.0062352023393316	49.065	0***
1900	0.852485502472377	0.0152612410674976	55.86	0***
1910	1.01539378680082	0.0153618220403531	66.099	0***
J-Test	0.990674704081176			
AR(2)	0.801659622129123			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 78: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 80

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0842917171687585	0.0163390609498552	5.159	0***
L0.ST	-0.0468952777711695	0.017272074854408	-2.715	0.00663**
L1.ST	0.000538742407721003	0.00643161873713807	0.084	0.93306
L0.HK	-0.1556219738739	0.0390146274325297	-3.989	7e-05***
L1.HK	0.137561396539306	0.0250685374844617	5.487	0***
L0.SK	0.0067068087432755	0.00205313370110319	3.267	0.00109**
L1.SK	-0.00646841051232359	0.0022495960329105	-2.875	0.00404**
L0.UR	-0.0146620668817762	0.00149360120576488	-9.817	0***
L1.UR	-0.00719922238651392	0.00313936892422666	-2.293	0.02185*
L0.EB	4.39516464439695	0.0192932307420279	227.809	0***
L1.EB	-4.85881811631877	0.0175724914998508	-276.501	0***
L0.HB	0.012195651338746	0.00300453353180789	4.059	5e-05***
L1.HB	-0.0208602618177325	0.00284939153528223	-7.321	0***
L0.KS	-0.012165123024602	0.00322753385236135	-3.769	0.00016***
L1.KS	0.0105623866303878	0.00329853740804528	3.202	0.00136**
1880	0.709458798625358	0.007328397640672	96.81	0***
1890	0.28723512561056	0.00695601063925146	41.293	0***
1900	0.88261629090221	0.00981885137209815	89.89	0***
1910	1.06702934163087	0.0104722200475969	101.891	0***
J-Test	0.918725779509664			
AR(2)	0.692825962003615			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 79: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 90

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.0513110241697626	0.0217983686908392	2.354	0.01857*
L0.ST	-0.0509903021895074	0.0231782115717865	-2.2	0.02781*
L1.ST	-0.00328459053843674	0.00697806277598501	-0.471	0.63764
L0.HK	-0.166483306720292	0.0501752356363992	-3.318	0.00091***
L1.HK	0.0674915434537645	0.0381356016409437	1.77	0.07673.
L0.SK	0.00134832658676163	0.00196033797998407	0.688	0.49145
L1.SK	0.00364197004913712	0.00240600667165678	1.514	0.13003
L0.UR	-0.00269790013786246	0.00216995026500885	-1.243	0.21387
L1.UR	-0.00633066624609921	0.00391568236290899	-1.617	0.10588
L0.EB	4.8390490607738	0.275849358337149	17.542	0***
L1.EB	-4.53880938971659	0.270453137788378	-16.782	0***
L0.HB	0.00348651088251957	0.00285814198012443	1.22	0.22246
L1.HB	-0.00914687862018464	0.00317873009193012	-2.878	0.004**
L0.KS	-0.00621024488497581	0.00392445511042874	-1.582	0.11365
L1.KS	0.00661496517393222	0.00447654281954059	1.478	0.13941
1880	0.109546055165134	0.0156653431276086	6.993	0***
1890	-0.291875121761269	0.00960139490804825	-30.399	0***
1900	0.31070823866983	0.0152431144410974	20.384	0***
1910	0.483338366549082	0.0150582752678956	32.098	0***
J-Test	0.850423484793634			
AR(2)	0.833147316155019			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tabelle 80: SQRT, SYS-GMM 1-1, Stadt 100

	Estimate	Std.Err.rob	z-value.rob	Pr(> z.rob)
L1.gY	0.042979863049047	0.0201243236030064	2.136	0.03268*
L0.ST	-0.0568921556483528	0.0208029499533365	-2.735	0.00624**
L1.ST	-0.00659108684704235	0.00750934202651142	-0.878	0.37994
L0.HK	-0.175693182641955	0.050957254333481	-3.448	0.00056***
L1.HK	0.0611148143082287	0.0344440956408664	1.774	0.07606.
L0.SK	0.000357676405278006	0.00154032251839675	0.232	0.81654
L1.SK	0.0050838260334798	0.00196948492703794	2.581	0.00985**
L0.UR	-0.00288052491528196	0.00175239123654237	-1.644	0.10018
L1.UR	-0.00721363640607137	0.00380340741009432	-1.897	0.05783.
L0.EB	4.86429668769127	0.254676536414571	19.1	0***
L1.EB	-4.44953171449709	0.241348143431528	-18.436	0***
L0.HB	0.0034397990734208	0.00305387624744354	1.126	0.26017
L1.HB	-0.00969500578997647	0.00340126762283809	-2.85	0.00437**
L0.KS	-0.00757041221768517	0.00348680098682521	-2.171	0.02993*
L1.KS	0.00811511881420943	0.00412132106069406	1.969	0.04895*
1880	0.0441705577917491	0.0219030273746872	2.017	0.0437*
1890	-0.355741164554988	0.015220251643678	-23.373	0***
1900	0.243325123095973	0.0206025497634426	11.81	0***
1910	0.426354028925432	0.019887351270248	21.438	0***
J-Test	0.805404650172096			
AR(2)	0.965228865808053			

Note: .p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

6.3.6 Interpretierbare Resultate für Stadt/Land

Tabelle 81: Resultate für log, Stadt/Land

Bezirke	Schätzer
Stadt 10	0.00519155
Stadt 20	-0.01223031
Stadt 30	-0.03006058
Stadt 40	-0.23314952
Stadt 50	0.06539357
Stadt 60	-0.06347644
Stadt 70	-0.01384860
Stadt 80	-0.08553243
Stadt 90	-0.04796776
Stadt 100	-0.07494528
Land 10	-0.25214949
Land 20	-0.29351941
Land 30	-0.27617842
Land 40	-0.25877075
Land 50	-0.25054412
Land 60	-0.24219670
Land 70	-0.16286873
Land 80	-0.37057936
Land 90	-1.12388839
Land 100	0.00152137

Tabelle 82: Resultate für SQRT Stadt/Land

Bezirke	Schätzer
Stadt 10	0.30982105
Stadt 20	0.30004915
Stadt 30	0.30070670
Stadt 40	0.26270901
Stadt 50	0.24629992
Stadt 60	0.23352860
Stadt 70	0.22756077
Stadt 80	0.22760461
Stadt 90	0.22373865
Stadt 100	0.22222513
Land 10	0.17390681
Land 20	0.16857688
Land 30	0.15903336
Land 40	0.15430358
Land 50	0.14909901
Land 60	0.14824024
Land 70	0.14202401
Land 80	0.13093186
Land 90	0.11888334
Land 100	0.11741347

Bibliographie

- Ahmad, M. & Nayan, S. (2019). Income Inequality and Middle-Income Trap: A Panel Data Analysis on the Effects of Economic Freedom and Democracy. *International Journal of Business and Society*, 20, 563–584.
- Ahn, S. & Schmidt, P. (1995). Efficient estimation of models for dynamic panel data. *Journal of Econometrics*, 68(1), 5–27.
- Anderson, T. W. & Hsiao, C. (1981). Estimation of Dynamic Models with Error Components. *Journal of the American Statistical Association*, 76(375), 598–606.
- Anderson, T. W. & Hsiao, C. (1982). Formulation and estimation of dynamic models using panel data. *Journal of Econometrics*, 18(1), 47–82.
- Arellano, M. (2003). *Panel data econometrics*. Oxford university press.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.
- Arellano, M. & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51.
- Awokuse, T. O. (2008). Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led? *Applied Economics*, 40(2), 161–173.
- Balcilar, M., Roubaud, D., Uzuner, G. & Wohar, M. E. (2021). Housing sector and economic policy uncertainty: A GMM panel VAR approach. *International Review of Economics & Finance*, 76, 114–126.
- Bergier, J.-F. (1990). *Die Wirtschaftsgeschichte der Schweiz: von den Anfängen bis zur Gegenwart*. Benziger Verlag AG Zürich.
- Bertinelli, L. & Strobl, E. (2007). Urbanisation, Urban Concentration and Economic Development. *Urban Studies*, 44(13), 2499–2510.
- Beugelsdijk, S. & Schaik, T. V. (2003). Social capital and regional economic growth.
- Blundell, R. & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143.
- Blundell, R., Bond, S. & Windmeijer, F. (2001). Estimation in dynamic panel data models: Improving on the performance of the standard GMM estimator. In B. H. Baltagi, T. B. Fomby & R. Carter Hill (Hrsg.), *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels* (S. 53–91). Emerald Group Publishing Limited.

- Bond, S., Hoeffler, A. & Temple, J. (2001). *GMM Estimation of Empirical Growth Models* (Techn. Ber. 2001-W21). Economics Group, Nuffield College, University of Oxford.
- Boppert, T., Falkinger, J., Grossmann, V., Woitek, U. & Wüthrich, G. (2013). Under which conditions does religion affect educational outcomes? *Explorations in Economic History*, 50(2).
- Bowsher, C. G. (2002). On testing overidentifying restrictions in dynamic panel data models. *Economics Letters*, 77(2), 211–220.
- Bundesamt für Raumentwicklung. (2004). *Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn* (Techn. Ber.).
- Bundesamt für Verkehr BAV. (2012). *Langfristperspektive Bahn: Dokumentation zu den Grundlagen der Botschaft „Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI)“* (Techn. Ber.).
- Bürgin, K. (1939). *Statistische Untersuchungen über das schweizerische Zeitungswesen 1896-1930* (Diss.). Universität Leipzig.
- Cheung, Y.-W. & Lai, K. (1995). Lag order and critical values of the augmented Dickey–Fuller test. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(3), 277–180.
- Edwards, S. (1998). Openness, Productivity and Growth: What Do We Really Know? *Economic Journal*, 108(447), 383–398.
- Fildes, R. (2008). Francis X. Diebold, Editor, Elements of Forecasting (4th ed.), Thomson, South-Western: Ohio, US (2007) ISBN 978-0-324-35904-6, p. 458 Hardcover. *International Journal of Forecasting*, 24(3), 552–553.
- Fleisher, B., Li, H. & Zhao, M. Q. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92(2), 215–231.
- Fritsch, M., Pua, A. A. Y. & Schnurbus, J. (2019). *Pdynamic - An R-package for estimating linear dynamic panel data models based on linear and non-linear moment conditions* (Techn. Ber. B-39-19). Passau, Universität Passau, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät.
- Fritsch, M., Schnurbus, J. & Yu Pua, A. A. (2021). *Moment Condition Based Estimation of Linear Dynamic Panel Data Models*.
- Geary, F. & Stark, T. (2002). Examining Ireland's Post-Famine Economic Growth Performance. *Economic Journal*, 112(482), 919–935.
- Góes, C. (2016). Institutions and growth: A GMM/IV Panel VAR approach. *Economics Letters*, 138, 85–91.
- Goldin, C. D. (2016). *Human Capital*. Springer Verlag.

- Graham, D., Gibbons, S. & Martin, R. (2010). The spatial delay of agglomeration economies: estimates for use in transport appraisal.
- Gueron, J. M. (1990). Work and Welfare: Lessons on Employment Programs. *Journal of Economic Perspectives*, 4(1), 79–98.
- Gugerli, D. & Burri, M. (2005). *Wissenschaftlich-technische Raumverwaltung*. <http://www.ethistory.ethz.ch/besichtigungen/touren/vitrinen/konjunkturkurven/vitrine31/>
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029–1054.
- Hasenmaile, F. (2009). *Der Kluge wohnt nah am Zuge*. https://www.nzz.ch/der_kluge_wohnt_nah_am_zuge-ld.936194
- Historische Statistik der Schweiz HSSO. (2012a). *Ausfuhrmengen nach Warenarten und Ausfuhrmengenindizes 1851–1913 (in 1000 Zentnern und Stück)*. hssso.ch/2012/l/2
- Historische Statistik der Schweiz HSSO. (2012b). *Berufstätige im Ersten, Zweiten und Dritten Sektor nach Erwerbsklassen und Kantonen 1860–1960 (exklusive teilzeitbeschäftigte Personen)*. hssso.ch/2012/f/10
- Historische Statistik der Schweiz HSSO. (2012c). *Einfuhrmengen nach Warenarten und Einfuhrmengenindizes 1851–1913 (in 1000 Zentnern und Stück)*. hssso.ch/2012/l/1a
- Historische Statistik der Schweiz HSSO. (2012d). *Produzenten- und Importpreisindex (GPI) und Konsumentenpreisindex (KPI) nach Herkunft der Ware 1804–2003, 1993=100 (Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert)*. hssso.ch/2012/h/39
- Hönig, R. (2020). *Massstab M: Tor zur Stadt im Werden*. https://www.nzz.ch/der_kluge_wohnt_nah_am_zuge-ld.936194
- Jung, J. (2007). *Aufstieg, Macht, Tragik*. Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Kanton Zürich. (2021). *Standortvorteile*. <https://www.zh.ch/de/wirtschaft-arbeit/wirtschaftsstandort/standortvorteile.html>
- Konferenz der Kantonsregierungen KdK, Schweizerische Bau-, P. u. U.-K. B., Schweizerischer Städteverband SSV, Schweizerischer Gemeindeverband SGV & Eidgenössisches Departement für Umwelt, E. u. K. U., Verkehr. (2012). Raumkonzept Schweiz.
- Li, W., Wang, X. & Hilmola, O.-P. (2020). Does High-Speed Railway Influence Convergence of Urban-Rural Income Gap in China? *Sustainability*, 12(10), 4236.

- McManamey, R. (2004). *The relationship between community newspapers and social capital: the power to empower* (Diss.). University of Tasmania.
- Müller-Jentsch, D. (2012). *Die subventionierte Bahn ist Haupttreiber der Zersiedelung*. <https://www.avenir-suisse.ch/die-subventionierte-bahn-ist-haupttreiber-der-zersiedelung/>
- Neue Zürcher Zeitung. (2002). *Sieg der Wirtschaftsliberalen und Zürichs*. <https://www.nzz.ch/article8ANUF-ld.217915>
- Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, 49(6), 1417–1426.
- Nyasha, S. & Odhiambo, N. M. (2019). Government Size and Economic Growth: A Review of International Literature. *SAGE Open*, 9(3), 2158244019877200.
- Ramirez, M. D. & Nazmi, N. (2003). Public Investment and Economic Growth in Latin America: an Empirical Test. *Review of Development Economics*, 7(1), 115–126.
- Regierungsrat Kanton Zürich. (2014). *Langfristige Raumentwicklungsstrategie Kanton Zürich* (Techn. Ber.).
- Rietveld, P., Debrezion, G. & Pels, E. (2007). The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35, 161–180.
- Roodman, D. (2009a). A Note on the Theme of Too Many Instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 135–158.
- Roodman, D. (2009b). How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86–136.
- Rosen, S. (1989). *Social Economics*. Springer.
- Rupasingha, A., Goetz, S. J. & Freshwater, D. (2000). Social Capital And Economic Growth: A County-Level Analysis. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3), 1–8.
- Sargan, J. D. (1958). The Estimation of Economic Relationships using Instrumental Variables. *Econometrica*, 26(3), 393–415.
- Schuer, M., Ullman, D. & Haug, W. (2002). *Bevölkerungsentwicklung der Gemeinden 1850-2000 / Bundesamt für Statistik*. Neuchâtel, Bundesamt für Statistik.
- Schweizerischer Städteverband. (2019). Mobilität als Gestalterin von Stadtregionen: Eine Studie mit Fokus auf die Übergänge zu den nationalen Verkehrsnetzen.
- Schweizerischer Verein von Dampfkessel-Besitzern. (n. d.). *Jahresberichte 1872-1910*.
- Stohr, C. (2014a). *Let's Get This Right: Swiss GDP and Value Added by Industry from 1851 to 2008*. Geneva School of Economics und Management.

- Stohr, C. (2014b). *Spatial dynamics of economic growth in Switzerland from 1860 to 2000*, Université de Genève.
- Stohr, C. (2018). Multiple Core Regions. Regional Inequality in Switzerland, 1860 to 2008. *Research in Economic History*, 34, 135–198.
- Straumann, T. (2021). Wieder mehr Wirtschaftsgeschichte in der Schweiz im 19. Jahrhundert - ein Plädoyer. *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte (Revue suisse d'histoire)*, 71(1), 143–158.
- Thangavelu, S. M. & Rajaguru, G. (2004). Is there an export or import-led productivity growth in rapidly developing Asian countries? a multivariate VAR analysis. *Applied Economics*, 36(10), 1083–1093.
- Treichler, H. P. (1985). *Gründung der Gegenwart: Porträts aus der Schweiz der Jahre 1850-1880*. Rentsch Verlag Zürich und Schwäbisch Hall.
- Veyrassat, B. (2015). *Industrialisierung*. <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013824/2015-02-11/#HDiezweiteIndustrialisierung>
- Vickerman, R. (2018). Can high-speed rail have a transformative effect on the economy? *Transport Policy*, 62, 31–37.
- Wägli, H. G. (1998). *Schienennetz Schweiz: Ein technisch-historischer Atlas*. AS Verlag & Buchkonzept AG Zürich.
- Windmeijer, F. (2005). A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. *Journal of Econometrics*, 126(1), 25–51.
- Woitek, U. (n. d.). *Disaggregation of Regional GDPs*.
- Woolcock, M. (1998). Social Capital and Economic Development: Toward a Theoretical Synthesis and Policy Framework. *Theory and Society*, 27(2), 151–208.
- Yanikkaya, H. (2003). Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation. *Journal of Development Economics*, 72(1), 57–89.