

Endbericht
Final Report

23. Oktober 2020

Zum regionalen Impact von Bahnhöfen

Jan Kluge, Hannes Zenz

Studie im Auftrag der
ÖBB Infrastruktur AG



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

AutorInnen

Jan Kluge, Hannes Zenz

Titel

Zum regionalen Impact von Bahnstationen

Kontakt

T +43 1 59991-225

E kluge@ihs.ac.at

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)

Josefstädter Straße 39, A-1080 Wien

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Die Publikation wurde sorgfältig erstellt und kontrolliert. Dennoch erfolgen alle Inhalte ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung.....	4
1 Hintergrund.....	5
2 Theoretisches zum regionalen Impact von Bahnstationen	6
3 Internationale empirische Literatur zum regionalen Impact von Bahnstationen	9
3.1 Vorhandensein eines Bahnanschlusses	11
3.2 Aufwertung bestehender Bahninfrastruktur	17
3.2.1 Maßnahmen mit wesentlicher Änderung der Erreichbarkeit	18
3.2.2 Maßnahmen ohne Einfluss auf die Erreichbarkeit	22
4 Übertragbarkeit auf Österreich	25
5 Machbarkeit von quantitativen Analysen für Österreich	27
5.1 HISTORICAL ROUTE ANSATZ.....	28
5.2 PLANNED ROUTE Approach.....	29
5.3 INCONSEQUENTIAL UNITS Approach	30
5.4 Second-best Approaches	31
6 Literaturverzeichnis	32

Kurzzusammenfassung

- Grundsätzlich war eine Bahnanbindung historisch betrachtet ein Treiber von Urbanisierung.
- Das Vorhandensein eines Bahnanschlusses hat gemäß der internationalen Literatur auch heute noch tendenziell positive Auswirkungen auf die Attraktivität einer Region und in weiterer Folge auf Bevölkerungs- bzw. Wirtschaftsentwicklung.
- Bahnanbindungen können zu Wertsteigerungen von Immobilien und Grundstücken führen; in unmittelbarer Nähe zur Strecke können wegen der zu erwartenden Externalitäten aber auch negative Effekte auftreten. Die Preissteigerungen kommen durch die erhöhte Nachfrage zustande. Haushalte ziehen z. B. in Gemeinden mit Bahnanschluss, solange die dort höheren Immobilienpreise die verringerten Pendelkosten (oder die bewertete Pendeldauer) nicht übersteigen.
- Gemeinden profitieren von zusätzlichen Ansiedlungen, da sie über den Finanzausgleich und in geringerem Ausmaß über Gemeindesteuern zusätzliche Mittel erhalten.
- Eine Verdrängung der bestehenden Bevölkerung durch steigende Immobilienpreise kann auftreten (Gentrifizierung). Wie stark der Effekt ist und wovon er abhängt, ist aber relativ unklar.
- Auch der Umbau oder die Erneuerung von bestehenden Bahnhöfen kann die regionale Attraktivität erhöhen.
- Durch eine bessere Erreichbarkeit (z. B. kürzere Fahrzeiten, dichterer Takt etc.) erhöht sich die Attraktivität der betreffenden Regionen ebenfalls. Auch das kann zu Wertsteigerungen von Immobilien führen, auch wenn sich an der Stationsinfrastruktur an sich nichts geändert hat.
- Bahnstationen sollten lokal gut erreichbar sein. Vor allem eine gute Erreichbarkeit zu Fuß hat positive Effekte; Park-and-Ride kann vor allem in Innenstädten eher negative Effekte haben. In ländlichen Regionen erhöht sich dagegen dadurch das Fahrgastpotential.
- Aufgrund der spezifischen Gegebenheiten von Bahnhöfen im ländlichen Raum in Österreich erscheint eine gesonderte quantitative Untersuchung angezeigt und würde auch akademisch einen Beitrag leisten.

1 Hintergrund

Der Fokus dieser Studie liegt auf den lokalen wirtschaftlichen Effekten, die durch das Vorhandensein oder die Inbetriebnahme von Bahnstationen bzw. durch Investitionen in bestehende oder neue Bahnstationen entstehen können. Neue oder verbesserte Stationen können dazu führen, dass sich mehr Menschen für die Bahn entscheiden. Sie könnten aber auch Effekte auf das regionale Bevölkerungs- und/oder Wirtschaftswachstum haben oder sogar ganze Stadtviertel aufwerten. Von Bahnstationen sowie Investitionen in diese profitieren also nicht nur Bahnunternehmen und KundInnen, sondern sie könnten auch den jeweiligen Regionen Vorteile bringen.

Grundsätzlich gibt es bei solchen Fragestellungen jedoch ein starkes *Endogenitätsproblem*: Bereits bei der Entscheidung für Investitionen in die Errichtung oder Sanierung von Infrastruktur spielt unter anderem eine wichtige Rolle, ob eine Region wächst oder für die Zukunft ein starkes Wachstum zu erwarten ist. Wenn man im Nachhinein also höhere lokale Effekte misst als andernorts, dann ist das nicht zwangsläufig bzw. ausschließlich ein Effekt der Investition. Um dieses Problem zu lösen, sind aufwendige Untersuchungsdesigns notwendig, die aufgrund fehlender Daten nicht immer möglich sind. Die entsprechenden Studien zum Thema müssen daher mit einer gewissen Vorsicht interpretiert werden.

Die vorliegende Kurzstudie des INSTITUTS FÜR HÖHERE STUDIEN (IHS) soll die regionalen wirtschaftlichen Effekte von Bahnhöfen sowie von Bahninvestitionen aus theoretischer Sicht (siehe Abschnitt 2) beschreiben und die internationale empirische Literatur auswerten (siehe Abschnitt 3). Der Fokus soll dabei vor allem auf den längerfristigen regionalen Auswirkungen von Bahninfrastruktur auf die wirtschaftliche Dynamik liegen; die kurzfristigen Effekte durch die Investition selbst sollen dagegen nur in zweiter Linie mitbetrachtet werden, da sie weniger spezifisch für Bahninfrastruktur sind. In einem Zwischenfazit (siehe Abschnitt 4) soll eruiert werden, inwiefern sich die Ergebnisse auf Österreich übertragen lassen und ob sich daraus etwas für die regionale Wirksamkeit von ÖBB-Investitionen lernen lässt. Das Ergebnis dieser Kurzstudie soll also keine konkrete Bewertung sein, sondern vielmehr einen Überblick geben, ob und unter welchen Umständen Regionen von einer Aufwertung ihrer Bahnstationen profitieren.

Während auf der Grundlage der bestehenden Literatur nur qualitative Schlüsse auf die Wirkung von Investitionen der ÖBB in ihre Stationen gezogen werden können, sollen abschließend (siehe Abschnitt 5) quantitative Untersuchungsdesigns skizziert werden, die eine Abschätzung der Effekte von ÖBB-Stationen ermöglichen würden. Im Weiteren soll vor diesem Hintergrund zusammen mit der Auftraggeberin die Durchführbarkeit quantitativer Analysen ausgelotet werden. Die vorliegende Studie kann daher auch als Machbarkeitsstudie verstanden werden.

2 Theoretisches zum regionalen Impact von Bahnstationen

Erhält eine Gemeinde einen Bahnanschluss oder wird dessen Leistungsfähigkeit erhöht, dann verbessert sich die Erreichbarkeit dieser Gemeinde, d. h. bei gegebenem Kosten- und/oder Zeitaufwand ist von dieser Gemeinde aus ein größerer Teil des Landes zu erreichen (und umgekehrt).

Die grundlegenden theoretischen Überlegungen, wie eine verbesserte Erreichbarkeit die Standortqualität der Gemeinde beeinflussen kann, stammen aus der ökonomischen Geografie. Am eindrücklichsten wurden die Mechanismen schon vor fast 200 Jahren von JOHANN HEINRICH VON THÜNEN (1826) beschrieben: Er denkt sich eine Stadt, die inmitten einer weiten, kreisrunden Fläche fruchtbaren Landes liegt. In der Stadt selbst ist die Industrieproduktion angesiedelt; landwirtschaftliche Erzeugnisse werden im Umland produziert und von dort in die Stadt gebracht. Da die Produktivität der landwirtschaftlichen Produktion nicht erhöht werden kann, muss der Ring bewirtschafteten Landes um die Stadt herum immer größer werden, je mehr die Stadt wächst. Irgendwann müssten die Erzeugnisse von so weit her herangeschafft werden, dass die Transportkosten zu hoch werden. Die Stadt kann also nicht weiter wachsen. Entweder wird andernorts eine neue Stadt gegründet oder ein Weg wird gefunden, wie sich die Transportkosten verringern lassen, damit sich der Versorgungsring bei gegebenen Kosten noch weiter ausdehnen lässt.

Diese Überlegungen erscheinen freilich etwas aus der Zeit gefallen. Dennoch machen sie einen wesentlichen Punkt deutlich: Die geografische Distanz zwischen zwei Punkten ist für ökonomische Standortüberlegungen unwichtig. Tatsächlich sind nur die Transportkosten entscheidend, die nötig sind, um die Entfernung zwischen den beiden Punkten zu überwinden.¹ Diese Kosten lassen sich durch Infrastrukturmaßnahmen beeinflussen. Mit anderen Worten: Eine Bahnstation kann einen Ort virtuell näher an andere Orte heranrücken.

An dieser Grundüberlegung hat sich in den aktuelleren raumwirtschaftlichen Modellen seit von Thünen nichts geändert. Auch in den Modellen der sogenannten *Neuen Ökonomischen Geografie* (vgl. z. B. FUJITA ET AL. (1999)) taucht das Konzept wieder auf. In diesen Modellen sind Agglomerationseffekte in der Industrieproduktion explizit modelliert. Es sind nun verschiedene gegenläufige Effekte am Werk, die auf die Attraktivität eines Standorts einwirken. Dreh- und Angelpunkt ist dabei der Marktzugang, da die Unternehmen eine möglichst große Zahl an KonsumentInnen

¹ Genau genommen muss hier von „Handelskosten“ gesprochen werden. Bei grenzübergreifendem Transport sind also Zölle o. Ä. mitzudenken.

kostengünstig beliefern wollen. Da das aber alle Unternehmen wünschen, kommt es bald zum *market crowding effect*, bei dem der Wettbewerbsdruck in den Agglomerationsregionen so hoch wird, dass es sich lohnt, die Produktion in abgelegene Regionen zu verlagern, dort niedrigere Löhne zu zahlen und den Markt von dort aus zu beliefern.

Die Modelle der *Neuen Ökonomischen Geografie* werden ständig erweitert und dabei immer komplexer. Dennoch können sie *ex ante* nicht erklären, was genau passieren würde, wenn eine kleine Gemeinde in der Nähe einer großen Stadt einen Bahnanschluss erhält. Unternehmen, die die Stadt als Absatzmarkt benötigen, aber die dort aufgrund der hohen Löhne und Grundpreise nicht produzieren wollen, könnten sich nun in der Gemeinde ansiedeln und den Markt von dort aus beliefern. Wenn die Agglomerationskräfte aber sehr groß sind, dann könnte die Gemeinde als Standort auch an Bedeutung verlieren, da sie nun noch günstiger aus der Stadt mitbeliefert werden kann. Das zu erwartende Ergebnis hängt also von konkreten Parameterkonstellationen ab, die jedoch in der Praxis meist unbekannt sind.

Auch eignen sich solche Modelle eher für die Beschreibung historischer Entwicklungen; für aktuelle Ereignisse erscheinen sie kaum passend, da die physischen Transportkosten (und meist auch die Handelskosten, also inkl. Zölle) inzwischen so niedrig sind, dass für die Unternehmen andere Kriterien eine viel größere Rolle bei der Standortentscheidung spielen (z. B. die lokale Fachkräftesituation, Breitbandabdeckung, steuerliche Bedingungen usw.). KRUGMAN (2011) sieht die Relevanz solcher Modelle bestenfalls noch für Schwellenländer mit hohen Industrieanteilen und noch lückenhaft ausgebauten Verkehrsnetzen.

Während physische Transportkosten für Güter also nur sehr begrenzt geeignet sind, um die aktuelle Umverteilung der wirtschaftlichen Aktivität im Raum zu erklären, so sind Entfernungen und Pendelkosten² für die Standortentscheidungen von Haushalten weiterhin sehr wohl wichtig. In den klassischen, monozentrischen Stadtmodellen (z. B. von ALONSO (1964)) stehen Haushalte vor einem Zielkonflikt: Sie wollen einerseits nahe am *central business district* (CBD) wohnen, da dort die meisten Arbeitsplätze sind. Dann haben sie geringe Pendelkosten aber hohe Mietausgaben. Je weiter sie vom CBD wegziehen, desto geringer werden zwar die Mieten, die Pendelkosten steigen aber. Der optimale Standort für die Haushaltsgründung ist dort, wo sich beide Effekte gerade aufwiegen. Je dichter und damit auch teurer der CBD wird, desto weiter nach außen

² Pendelkosten sind nicht nur etwaige Ausgaben für Verkehrsmittel, sondern vor allem auch Opportunitätskosten, d. h. die Einkommen, die Arbeitskräfte hätten erzielen können, während sie täglich zur Arbeit bzw. nach Hause fahren. Je mehr jemand verdient, desto höher sind theoretisch diese Opportunitätskosten.

müssen sich dann meist die Vororte erstrecken. Das Ergebnis ist dann oft *urban sprawl*; also das unkontrollierte Flächenwachstum von Städten.

Nun sind Städte zwar in der Realität nicht monozentrisch; dennoch ist die Logik, dass Haushalte zwischen niedrigen Mieten und geringen Pendelkosten wählen müssen, gültig. Im Gegensatz zum Gütertransport, wo die Wirkungsrichtung einer verbesserten Bahnanbindung nicht eindeutig ist (siehe oben), ist sie es im Personenverkehr schon: Wenn die Mieten in der außerhalb gelegenen Gemeinde niedriger sind als in der Stadt selbst, dann wird die neue Bahnstation in der Regel mehr Haushalte in die Gemeinde ziehen. Die kürzere Pendelzeit verändert das Ergebnis des Nutzenmaximierungskalküls der Haushalte und verschiebt den optimalen Wohnort weiter nach außen. Wenn die Bevölkerungsgröße der Gemeinde in der Folge zunimmt, dann wird sie über kurz oder lang auch für Firmenansiedlungen interessant. Als Erklärungsansatz dafür sind dann aber eher z. B. Arbeitsmarktmodelle heranzuziehen als raumwirtschaftliche Modelle auf der Basis von Transportkosten.

Die bisher genannten Modelle implizieren also, dass Bahnstationen einen Einfluss auf die verschiedensten Variablen haben könnten. Dazu zählen zunächst demografische Größen: Bahnstationen können auf das regionale Bevölkerungswachstum wirken, aber auch die Verteilung der Bevölkerung im Raum beeinflussen; z. B. durch (Sub-)urbanisierung. Neben den demografischen sind es aber auch ökonomische Indikatoren, die auf neue Bahnstationen reagieren können. Dazu zählen Outputmaße, wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP) oder die Bruttowertschöpfung (BWS), aber auch Beschäftigungsmaße und verschiedene Preise (z. B. Immobilienpreise, Löhne etc.) sowie Handelsindikatoren. Daran können sich Wirkungen auf fiskalische Größen anschließen, wenn Gemeinden oder Regionen zusätzliche Steuereinnahmen generieren können. All diese Variablen können sich dauerhaft verändern, wenn eine Region einen neuen Bahnanschluss erhält, da z. B. neu angesiedelte Unternehmen stetig dort produzieren und die zugezogenen Haushalte ab sofort dort wohnen werden. Ein Teil der Effekte entsteht jedoch eher als Einmaleffekt; das betrifft vor allem etwaige lokale Investitionseffekte während der Bauphase. Letztere sollen nur am Rande Gegenstand dieser Studie sein; es sollen eher die persistenten demografischen und ökonomischen Effekte im Vordergrund stehen. Anzumerken ist auch, dass große Teile der zu erwartenden Effekte lediglich einen Umverteilungs- bzw. Reorganisierungseffekt darstellen; vor allem bei Bevölkerungseffekten ist wohl schnell ersichtlich, dass positive Effekte im Umfeld von Stationen zulasten anderer Regionen gehen. Positive Effekte für bestimmte Regionen implizieren daher nicht unbedingt, dass auch gesamtwirtschaftlich Vorteile erzielt wurden.

3 Internationale empirische Literatur zum regionalen Impact von Bahnstationen

Wenn die bis hierher angeführten Argumente zutreffend sein sollten, dann müsste sich empirisch nachweisen lassen, dass sich Regionen mit Bahnanschluss zumindest in einigen der oben genannten Indikatoren besser entwickeln als Regionen ohne Bahnanschluss. Noch überzeugender wäre es, wenn man zeigen könnte, dass sich Regionen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Anschluss erhalten haben (bzw. ihn verlieren), fortan besser (bzw. schlechter) entwickeln als zuvor.

Die wissenschaftlich gesicherte, zuverlässige Identifikation solcher Effekte ist jedoch alles andere als einfach. REDDING UND TURNER (2015) weisen in ihrem zentralen Artikel im *Handbook of Regional and Urban Economics* auf die entscheidenden Messprobleme hin, die bei Infrastrukturevaluierungen immer auftreten: Ein Bahnunternehmen wird nur dort Anschlüsse errichten, wo es ein ausreichend hohes Passagieraufkommen (auch und vor allem in der Zukunft) erwarten kann. Es wird also solchen Regionen gegenüber stagnierenden oder schrumpfenden Regionen – schon aus rein betriebswirtschaftlichen Gründen – immer den Vorzug geben. Vergleicht man nun Regionen mit und ohne Bahnanschluss, dann kann es also nicht überraschen, dass sie sich unterscheiden. Wenn sich eine Region mit Bahnanschluss besser entwickelt als eine andere, dann ist das nicht zwangsläufig und ausschließlich ein Effekt der Bahnstation, sondern kann schon durch die bessere Ausgangslage, die überhaupt erst den Ausschlag für die Investition gegeben hat, begründet sein. Wird dieses Endogenitätsproblem nicht berücksichtigt, besteht die Gefahr, dass die Effekte überschätzt werden.

Verschiedene ökonometrische Methoden sind üblich, um dieses Problem zu beheben. REDDING UND TURNER (2015) schlagen drei Instrumentenvariablenansätze vor:³ Einer von ihnen ist der *Historical Route* Ansatz (vgl. z. B. DURANTON UND TURNER (2012)). Bei dieser Methode wird die Nähe einer Gemeinde zum heutigen Bahnnetz mit der Nähe dieser Gemeinde zu einem historischen Bahnnetz (z. B. Anfang des 20. Jahrhunderts) instrumentiert. Die Logik dahinter ist die, dass Investitionsentscheidungen vor 100 Jahren nicht die heutige wirtschaftliche Situation antizipieren konnten. Außerdem ist das Bahnnetz historisch auch aus ganz anderen Gründen entstanden (z. B. aus militärischen oder rein logistischen Gründen). Der *Historical Route* Ansatz korrigiert diese Umstände; die Nähe der Gemeinden zum heutigen Bahnnetz kann dann als exogen angesehen werden, da die Planer in der Vergangenheit ihre Entscheidungen nicht von der heutigen Entwicklung der Gemeinden abhängig gemacht haben (bzw. machen konnten). Eine ähnliche Absicht hat der *Planned Route* Ansatz (vgl. BAUM-SNOW (2007) oder teilweise

³ In Abschnitt 5 werden die methodischen Details der verschiedenen Ansätze noch detaillierter vorgestellt.

auch DONALDSON (2018)). Hier werden die tatsächlich realisierten Bahnverbindungen durch historische Pläne instrumentiert. Die Idee ist auch hier wieder, dass Planungen in der ferneren Vergangenheit die heutigen Verkehrsverhältnisse nicht antizipieren konnten; welche Pläne am Ende verwirklicht wurden, ist zumindest teilweise dem Zufall geschuldet. Am einfachsten ist aber der dritte Ansatz: der *inconsequential units* Ansatz (vgl. CHANDRA UND THOMPSON (2000) oder HORNING (2015)). Hier wird davon ausgegangen, dass Bahntrassen in der Regel größere Städte auf der kürzesten (bzw. kostengünstigsten) Route miteinander verbinden sollen. Die Städte, die zufällig auf dieser Route liegen, werden mit angeschlossen. Die Tatsache, dass diese nun eine Station erhalten, hängt also nicht mit ihren individuellen Eigenschaften zusammen, sondern ist rein zufällig. Gemeinden, die sich weiter entfernt befinden, aber trotzdem angeschlossen wurden, erhalten die Station dagegen, weil sie offensichtlich so groß und wachstumsstark sind, dass sie die optimale Streckenführung beeinflussen konnten. Bei diesem Ansatz wird die tatsächliche Bahnstrecke mit einer gedachten Linie (oder sogar mit einem hypothetischen *least cost path*) zwischen den beiden zu verbindenden Städten instrumentiert.

In der Praxis sind solche ökonometrischen Untersuchungsdesigns aber nicht immer verfügbar; insbesondere für die beiden erstgenannten Ansätze liegen die benötigten historischen Unterlagen oft nicht vor. Häufig werden in der Literatur daher schlichte *difference-in-difference* (DiD) Ansätze präsentiert, in denen eine Treatmentgruppe (d. h. Regionen, die eine Station erhalten) vor und nach dem Treatment (d. h. der Inbetriebnahme der Station) mit einer Kontrollgruppe (d. h. den Regionen, die weiterhin keine Station haben) verglichen werden. Häufig werden auch noch einfachere *ordinary least squares* (OLS) Ansätze oder ähnliche Regressionstechniken benutzt. Auch räumlich gewichtete Ansätze (z. B. *geographically weighted regression* (GWR)) kommen oft zum Einsatz. Die Ergebnisse dürften den wahren Zusammenhang zwischen Bahnanschlüssen und den untersuchten ökonomischen Variablen in den meisten Fällen überschätzen. Insofern addiert sich diese methodische Unschärfe noch auf den üblicherweise zu erwartenden *publication bias*, der ohnehin schon dazu führt, dass die Literatur verstärkt positive Effekte ausweisen wird, während Studien, die keine Effekte finden, tendenziell weniger prominent oder überhaupt nicht veröffentlicht werden.

Die Literaturübersicht im Folgenden wird Artikeln, die eine der oben genannten Kausalanalysen verwenden, den Vorzug geben, da sie den Infrastruktureffekt am saubersten abbilden sollten. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass die dargestellten Ergebnisse zu optimistisch und die damit verbundenen Erwartungen an Stationsneu- oder -umbauten überzogen sind. Es sollen aber auch andere Artikel mit einbezogen werden, sofern sie angemessen publiziert sind. Auch wenn die Arbeiten

methodisch unterschiedlich gut sind, geben sie in ihrer Gesamtheit eben doch den aktuell verfügbaren Wissensstand wieder.

Wir gliedern den Überblick nach drei Arten von Infrastrukturveränderungen, da sie unterschiedliche Effekte hervorbringen könnten:

- Abschnitt 3.1: Effekte durch das Vorhandensein oder die Errichtung eines Bahnanschlusses in einer Region oder einfach durch die Nähe zur jeweils nächsten Bahnstation. Beispiel: Region A erhält eine neue Station und sollte sich nun besser entwickeln als Region B, die weiterhin keine Station hat. Spiegelbildlich kann hier auch die Schließung von Stationen betrachtet werden.
- Abschnitt 3.2.1: Effekte durch Veränderungen der Erreichbarkeit einer bestehenden Station. Beispiel: Züge fahren in Region A nun schneller oder verkehren öfter als zuvor oder es werden zusätzliche Destinationen in die Fahrpläne integriert. Obwohl sich an Lage und Ausstattung der Station nichts geändert hat, dürfte sie nun für die potentiellen NutzerInnen „wertvoller“ sein, da sie eine höhere Erreichbarkeit gewährleistet.
- Abschnitt 3.2.2: Effekte durch Qualitätsverbesserungen der Stationen. Beispiel: Eine Station wird saniert und erhält zusätzliche Einrichtungen wie z. B. Monitore, Unterführungen, Geschäfte etc. An der Lage der Station und an den dort verkehrenden Linien ändert sich nichts.

Eine exakte Zuordnung der Effekte ist in der Praxis oft nicht einwandfrei möglich. Bahnhofsumbauten enthalten z. B. oft Maßnahmen, die sowohl die Erreichbarkeit verbessern, aber auch solche, die die Qualität der Station erhöhen. Im Folgenden soll dennoch versucht werden, die Literatur weitgehend nach diesen drei Effektkategorien zu kategorisieren.

3.1 Vorhandensein eines Bahnanschlusses

Um den Effekt eines Anschlusses an das Bahnnetz empirisch gut untersuchen zu können, sind Datensätze wünschenswert, in denen möglichst viel Variation zu beobachten ist, d. h. möglichst viele Regionen, die am Anfang des Beobachtungszeitraums keine Bahnstationen hatten, bekommen nun welche; diejenigen, die auch am Ende des Zeitraums noch keinen Bahnanschluss haben, dienen als Kontrollgruppe. Jedoch sind solche Datensätze selten, da die Verkehrsnetze – zumindest in den Industrieländern – so weit ausgebaut sind, dass kaum noch im großen Stil neue Netzwerke entstehen. Folglich sind viele der Studien, die sich mit dem regionalen Anschluss an das Bahnnetz beschäftigen, eher wirtschaftshistorische Arbeiten. Die meisten analysieren den Einfluss von entstehenden Bahnnetzen auf die regionale Bevölkerungsentwicklung, da in der

Vergangenheit auch kaum andere Daten systematisch erhoben wurden. Solche Studien gibt es vor allem für die USA, wo die Erschließung großer Landesteile mit dem Aufkommen der Eisenbahn zusammengefallen ist bzw. erst möglich wurde (vgl. z. B. ATACK ET AL (2009), ATACK UND MARGO (2011) oder HAINES UND MARGO (2006)), aber auch für europäische Länder (vgl. z. B. BERGER UND ENFLO (2017) für Schweden, BÜCHEL UND KYBURZ (2020) für die Schweiz, HORNING (2015) für Preußen, KAKPO ET AL. (2019) für Frankreich oder MOJICA UND MARTÍ-HENNEBERG (2011) in einer eher deskriptiven Analyse für Frankreich, Spanien und Portugal). Die meisten finden (kausale) Effekte auf das regionale Bevölkerungswachstum bzw. auf die Verteilung der Bevölkerung im Raum. Die Urbanisierung wurde also ganz erheblich durch die Eisenbahn getrieben. Auch in der etwas jüngeren Vergangenheit hatte die Nähe zu Bahnstationen noch immer einen gewissen Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung. KOTAVAARA ET AL. (2011) finden solche Effekte zum Beispiel für Finnland; sie stellen aber fest, dass das Straßennetz inzwischen eine deutlich größere Rolle für die Ansiedlungsentscheidungen der Haushalte spielt. GIBBONS ET AL. (2018) zeigen umgekehrt, dass der Wegfall von Bahnlinien im Vereinigten Königreich seit den 1960er Jahren zu Bevölkerungsrückgängen in den betroffenen Regionen geführt hat.

Neben demografischen Variablen sind es vor allem die Immobilienpreise, die besonders häufig als Indikatoren zur Wirkungsmessung von Bahnverbindungen herangezogen werden. Die Idee ist, dass eine bessere Anbindung – und ganz besonders die Ersterschließung im historischen Kontext – die Bodenrenten in die Höhe treibt. In einer vielbeachteten Studie finden DONALDSON UND HORNBECK (2016), dass die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in den USA im Jahr 1890 ohne die Eisenbahn um ganze 60 % weniger wert gewesen wäre.

Neuere Analysen zu diesem Thema stützen sich eher auf sehr lokale Investitionsprojekte und finden in der Regel, dass Immobilien in der Nähe von Nahverkehrsstationen (d. h. Straßenbahnen, S-Bahnen, Metro usw.) mehr wert sind als weiter entfernte. Solche Effekte werden sowohl für bestehende als auch für neu errichtete Bahninfrastruktur überall auf der Welt gemessen (vgl. z. B. BRANDT UND MAENNIG (2012) für Hamburg, BAUM-SNOW UND KAHN (2000) für verschiedene amerikanische Städte, LI (2018) für Xi'an in China, MULLEY ET AL. (2018) für Sydney, HE (2020) für Hong Kong, MOHAMMAD ET AL. (2017) für Dubai, DIAO ET AL. (2017) für Singapur, DZIAUDDIN (2019) für Kuala Lumpur, DUBÉ ET AL. (2013) für Montreal und viele andere mehr. DEBREZION ET AL. (2007) kommen in einer Metastudie über 57 vorliegende Arbeiten zu dem Schluss, dass Wohnimmobilien innerhalb eines Viertelmeilenradius um eine Bahnstation herum durchschnittlich um 4,2 % mehr wert sind als außerhalb; je 250 Meter, die man einer Station näher kommt, steigen die Preise um 2,4 %. Gewerbeimmobilien verhalten sich dagegen etwas anders: Sie profitieren deutlich stärker von der unmittelbaren Nähe und sind innerhalb des Viertelmeilenradius sogar um 16,4 % teurer. Außerhalb davon spielt die Entfernung aber

kaum noch eine Rolle für die Immobilienpreise; hier zählt nur die unmittelbare Nähe. Die Ergebnisse der Metastudie von MOHAMMAD ET AL. (2013) sprechen qualitativ dieselbe Sprache; sie zeigen aber interessanterweise, dass in europäischen und asiatischen Ländern im Durchschnitt höhere Effekte von Bahnanschlüssen auf die Immobilienpreise gefunden werden als in den vielfach stärker auf den motorisierten Individualverkehr fokussierten USA.

Während der grundsätzliche Zusammenhang zwischen der Nähe zu Bahnstationen und Immobilienpreisen also relativ eindeutig erscheint, so gibt es aber doch auch Arbeiten, die ein differenzierteres Bild zeichnen: BOWES UND IHLANFELDT (2001) finden z. B. für Atlanta, dass die jeweilige Nachbarschaft einen starken Einfluss darauf hat, ob die Preise in der Nähe einer Station tatsächlich steigen oder sogar fallen. Neue Stationen etwas außerhalb der Innenstadt können positive Wirkungen erzielen, da diese für Pendler einen echten Zeitunterschied ausmachen können und die umliegenden Flächen daher für sie attraktiver und damit wertvoller machen. Außerdem können sich dort auch positive Externalitäten ergeben; z. B. durch die Entstehung neuer Einzelhandelszentren.⁴ Vor allem in innerstädtischen Gegenden können aber die negativen Externalitäten von Bahnstationen (insb. Kriminalität, Lärm, Parkplatzknappheit usw.) stärker auf die Preise durchschlagen, als die Vorteile durch die bessere Anbindung; auch deshalb, weil eben dieser Vorteil in bereits zentral gelegenen Innenstädten weniger groß ist. Daher können die Immobilienpreise in der Umgebung von Stationen zwar grundsätzlich steigen; in unmittelbarer Nähe sinken sie aber. In einer Studie von STEER DAVIES GLEAVES (2011) wird der Preiseffekt in Abhängigkeit der Entfernung von einer Station daher als „Vulkanform“ dargestellt: Die Preise steigen mit abnehmender Entfernung zur Station; unmittelbar um die Station herum sind die Wertzuwächse der Immobilien aber etwas geringer.

Darüber hinaus kommt die Literatur zu weiteren interessanten Erkenntnissen: DEBREZION ET AL. (2011) finden in einer Untersuchung niederländischer Städte, dass die Hauspreise nicht nur von der jeweils *nächsten* Station abhängen, sondern eher von der Nähe zur *meistgenutzten* Station. Hier deutet sich schon an, dass die Nähe zu einer Bahnstation nur so wertvoll sein kann, wie die zusätzliche Erreichbarkeit, die die dort verkehrenden Linien tatsächlich schaffen (siehe dazu noch Abschnitt 3.2 weiter unten). CHATMAN ET AL. (2012) finden Hinweise auf Umverteilungseffekte. Für eine neue lokale Linie in New Jersey finden sie in Summe keinen Effekt auf die Immobilienpreise; kleinere Häuser und Gebiete mit niedrigen Einkommen haben aber von der Nähe zu den Stationen doch profitiert. Sie schließen daraus, dass durch die Linie vor allem bestimmte stationsnahe Gebiete zulasten weiter entfernter Gegenden leicht profitiert haben. ALQUHTANI UND ANJOMANI (2019) finden aber das Gegenteil für den Großraum Dallas/Fort Worth; dort entwickeln sich Immobilien näher an Bahnstationen schlechter als solche, die weiter weg

⁴ Auch wenn SCHUETZ (2015) dafür aber zumindest in Kalifornien keine Hinweise findet.

liegen. Die Nähe zu Highwayanschlüssen wirkt dort aber deutlich stärker (und positiv) auf die Preise. Zum Teil kommen auch Studien für dieselben Stadtviertel zu unterschiedlichen Ergebnissen: KIM UND LAHR (2014) finden zum Beispiel entlang einer bestehenden Metrolinie in New Jersey deutlich erhöhte Immobilienpreise; CAMINS-ESAKOV UND VANDEGRIFT (2018) finden für die neu gebaute Verlängerung derselben Linie jedoch keinen Effekt. WELCH ET AL (2018) zeigen, dass der Zugang zu Bahnstationen während der Immobilienkrise in Teilen der USA zwischen 2002 und 2013 die Preise gestützt hat und danach auch schneller wieder zu Preissteigerungen geführt hat. Dass bereits die Ankündigung einer neuen Bahnlinie Effekte auf die Preise haben kann, zeigen COHEN UND BROWN (2017) für Vancouver. Dort steigen die Preise in der Nähe der geplanten Linie; allerdings gibt es auch Gebiete, die trotz zu erwartender besserer Erreichbarkeit negative Preiseffekte verbuchen. Die Autoren vermuten, dass die Eigentümer Unannehmlichkeiten während der Bauphase und eine Beteiligung an der Finanzierung der neuen Linie befürchten.

Auch wenn es Ausnahmen gibt und die Preiseffekte oft mit einer Vielzahl von Umständen und Indikatoren zusammenhängen, so lässt sich doch recht klar auf einen positiven Zusammenhang zwischen der Nähe zu Bahnstationen und Immobilienpreisen schließen. CREDIT (2019) bezeichnet den empirischen Zusammenhang sehr treffend als „stark aber nuanciert“ (S. 26).

Im Zusammenhang mit der Frage nach Immobilienpreiseffekten treten oft auch Fragen nach Gentrifizierungseffekten auf. Wenn die Preise in der Nähe neuer Bahnstationen im Allgemeinen steigen, dann könnten Haushalte mit niedrigen Einkommen gezwungen sein, diese Gegenden zu verlassen. Die Ergebnisse in der Literatur sind hier aber alles andere als eindeutig; wohl auch deshalb, weil es – wie oben gezeigt – gelegentlich von den individuellen Eigenschaften der Stationen abhängt, ob die Preise tatsächlich steigen, oder ob sie aufgrund von negativen Externalitäten sogar sinken. NILSSON UND DELMELLE (2020) finden nur recht leichte Verdrängungseffekte ärmerer Haushalte; reichere Haushalte dagegen können die Wertsteigerungen ihrer Immobilien oft nutzen, um in teurere Gegenden umzuziehen. MAYER UND TREVIEN (2017) finden positive Beschäftigungseffekte in Nachbarschaften, die an das RER-Netz im Großraum Paris angeschlossen wurden; vor allem für reichere Haushalte und Hochqualifizierte wurden diese Gegenden anschließend attraktiver, was die Autoren als Gentrifizierungseffekt deuten. KAHN (2007) untersucht neben Preiseffekten auch die Veränderung des Anteils der Bevölkerung mit Hochschulabschluss und findet für 14 Großstädte in den USA diesbezüglich positive Effekte. Bei ihm gibt es jedoch einen massiven Unterschied zwischen „Walk-and-Ride“-Stationen, die mit höherer Wahrscheinlichkeit Gentrifizierungseffekte erzeugen und „Park-and-Ride“-Stationen, die eher problematische Effekte und Preissenkungen mit sich bringen können (das finden z. B. auch ZHONG UND LI (2016)). Es sind also eher diejenigen Stationen, die einen „new

urbanist lifestyle“ erzeugen (vgl. KAHN ET AL. (2007, S. 170)), die einen positiven Effekt auf die Preise haben. Andere Stationen wiederum können eher ein Anzugspunkt von Armut sein. GLAESER ET AL. (2008) stellen für die USA fest, dass ärmere Haushalte oft in der Nähe der innerstädtischen Bahnstationen „gefangen“ sind, da sie auf den öffentlichen Nahverkehr angewiesen sind und da die reicheren Haushalte sich dort nicht ansiedeln wollen. HEILMANN (2018) findet für den Nahverkehr in Dallas, dass ärmere Gebiete sogar noch Preissenkungen erleben, wenn sie einen Bahnanschluss erhalten; reichere Gegenden werden dagegen sogar noch teurer. Die Ergebnisse scheinen in jedem Fall massiv von den jeweiligen lokalen Gegebenheiten abzuhängen. Eine kanadische Studie von GRUBE-CAVERS UND PATTERSON (2015) findet zum Beispiel Gentrifizierung in Toronto und Montreal; in Vancouver allerdings sind die Gebiete entlang der Bahnstrecken eher ärmer und es gibt keine Anzeichen von Gentrifizierung. Während die Literatur zu Preisentwicklungen also noch eine relativ eindeutige Botschaft vermittelt, so bietet die Gentrifizierungsliteratur nur wenige verallgemeinerbare Schlussfolgerungen.

Schließlich gibt es auch Studien, die sich neben Bevölkerungseffekten und Immobilienpreisen auf harte volkswirtschaftliche Größen konzentrieren und z. B. die regionale Wirtschaftsleistung, Unternehmensansiedlungen, die Beschäftigungssituation oder Einkommensniveaus betrachten. Auch hier gibt es wieder historische Untersuchungen, die zeigen, wie die Verbreitung der Eisenbahn die Transportpreise reduziert und damit den Handel befördert und die realen Einkommen gesteigert hat (siehe z. B. DONALDSON (2018) für das koloniale Indien oder KELLER UND SHIUE (2013) für Deutschland im 19. Jahrhundert). Auch die aktuelleren Untersuchungen finden in der Regel positive Effekte auf BIP oder BIP-Wachstum, wenn Regionen durch die Bahn neu erschlossen werden (vgl. z. B. YOSHINO UND ABIDHADJAEV (2017) für Usbekistan oder WANG UND WU (2015) für Tibet). Einen positiven Effekt auf die Ansiedlung von Unternehmen findet zum Beispiel CREDIT (2017, 2019) für amerikanische Großstädte; die gefundenen Effekte sind am stärksten für Pendlerverbindungen in dichten, urbanen Räumen und betreffen vor allem Einzelhandels-, Dienstleistungs- und Gastronomiebetriebe sowie wissensintensive Branchen. Entsprechend hängen auch die Beschäftigungszahlen in einigen Sektoren mit Bahnanschlüssen zusammen. SARI (2015) findet zum Beispiel günstige Effekte einer neuen Straßenbahnlinie auf die lokalen Arbeitslosenquoten in Bordeaux. ROTGER UND NIELSEN (2015) zeigen, wie eine neu gebaute Metrostation in Kopenhagen die Einkommen der betroffenen Haushalte erhöht hat, da sie Zugang zu gut bezahlten Jobs in der Innenstadt bietet. Die in der Literatur gefundenen Effekte sind aber auch hier sehr heterogen: YU ET AL. (2018) finden für Texas zwar positive Effekte auf die Beschäftigungsdichte von Dienstleistungs- und wissensintensiven Branchen; diese nehmen aber mit zunehmender Distanz von der Bahnstation schnell ab; andere Branchen, insbesondere der Einzelhandel, verzeichnen sogar negative Effekte. CANALES UND NILSSON (2019) finden für Charlotte (USA) gar keine Beschäftigungseffekte.

Vor allem Hochgeschwindigkeitsnetze haben in den letzten Jahren eine eigene Literatur gebildet. Besonders im asiatischen Raum spielen *high-speed rails* (HSR) eine große Rolle. Sie unterscheiden sich in ihren räumlichen Wirkungen deutlich von den regionalen Bahnnetzen, da sie weniger auf die Erschließung von Gebieten abzielen, sondern in der Regel nur große Städte miteinander verbinden und den Raum dazwischen mehr oder weniger nur durchqueren. Viele Autoren finden positive Effekte von HSR auf das BIP-Wachstum (z. B. YAO ET AL. (2019)) oder folgern sogar, dass HSR die regionale Konvergenz fördern können (vgl. CHEN UND HAYNES (2017)). Auch CHEN (2019) findet für chinesische Regionen positive Wachstumseffekte. Er hält aber fest, dass diese in erster Linie aus dem Bahnsektor selbst und von den einmaligen Investitionseffekten stammen. KIM ET AL. (2018) finden gemischte Effekte für HSR-Stationen in Südkorea. Nur solche Stationen, die in ihren urbanen Kontext eingebunden und auch anderweitig angeschlossen sind, erzeugen Wachstumseffekte in ihrer Umgebung; neu gebaute Stationen weit außerhalb der Innenstädte erzeugen solche Effekte eher nicht. Autoren wie YU ET AL. (2019) oder GAO ET AL. (2019) finden sogar negative Wachstumseffekte für die angeschlossenen peripheren Räume in China; sie begründen das vor dem Hintergrund der *Neuen Ökonomischen Geografie* (siehe Abschnitt 2) mit positiven Agglomerationseffekten. Auch YANG ET AL. (2019) bestätigen diese Ergebnisse: Nur die Unternehmen in den verbundenen Städten werden produktiver; in den peripheren Räumen verlieren sie an Produktivität. Autoren wie ZHANG ET AL. (2019) oder CHEN UND VICKERMAN (2017) kommen zu dem Schluss, dass der Nettoeffekt eines HSR-Anschlusses von verschiedenen Faktoren abhängt und kaum allgemein festgestellt werden kann.

Auf fiskalische Effekte von Bahninfrastruktur wird in der Literatur üblicherweise nur am Rande eingegangen. Dennoch sind solche Effekte natürlich zu erwarten, wenn Bahnstationen zusätzliche ökonomische Aktivität auslösen und dadurch die Steuerbasis größer wird. Auf diese Weise sollten sich Bahninvestitionen selbst im Aggregat nach einigen Jahren amortisieren; für die Gemeinden sollten jedenfalls positive Effekte spürbar sein, da sie die Investitionen nicht selbst zu tragen haben, aber von den positiven Entwicklungen teilweise profitieren sollten. Positive Effekte auf die Bevölkerungszahl sollten sich beispielsweise positiv auf die Zahlungen aus dem Finanzausgleich auswirken; steigende Grundpreise sollten sich über die Grundsteuer bemerkbar machen usw. HERNÁNDEZ UND JIMÉNEZ (2014) finden zum Beispiel positive Effekte auf die Gemeindehaushalte von spanischen Gemeinden, die weniger als fünf Kilometer von der nächsten HSR-Stationen entfernt sind. Häufig weisen auch Input-Output-Analysen die fiskalischen Effekte der jeweils bewerteten Infrastrukturprojekte mit aus. Solche Analysen quantifizieren aber i. d. R. nicht den Betrieb der Stationen oder ihre kausalen Effekte auf die Umgebung, sondern lediglich die Einmaleffekte durch ihre Errichtung oder Modernisierung (wie z. B. beim Bahnhofsumbau in Leibnitz; vgl. ECONOMICA (2014)). Obwohl solche Bauprojekte häufig von großen, überregionalen Bauunternehmen

durchgeführt werden, sind doch häufig auch regionale Subauftragnehmer mitbeteiligt, sodass auch vor Ort Effekte auf Wertschöpfung, Beschäftigung und in geringem Umfang auch auf fiskalische Größen erwartet werden können.

Vor allem vor dem Hintergrund von Immobilienpreissteigerungen, wird – zum Teil auch vonseiten der Wissenschaft – gelegentlich der Vorschlag gebracht, die privaten Profiteure der öffentlich finanzierten Bahninfrastruktur direkt an den Kosten zu beteiligen. Der Mechanismus nennt sich „*land value capture funding*“. In Australien ist diese Diskussion zum Beispiel üblich (vgl. z. B. MURRAY (2017) für Gold Coast oder die oben schon genannte Studie von MULLEY ET AL. (2018)). Aus ökonomischer Sicht ist diese Forderung sinnvoll, da die öffentlichen Investitionen positive Externalitäten auslösen, die wieder internalisiert werden sollten. In Österreich würden die Eigentümer theoretisch über die Grundsteuer an den Kosten beteiligt. Die Wertsteigerungen dürften sich aber gerade in kleineren Gemeinden nur mit großer Verzögerung in den Bemessungsgrundlagen niederschlagen. Außerdem steht das Aufkommen in keinem sinnvollen Verhältnis zu den Investitionssummen. Zudem kommt die Grundsteuer den Gemeinden zu; die Kosten trägt aber zumeist der Bund.

3.2 Aufwertung bestehender Bahninfrastruktur

Im folgenden Abschnitt werden nun nicht diejenigen Effekte betrachtet, die durch den Neubau von Bahninfrastruktur – also beispielsweise neu gebaute Strecken oder neue Stationen an bestehenden Strecken – entstehen, sondern solche, die aus der Aufwertung oder Sanierung von bestehender Infrastruktur, insbesondere Bahnstationen, resultieren können. Dabei kann grob danach unterschieden werden, ob mit den Maßnahmen eine wesentliche Änderung der Erreichbarkeit einhergeht (z. B. Verringerung der Fahrzeit oder zusätzliche Verbindungen infolge der Vergrößerung der Kapazität einer Station, zusätzliche Bahnsteige und dgl.; vgl. Abschnitt 3.2.1) oder nicht (z. B. wenn lediglich ein neues Aufnahmegebäude, neue Geschäftsflächen oder zusätzliche Park-and-Ride-Stellplätze errichtet werden; vgl. Abschnitt 3.2.2).

Generell ist zu beobachten, dass in der wissenschaftlichen Literatur in der großen Mehrzahl Neubauprojekte untersucht wurden. AHLFELDT (2013) begründet das damit, dass bei Neubauprojekten die Effekte klarer abgegrenzt und somit besser untersucht werden können. Analysen zu reinen Sanierungsprojekten sind eher die Ausnahme. Allerdings sind in einigen Fällen dennoch Analogieschlüsse möglich: Beispielsweise ist das dann der Fall, wenn Neubauprojekte auf älterer Infrastruktur basieren, sodass sie in der Praxis als Verbesserung dieser interpretiert werden können. Außerdem gab es speziell in Großbritannien in den letzten Jahren eine Reihe von Fallstudien, die versucht haben, die Effekte konkreter Aufwertungsmaßnahmen abzuschätzen.

3.2.1 Maßnahmen mit wesentlicher Änderung der Erreichbarkeit

Erreichbarkeit bezeichnet vereinfacht gesagt die Möglichkeit, Zugang zu räumlich verteilten Zielen (z. B. Gütern, Dienstleistungen, Arbeitsplätzen, Erholungseinrichtungen usw.) zu haben (vgl. z. B. PAEZ ET AL (2012)). Dafür sind verschiedene Indikatoren gebräuchlich, die im Wesentlichen (generalisierte) Reisekosten und die Quantität und Qualität der erreichbaren Ziele abbilden sollen. ARMSTRONG UND RODRÍGUEZ (2006) unterscheiden im Hinblick auf Bahnstationen zwei unterschiedliche Aspekte der Erreichbarkeit: Einerseits ist das die *lokale Erreichbarkeit*, die beschreibt, ob am untersuchten Ort eine Station vorhanden ist bzw. mit welchem Aufwand sie erreicht werden kann. Häufig verwendete Indikatoren sind dabei die Entfernung oder die Wegzeit zu einer Station. Die Mehrzahl der verfügbaren Studien nimmt primär auf diese lokale Erreichbarkeit Bezug. Eine Station wird allerdings nur dann von Nutzen sein, wenn von dort ausgehend auch geeignete Verbindungen zu wichtigen Zielen existieren. Dieser Aspekt wird durch die *regionale Erreichbarkeit* dargestellt, d. h. inwieweit bzw. zu welchen generalisierten Kosten können welche wichtigen Orte, beispielsweise regionale Zentren, erreicht werden? Hierbei können unter anderem Zugsfrequenz, angebotene Ziele udgl. eine Rolle spielen. Die Verwendung von umfassenderen oder komplexeren Erreichbarkeitskonzepten, die auch diese regionale Erreichbarkeit explizit berücksichtigen, ist vor allem in der früheren Literatur noch eher die Ausnahme und scheitert häufig an der Verfügbarkeit geeigneter Daten (vgl. ARMSTRONG UND RODRÍGUEZ (2006)).

Dass Bahninvestitionen, die mit einer Verbesserung der lokalen Erreichbarkeit der Station einhergehen – beispielsweise durch eine Verbesserung der Zugänge zur Station oder der Umsteigerelationen –, häufig zu positiven ökonomischen Effekten führen, ergibt sich bereits aus den Überlegungen zu neuen Stationen in Abschnitt 3.1, deren Ergebnisse häufig auf der Entfernung zur nächstgelegenen Station (Strecke oder Zeitaufwand) und somit einem Indikator der *lokalen* Erreichbarkeit basieren.⁵

Die folgenden Abschnitte gehen daher stärker auf die ökonomischen Effekte einer Änderung der *regionalen* Erreichbarkeit ein. In der früheren Literatur wurde diese nur selten thematisiert, erst in den letzten Jahren sind verstärkt Studien in diese Richtung erschienen (siehe z. B. AHLFELDT (2013) oder DEBREZION ET AL. (2011)). Die regionale Erreichbarkeit wird beispielsweise durch Maßnahmen verbessert, die die Streckenkapazität erhöhen, die Fahrzeit verringern, eine höhere Zugsfrequenz ermöglichen oder Verbindungen zu einer größeren Anzahl von Zielen zur Folge haben. Bereits LANDIS ET AL. (1994) haben die Vermutung angestellt, dass nicht nur das

⁵ Für Einfamilienhäuser konstatieren beispielsweise DEBREZION ET AL. (2007), dass der Immobilienwert jeweils um rund 2,4 % je 250 Meter Annäherung an eine Station steigt (siehe Abschnitt 3.1).

Vorhandensein der Station an sich für die Stärke der Effekte ausschlaggebend ist, sondern auch die dort verfügbare Servicequalität.⁶ Anhand von Untersuchungen zu verschiedenen US-amerikanischen regionalen Bahnsystemen schließen sie, dass vor allem solche Systeme signifikante Auswirkungen auf die Grundpreise haben, die zuverlässige, häufige und schnelle Transportleistungen anbieten sowie einen großen Markt bedienen und (gegebenenfalls) über Parkplätze verfügen.

Besonders die lokalen Beschäftigungsmuster hängen von der regionalen Erreichbarkeit ab. MAYER UND TREVIEN (2017) haben in ihrer Studie die Auswirkungen des Regional Express Rail-Systems (RER) im Ballungsraum Paris untersucht. Zwar handelt es sich dabei im Prinzip um ein damals neues Liniensystem, die RER-Linien verwenden aber aus budgetären Gründen zu großen Teilen bereits vorhandene, ältere Infrastruktur, die im Zuge dessen ausgebaut und durch neue Tunnel unter dem Stadtzentrum verbunden wurde. Damit einher gingen die Beschaffung von neuem Wagenmaterial, eine Verringerung der Fahrzeit nach Paris (im Mittel um 5%) sowie eine höhere Zugsfrequenz, was insgesamt eine signifikante Verbesserung gegenüber der vorhergehenden Situation dargestellt hat. Im Ergebnis kommen die Autoren zum Schluss, dass der durch das RER-System in den bedienten Orten bewirkte Anstieg in der Beschäftigung zwischen 1975 und 1990 rund 8,8 % betragen hat. Auch CHATMAN UND NOLAND (2014) kommen in ihrer Studie über amerikanische Großstädte zu dem Schluss, dass ein erhöhter Servicegrad des öffentlichen Nahverkehrs (in Bezug auf Streckenlänge, verfügbare Sitze in Bussen und Zügen usw.) vor allem positive Effekte auf Produktivität und Lohnentwicklung ausübt; auch die Beschäftigungsdichte in den Innenstädten steigt, da die dort Beschäftigten in den meisten Fällen nicht im Stadtzentrum („central business district“) wohnen und daher am stärksten auf einen gut ausgebauten öffentlichen Nahverkehr angewiesen sind.⁷ Zu dem Ergebnis, dass bessere Anbindung an den öffentlichen Verkehr zu einer höheren Beschäftigung führen kann, kommen auch JOHNSON ET AL. (2017) für das Vereinigte Königreich. Sie berechnen, dass – abhängig vor allem vom Urbanisierungsgrad – eine um 10 % geringere Fahrzeit zu einer um bis zu 0,3 % höheren Beschäftigung führen kann. Nicht so allerdings ÅSLUND ET AL. (2017): Sie untersuchen die Effekte, die die Einführung von deutlich schnelleren Pendlerzügen auf einer bereits im Personenverkehr bedienten schwedischen Strecke hatte, und finden dabei weder einen signifikanten Einfluss auf die Beschäftigung noch auf die Einkommen oder Pendelmuster. Das könnte allerdings zumindest zum Teil durch das Untersuchungsdesign begründet sein: Auf Basis von individuellen Paneldaten wurden nur Personen einbezogen, die vor

⁶ Die Autoren beziehen sich dabei hauptsächlich auf die Qualität der Transportdienstleistungen.

⁷ Die oben schon erwähnte Studie von ROTGER UND NIELSEN (2015) kam für Kopenhagen zu sehr ähnlichen Ergebnissen. (Dort ging es aber um den Neubau einer Metrostation und nicht um die Erhöhung der Erreichbarkeit mit bestehender Infrastruktur, die in diesem Abschnitt eher im Vordergrund steht.)

und nach der Aufwertung in den Orten gewohnt haben, Zuzug oder Abwanderung wurden dagegen nicht berücksichtigt.

Wie bereits Abschnitt 3.1 gezeigt hat, ist die Anbindung an das Bahnnetz auch ein Faktor, der sich häufig in Form von höheren Immobilienpreisen auswirkt. DE BRUYNE UND VAN HOVE (2013) vermuten, dass dabei vor allem die Fahrzeiten in die Metropolen eine Rolle spielen: So stellen sie für Belgien fest, dass primär die Fahrzeiten nach Brüssel entscheidend sind, während für Fahrten zu regionalen Zentren ohnehin häufig das Auto verwendet wird. Auch MULLEY (2014), die die Effekte der Einrichtung einer Schnellbuslinie in den Vororten Sydneys analysiert, findet eine klare – wenn auch nicht allzu starke – Wirkung durch die damit einhergehende Verbesserung der Erreichbarkeit. Für das Londoner Crossrail-Projekt konstatiert CBRE bereits vor der tatsächlichen Umsetzung überraschend hohe Zuwächse der Immobilienpreise; im Endeffekt rechnen sie, dass eine Reduktion der Fahrzeit am Arbeitsweg um 10 % zu bis zu 6 % höheren Immobilienpreisen führen kann.⁸ Es gibt aber auch Fälle, in denen ein negativer Zusammenhang zwischen (erwarteter) Fahrzeiterparnis und Immobilienpreisen festgestellt wird; z. B. COHEN UND BROWN (2017) für Teile Vancouvers. Allerdings dürfte es sich dabei eher um Ausnahmen handeln, die z. B. durch die erwartete Beeinträchtigung durch Baumaßnahmen begründet sein könnten.

Einen noch umfassenderen Ansatz verfolgen DEBREZION ET AL. (2011) für drei Metropolregionen in den Niederlanden. Sie verwenden die Entfernung zur nächstgelegenen (oder zur meistgenutzten) Station als Indikator für die lokale Erreichbarkeit und ergänzen diese um einen Qualitätsindex (rail service quality index = RSQI) zum Abbilden der regionalen Erreichbarkeit, in den wiederum Zugsfrequenz, Einbindung in das Bahngesamtnetz, Entfernung zu wichtigen Zielen sowie Fahrpreise einfließen. In der Folge stellen sie fest, dass nicht nur die Entfernung von der Station, sondern auch das dort verfügbare service level (RSQI) in der Mehrzahl der Modelle einen signifikanten positiven Einfluss auf das Immobilienpreisniveau in der Stationsumgebung hat. Für zwei von drei betrachteten Metropolregionen kommen sie zum Schluss, dass bei Verdopplung des RSQI der meistgenutzten Station die Immobilienpreise um 10-12 % steigen.

Einen Zusammenhang zwischen Zugkilometerleistung und Häuserpreisen stellen ZHANG ET AL (2016) her. Sie schätzen anhand eines Paneldatenmodells für 35 chinesische Städte, dass eine Steigerung der Zugkilometerleistung um 10 % einen Anstieg der Häuserpreise um rund 0,23 % bewirkt. Damit konsistent ist auch die Feststellung, dass Vorortelinien („commuter rail“), die primär Ballungsräume mit ihrem Umland verbinden und so eine schnelle und hochwertige Verbindung zu einer besonders wichtigen Destination

⁸ <https://www.cbreresidential.com/uk/en-GB/research/an-update-on-the-impact-of-crossrail-on-property>.

darstellen, tendenziell auch höhere Effekte auf die Immobilienwerte haben als die (eher straßenbahnähnliche) Light Rail oder auch andere Vollbahnen (DEBREZION ET AL. (2007), CERVERO UND DUNCAN (2004)). Inwiefern sich Intercity-Verbindungen auf Immobilienpreise auswirken, untersucht dagegen AHLFELDT (2010) am Beispiel Berlins, findet aber keinen signifikanten Zusammenhang. Außerhalb von Großstädten könnten die Effekte aber durchaus stärker sein.

Einen ganz anderen, aber ebenfalls erreichbarkeitsbasierten Ansatz verfolgt eine Studie im Auftrag der GREAT AMERICAN STATION FOUNDATION (GASF, 2001). Sie untersucht kein spezifisches Projekt, sondern erstellt – kalibriert auf Basis einer Reihe von Projekten in verschiedenen Teilen der USA – ein ökonomisches Rentenmodell, das die Effekte von Stationsaufwertungsmaßnahmen auf Beschäftigung, Einkommen, Immobilienpreise und Steuereinnahmen abzuschätzen versucht. Das Modell basiert dabei im Wesentlichen auf der Änderung der generalisierten Reisekosten zu bestimmten zentralen Orten. Es berücksichtigt Erreichbarkeitsaspekte (alternative Verkehrsmodi, Lage der Station, Bedienfrequenz, Fahrzeiten usw.) sowie demografische Faktoren (Größe des betroffenen Ortes, Besiedlungsdichte der bedienten Region). Darauf basierend werden Bandbreiten für die Auswirkungen von Investitionen auf verschiedene sozio-ökonomische Variablen geschätzt. Für kleinere Städte (bis 50.000 Einwohner) im ländlichen Raum ergibt sich so eine Erwartung von 45-135 zusätzlichen Jobs durch ein Stationsaufwertungsprojekt, ein Anstieg der durchschnittlichen Haushaltseinkommen im Einzugsgebiet von 80-135 USD pro Jahr und eine Steigerung der Immobilienwerte von im Aggregat 5-10 Mio. USD. Mit der Größe der Stadt und der Besiedlungsdichte des Bahnkorridors steigen auch die zu erwartenden Effekte. Interessant ist, dass die durch das Modell geschätzten Effekte zwar für kleine Städte absolut gesehen natürlich geringer sind, proportional zur Einwohnerzahl betrachtet sind sie aber tendenziell höher als in Großstädten. In der Praxis ist das Modell allerdings insofern nur bedingt aussagekräftig, als es eine sehr große Spannweite an Investitionsmaßnahmen abzudecken versucht, ohne allerdings dabei genauere Angaben zu den Fallstudien bzw. Maßnahmen zu machen, anhand derer es kalibriert wurde.

Abgesehen davon gibt es vor allem im britischen Raum einzelne Case Studies, die versuchen, die lokalen Effekte von konkreten Investitionen in die Bahninfrastruktur zu beurteilen. So hat STEER DAVIES GLEAVE in den letzten Jahren etliche Infrastrukturprojekte in Großbritannien analysiert. In der Mehrzahl handelt es sich dabei um größere Investitionsprojekte in Großstädten; einige Studien beschäftigen sich aber auch mit kleineren Investitionen abseits der Metropolen. In der Regel basieren die Studien auf eigens durchgeführten Surveys in den betreffenden Orten sowie auf Daten des Infrastrukturbetreibers und stellen mittels *difference-in-difference (DiD)*-Methoden einen Zusammenhang mit verschiedenen ökonomischen Indikatoren her. Zwei dieser

Studien lassen bereits klare Anhaltspunkte für tatsächlich realisierte Wirkungen erkennen (vgl. jeweils STEER DAVIES GLEAVE (2018A)): Eine von ihnen befasst sich mit der Kapazitätserhöhung einer Stichstrecke nach Falmouth (einer Stadt in Cornwall mit etwa 20.000 Einwohnern) im Jahr 2009. Im Endeffekt konnte dadurch die Zugsfrequenz verdoppelt werden, was in der Folge auch zu einer Verdoppelung der Fahrgastzahlen innerhalb von sieben Jahren geführt hat. Kausalanalysen ergaben starke Hinweise auf eine positive Wirkung des Streckenausbaus auf das Bevölkerungswachstum, das in der Folge deutlich über der gewählten Vergleichsregion lag. Eine Auswirkung auf die lokale Produktivität konnte zwar nicht belegt werden, die Autoren gehen aber von einer Belebung des Tourismus aus und vermuten, dass die Gemeinde nicht zuletzt auch deshalb die Finanzkrise deutlich besser überstanden hat als andere.⁹ Eine weitere Fallstudie befasst sich mit der Ex-Post-Evaluierung des Ausbaus der Strecke durch Leamington Spa (einer Stadt mit rund 40.000 Einwohnern südöstlich von Birmingham). Dort konnten im Gegensatz zur erstgenannten Studie allerdings keine signifikanten Effekte auf das Bevölkerungswachstum oder private Investitionen in der Stadt gefunden werden, obwohl dadurch deutlich kürzere Fahrzeiten nach Birmingham (29 statt 33 Minuten) und London (71 statt 91 Minuten) möglich wurden.

Insgesamt lässt sich daher sagen, dass Investitionen in Bahninfrastruktur, die mit einer Verbesserung der Erreichbarkeit einhergehen, in der großen Mehrzahl zu positiven ökonomischen Folgewirkungen führen. Es zeigt sich aber, dass Art und Stärke der Effekte je nach betrachtetem Fall bzw. Rahmenbedingungen stark schwanken können.

3.2.2 Maßnahmen ohne Einfluss auf die Erreichbarkeit

In diesem Abschnitt stehen nun Investitionen im Vordergrund, die primär die Qualität einer Bahnstation erhöhen, beispielsweise durch neue oder sanierte Stationsgebäude oder zusätzliche Stationseinrichtungen wie Parkplätze, Einkaufsmöglichkeiten, usw. Ganz trennscharf ist diese Unterscheidung allerdings nicht: Einerseits können auch solche Investitionen bis zu einem gewissen Grad mit Verbesserungen der Erreichbarkeit verbunden sein; andererseits umfassen vor allem größere Projekte häufig eine Vielzahl von Baumaßnahmen, von denen sich manche auf die Erreichbarkeit auswirken und andere nicht. Zugutekommen können solche Aufwertungsmaßnahmen einerseits natürlich den Fahrgästen; im Gegensatz zu Erreichbarkeitsvorteilen aber auch stärker der allgemeinen Öffentlichkeit.

Zu Stationsinvestitionen ohne wesentliche Veränderung der Erreichbarkeit gibt es generell relativ wenig Literatur. Zumeist lassen sich die in der Literatur ermittelten Effekte auch nicht klar einzelnen Faktoren zuordnen. Am ehesten können Schlüsse auch

⁹ Problematisch könnte allerdings die Auswahl der Vergleichsregion sein, die demgegenüber verhältnismäßig stark unter den Folgen der Finanzkrise gelitten hat.

hier in Hinblick auf die Effekte auf Immobilienpreise gezogen werden. Neben den Auswirkungen der verbesserten Erreichbarkeit nennt STEER DAVIES GLEAVE (2011) vor allem zwei weitere Wirkungskanäle, durch die Investitionen in Bahnstationen sich auf Immobilienpreise in der Umgebung auswirken können und die im Rahmen von Investitionen eine wichtige Rolle spielen können: Einerseits durch (verbesserte) Stationsausstattung (*“station facilities“*) und andererseits durch das Bahnhofsumfeld (*„environment“*). Geht man nach den Ergebnissen des britischen NATIONAL PASSENGER SURVEY 2010¹⁰, wird beides von den Fahrgästen als „sehr wichtig“ bewertet.

Die Ausstattung einer Station umfasst dabei Einrichtungen, die typischerweise für eine Bahnfahrt erforderlich sind (beispielsweise Fahrkartenautomaten, Reisezentren oder Informationsmonitore), aber auch solche, die nicht nur den Fahrgästen zugutekommen, wie beispielsweise Einzelhandels- oder Gastronomieflächen im Bahnhof selbst. Abgesehen davon siedeln sich nicht zuletzt aufgrund der günstigen Lage häufig auch Einrichtungen wie Handel, Gastronomie oder medizinische Zentren in der Umgebung an, die Immobilienpreise und wirtschaftliche Aktivität weiter erhöhen können. DEBREZION ET AL. (2007) stellen in ihrer Metastudie fest, dass Stationen mit umfangreichen und qualitativ hochwertigen Ausstattungen generell stärkere Effekte auf die Umgebung haben. Gelegentlich in der Literatur untersucht wurde diesbezüglich vor allem der Effekt von Parkplätzen bei Bahnhöfen, allerdings mit gemischten Ergebnissen: In städtischen Regionen dürften sie sich eher negativ auf die Immobilienpreise auswirken (vgl. z. B. BOWES UND IHLANFELDT (2001) oder ATKINSON-PALOMBO (2010)), abseits davon können sie allerdings insbesondere in ländlichen Regionen das Fahrgastpotential erhöhen, indem sie auch Personen, die nicht in Gehweite der Station wohnen, leichteren Zugang zum Bahnnetz ermöglichen (vgl. z. B. ZHONG UND LI (2016)). In diesem Fall könnten daher positive Preiseffekte verstärkt auch in größerer Entfernung der Station auftreten. YI UND KIM (2018) empfehlen sogar den Ausbau von Lokalstraßen, um besseren Zugang zum hochrangigen Bahnnetz zu schaffen.

Darüber hinaus wird argumentiert, dass eine gut geplante und architektonisch bzw. ästhetisch „schöne“ Station bzw. ein ansprechendes Bahnhofsumfeld die Zufriedenheit der NutzerInnen erhöhen und positiv auf die Umgebung ausstrahlen können. Als Faktoren werden beispielsweise ausreichend Licht in den Stationsgebäuden oder ein durchdachtes Leitsystem genannt. Dem gegenüber kann sich eine schlecht geplante oder heruntergekommene Station negativ auf die Umgebung auswirken und zu einem schlechten Image des Ortes beitragen.¹¹ Ein Zusammenhang zwischen einem ästhetisch schönen Ortsbild und Immobilienpreisen wurde in diversen Studien nachgewiesen

¹⁰ Siehe STEER DAVIES GLEAVE (2018b).

¹¹ Siehe z. B. https://www.raildeliverygroup.com/files/Publications/2017-06_regenerating_britains_railway_stations_case_studies.pdf.

(siehe z. B. STEER DAVIES GLEAVE (2011, S. 136) für Literaturverweise). Einen konkreten positiven Effekt von Bahnstahsinvestitionen, die die Attraktivität des öffentlichen Raumes erhöhen, sieht STEER DAVIES GLEAVE (2018B) ebenfalls als belegt an.

Die Aufwertung einer Station kann auch als Katalysator für Investitionen in der Umgebung dienen, indem sie das Vertrauen von Investoren erhöht (vgl. STEER DAVIES GLEAVE (2018B)). Typischerweise ermöglichen Verkehrsknotenpunkte eine dichtere Bebauung in der Umgebung. Ob diese allerdings auch tatsächlich erfolgt, hängt auch von einer Reihe weiterer Faktoren ab (vgl. HIGGINS ET AL. (2014) oder SUZUKI UND MUROMACHI (2010)); empirische Studien führen daher zu unterschiedlichen Ergebnissen. BHATTACHARJEE UND GOETZ (2016) haben beispielsweise festgestellt, dass in Denver im Umkreis von Light-Rail-Stationen der Anteil von Geschäftsflächen und Mehrfamilienhäusern überdurchschnittlich gewachsen ist. Auch MOHAMMAD ET AL. (2013) finden in ihrer Meta-Studie größere Effekte auf Land- als auf Immobilienpreise, was tendenziell auf Änderungen hinsichtlich der Landnutzung und mehr Möglichkeiten zur Entwicklung hindeuten könnte. Klar dürfte sein, dass die Effekte am größten sind, wenn eine Bahnhofssanierung in Koordination mit der Raumordnungspolitik und Maßnahmen in der Umgebung erfolgt (vgl. GATZLAFF UND SMITH (1993), MEJIA-DORANTES UND LUCAS (2014) oder STEER DAVIES GLEAVE (2011)). In der jüngeren Vergangenheit wird verstärkt der Einfluss von „transit-oriented development“ untersucht, also fußgänger- und radfreundlicher Entwicklung in der Umgebung von Stationen mit relativ dichter Bebauung und gemischter Nutzung. Hier wurden in der Regel positive Effekte auf Immobilienpreise (vgl. z. B. BARTHOLOMEW UND EWING (2011), YU ET AL. (2017) oder DUNCAN (2011)) sowie Umsätze (vgl. z. B. ZANDIATASHBAR ET AL. (2019)) im Umkreis von Stationen festgestellt, was allerdings wohl primär auf städtische Regionen zutrifft.

Schließlich gibt es auch zu diesem Themenbereich etliche Fallstudien, von denen nur exemplarisch einige genannt werden sollen. Die meisten der verfügbaren Studien betreffen auch hier Stationen in größeren Städten mit zumeist großem Investitionsvolumen und Entwicklungspotential. So stellt ECONOMICA (2014) in Zusammenhang mit dem Umbau und der Erweiterung des Wiener Westbahnhofes zur BahnhofsCity Wien West bis 2011, die in einen umfangreicheren Stadtentwicklungsplan eingebettet war, fest, dass die Kaufkraft bzw. die verfügbaren Einkommen in der Umgebung des Westbahnhofes zwischen 2003 und 2011 signifikant stärker gestiegen sind als im übrigen 15. Wiener Gemeindebezirk. Für die Zeit nach dem Umbau des Bahnhofs Wien Praterstern wird in derselben Studie eine deutliche Zunahme von Immobilieninvestitionen und -sanierungen in der Umgebung beobachtet. Einen kausalen Zusammenhang begründen diese Ergebnisse aber jeweils nicht. Für Sheffield berichten STEER DAVIES GLEAVE (2011, 2018B) von deutlichen Steigerungen der Immobilienwerte in der Umgebung nach der umfangreichen Sanierung des Bahnhofs (Investitionen:

25 Mio. GBP), die aber auch hier in einen größeren Entwicklungsplan eingebettet war, was in Summe zu einem Anstieg der Wertschöpfung um rund 3,4 Mio. GBP im Jahr geführt hat. Auch die Beschäftigtenzahlen sind in der Folge signifikant gestiegen; zwischen 2003 und 2008 doppelt so stark wie im Städtedurchschnitt. Analog dazu wurden für Manchester nach der Sanierung des Bahnhofes jährliche Wertschöpfungseffekte von 6,6 Mio. GBP und 3.000 neue Arbeitsplätze geschätzt. Abseits der Metropolen wurden beispielsweise für St. Helens (eine Stadt in Westengland mit rund 100.000 Einwohnern) folgende Effekte ermittelt: Nach dem Neubau der Station – die Verbesserungen in der Erreichbarkeit waren dabei eher gering – sind die Fahrgastzahlen innerhalb von drei Jahren um zwei Drittel gestiegen. Einige größere Entwicklungsprojekte in der Umgebung wurden in der Folge umgesetzt; in welchem Ausmaß der Stationsneubau dazu beigetragen hat, lässt sich allerdings nicht bestimmen (STEER DAVIES GLEAVE 2011 und 2018b).

Auch wenn all diese Fallstudien für sich genommen keine kausalen Effekte durch die untersuchten Bahnhofsinvestitionen belegen – nicht zuletzt auch deshalb, weil sie häufig in größere Entwicklungsprojekte eingebunden waren und dadurch eine klare Trennung der jeweiligen Wirkungen praktisch unmöglich ist –, zeigen sie in Summe doch, dass Investitionen in Stationen auch abseits von Erreichbarkeitseffekten nicht unbedeutende ökonomische Folgewirkungen auslösen oder zumindest fördern können.

4 Übertragbarkeit auf Österreich

In diesem Kapitel soll nun der Frage nachgegangen werden, inwiefern die oben dargestellten Ergebnisse aus der internationalen Literatur für österreichische Bahnstrecken und Gemeinden relevant sind. Dafür müssen wir zunächst definieren, für welche Arten von Bahnanschlüssen Erkenntnisse gewonnen werden sollen.

Am Beginn der vorliegenden Studie stand die Frage, welche Aussagen sich im Hinblick auf die zu erwartenden lokalen und regionalen wirtschaftlichen Effekte durch das Vorhandensein einer Bahnanbindung oder durch Investitionen in diese für eher ländlich geprägte Regionen in Österreich, also abseits der großen Städte, treffen lassen. Da Österreich bereits über ein relativ dichtes Schienennetz verfügt, stellt der Bau komplett neuer Strecken oder Bahnhöfe hier eher die Ausnahme dar; viel häufiger ist der Ausbau oder die Sanierung bestehender Infrastruktur. Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit umfassen den Ausbau der Westbahn und der Pottendorfer Linie sowie Taktverdichtungen im Raum Mistelbach.

Die in Abschnitt 3 dargestellte internationale Literatur belegt, dass derartige lokale und regionale wirtschaftliche Wirkungen durch Bahnstationen existieren und sich in aller Regel positiv auf die Region auswirken; durch Bevölkerungswachstum, regionale

Arbeitsplätze oder Wertschöpfung oder allgemein durch eine Aufwertung der Region (in der Literatur häufig approximiert durch die Entwicklung der Grund- oder Immobilienpreise).

Gleichzeitig hat sich aber auch gezeigt, dass die in der Literatur ermittelten Ergebnisse eine große Varianz aufweisen und sich je nach konkreten Rahmenbedingungen zum Teil erheblich unterscheiden können. Metastudien wie die von MOHAMMAD ET AL. (2013) und DEBREZION ET AL. (2007) haben versucht, solche Unterschiede in den Ergebnissen durch Kontextbedingungen zu erklären und, dabei festgestellt, dass eine ganze Reihe von Faktoren – hier am Beispiel der Wirkungen auf Grund- oder Immobilienpreise – eine Rolle spielen können. Dazu gehören:

- Die geographische Lage: In den stärker auf den öffentlichen Verkehr orientierten Städten Europas oder Asiens sind in der Regel höhere Effekte zu beobachten, als in den eher PKW-zentrierten Städten Nordamerikas.
- Die Art der Bahnanbindung: Bei S-Bahn-Stationen im Umland großer Städte („commuter rail“) sind höhere Effekte zu erwarten, als bei Bahnstrecken in ländlichen Regionen oder bei auf eher kürzere Entfernungen ausgelegten Light-Rail-Strecken.
- Verfügbarkeit und Qualität von anderen Verkehrsträgern: Ist z. B. bereits eine leistungsfähige Autobahnanbindung gegeben, wird das die Effekte durch Bahninvestitionen tendenziell senken. Umgekehrt steigt aber die Attraktivität von Bahnstationen, wenn sie gut mit öffentlichen und privaten Verkehrsmitteln zu erreichen sind.

Außerdem sind natürlich der Einzugsbereich der betrachteten Station (d. h. auch die Größe des Ortes) und/oder der Strecken (d. h. die Bevölkerungsdichte der bedienten Korridore) entscheidend (vgl. z. B. GASP (2001)). Auch die konkrete Art der Investition spielt eine große Rolle (vgl. z. B. STEER DAVIES GLEAVE (2018A/B)). In vielen Fällen sind zudem Wechselwirkungen zwischen einzelnen Faktoren zu beobachten. Während beispielsweise bei städtischen Stationen eine gute fußläufige Erschließung in der Regel besonders wichtig ist und sich positiv auswirkt und Parkplätzen zum Teil negative Wirkungen zugeschrieben werden, ist das in ländlichen Gebieten nicht notwendigerweise der Fall. Insbesondere bei Stationsaufwertungen hat auch die Einbettung in größere lokale Entwicklungskonzepte einen entscheidenden Einfluss auf die zu erwartenden Effekte.

Die bestehende Literatur fokussiert dagegen aus praktischen Gründen vornehmlich auf bestimmte Situationen und Untersuchungsdesigns: So wurden zum Beispiel in der großen Mehrzahl Neubauprojekte untersucht, da dabei eine klarere Abgrenzung der Wirkungen möglich ist. Bei einem bereits gut ausgebauten Bahnnetz wie in Österreich

liegt der Fokus aber zumeist auf Streckenaufwertungen oder Sanierungen, wozu es nur vergleichsweise wenig Literatur gibt. Neubauprojekte in Ländern mit bereits gut entwickelten Bahnnetzen betreffen zumeist wiederum entweder Strecken in wachsenden urbanen Regionen (häufig stadtbahnähnliche Light Rail) oder aber Hochleistungsstrecken, die primär überregionale Wirkungen auslösen; dementsprechend behandelt auch ein großer Teil der Literatur Hochgeschwindigkeitsstrecken oder Stadtbahnen/Vorortelinien. Untersucht wurden außerdem primär Projekte in urbanen Räumen oder im Umland großer Metropolen, wo höhere Investitionen getätigt werden und zumeist auch (in absoluten Zahlen betrachtet) höhere Effekte zu erwarten sind. Allerdings unterscheiden sich Anforderungen an und Funktionen von Bahnhöfen in urbanen Regionen zum Teil deutlich von denen am Land. Die Effekte können daher nicht 1:1 übertragen werden. Investitionen in ländlichen Regionen wurden bislang dagegen kaum untersucht. Außerdem bezieht sich die Mehrzahl der vorhandenen Studien auf Projekte im nordamerikanischen Raum, wo der öffentliche Personenverkehr zumeist eine geringere Bedeutung hat als in Europa.

Ein nicht unerheblicher Anteil der bestehenden internationalen Literatur erweist sich daher als für die österreichischen Verhältnisse nur wenig passend. Dazu gehören zum Beispiel die Arbeiten zum Thema *high speed rail* oder die Studien, die sich explizit mit dem innerstädtischen Nahverkehr beschäftigen. Auch bei den verbleibenden Studien ist eine gewisse Vorsicht angebracht, da sich auch dort Kontextfaktoren mehr oder weniger von den gesuchten unterscheiden. Studien, die sich konkret mit Ausbau- oder Sanierungsmaßnahmen in ländlichen Regionen Europas beschäftigen, existieren bislang mit Ausnahme einzelner Fallstudien kaum.

Dennoch lässt sich auf Basis der internationalen Literatur mit hoher Sicherheit sagen, dass sich Bahnstationen in aller Regel positiv auf Ort und Region auswirken. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass eine genauere Abschätzung der Höhe der Effekte für den ländlichen Raum in Österreich auf Basis der bestehenden Literatur nur bedingt möglich und mit großen Herausforderungen verbunden ist. Um fundierte Ergebnisse zu erhalten, wäre eine eigene Untersuchung von Vorteil. Mögliche Untersuchungsdesigns werden im folgenden Abschnitt skizziert.

5 Machbarkeit von quantitativen Analysen für Österreich

Um den Zusammenhang zwischen der Existenz eines Bahnhofs in einer Gemeinde und ihrer regionalen ökonomischen oder demographischen Entwicklung – z. B. ihrem Wirtschaftswachstum – zu schätzen, könnte sich die folgende vereinfachte Regressionsgleichung eignen:

$$\text{Wachstum}_{g,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Bahnhof}_{g,t} + \varepsilon_{g,t} \quad (1)$$

Das Wachstum einer Gemeinde g zum Zeitpunkt t soll also über die Verfügbarkeit eines Bahnhofs (0 = kein Bahnhof, 1 = Bahnhof) und ggf. weitere Kontrollvariablen erklärt werden.¹² Der Parameter β_1 ist von besonderem Interesse. Er soll beschreiben, wie viel mehr Wachstum zu erwarten wäre, wenn eine Gemeinde einen Bahnhof bekommt, d. h. wenn $\text{Bahnhof}_{g,t}$ von 0 auf 1 springt.

Das Grundproblem besteht nun darin, dass sich eine kausale Interpretation von β_1 verbietet. Es kann also nicht geschlossen werden, dass Bahnhöfe tatsächlich die Ursache für die wirtschaftliche Entwicklung sind, da Wachstum zwar von Bahnhöfen ausgelöst werden kann; genauso kann umgekehrt aber auch das Wachstum einer Gemeinde den Ausschlag gegeben haben, ob sie einen Bahnhof erhalten hat oder nicht. Da Bahnunternehmen ihre Entscheidungen zumindest teilweise auch nach betriebswirtschaftlichen Prinzipien treffen dürften, erscheint es also nicht unwahrscheinlich, dass Bahninfrastruktur dem Wachstum folgt und nicht umgekehrt.¹³

Um einen echten Beitrag zur wissenschaftlichen Literatur zu leisten, muss die Bewertung eines Projekts dieses Problem also zufriedenstellend lösen. Daher soll es mithilfe einer der drei von REDDING UND TURNER (2015) vorgeschlagenen Instrumentenvariablenansätzen durchgeführt werden (siehe auch Abschnitt 3 für eine kurze Darstellung). Die drei Ansätze sollen im Folgenden beschrieben werden, um zu verstehen, welches ökonometrische Setup nötig wäre, und welche ÖBB-Investitionsprojekte der jüngeren Vergangenheit für eine Untersuchung besonders geeignet sein könnten.

5.1 HISTORICAL ROUTE ANSATZ

Eine Möglichkeit ist der *Historical Route* Ansatz (siehe z. B. BAUM-SNOW ET AL. (2017) oder DURANTON UND TURNER (2012)): Bei dieser Methode wird die Nähe von Gemeinden zum heutigen Bahnnetz mit der Nähe dieser Gemeinde zu einem historischen Bahnnetz (z. B. Anfang des 20. Jahrhunderts) instrumentiert.¹⁴ Es gibt nun nicht nur eine einzige Schätzgleichung wie in (1), sondern zwei. Dabei wird die Instrumentierung der unabhängigen Variablen der eigentlichen Regressionsgleichung vorgeschaltet:

¹² Anstelle der dichotomen Variablen $\text{Bahnhof}_{g,t}$ könnten auch andere Indikatoren wie z. B. auch die Entfernung oder Wegzeit zum nächsten Bahnhof stehen.

¹³ Da der Erwartungswert von $\varepsilon_{g,t}$ in diesem Fall nicht Null ist, ist außerdem eine der zentralen OLS-Annahmen verletzt. Die gesamte Schätzung wird daher verzerrte Ergebnisse liefern. Es handelt sich daher also nicht nur um ein einfaches Interpretationsproblem.

¹⁴ Eine Instrumentenvariable weist einen möglichst starken Zusammenhang mit der (unabhängigen) x-Variablen in einer Regressionsgleichung auf, darf mit der (abhängigen) y-Variablen aber keinerlei theoretisch denkbaren Zusammenhang haben. Sie beeinflusst y nur über x und hilft daher bei der Identifikation des Effekts, da y das Instrument nicht beeinflussen kann (auch nicht über x).

$$\text{Bahnhof}_{g,t} = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot \text{Bahnhof}_{g,t-150} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\text{Wachstum}_{g,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \widehat{\text{Bahnhof}}_{g,t} + \varepsilon_{g,t} \quad (3)$$

Die erste Gleichung (2) schätzt den Zusammenhang zwischen der heutigen Existenz eines Bahnhofs in einer Gemeinde und der Existenz eines Bahnhofs z. B. vor 150 Jahren. Die Idee ist, dass der Bahnausbau Mitte des 19. Jahrhunderts nicht die heutige wirtschaftliche Situation antizipieren konnte und dass er ohnedies aus ganz anderen Gründen erfolgte, um z. B. militärischen oder rein logistischen Zwecken (z. B. dem Abtransport von Rohstoffen) zu dienen. Der *Historical Route* Ansatz ersetzt also die tatsächliche Existenz eines Bahnhofs (0 oder 1) durch eine Art „Wahrscheinlichkeit“ $\widehat{\text{Bahnhof}}$, basierend auf der Information, ob an einem Ort vor 150 Jahren schon ein Bahnhof existierte oder nicht. Diese kann nun als exogen angesehen werden, da sie mit dem heutigen Wachstum nichts zu tun hat. Angenommen, am Bahnnetz hätte sich in 150 Jahren nichts verändert, dann wäre $\gamma_1 = 1$. Das Endogenitätsproblem würde dann nicht existieren und $\text{Bahnhof} = \widehat{\text{Bahnhof}}$. Offensichtlich wurde das Netz seitdem aber doch ausgebaut; die Tatsache, dass das auch aus aktuellen wirtschaftlichen Erwägungen heraus geschah, ist unbestritten. Der Parameter β_1 darf nur aufgrund der Instrumentierung nun kausal interpretiert werden, da das heutige Wachstum die auf historischen Daten beruhende „Bahnhofswahrscheinlichkeit“ nicht beeinflussen kann, sondern nur umgekehrt.

Benötigte Daten: Hierfür wäre der Plan eines historischen sowie des aktuellen Bahnnetzes (idealerweise sogar inklusive historischer und aktueller Fahrpläne) in Österreich nötig. Als Indikatoren für regionale Entwicklung könnten zum Beispiel Bevölkerungs- oder kommunale Finanzdaten verwendet werden.

5.2 PLANNED ROUTE Approach

Der *Planned Route* Ansatz (vgl. z. B. BAUM-SNOW (2007)) basiert ebenfalls auf Instrumentenvariablen. Anstelle eines Bahnnetzes, das in der Vergangenheit tatsächlich existiert hat, kommen hier aber historische Pläne zum Einsatz, die Bahnhöfe enthalten, die später nur zum Teil realisiert wurden. Der Ansatz beruht wieder auf der Annahme, dass historische Verkehrsplanungen die heutige wirtschaftliche Entwicklung nicht berücksichtigen konnten und dass sie ohnehin ganz andere Erwägungen angestellt haben. In den USA wird zum Beispiel oft der „Pershing Plan“ verwendet; eine Highwaykarte, die 1922 von General John Pershing angefertigt wurde und primär militärischen Zwecken diente. Sie wurde zum Großteil tatsächlich umgesetzt; heutige Highways verlaufen daher noch immer so. Gemeinden, die zufällig in ihrer Nähe lagen, profitieren von der Anbindung bis heute; die umgekehrte Kausalität ist aber

ausgeschlossen, da die wirtschaftliche Entwicklung der Gemeinden am Reißbrett des Militärs keine Rolle gespielt hat.

Methodisch sind wieder zwei Schätzgleichungen wie in (2) und (3) nötig. Die Instrumentenvariable ist nun aber nicht die tatsächliche, historische Existenz eines Bahnhofs, sondern ob seine Errichtung in der Vergangenheit vorgesehen wurde. Wieder gilt: Wenn alle Bahnhöfe wie geplant errichtet worden wären und sich abgesehen davon nichts am Netz geändert hätte, dann wäre $\gamma_1 = 1$. Da das aber offensichtlich nicht so ist, dürfte die Wahrscheinlichkeit eines Bahnhofs zwar von den historischen Planungen, aber eben zum Teil auch von späteren, wirtschaftlichen Entwicklungen abhängen. Die so bereinigte (d. h. instrumentierte) Variable $\widehat{\text{Bahnhof}}$ korrigiert dieses Endogenitätsproblem. Der Parameter β_1 darf nun kausal interpretiert werden.

Benötigte Daten: Ideal wäre hier eine Karte des geplanten Bahnnetzes aus der Anfangszeit der Eisenbahn, d. h. aus der Epoche der k.k. Staatsbahnen oder noch davor. Es ist hochwahrscheinlich, dass kaiserliche Verkehrsplaner im Wesentlichen militärische Ziele verfolgt haben.

5.3 INCONSEQUENTIAL UNITS Approach

Schließlich lässt sich der INCONSEQUENTIAL UNITS Ansatz (vgl. z. B. HORNING (2015)) verwenden. Hier wird davon ausgegangen, dass Bahnstrecken einen Anfangs- und einen Endpunkt haben. Beide Punkte werden von VerkehrsplanerInnen mit Bedacht gewählt, d. h. das Endogenitätsproblem trifft auf diese beiden Punkte bzw. Städte in besonderer Weise zu und lässt sich für diese auch nicht umschiffen. Der Verlauf der Strecke folgt dem kürzesten Weg; kleinere Gemeinden, die sich zufällig in der Nähe dieser gedachten Linie befinden, werden mitangeschlossen;¹⁵ sie sind nun die „inconsequential units“. Die exogene Variation kommt hier also von der Lage der zu verbindenden Großstädte und der betrachteten Gemeinden zueinander. Entsprechend wird nun für jede Gemeinde ihre Entfernung zur gedachten Verbindungslinie genutzt, um das tatsächliche Vorhandensein eines Bahnhofs zu instrumentieren. Je näher eine Gemeinde an der Linie liegt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie einen Bahnhof hat. Diese Wahrscheinlichkeit hängt nicht von den Wachstumsaussichten der Gemeinde ab, sondern nur von ihrer Lage, die ihrerseits als exogen angesehen werden kann.

Benötigte Daten: Mit dieser Methode sollte sich das höherrangige Streckennetz in Österreich recht gut bearbeiten lassen. Ideal wäre es, wenn sich Bahnstrecken finden

¹⁵ Der kostengünstigste Weg ist aufgrund der Geländebeschaffenheit natürlich selten eine gerade Linie. Daher werden gelegentlich auch *least cost paths* verwendet; z. B. die steigungsärmste Strecke oder dergleichen.

lassen würden, die in jüngerer Vergangenheit errichtet wurden, und die explizit zwei Städte miteinander verbinden sollen.

5.4 Second-best Approaches

Die oben beschriebenen Instrumentenvariablenansätze sind nicht immer anwendbar, da – insbesondere beim HISTORICAL und beim PLANNED ROUTE Ansatz – geeignete historische Daten fehlen können. In solchen Fällen werden dann häufig Fallstudien durchgeführt, wie z. B. bei der Analyse britischer Bahninvestitionen (vgl. STEER DAVIES GLEAVE (2018A)). Dort werden ausgewählte Investitionsprojekte zunächst überwiegend deskriptiv analysiert. Interessant ist dann vor allem der Ansatz, individuelle Kontrollregionen zu bestimmen und *difference-in-difference (DiD)* Analysen durchzuführen. Durch geschickte und deskriptiv begründete Wahl einer Kontrollregion kann man das Endogenitätsproblem zwar nicht lösen, da die Zuordnung der Regionen in Kontroll- und Treatmentgruppe nicht zufällig war. Man kann aber doch zeigen, ob sich zwei Regionen, die sich vor dem Treatment kaum unterschieden haben, nach (bzw. seit) dem Treatment deutlicher unterscheiden. Die geschätzten Parameter können dann zwar (insbesondere in ihrer konkreten Höhe) nicht als exakter Kausaleffekt interpretiert werden, aber sie geben doch einen Hinweis darauf, ob sich die Investition in eine Station aus regionaler Sicht gelohnt hat. Die Wahl der Kontrollregion ist jedenfalls kritisch, da die pre-trends möglichst genau übereinstimmen müssen. Um das Verfahren zu optimieren, könnten auch *Synthetic-Control-Group* oder *Propensity Score Matching* Ansätze verwendet werden.

Benötigte Daten: Derartige Fallstudien müssen im Voraus mit Bedacht designed werden und jedenfalls durch qualitative Feldarbeit eingerahmt werden. Informationen, die bereitgestellt oder erhoben werden müssten, wären z. B. Fahrgast surveys sowie Daten zur Errichtung oder Sanierung von Stationen. Auch sind Interviews mit lokalen Entscheidungsträgern notwendig, um Daten oder Informationen über Aktivitäten zu erhalten, die nach der Errichtung oder Sanierung im Umfeld der Station stattgefunden haben. Informationen über wirtschaftliche Aktivität in der Station selbst (z. B. Umsätze von Geschäften) sollten dem Betreiber vorliegen.

6 Literaturverzeichnis

AHLFELDT, G. M. (2010): The Train has Left the Station: Do Markets Value Intracity Access to Intercity Rail Connections? In: *German Economic Review*, 12 (3), S. 312-335.

AHLFELDT, G. M. (2013): If we build it, will they pay? Predicting property price effects of transport innovations. In: *Environment and Planning A*, 2013, 45, S. 1.977-1.994.

ALONSO, W. (1964): Location and land use. Toward a general theory of land rent. Cambridge, Mass. Harvard University Press.

ALQUHTANI, S. UND ANJOMANI, A. (2019): Do rail transit stations affect housing value changes? The Dallas Fort-Worth metropolitan area case and implications. In: *Journal of Transport Geography*, 79 (2019), 102463.

ARMSTRONG, R. J. UND RODRÍGUEZ, D. A. (2006): An evaluation of the accessibility benefits of commuter rail in Eastern Massachusetts using spatial hedonic price functions. In: *Transportation*, 33, S. 21-43.

ÅSLUND, O., BLIND, I. UND DAHLBERG, M. (2017): All aboard? Commuter train access and labor market outcomes. In: *Regional Science and Urban Economics*, 67 (2017), S. 90-107.

ATAK, J., BATEMAN, F., HAINES, M. UND MARGO, R. A. (2009): Did railroads induce or follow economic growth? Urbanization and population growth in the American Midwest, 1850-60. *NBER Working Paper* 14640.

ATAK, J. UND MARGO, R. A. (2011): The impact of access to rail transportation on agricultural improvement – The American Midwest as a test case, 1850–1860. In: *The Journal of Transport and Land Use*, 4 (2), S. 5-18.

ATKINSON-PALOMBO, C. (2010): Comparing the Capitalisation Benefits of Light-rail Transit and Overlay Zoning for Single-family Houses and Condos by Neighbourhood Type in Metropolitan Phoenix, Arizona. In: *Urban Studies*, 47 (11), S. 2.409-2.426.

BARTHOLOMEW, K. UND EWING, R. (2011): Hedonic Price Effects of Pedestrian- and Transit-Oriented Development. In: *Journal of Planning Literature*, 26 (1), S. 18-34.

BAUM-SNOW, N. UND KAHN, M. E. (2000): The effects of new public projects to expand urban rail transit. In: *Journal of Public Economics*, 77 (2), S. 241-263.

BAUM-SNOW, N. (2007): Did highways cause suburbanization? In: *Quarterly Journal of Economics*, 122 (2), S.775-805.

BAUM-SNOW, N., BRANDT, L., HENDERSON, J.V., TURNER, M.A. UND ZHAN, Q. (2017): Roads, Railroads, and Decentralization of Chinese Cities. In: *Review of Economics and Statistics*, 99 (3), S. 435-448.

- BERGER, T. UND ENFLO, K. (2017): Locomotives of local growth: The short- and long-term impact of railroads in Sweden. In: *Journal of Urban Economics*, 98 (2017), S. 124-138.
- BHATTACHARJEE, S. UND GOETZ, A. R. (2016): The rail transit system and land use change in the Denver metro region. In: *Journal of Transport Geography*, 54, June 2016, S. 440-450.
- BOWES, D. R. UND IHLANFELDT, K. R. (2001): Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values. In: *Journal of urban Economics*, 50 (1), S. 1-25.
- BRANDT, S. UND MAENNIG, W. (2012): The impact of rail access on condominium prices in Hamburg. In: *Transportation*, 39 (5), S. 997-1.017.
- BÜCHEL, K. UND KYBURZ, S. (2020): Fast track to growth? Railway access, population growth and local displacement in 19th century Switzerland. In: *Journal of Economic Geography*, 20 (1), S. 155-195.
- CAMINS-ESAKOV, J. UND VANDEGRIFT, D. (2018): Impact of a light rail extension on residential property values. In: *Research in Transportation Economics*, 67, S. 11-18.
- CANALES, K. L., NILSSON, I. UND DELMELLE, E. (2019): Do light rail transit investments increase employment opportunities? The case of Charlotte, North Carolina. In: *Regional Science Policy & Practice*, 11 (1), S. 189-202.
- CERVERO, R. UND DUNCAN, M. (2004): Neighbourhood Composition and Residential Land Prices: Does Exclusion Raise or Lower Values? In: *Urban Studies*, 41 (2), S. 299-315.
- CHANDRA, A. AND THOMPSON, E. (2000): Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system. In: *Regional Science and Urban Economics*, 30 (4), S. 457-490.
- CHATMAN, D. G. UND NOLAND, R. B. (2014): Transit Service, Physical Agglomeration and Productivity in US Metropolitan Areas. In: *Urban Studies*, 51 (5), S. 917-937.
- CHATMAN, D. G., TULACH, N. K. UND KIM, K. (2012): Evaluating the economic impacts of light rail by measuring home appreciation: A first look at New Jersey's River Line. In: *Urban Studies*, 49 (3), S. 467-487.
- CHEN, Z. (2019): Measuring the regional economic impacts of high-speed rail using a dynamic SCGE model: the case of China. In: *European Planning Studies*, 27 (3), S. 483-512.
- CHEN, Z. UND HAYNES, K. E. (2017): Impact of high-speed rail on regional economic disparity in China. In: *Journal of Transport Geography*, 65, S. 80-91.
- CHEN, C.-L. UND VICKERMAN, R. (2017): Can transport infrastructure change regions' economic fortunes? Some evidence from Europe and China. In: *Regional Studies*, 51 (1), S. 144-160.

- COHEN, J. P. UND BROWN, M. (2017): Does a new rail rapid transit line announcement affect various commercial property prices differently. In: *Regional Science and Urban Economics*, 66 (2017), S. 74-90.
- CREDIT, K. (2017): Transit-oriented economic development: The impact of light rail on new business starts in the Phoenix, AZ Region, USA. In: *Urban Studies*, 55 (13), S. 2.838-2.862.
- CREDIT, K. (2019): Transitive properties: a spatial econometric analysis of new business creation around transit. In: *Spatial Economic Analysis*, 14 (1), S. 26-52.
- DEBREZION, G., PELS, E. UND RIETVELD, P. (2007): The impact of railway stations on residential and commercial property value: a meta-analysis. In: *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35 (2), S. 161-180.
- DEBREZION, G., PELS, E. UND RIETVELD, P. (2011): The impact of rail transport on real estate prices: an empirical analysis of the Dutch housing market. In: *Urban Studies*, 48 (5), S. 997-1.015.
- DE BRUYNE, K. UND VAN HOVE, J. (2013): Explaining the spatial variation in housing prices: an economic geography approach. In: *Applied Economics*, 45 (13), S. 1.673-1.689.
- DIAO, M., LEONARD, D. UND SING, T. F. (2017): Spatial-difference-in-differences models for impact of new mass rapid transit line on private housing values. In: *Regional Science and Urban Economics* 67, S. 64-77.
- DONALDSON, D. (2018): Railroads of the Raj: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure. In: *American Economic Review*, 108 (4-5), S. 899-934.
- DONALDSON, D. UND HORNBECK, R. (2016): Railroads and American economic growth: A “market access” approach. In: *The Quarterly Journal of Economics*, 131 (2), S. 799-858.
- DUBÉ, J., THÉRIAULT, M. UND DES ROSIERS, F. (2013): Commuter rail accessibility and house values: The case of the Montreal South Shore, Canada, 1992–2009. In: *Transportation Research Part A*, 54 (2013), S. 49-66.
- DUNCAN, M. (2011): The Impact of Transit-oriented Development on Housing Prices in San Diego, CA. In: *Urban Studies*, 48 (1), S. 101-127.
- DURANTON, G. AND TURNER, M. A. (2012): Urban growth and transportation. In: *Review of Economic Studies*, 79 (4), S. 1.407-1.440.
- DZIAUDDIN, M. F. (2019): Estimating land value uplift around light rail transit stations in Greater Kuala Lumpur: An empirical study based on geographically weighted regression (GWR). In: *Research in Transportation Economics* 74, S. 10-20.

- ECONOMICA (2014): Standorteffekte und Stadtentwicklungsimpulse von Bahnhofsinvestitionen. <https://www.economica.eu/standorteffekte-und-stadtentwicklungsimpulse-von-bahnhofsinvestitionen/>.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P. R. AND VENABLES, A. (1999): The spatial economy: Cities, regions, and international trade, MIT Press.
- GAO, Y., SONG, S., SUN, J. UND ZANG, L. (2020): Does high-speed rail connection really promote local economy? Evidence from China's Yangtze River Delta. In: *Review of Development Economics*, 24 (1), S. 316-338.
- GATZLAFF, D. H. UND SMITH, M. T. (1993): The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences near Station Locations. In: *Land Economics*, 69 (1), Feb. 1993, S. 54-66.
- GIBBONS, S., HEBLICH, S. UND PINCHBECK, T. (2018): The spatial impacts of a massive rail disinvestment program: The Beeching Axe. CEP Discussion Papers (CEPDP1563). Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, London, UK.
- GLAESER, E. L., KAHN, M. E. UND RAPPAPORT, J. (2008): Why do the poor live in cities? The role of public transportation. In: *Journal of Urban Economics*, 63 (1), S. 1-24.
- GREAT AMERICAN STATION FOUNDATION (GASF, 2001): Economic Impact of Station Revitalization. (<http://www.reconnectingamerica.org/assets/Uploads/GASF-Economic-Impact-Small.pdf>)
- GRUBE-CAVERS, A. UND PATTERSON, Z. (2015): Urban rapid rail transit and gentrification in Canadian urban centres: A survival analysis approach. In: *Urban Studies*, 52 (1), S. 178-194.
- HAINES, M. R. UND MARGO, R. A. (2006): Railroads and local economic development: The United States in the 1850s. *NBER Working Paper* 12381.
- HE, S. Y. (2020): Regional impact of rail network accessibility on residential property price: Modelling spatial heterogeneous capitalisation effects in Hong Kong. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 135, S. 244-263.
- HEILMANN, K. (2018): Transit access and neighborhood segregation. Evidence from the Dallas light rail system. In: *Regional Science and Urban Economics*, 73, S. 237-250.
- HERNÁNDEZ, A. UND JIMÉNEZ, J. L. (2014): Does high-speed rail generate spillovers on local budgets? In: *Transport Policy*, 35, S. 211-219.
- HIGGINS, C. D., FERGUSON, M. R. UND KANAROGLOU, P. S. (2014): Light Rail and Land Use Change: Rail Transit's Role in Reshaping and Revitalizing Cities. In: *Journal of Public Transportation*, 17 (2), S. 93-112.

- HORNUNG, E. (2015): Railroads and growth in Prussia. In: *Journal of the European Economic Association*, 13 (4), S. 699-736.
- JOHNSON, D., ERCOLANI, M. UND MACKIE, P. (2017): Econometric analysis of the link between public transport accessibility and employment. In: *Transport Policy*, 60, November 2017, S. 1-9.
- KAHN, M. E. (2007): Gentrification trends in new transit-oriented communities: Evidence from 14 cities that expanded and built rail transit systems. In: *Real Estate Economics*, 35 (2), S. 155-182.
- KAKPO, E., LE GALLO, J., GRIVault, C. UND BREUILLÉ, M. (2019): Does railway accessibility boost population growth? Evidence from unfinished historical roadways in France. MPRA Paper No. 96743.
- KELLER, W. UND SHIUE, C. H. (2013): The Link Between Fundamentals and Proximate Factors in Development. NBER Working Paper No. 18808.
- KIM, K. UND LAHR, M. L. (2014): The impact of Hudson-Bergen Light Rail on residential property appreciation. In: *Papers in Regional Science*, 93, S. 79-97.
- KIM, H., SULTANA, S. UND WEBER, J. (2018): A geographic assessment of the economic development impact of Korean high-speed rail stations. In: *Transport Policy*, 66, S. 127-137.
- KOTAVAARA, O., ANTIKAINEN, H. UND RUSANEN, J. (2011): Population change and accessibility by road and rail networks: GIS and statistical approach to Finland 1970-2007. In: *Journal of Transport Geography*, 19 (2011), S. 926-935.
- KRUGMAN, P. R. (2011): The new economic geography, now middle-aged. In: *Regional Studies*, 45 (1), S. 1-7.
- LANDIS, J., GUHATHAKURTA, S. UND ZHANG, M. (1994): Capitalization of Transit Investments into Single-Family Home Prices: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems. UC Berkeley: University of California Transportation Center.
- LI, Z. (2018): The impact of metro accessibility on residential property values: An empirical analysis. In: *Research in Transportation Economics* 70, S. 52-56.
- MAYER, T. UND TREVIEN, C. (2017): The impact of urban public transportation evidence from the Paris region. In: *Journal of Urban Economics*, 102, S. 1-21.
- MEJIA-DORANTES, L. UND LUCAS, K. (2014): Public transport investment and local regeneration: A comparison of London's Jubilee Line Extension and the Madrid Metrosur. In: *Transport Policy*, 35, September 2014, S. 241-252.

- MOHAMMAD, S. I., GRAHAM, D. J., MELO, P. C. UND ANDERSON, R. J. (2013): A meta-analysis of the impact of rail projects on land and property values. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 50, S. 158-170.
- MOHAMMAD, S. I., GRAHAM, D. J. UND MELO, P. C. (2017): The effect of the Dubai Metro on the value of residential and commercial properties. In: *Journal of Transport and Land Use*, 10 (1), S. 263-290.
- MOJICA, L. UND MARTÍ-HENNEBERG, J. (2011): Railways and Population Distribution: France, Spain, and Portugal, 1870-2000. In: *The Journal of Interdisciplinary History*, 42 (1), S. 15-28.
- MULLEY, C. (2014): Accessibility and Residential Land Value Uplift: Identifying Spatial Variations in the Accessibility Impacts of a Bus Transitway. In: *Urban Studies*, 51 (8), S. 1.707-1.724.
- MULLEY, C., TSAI, C.-H. (PATRICK) UND MA, L. (2018): Does residential property price benefit from light rail in Sydney? In: *Research in Transportation Economics* 67, S. 3-10.
- MURRAY, C. K. (2017): Light rail, land values and taxes. In: *Economic Record*, 93 (302), S. 448-464.
- NILSSON, I. UND DELMELLE, E. C. (2020): Impact of new rail transit stations on neighborhood destination choices and income segregation. In: *Cities*, 102 (2020) 102737.
- REDDING, S. J. UND TURNER, M. A. (2015): Transportation costs and the spatial organization of economic activity. In: *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 5, S. 1.339-1.398, Elsevier.
- PÁEZ, A., SCOTT, D. M. UND MORENCY, C. (2012): Measuring accessibility: Positive and normative implementations of various accessibility indicators. In: *Journal of Transport Geography*, 25 (2012), S. 141-153.
- ROTGER, G. P. UND NIELSEN, T. S. (2015): Effects of Job Accessibility Improved by Public Transport System: Natural Experimental Evidence from the Copenhagen Metro. In: *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 15 (4), S. 419-441.
- SARI, F. (2015): Public transit and labor market outcomes: Analysis of the connections in the French agglomeration of Bordeaux. In: *Transportation Research Part A*, 78 (2015), S. 231-251.
- SCHUETZ, J. (2015): Do rail transit stations encourage neighbourhood retail activity? In: *Urban Studies*, 52 (14), S. 2.699-2.723.
- STEER DAVIES GLEAVE (2011): The Value of Station Investment. Research on Regenerative Impacts. Report, November 2011.

STEER DAVIES GLEAVE (2018A): New or improved rail lines – Evaluation case studies of local economic impacts. (<https://www.gov.uk/government/publications/economic-impact-of-new-and-improved-rail-lines-case-studies-and-method>.)

STEER DAVIES GLEAVE (2018B): Local Economic Benefits of Station Investment. Report, March 2018, London.

SUZUKI, T. UND MUROMACHI, Y. (2010): The rail transit system and land use change in the Denver metro region. In: *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8, 2010, S. 1.039-1.052.

VON THÜNEN, J. H. (1826): Der isolierte Staat in Beziehung auf Nationalökonomie und Landwirtschaft. Gustav Fischer, Stuttgart (reprinted 1966), 1826.

WANG, Y. UND WU, B. (2015): Railways and the local economy: Evidence from Qingzang railway. In: *Economic Development and Cultural Change*, 63 (3), S. 551-588.

WELCH, T. F., GEHRKE, S. R. UND FARBER, S. (2018): Rail station access and housing market resilience: Case studies of Atlanta, Baltimore and Portland. In: *Urban Studies*, 55 (16), S. 3.615-3.630.

YANG, X., LIN, SS., ZHANG, J. UND HE, M. (2019): Does High-Speed Rail Promote Enterprises Productivity? Evidence from China. In: *Journal of Advanced Transportation* (2019).

YAO, S., ZHANG, F., WANG, F. UND OU, J. (2019): Regional economic growth and the role of high-speed rail in China. In: *Applied Economics*, 51 (32), S. 3.465-3.479.

YI, Y. UND KIM, E. (2018): Spatial economic impact of road and railroad accessibility on manufacturing output: Inter-modal relationship between road and railroad. In: *Journal of Transport Geography*, 66 (2018), S. 144-153.

YOSHINO, N. UND ABIDHADJAEV, U. (2017): An impact evaluation of investment in infrastructure: The case of a railway connection in Uzbekistan. In: *Journal of Asian Economics*, 49, S. 1-11.

YU, H., JIAO, J., HOUSTON, E. UND PENG, Z.-R. (2018): Evaluating the relationship between rail transit and industrial agglomeration: An observation from the Dallas-Fort Worth region, TX. In: *Journal of Transport Geography*, 67 (2018), S. 33-52.

YU, H., ZHANG, M. UND PANG, H. (2017): Evaluation of transit proximity effects on residential land prices: an empirical study in Austin, Texas. In: *Transportation Planning and Technology*, 40 (8), S. 841-854.

YU, F., LIN, F., TANG, Y., ZHONG, C. (2019): High-speed railway to success? The effects of high-speed rail connection on regional economic development in China. In: *Journal of Regional Science*, 59 (4), S. 723-742.

ZANDIATASHBAR, A., HAMIDI, S., FOSTER, N. UND PARK, K. (2019): The missing link between place and sales volume? The impact of transit-oriented development on the knowledge and creative economy. In: *Journal of Planning Education and Research*, 39 (4), S. 429-441.

ZHANG, A., WAN, Y. UND YANG, H. (2019): Impacts of high-speed rail on airlines, airports and regional economies: A survey of recent research. In: *Transport Policy*, 81, S. A1-A19.

ZHANG, X., LIU, X., HANG, J., YAO, D. UND SHI, G. (2016): Do Urban Rail Transit Facilities Affect Housing Prices? Evidence from China. In: *Sustainability*, 2016, 8, 380.

ZHONG, H. UND LI, W. (2016): Rail transit investment and property values: An old tale retold. In: *Transport Policy*, 51, S. 33-48.