

Der Wert der Erreichbarkeit

Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf den Bodenmarkt

Jakob Ransmayr

1. Einleitung

Der Boden- und Immobilienmarkt unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen Märkten. Der Marktpreis einer Aktie kann mit Hilfe des zuletzt gehandelten Börsenkurses in kürzester Zeit per Mausklick eruiert werden. Im Gegensatz zu Aktien werden Immobilien viel seltener gehandelt. Die Dauer des Entwicklungsprozesses, welcher bei Immobilienprojekten etwa bei 2 bis 5 Jahren liegt, die Höhe der Investitionskosten und die Höhe der Transaktionskosten führen dazu, dass sich weniger Transakteure am Markt befinden und es somit zu einer geringeren Dichte an vorangegangenen Transaktionen kommt. Diese zeitlich meist weit zurückliegenden Transaktionen haben somit für die Bewertung einer Liegenschaft an Relevanz verloren, da das veränderte Immobilienpreinsniveau ebenso in den Wert der Immobilie einfließt, wie etwa physische und ökonomische Abschreibungen, beispielsweise die Demodierung des Architekturstils oder die veränderten Lageeigenschaften durch die Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse. Jede Immobilie ist auf Grund ihrer geografischen Lage, ihrer individuellen Eigenschaften und Nutzungsrechte sozusagen einzigartig. Zwar können Grundstücke gleicher Nutzungsrechte in Teilmärkten (z.B. Teilmarkt Gewerbeimmobilien Wien, innere Bezirke) zusammengefasst und als beinahe homogene Güter gehandelt werden, doch durch die speziellen kleinräumigen Lageeigenschaften kommt es nur zu einer begrenzten Substituierbarkeit. Day (2003) weist in seiner Studie „Submarket identification in property markets: A hedonic housing price model for Glasgow“ darauf hin, dass durch die Identifizierung von Teilmärkten in Bodenpreisanalysen, differenziertere Ergebnisse erzielt werden können.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Preise von Immobilien von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden, weshalb Immobilienmärkte ein hohes Maß an Heterogenität der gehandelten Objekte aufweisen. Diese Tatsache führt zu geringer

Markttransparenz und dadurch auch zu unvollständiger Information bei den Marktteilnehmern, was wiederum zentrale Bedeutung für die Liegenschaftsbewertung hat.

Durch die Bereitstellung öffentlicher Güter, wie etwa städtische Grünanlagen oder Verkehrsinfrastruktureinrichtungen verändern sich die Nutzungsmöglichkeiten des Bodens und in weiterer Folge auch dessen Preis. Der erhöhte Preis der Immobilien infolge der Bereitstellung dieser neuen Infrastruktur spiegelt die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager für diese wieder. Diese impliziten Preise bilden also den Nutzen öffentlicher Güter ab und können bei der Entscheidungsfindung von politischen Handlungen eine wichtige Rolle spielen.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Infrastrukturinvestitionen auf den Boden- und Immobilienmarkt. Der weit dehnbare Begriff der Infrastruktur beschränkt sich hier auf die Errichtung von hochrangiger Verkehrsinfrastruktur, wie etwa den Ausbau von U-Bahnnetzen oder Schnellstraßen. Interessant hierbei ist, dass es neben der besseren Erreichbarkeit von sogenannten „points of interests“ (Ausbildungsstätten, Einkaufsmöglichkeiten, etc.), auch zu negativen externen Effekten wie Luftverschmutzung, einem erhöhten Lärmpegel oder einer Verringerung der Qualität der Aussicht von Liegenschaften kommen kann.

Der Abschnitt 2 setzt sich mit der Frage auseinander, ob und wie es grundsätzlich möglich ist, vielschichtige und komplexe Dinge wie die Erreichbarkeit von Verkehrsinfrastruktur oder die Qualität einer Lage zu messen. Mit Hilfe des hedonischen Bodenpreismodells soll gezeigt werden wie eine solche Berechnung von impliziten Preisen möglich ist. Bei diesem Modell handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Vergleichswertverfahrens, wobei auf die Schätzung von Gutachtern verzichtet wird und stattdessen mit statistischen Methoden die Einflussgrößen des Immobilienpreises „herausgerechnet werden“. Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Errechnung der Bodenpreise mit dem hedonischen Modell zur

Homogenisierung des Marktes beitragen und somit auch die Markttransparenz gesteigert werden kann. In Kombination mit Maßnahmen der Veröffentlichung von Bodenmarktstatistiken und einer Modernisierung des Grundbuchsystems hin zu einem Bodeninformationssystem wird sich der gewünschte Effekt der erhöhten Transparenz einstellen (vgl. Wachter, 1993).

Im Abschnitt 3 wird mit Hilfe von internationalen Studien untersucht, wann Preiseffekte infolge von Infrastrukturinvestitionen auf dem Bodenmarkt auftreten, wie hoch diese sind und wo die räumlichen Wirkungsgrenzen (thresholds) anzusetzen sind.

Der Abschnitt 4 schließlich ist der Interpretation und Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den berücksichtigten Studien gewidmet.

2. Theorien des Bodenpreises und Methodik der Bewertung

2.1. Theorien – Bodenpreis und Erreichbarkeit

Schon in seiner Theorie über den „isolierten Staat“ wies Johann Heinrich von Thünen (1826) auf den Zusammenhang zwischen Transportkosten und der von ihm definierten Lagerrente hin. Im idealtypischen Modell des „isolierten Staates“ haben alle Böden, die der landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen, die gleiche Qualität. Das Modell unterliegt weiter der Annahme, dass es im gesamten Staat nur einen Absatzmarkt gibt. Die Transportkosten wachsen direktproportional zur Entfernung zum Absatzmarkt an. So werden Böden, die sich in großer Entfernung vom Absatzmarkt befinden weniger intensiv genutzt, obwohl die gleiche agrarische Bodenqualität gegeben wäre. Zwar hat das Modell auf Grund des technischen Fortschritts und der starken restriktiven Prämissen an Bedeutung verloren, aber trotz all dem bleibt der Zusammenhang zwischen Transportkosten und Bodenrente unangetastet.

Alonso (1964) entwickelt auf Basis des Modells von Thünen das Rentendreieck, welches von unterschiedlichen Nutzungsarten des Bodens ausgeht. Diese Nutzungsarten stehen untereinander in Konkurrenz und es setzt sich an jedem Standort diejenige Nutzung durch, die die höchste erwartete Rente generiert. Die Lagerrente wird hier mit Hilfe des Nutzens der Erreichbarkeit beschrieben. So wer-

den Dienstleistungen wie etwa spezialisierte Dienstleistungen von Banken, die nur an wenigen Orten hohe Renditen abwerfen, bereit sein, hohe Gebotsrenten für einen zentralen, gut erschlossenen Standort (Zentrum) zu zahlen. Anders werden Nutzungen die praktisch überall existieren können, auch eine geringer Zahlungsbereitschaft aufweisen. Daraus folgt, dass die Renten (Gebotsrenten), die Nachfrager für Standorte bereit sind zu zahlen von der Entfernung zur City abhängen (vgl. Wachter, 1993)

2.2. Die Frage der Messbarkeit

Im ersten Teil der Arbeit wurden die Eigenheiten des Immobilienmarktes erläutert und schon auf die Schwierigkeit der Bewertung von Immobilien als heterogene Güter hingewiesen. Zu Beginn des Abschnittes „Theorie des Bodenpreises und Methodik der Bewertung“ wurde der grundsätzliche Zusammenhang zwischen Bodenpreis und Erreichbarkeit aufgezeigt. Da sich diese Arbeit mit den Effekten von Infrastrukturinvestitionen auf den Bodenmarkt beschäftigt, soll nun in weiterer Folge auf die Frage eingegangen werden, ob vielschichtige Dinge, wie etwa die Erreichbarkeit, gemessen werden können. Anschließend wird auf das hedonische Bodenpreismodell eingegangen, welches zur Untersuchung von Effekten von Infrastrukturinvestitionen herangezogen wird. Die Kritik der Public Choice Theorie an der Planung wird zeigen, dass Methoden wie das hedonische Bodenpreismodell keinesfalls unumstritten sind.

Vertreter der Public Choice Theorie üben starke Kritik an der staatlichen Planung und bezweifeln stark die guten Absichten sowie die Kompetenz der Planer. Es bestehen keine Möglichkeiten, öffentliche Güter oder externe Effekte, wie sie durch Infrastrukturinvestitionen entstehen können, auf Grund ihrer Vielschichtigkeit und Komplexität seriös zu bewerten. Dadurch ist es nicht möglich Kosten – Nutzenzusammenhänge für die Planung zu konstruieren, was zu einem Versagen der Planung führt (vgl. Webster, 1998).

Im Abschnitt 3 dieser Arbeit wird mit Hilfe von internationalen Studien noch gezeigt, dass es sehr wohl Möglichkeiten gibt, den Nutzen von öffentlichen Gütern zu messen und diese Marktinformationen für öffentliche Planung sinnvoll einzusetzen. So können etwa Entwicklungen der Preise in unterschiedlicher Lage und Erreichbarkeit, Hinweise auf den Wert liefern, den Nachfrager öffentlicher Güter oder materieller Infrastruktur, wie einer U-Bahn zuweisen (vgl. Wieser, 2006).

2.3. Methodik: die Hedonische Bodenpreisanalyse

Die hedonische Bodenpreisanalyse gilt heute als Standardmodell zur Untersuchung von Preiseffekten am Bodenmarkt. Es wird die vereinfachte Annahme getroffen, dass sich der Preis von Immobilien aus den Preisen der einzelnen Attribute der selbigen zusammensetzt. Diese wertbestimmenden Attribute beschreiben somit den Nutzen, den die einzelnen Nachfrager den Eigenschaften der Immobilie zuweisen. Diese impliziten Preise können durch geeignete statistische Analysen „heraus gerechnet“ werden und später bei der Bewertung anderer Liegenschaften wieder eingesetzt werden. Der amerikanische Ökonom Sherwin Rosen (1974) wies, erstmals auf diese impliziten Eigenschaftsmärkte hin. In internationalen Studien findet die hedonische Methode auf so gut wie jede Immobilienart Anwendung.

Der große Vorteil der hedonischen Bodenpreisanalyse ist, dass das Verfahren auf effektiven Marktdaten basiert und somit die Bewertung aller Marktteilnehmer widerspiegelt (vgl. Salvi et al., 2004). In Studien wird eine Vielzahl von Eigenschaften als potentielle Preisdeterminanten herangezogen. Meist wird zwischen zwei Kategorien unterschieden: Strukturmerkmale (Merkmale der Liegenschaft) und Lagemerkmale, wobei hier meist zwischen Makrolage (z.B. Zugehörigkeit zu einer Region oder Gemeinde) und Mikrolage (Hanglage, Aussicht, Entfernung zur nächsten U – Bahnstation) unterschieden wird.

Tabelle 1: Categories and examples of attributes of housing, vgl. Day (2003), eigene Darstellung

Attribute Category	Examples of Attributes in this Category
Structural	Number of rooms; presence of garage; size of garden; presence of central heating; ect.
Accessibility	Distance to: bus stop; town centre; school; shopping centre; etc.
Neighbourhood	Average age; race distribution; crime rate; quality of surrounding schools; etc.
Environmental	Noise levels; air pollution levels; quality of views from the property; etc.

Es zeigt sich aus der Vielzahl von Studien, dass nie alle preisbestimmenden Faktoren identifiziert werden können und es daher leicht zu einer verzerrten Schätzung der impliziten Preise kommen kann. Dies wird von Kritikern als Versagen der hedonischen Methode dargestellt. In einer Studie der Züricher Kantonalbank heißt es dazu: „Ein sparsames Modell, das wichtige Eigenschaften der Liegenschaften auslässt, wird nur einen geringen Teil der beobachteten Hauspreisunterschiede erklären können. Die von uns gewählten preisbestimmenden Faktoren vermögen jedoch mehr als 85 Prozent der Varianz der Preise [...] zu erklären [...]. Das bedeutet, dass 70 Prozent der Abweichungen zwischen bezahltem Preis und geschätztem Wert kleiner sind als 10 Prozent.“ (vgl. Salvi et al., 2004)

Meist sind die verbleibenden Unsicherheiten auf das Fehlen von wichtigen Preisdeterminanten zurückzuführen, aber auch der Markt ist nicht ohne Fehler. Wie auf allen Märkten, auf denen heterogene Güter gehandelt werden, herrscht auch am Immobilienmarkt unvollständige Information. So kann es beispielsweise vorkommen, dass ein Akteur eine geschickte Verhandlungsstrategie verfolgt, während auf der anderen Seite unvollständige Information herrscht. Dadurch kann es zu einer Transaktion zu „falschen Preisen“ kommen.

Auch Zeitfaktoren können bei Transaktionen eine wichtige Rolle spielen. Muss ein Akteur am Markt schnell verkaufen und steht dadurch unter Zugzwang, wird er mit einem Verkaufspreis unter dem Marktpreis einverstanden sein. Blaas (1992) weißt zusätzlich darauf hin, dass oftmals im Grundbuch niedrigere, „steuerschonendere“ Summen als der tatsächliche Kaufpreis aufscheinen. (Stichwort: Steuerhinterziehung).

Das hedonische Modell

Die hedonische Preistheorie geht davon aus, dass der Preis eines heterogenen Gutes durch die einzelnen Preise seiner Eigenschaften und Charakteristika beschrieben werden kann. Mathematisch kann dies als Vektor von K Attributen x beschrieben werden:

$$x = (x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_K)$$

Der Preis dieses Gutes p ist eine Funktion der Produktattribute.

$$p(x) = p(x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_K)$$

So könnten etwa das Attribut x_1 für die Grundstücksgröße, das Attribut x_2 für die Widmungsart, das Attribut x_3 für ein Erreichbarkeitsmaß, usw. stehen.

Durch partielles Ableiten der Preisfunktion nach deren Eigenschaften x_i errechnen sich die impliziten oder hedonischen Preise für die Attribute der Liegenschaft (vgl. Rosen, 1974),

$$p_{x_i}(x_i, x_{-i}) = \partial p(x) / \partial x_i$$

wobei x_{-i} für alle anderen Attribute steht, die konstant gehalten werden.

Diese Funktion gibt also an, wie viel ein Nachfrager mehr zahlen müsste, wenn er von einem Merkmal eine höhere Ausprägung haben möchte und dabei die Ausstattungen der anderen Merkmale gleich bleibt (vgl. Wieser, 2006).

Wieser (2006) weißt darauf hin, dass die größte Herausforderung für den empirischen Forscher darin liegt, die impliziten Preise für Immobilien zu ermitteln. Probleme ergeben sich dadurch, dass in der Theorie der hedonischen Preise keine Hinweise über die Form der Preisfunktion zu finden sind. Diese kann nur durch zeitaufwändige, statistische Testmethoden gefunden und abgesichert werden. Weiter wird auch auf die Problematik der Teilmärkte hingewiesen. Selbst der Bodenmarkt in einer Stadt

setzt sich aus verschiedenen kleinräumlichen Teilmärkten zusammen. So können implizite Preise von Grundstückseigenschaften je nach Teilmarkt unterschiedlich sein.

Day (2003) führt dazu ein gutes Beispiel an: „[...] the price paid for waterfront properties in London and Stockholm. Whilst in both cities such properties command considerable premia, the relatively low availability of „Thames – side“ properties in London means that they command highly inflated prices compared to those in Stockholm, a city built upon a series of islands.“ (Day, 2003)

Weiter führt er in dieser Studie an: „There is no theoretical reason to expect implicit prices from hedonic analyses of different property markets to return the same value.“ (Day, 2003)

Ein weiterer Grund wurde schon angesprochen. Es können nie alle wertbestimmenden Faktoren ermittelt werden. Oft ist es auch schwierig beispielsweise U – Bahneffekte von anderen Erreichbarkeitseffekten oder dem Zentrumseffekt zu isolieren.

Auf das Problem der „falschen Preise“ am Markt wurde auch schon eingegangen und soll hier nurmehr Vollständigkeit halber angeführt werden.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass alle statistischen Möglichkeiten genutzt werden müssen um Verzerrungen der hedonischen Preise entgegenzuwirken.

Bei der Schätzung der hedonischen Preisfunktion werden die Marktpreise (meist aus Kaufpreissammlungen) auf die Eigenschaften der Liegenschaft regressiert. Die Züricher Kantonalbank gibt in ihrer Studie einen Überblick über mögliche Eigenschaften (vgl. Salvi et al., 2004)

Strukturmerkmale – Merkmale der Liegenschaft

- Alter
- Grundstücksfläche
- Rauminhalt
- Anzahl der Zimmer
- Anzahl der Nasszellen
- Zustand der Bausubstanz
- Waschküche
- Isolierverglasung
- Einzel- / Doppelgarage
- Tiefgarage

- Bodenheizung
- Swimmingpool / Sauna
- Bauweise (massiv / nicht massiv)
- Lage innerhalb des Gebäudes (bei Eigentumswohnungen)

Merkmale der Lage (Unterschieden in Makro- und Mikrolage)

Makrolage

- Zugehörigkeit zu einer Region
- Zugehörigkeit zu einer Gemeinde
- Erreichbarkeit des nächsten überregionalen Zentrums

Mikrolage

- Hangneigung, Exposition des Hanges
- Aussicht
- Bauliche Dichte
- Sozioökonomische Zusammensetzung der Nachbarschaft
- Entfernung zur nächsten Hochspannungsleitung
- Entfernung zur nächsten Bahnlinie
- Entfernung zur nächsten S – Bahn Haltestelle
- Entfernung zum nächsten Einkaufszentrum
- Entfernung zum nächsten Erholungsgebiet
- Entfernung zur nächsten Schule
- Lärmbelastung und Belastung durch Schadstoffe

Man kann an der sehr langen und ausführlichen Liste der Züricher Kantonalbank sehen, dass bei der hedonischen Bodenpreisanalyse der Anspruch an die Datenbasis grundsätzlich sehr hoch ist.

3. Literaturüberblick

Seit 1826, als Von Thünen den Zusammenhang von Grundrente und Verkehrsinfrastruktur begründete, ist die Erreichbarkeit und deren Auswirkungen auf Bodennutzung und Bodenpreis Thema zahlreicher Studien.

In diesem Abschnitt sollen internationale Studien und deren Ergebnisse dargelegt und soweit als möglich verglichen werden. Die Vergleichbarkeit wird durch eine Vielzahl von Faktoren erschwert. So werden die Auswirkungen von verschiedenen Verkehrsinfrastrukturen auf unterschiedliche Marktsegmente untersucht, unterschiedliche Methoden und Datenbasen verwendet und eine große Anzahl unterschiedlichster Randbedingungen führen dazu, dass der Eindruck entsteht, es gäbe gleich viele Studien wie es Antworten zur Frage der Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf den Bodenmarkt gibt. Dennoch sind Parallelen zu finden. Mit Hilfe der Studienergebnisse werden dann Gründe für die unterschiedlichen Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen auf den Bodenpreis aufgezeigt.

Ein Überblick über Studien zum Thema Transportsysteme und Bodenmarkt zeigt, dass sich die Vielzahl der Untersuchungen in wesentlichen Punkten unterscheiden. Im ersten Schritt soll hier auf die grundsätzlichen Probleme bei der Vergleichbarkeit von Studien zum Thema hingewiesen werden. Dazu werden die untersuchten Studien chronologisch aufgelistet und nach den wesentlichen Unterscheidungsmerkmalen (Untersuchungsgebiet, Zeitraum der Studie, Art der Infrastruktur sowie untersuchtes Bodenmarktsegment) dargelegt. Im Anschluss werden die Studienergebnisse der unterschiedlichen Autoren detailliert beschrieben und tabellarisch aufgelistet.

Tabelle 2: Zusammenfassung von Studienergebnissen, eigene Darstellung

Autor	Jahr	Ort/ Region	Art der Infrastruktur	Bodenmarkt- segment(e)	Effekt
Armstrong R. J.	1994	Boston	Regionalbahn	Wohnimmobilien	Gemeinden mit Regionalbahnstation: Preisaufschlag von durchschnittlich 6,7%.
Chen H., Rufolo A. M. und Dueker K.	1998	Portland	Straßenbahn	Wohnimmobilien	+ 10,5% Preisaufschlag für EFH innerhalb einer Wirkungsgrenze von 430 Meter von der Station
Nelson A. C.	1999	Atlanta	MARTA Station	Wohnimmobilien	\$1000 pro 100ft Distanzverringern zur Station in Bezirken mit niedrigen Haushaltseinkommen
Boarnet M.G. und Chalermpong S.	2001	Orange Country	Mautstraße	Wohnimmobilien	\$0.80/ft bzw. \$4.49/ft pro Distanzverringern zur Mautstraße (Auffahrt) innerhalb des festgelegten Thresholds
Cervero R. und Duncan M.	2001	Santa Clara Country	Straßenbahn, Regionalbahn, Schnellstraße	Gewerbe- immobilien (8 Kategorien)	Innerhalb des Thresholds bei Straßenbahnstationen \$4/ft ² , \$25/ft ² bei Regionalbahnstationen im CBD: keine messbaren Effekte bei Schnellstraßen
Feilmayr W. und Bökemann D.	2001	Wien	U-Bahn	Wohnimmobilien, Gewerbe- immobilien	Gesamtaufwertung im def. U3 Korridor liegt für Wohnimmobilien bei 2.524 Mrd. ÖS und für Gewerbe- immobilien bei 0.296 Mrd. ÖS
Cervero R. und Duncan M.	2002a	San Diego Country	U-Bahn, Regionalbahn	Wohnimmobilien, Gewerbe- immobilien	Größte Preisaufschläge wurden für Gewerbeimmobilien im CBD innerhalb des Thresholds von Regionalbahnstationen errechnet. Aufschläge von über 91%

Tabelle 2 Fortsetzung

Cervero R. und Duncan M.	2002b	Los Angeles Country	U-Bahn, Regionalbahn, Straßenbahn und Bus	Wohnimmobilien, Gewerbeimmobilien	Sehr unterschiedliche Effekte je nach Verkehrsinfrastruktur und Bodenmarktsegment. Höchste Preiseffekte (6%) bei Mehrfamilienhäusern im Wirkungsbereich von U-Bahn Stationen
Armstrong R. J. und D. A. Rodriguez	2006	Massachusetts	Regionalbahn	Wohnimmobilien	EFH in Gemeinden mit Regionalbahnanschluss kosten im Vergleich 10% mehr, als Gemeinden ohne Anschluss
Debrezion G., Pels E. und Rietveld P.	2006	Niederlande	Bahnlinie	Wohnimmobilien	Immobilien in einer Distanzklasse von 250 bis 500 Metern verzeichnen einen positiven Preiseffekt von 27%
Agostini C. und Palmucci G.	2007	Santiago de Chile	U-Bahn	Wohnimmobilien	Bis zu 5,7% nach Fertigstellung der Linie
Debrezion G., Pels E. und Piet Rietveld	2007	USA	U-Bahn, Straßenbahn, Regionalbahn und Bus	Wohnimmobilien, Gewerbeimmobilien	Innerhalb der Wirkungsgrenze von ¼ Meile von der Station wurde ein Preisaufschlag von 4,2% für Wohnimmobilien und 16,4% für Gewerbeimmobilien errechnet
Hess D. B. und Almeida T. M.	2007	Buffalo, New York	Straßenbahn	Wohnimmobilien	Innerhalb der Wirkungsgrenze von ¼ Meile von der Station wurde ein Preisaufschlag von 2-5% errechnet
Yizhen Gu	2008	Beijing	Regionalbahn	Wohnimmobilien	1,8% Preissteigerung pro 1000 Meter Distanzverringierung zur Station
Goetz E. G., Ko K., Hagar A., Ton H. und Matson J.	2010	Minneapolis und Bloomington	Bahnlinie	Wohnimmobilien	Preisaufschlag von 4,2% im festgelegten Threshold

Die meisten Studien stammen aus Nordamerika (USA und Kanada). Durch die hohe Datendichte ist es hier möglich komplexe Methoden, wie etwa die Ermittlung von Erreichbarkeitseffekten mittels eines hedonischen Preismodells, durchzuführen. Dieses Verfahren wurde bereits im Theorieteil der Arbeit als geeignete Methode zur Ermittlung von impliziten Preisen einer Immobilie vorgestellt. Es soll hier festgehalten werden, dass sich nicht alle hier vorgestellten Studien dieser Methode bedienen. Vor allem Studien aus Europa verwenden meist weniger komplexe Methoden, welche einen geringeren Anspruch an die Dichte der Datenbasis stellen.

Submarket Effekt

Darüber hinaus wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse durch verschiedene Faktoren zusätzlich erschwert. Studien aus den USA und Kanada untersuchen überwiegend die Preiseffekte am Commercial Sektor, wohingegen europäische Untersuchungen sich meist auf den Wohnungsmarkt konzentrieren. Effekte am Bodenmarkt durch veränderte Erreichbarkeitsverhältnisse weichen aber von Marktsegment zu Marktsegment teilweise stark ab. G. Debrezion (2007) schreibt dazu in seiner Studie zu den Auswirkungen von Bahnstationen auf den Wohnungs- und Gewerbeimmobilienmarkt: „Generally it has been shown that the impact of railway stations is greater within short distance of the stations on commercial properties compared to residential ones.“ Zu ähnlichen Erkenntnissen kommen auch die Studien von Brianten Siethoff und Kara M. Kockelman (2002) über den Ausbau des Highways U.S 183 in Austin Texas sowie Bowes und Ihlanfeldt (2001).

Tabelle 3: Submarket Effekt – Vgl. von Preiseffekten auf Wohnimmobilien und Gewerbeimmobilien

*Com. = Gewerbeimmobilien

Studie	Bodenmarktsegment	Effekt
Debrezion G., Pels E. und P. Rietveld (2007)	Res.	+ 4,2 % Preisaufschlag
	Com.	+ 16,4 % Preisaufschlag

*Res. = Wohnimmobilien

*LRT = Light Rail Transit/Straßenbahn

Quelle: Debrezion G., Pels E. und P. Rietveld (2007), eigene Darstellung

Tabelle 3 zeigt deutlich die von Debrezion et al. (2007) oben beschriebenen Unterschiede der Preiseffekte auf die beiden Immobilienmarktsegmente Gewerbeimmobilien und Wohnimmobilien im Threshold 1 (¼ Meile).

Tabelle 4: Submarket Effekt – Vgl. von Preiseffekten auf Wohnimmobilien und Gewerbeimmobilien

Studie	Bodenmarktsegment	Effekt
Cervero R. und Duncan M. (2002a)	Res. Mehrfamilienhäuser	+ 3,8 % Preisaufschlag
	Res. Eigentumswohnungen	+ 3,0 % Preisaufschlag
	Res. Einfamilienhäuser	- 4,2 % Preisabschlag
	Com.	+ 71,9 % Preisaufschlag

*Com. = Gewerbeimmobilien

*Res. = Wohnimmobilien

Quelle: Cervero R. und Duncan M. (2002a), eigene Darstellung

Auch Cervero et al. (2002a) kommen zu dem Ergebnis, dass Transportinfrastrukturinvestitionen unterschiedlich hohe Preiseffekte auf die verschiedenen Bodenmarktsegmente erzeugen. In Tabelle 4 werden die Auswirkungen der North Line in San Diego auf 4 Segmente des Marktes dargelegt. Auch hier zeigt sich ein um einiges höherer Preisaufschlag für Gewerbeimmobilien im Threshold 1 (½ Meile) gegenüber Wohnimmobilien.

Yizhen Gu (2008) beschäftigt sich in der Studie zur Balong Line in Beijing ebenfalls sehr genau mit dem Submarket Effekt und dessen Auswirkungen auf den Preis von Immobilien. Auch er stützt sich auf das Modell von Alonso (1964), führt aber aus, dass die Distanzverringerung zum CBD und somit die Verringerung der Transportkosten einen Art „abnehmenden Grenznutzen“ für den Nachfrager hat. Das heißt Immobilien die im oder in der Nähe des CBD liegen und daher ohnehin gut erreichbar sind, reagieren auf eine zusätzliche Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse mit einer geringeren relativen Preissteigerung als Immobilien in größerer Entfernung zum CBD. Dies gilt im speziellen für Wohnimmobilien, die nicht auf die Nähe zu ökonomisch attraktiven Plätzen wie dem Central Business Distrikt angewiesen sind. D.h., dass gewerbliche Nutzungen meist nur an „zentral“, gut erreichbaren Standorten Renditen generieren. Zusätzlich wurde in mehreren Studien bestätigt, dass dämpfende Effekte wie etwa die Belastung durch Lärm und Abgase, sowie Kriminalität (vgl. Bowes and Ihlanfeldt, 2001) sich weniger auf den Gewerbeimmobiliensektor auswirken als auf den der Wohnimmobilien (zitiert nach Debrezion 2007).

Somit spielen nicht nur das Marktsegment auf das die Verkehrsinfrastruktur wirkt, sondern auch räumliche Wirkungsgrenzen, speziell bei Untersuchungen zu Bahn- und Metrostationen aber auch bei Autobahnauffahrten, eine entscheidende Rolle bei der Höhe von Preiseffekten.

Räumliche Wirkungsgrenzen – Thresholds

In den meisten untersuchten Studien werden räumliche Wirkungsgrenzen von den Autoren vorgeben. Es dienen eigene Erfahrungswerte oder Werte aus anderen Studien, wie etwa die maximale Gehdistanz zur nächsten Station, als Anhaltspunkte. Cambridge Systematics legt 1998 in der Publikation „Economic Impact Analysis of Transit Investments: Guidebook for Practioners“ für vier Marktsegmente (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Büros und Einzelhandel) Wirkungsgrenzen fest.

In einigen wenigen Studien werden die Wirkungsgrenzen aus dem vorhandenen Datenmaterial errechnet. Ein Beispiel für solch eine Studie ist die von Laakso (1992) durchgeführte Untersuchung zu den Auswirkungen der U-Bahn in Helsinki auf Eigentumswohnungen. Die höchsten Preiseffekte wurden innerhalb einer Distanz von 500 – 750 Meter festgestellt. Eine Steigerung von 11% gegenüber Eigentumswohnungen die direkt an die Station angrenzen (Threshold 1) (zitiert nach RICS Policy Unit 2002).

Tabelle 5: Wirkungsgrenzen Weinberger (2001) und Bowes and Ihlanfeldt (2001), eigene Darstellung

Studie	Threshold 1	Threshold 2	Threshold 3	Threshold 4	Threshold 5	Effekt auf
Weinberger (2001) LRT	0 - ¼ Meile +13 Cent/ft ²	¼ - ½ Meile +7 Cent/ft ²	½ - ¾ Meile +1 Cent/ft ²	¾ - 1 Meile Kein Effekt		Miete Com.
Bowes and Ihlanfeldt (2001) Rail	0 - ¼ Meile -18 %	¼ - ½ Meile +2.4 %	½ - 1 Meile +0.9%	1 - 2 Meilen +3.5%	2 – 3 Meilen +3.5%	Res. Preisänderung in %

*Com. = Gewerbeimmobilien

*Res. = Wohnimmobilien

*LRT = Light Rail Transit/Straßenbahn

Anhand dieser beiden Studien, welche sich mit den Auswirkungen von Straßenbahn- (Weinberger) und Bahnstationen (Bowes und Ihlanfeldt) auf den Immobilienpreis beschäftigen, zeigt sich deutlich das zuvor oben beschriebene Phänomen. Weinberger (2001) untersucht das Segment der Gewerbeimmobilien, wo die größte Preissteigerung mit +13 Cent/ft² im Threshold 1 (0 – ¼ Meile von der Station) zu finden ist. Bowes und Ihlanfeldt (2001) kommen bei ihren Untersuchungen im Bereich Wohnungsimmobilien zu einem anderen Ergebnis. Im Threshold 1 (0 – ¼ Meile von der Station) sind die prozentuellen Immobilienpreisänderungen negativ. Die Erreichbarkeitseffekte werden in diesem Fall durch die negativen Effekte, wie etwa Lärm- und Schadstoffbelastung sowie Kriminalität in Stationsnähe, mehr als kompensiert. Die signifikanteste Preissteigerung ist mit +3.5% erst ab einer Meile im Threshold 4 angesiedelt. Ebenso spielt die Art der Verkehrsinfrastruktur in Bezug auf den Preiseffekt eine entscheidende Rolle. Cervero und Duncan (2002b) zeigen in ihren Untersuchungen für den Bundesstaat Los Angeles, wie sehr sich Ergebnisse aus Berechnungen auf Grund der Art der Infrastruktur unterscheiden können. So wurde für die Regionalbahn „Coaster“ innerhalb der Wirkungsgrenze von ½ Meile ein Preisaufschlag von 17% für Einfamilienhäuser errechnet und gleichzeitig ein marginaler bis negativer Preiseffekt für Einfamilienhäuser im ½ Meilen Threshold von Straßenbahnstationen ermittelt. Somit ist klar, dass die unterschiedlichen Verkehrsinfrastrukturen unterschiedliche Preiseffekte auf die Bodenmarktsegmente haben.

Tabelle 6: Wirkungsgrenzen

Studie	Threshold 1	Threshold 2	Effekt auf
Debrezion G., Pels E. und Rietveld P. (2006)	0 – 250 Meter + 22 % Preisaufschlag	250 – 500 Meter +27 % Preisaufschlag	Res.

*Res. = Wohnimmobilien

Quelle: Debrezion (2006), eigene Darstellung

Tabelle 6 zeigt für den Niederländischen Häusermarkt ein ähnliches Bild wie auch die Untersuchungen von Bowes und Ihlanfeldt (2001). Negative externe Effekte wie Lärm- und Schadstoffbelastungen schmälern auch hier die Preiseffekte im Threshold 1.

Abbildung 1 zeigt eine Preiskurve mit 3 Thresholds, welche die Überlegungen von Weinberger (2001) für Gewerbeimmobilien veranschaulicht. Der Preis ist hier umso höher, je geringer die Distanz zur Station ausfällt.

Nelson (1999), Lewis-Workman & Brod (1997), Benjamin & Sirmans (1996) und Dewees (1976) haben in ihren Untersuchungen den Zusammenhang von Immobilienpreis und Distanz zur Infrastruktureinrichtung als kontinuierlich abnehmende Größe definiert (alle zitiert nach Debrezion 2007).

Abbildung 1: Drei räumliche Wirkungsgrenzen (Thresholds) (vgl. Debrezion 2007), eigene Darstellung

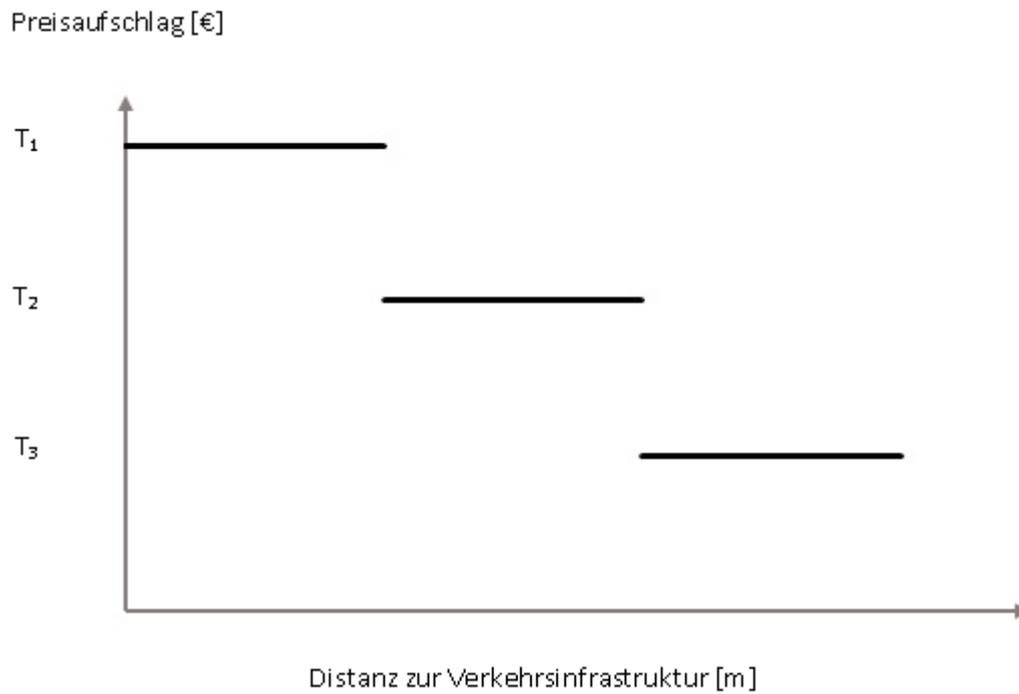
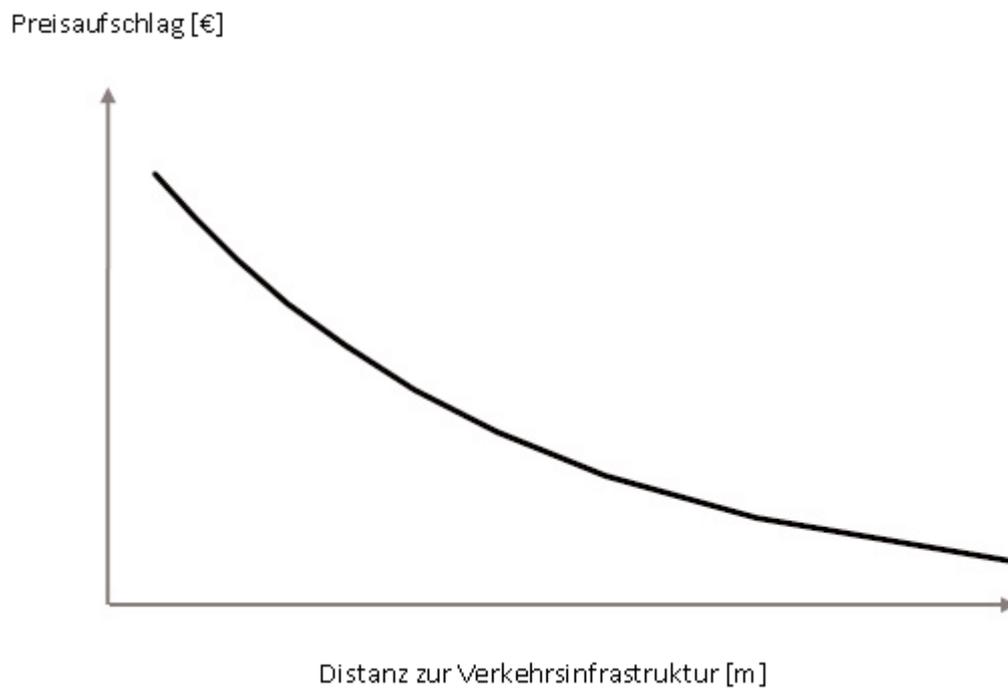


Abbildung 2: Rentenkurve (vgl. Debrezion 2007), eigene Darstellung



Armstrong R. J. (1994)

Armstrong untersucht in dieser Studie die Auswirkungen von Regionalbahnstationen auf Einfamilienhäuser im Großraum Boston. Der Autor kommt zu dem Ergebnis, dass Einfamilienhäuser in einer Gemeinde mit einer Regionalbahnstation einen Preisaufschlag von durchschnittlich 6,7% erfahren.

Chen H., Rufolo A. M. und Dueker K. (1998)

In dieser Studie werden die Preiseffekte einer Straßenbahnlinie in Portland, Oregon auf Einfamilienhäuser untersucht. Die Autoren weisen Anfangs darauf hin, dass dämpfende Effekte durch Lärmbelastung und Schadstoffe die positiven Erreichbarkeitseffekte von Bahnlinien kompensieren können. Chen u.a. gehen aber davon aus, dass die Erreichbarkeitseffekte die Effekte durch Lärm und andere Belastungen dominieren. Laut dieser Studie kosten Einfamilienhäuser in der Nähe einer Station 10,5% mehr als außerhalb der Wirkungsgrenze (430m).

Nelson (1999)

Interessant ist die Untersuchung von Nelson (1999) in Atlanta. Bei den Bezirken mit niedrigen Haushaltseinkommen, ist eine Preissteigerung von \$1000 pro 100ft Distanzverringerung zur Station auszumachen, wohingegen in gutbürgerlichen Gebieten ein leichter Rückgang der Immobilienpreise realisiert wird. Grund dafür könnte sein, dass dämpfende Effekte wie etwa die Lärmbelastung und die Belastung durch Schadstoffe in diesen Gebieten als wertmindernder Faktor stärker wahrgenommen wird. Somit kann gesagt werden, dass das Einkommensniveau die „Nachfrage nach Ruhe“ beeinflusst. Für Gewerbeimmobilien errechnet Nelson einen Preisrückgang von \$75 pro Meter zusätzlicher Entfernung zur Station. (vgl. RICS Policy Unit, 2002 und Debrezion u.a., 2007)

Boarnet M.G. und Chalermpong S.(2001)

Boarnet und Chalermpong untersuchen in dieser Studie den Zusammenhang zwischen neuen Mautstraßen, speziell den Foothill Transportation Corridor Backbone FTCBB und den San Joaquin Hills Transportation Corridor SJHTC, in Orange Country und deren Auswirkungen auf den Bodenmarkt und in weiterer Folge auf die Stadtentwicklung. Um die Preiseffekte auf den Bodenmarkt zu quantifizieren, werden sowohl ein hedonisches Bodenpreismodell

als auch eine „Multiple Sales Prices“ Analyse eingesetzt. Datengrundlage für die Studie war eine Kaufpreisstatistik von 1988 bis Anfang 2000 von allen Transaktionen in Orange Country (367 841 beobachtete Transaktionen von Einfamilienhäusern). Die räumlichen Wirkungsgrenzen werden durch die Autoren exogen vorgegeben. Als Vorbild werden Studien von Langley (1976, 1981) herangezogen. Es wird angenommen, dass sich positive Effekte der Erreichbarkeit erst ab 1125ft Entfernung von der Straße einstellen. Begründet wird dies durch die Lärm- und Schadstoffbelastung, welche dämpfend auf den Preis von Immobilien wirken und somit Erreichbarkeitsvorteile kompensieren. Beim SJHTC wurde die obere Wirkungsgrenze auf 2 Meilen von der Mautstraße festgelegt. Grund dafür war, Überschneidungen mit der Interstate 5 zu vermeiden, welche parallel zur SJHTC verläuft. Bei der FTCBB, welche isoliert von anderen höherrangigen Verkehrsverbindungen liegt, wurde auf diese Überlegungen verzichtet. Es wurden alle Transaktionen die in der „Nähe“ der Mautstraße lagen in die Berechnung miteinbezogen. 95% der Transaktionen sind aber nicht weiter als 3 Meilen von der Straße entfernt. Boarnet und Chalermpong widmen sich zunächst der Frage, wann sich Preiseffekte infolge von Straßenprojekten einstellen. Effekte stellen sich bei beiden Straßen schon vor der Fertigstellung bis zum Jahr der Fertigstellung ein. Durch die Nähe der Interstate 5 zur SJHTC kommen die Verfasser hier zu etwas differenzierteren Ergebnissen. Für beide Mautstraßen gab es folgende Bodenpreiseffekte: Für die FTCBB einen Preisauflschlag von ca. \$0.80/ft oder \$4600/Meile näher an der Straße. Einen Aufschlag von \$4.49/ft oder \$24000/Meile ergaben die Untersuchungen für die SJHTC.

Cervero R. und Duncan M. (2001)

Cervero und Duncan untersuchen in dieser Studie die Preiseffekte von 3 Typen von Verkehrsinfrastrukturen (light rail/Straßenbahn, commuter rail/Regionalbahn, Expressway/Schnellstraßen) auf Gewerbeimmobilien im entwicklungsstarken und schnell wachsenden Santa Clara Country in Californien. Auch in dieser Arbeit wird das hedonische Bodenpreismodell als beste Methode zur Quantifizierung von Erreichbarkeitseffekten vorgestellt. Vier Variablenkategorien gehen in das Modell ein: Distanz zur Verkehrsinfrastruktur (Bahn oder Schnellstraße), Nähe zu Arbeitskräften (als Distanz zu Wohnimmobilien) und zum CBD (Downtown San Jose), Widmungsarten sowie Dichte an bebauten Land und eine Nachbarschaftsvariable

(Gebäudealter und Haushaltseinkommen). Da es sich bei den Untersuchungen um Preiseffekte auf Bauland mit gewerblicher Nutzung handelt, wurden keine Variablen bezüglich Gebäudealter, Größe oder Qualität der Bebauung festgelegt. Die Wirkungsgrenzen wurden von Cervero und Duncan für Straßenbahnen und Regionalbahnen mit einer $\frac{1}{4}$ Meile und für Auffahrten zu Schnellstraßen mit einer $\frac{1}{2}$ Meile fixiert. Die Autoren berufen sich bei den Bahnlinien auf Studien von Calthorpe (1993) und Bernick und Cervero (1997), welche in ihren Studien eine $\frac{1}{4}$ Meile als akzeptable Gehdistanz ausweisen. Cervero und Duncan kommen für Santa Clara County zu folgenden Ergebnis: Für untersuchte Grundstücke innerhalb $\frac{1}{4}$ Meile von Straßenbahnstationen ist ein Preisaufschlag von $\$4/\text{ft}^2$ oder 23% zu zahlen. Regionalbahnstationen außerhalb des CBD haben allerdings keinen messbaren Effekt auf die Grundpreise. Im CBD sind jedoch Preissteigerungen von bis zu $\$25/\text{ft}^2$ oder 120% errechnet worden. Bei den Untersuchungen zu Straßenauffahrten in Santa Clara County wurden keine bis leicht negative Effekte von $\$2/\text{ft}^2$ festgestellt. Die Autoren gehen davon aus, dass dieses Ergebnis mit dem gut ausgebauten Netz in der Region zusammen hängt. D.h. die Erreichbarkeit durch Schnellstraßen ist ohnehin gegeben und wird an Auffahrten durch dämpfende externe Effekte wie etwa Lärm oder Vibration kompensiert.

Feilmayr W. und Bökemann D. (2001)

Die Autoren Feilmayr und Bökemann untersuchen in dieser Studie die Auswirkungen der Verlängerung der Wiener U-Bahnlinie U-3 auf den Marktwert von Immobilien in den definierten U-3 Korridoren des 14., 15. und 16. Wiener Gemeindebezirks. Dazu wird das am Fachbereich für Stadt- und Regionalforschung entwickelte Simulationsmodell GP-Sim verwendet. Feilmayr und Bökemann ging es in dieser Studie um die Beantwortung zweier Fragen: „Wie entwickeln sich die Immobilienpreise im U-3 Korridor in Ottakring im Vergleich zur Gesamtstadt?“ und „Wie hoch sind die Preiseffekte bzw. der individuelle Nutzen der durch die Verbesserung des ÖPNV entsteht?“. Bezüglich der ersten Frage, kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass es von 1986 bis 1995 zu einem um 50% stärkeren Preisanstieg im definierten U-3 Korridor verglichen mit dem Wiener Durchschnitt kam. Im Jahre 2000 lag der Preisabstand zum Durchschnitt in der Stadt nur mehr bei 20%. Feilmayr und Bökemann weisen darauf hin, dass die geringe Anzahl der Transaktionen den überdurchschnittlichen Preisaufschlag von etwa 50% bis

1995 schwer erklärbar macht. Aus den Berechnungen geht aber hervor, dass die Erwartungshaltung der Nachfrager vor dem Baubeginn 1997 bis zur Fertigstellung 1998 sehr hoch war und nach der Fertigstellung nicht in diesem hohen Maße eintraf. Bei der zweiten Fragestellung wurden die Preiseffekte durch die U-3 Verlängerung nach Ottakring mittels hedonischem Bodenpreismodells isoliert und auf 2 Immobiliensegmente (Wohnimmobilien und Gewerbeimmobilien) ermittelt. Die aus dem Modell errechneten Gesamtaufwertungen infolge der U-Bahnverlängerung für Wohnungsimmobilien im 14., 15. und 16. Wiener Gemeindebezirk liegt bei 2.524 Mrd. ÖS und für Büroimmobilien im selben Korridor bei 0.296 Mrd. ÖS.

RICS Policy Unit (2002)

Diese Studie gibt zum einen einen Überblick über mehr als 100 Studien, hauptsächlich aus England und Nordamerika und zum anderen wird ein Entwurf für eine Pilotstudie entwickelt.

Die Studien aus Europa sind von Chesterton (2000 und 2002), Pharoah (2002), Hillier Parker (2002), Laakso (1992) und Wacher (1971). Chesterton untersucht in seinen beiden Studien die Auswirkungen von Bahnstationen in London. 2000 errechnet er für zwei Thresholds (0-1000m und 1000-3000m) positive Preiseffekte für Eigenheime sowie für Gewerbeimmobilien. Zum gleichen Ergebnis kommt Chesterton auch 2002. Auch Pharoah (2002) kommt für London zu ähnlichen Resultaten, wobei er in seiner Studie darauf hinweist, dass gewerbliche Nutzungen von der Stationsnähe mehr profitieren als Eigenheime. Laakson untersucht die U-Bahn- und Straßenbahnlinien in Helsinki und kommt auf eine Gesamtlagezuwachs von $\$550 - \650 Millionen.

Cervero R. und Duncan M. (2002a)

San Diego Country versucht transitorientierte Stadtentwicklung zu betreiben. In der Nähe von Stationen werden sogenannte „Urban Village Overlay“ Zonen ausgewiesen, um dort das Stadtwachstum zu forcieren. Bei den Untersuchungen zu San Diego Country werden die Auswirkungen von Bahnkorridore auf vier unterschiedliche Marktsegmente, Wohnimmobilien/Mehrfamilienhaus, Wohnimmobilien/Eigentumswohnung, Wohnimmobilien/Einfamilienhaus und Gewerbeimmobilien, untersucht. Auf Grund der Größe der untersuchten Region wurde zwischen fünf Korridore unterschieden. Die Autoren teilen die Bahnlinie Blue Line in die South

Line (südlich des Zentrums) und die North Line (nördlich des Zentrums). Zusätzlich wird bei der Regionalbahn Coaster und der Orange Line unterschieden, ob die Bahn innerhalb oder außerhalb des Stadtzentrums liegt. Die Preiseffekte sind je nach Marktsegment und Verkehrsinfrastruktur sehr unterschiedlich. Der größte Preisaufschlag wurde für Gewerbeimmobilien innerhalb einer ¼ Meile von Regionalbahnstationen (Coaster Line) im Stadtzentrum errechnet. Hier kommt es mit 91,1% fast zu einer Verdopplung des Preises gegenüber Immobilien außerhalb des Thresholds. Außerhalb des Stadtzentrums von San Diego geht in einer Distanz von einer ½ Meile von Regionalbahnstationen (Coaster Line) ein Preisabschlag von -9,9% aus dem Rechenmodell hervor. Auch für die South Line und die East Line waren die Preiseffekte bei Gewerbeimmobilien negativ. Für die North Line wurde wieder ein Preisaufschlag von 71,9% errechnet. Bei Wohnimmobilien variieren die Ergebnisse aus dem Modell stark. Mehrfamilienhäuser in einem Radius von einer ½ Meile von der Station profitieren von deren Nähe. Preisauflschläge von bis zu 17% wurden erreicht, wobei für die Nähe zu Regionalbahnstationen ein Preisabschlag von -7,1% errechnet wurde. Für Eigentumswohnungen zeigt das Modell für die Nähe zu Regionalbahnstationen einen positiven Preiseffekt von 46%, für Straßenbahnstationen liegt er für dieses Marktsegment nur zwischen 3% und 6%. Auch Einfamilienhäuser erzielen die höchsten Preisauflschläge bei Regionalbahnstationen, dieser lag bei 17%.

Cervero R. und Duncan M. (2002b)

Die Autoren weisen Anfangs auf die schwierige Situation auf den oft durch Staus geplagten Straßen in Los Angeles hin und unterstellen den Bahnlinien aus diesem Grund, grundsätzlich konkurrenzfähig zu sein und demzufolge positive Preiseffekte auf Immobilien in ihrer Nähe zu haben. Die Ergebnisse der Studie variieren jedoch stark. Für Los Angeles Country gilt, wie für San Diego Country: Es wird auf transitorientierte Stadtentwicklung gesetzt, das heißt Entwicklungen finden vor allem um Bahnstationen bzw. an Schnellstraßen statt. Die Autoren untersuchen in dieser Studie die Auswirkungen von vier Verkehrsinfrastrukturarten (Heavy Rail/Schnellbahn/U-Bahn, Commuter Rail/Regionalbahn, Light Rail/Straßenbahn und Bus Rapid Transit BRT/Buslinien) auf vier unterschiedliche Marktsegmente (Wohnimmobilien/Mehrfamilienhaus, Wohnimmobilien/Eigentumswohnungen, Wohnimmobilien/Einfamilienhaus, Gewerbeimmobilien). Auch

hier wird, wie schon in San Diego Country mit einem hedonischen Bodenpreismodell gearbeitet. Die Wirkungsgrenze wird für alle 9 Bahnlinien mit einer Distanz von einer ½ Meile festgelegt. Mehrfamilienhäuser zeigen die höchsten positiven Preiseffekte bei der U-Bahnlinie (Red Line). Diese liegen bei etwa 6%. Für Immobilien aus diesem Segment sind die Effekte durch Regionalbahnstationen sehr unterschiedlich. Cervero und Duncan errechnen für die Riverside Line Preisauflschläge von 3,7%. Für die anderen Regionalbahnen sind die Effekte marginal bis negativ (-3,5% bei der Antelope Valley Line). Auch für die beiden untersuchten Buslinien werden für Mehrfamilienhäuser keine Preisauflschläge errechnet. Eigentumswohnungen profitieren nur von der Nähe zu Regionalbahnstationen. Preissteigerungen bis zu 14,2% (San Bernardino Line) wurden aus dem hedonischen Bodenpreismodell errechnet. Preisabschlschläge hingegen sind bei der U-Bahnlinie (Red Line) mit -16,8% und auch bei allen untersuchten Straßenbahn- und Buslinien zu verzeichnen. Ein sehr ähnliches Ergebnis wird für Einfamilienhäuser erzielt. Preisauflschläge von 0,6% bis zu mehr als 7% für Immobilien nahe der Riverside Line Stationen zeigt das Modell. Für Gewerbeimmobilien wurden die höchsten Preiseffekte für die San Bernardino Line (16,4%) geschätzt, aber auch für die beiden Buslinien (3,5% und 13,3%) wurden Preisauflschläge errechnet.

Armstrong R. J. und D. A. Rodriguez (2006)

Armstrong und Rodriguez untersuchen zunächst die Auswirkungen von Regionalbahnstationen auf Einfamilienhäuser in Massachusetts. Einfamilienhäuser in Gemeinden mit einer Regionalbahnverbindung kosten im Vergleich zu Immobilien in Gemeinden ohne Anbindung mit einer Regionalbahn etwa 10% mehr. In einem weiteren Schritt wird von den Autoren eine Wirkungsgrenze von einer ½ Meile von der Regionalbahnstation festgelegt. Einfamilienhäuser innerhalb dieses Thresholds kosten um 10,1% mehr als außerhalb und jede zusätzliche Minute Fahrzeit zur Station verringert den Preiseffekt, welcher durch die Station entsteht, um 1,6%. D.h. in diesem Fall wurde innerhalb des Thresholds von ½ Meile noch zusätzlich der Zusammenhang von Fahrzeit zur Station und Preiseffekt als kontinuierlich abnehmende GröÙte definiert. (vgl. Abbildung 2)

Debrezion G., Pels E. und Rietveld P. (2006)

Diese Studie untersucht die Auswirkungen von Bahnstationen auf den Häusermarkt in den Niederlanden. Mittels hedonischen Bodenpreismodell werden die impliziten Preise der Immobilien errechnet. 3 Variablenkategorien gehen in das Modell ein: Strukturmerkmale (Größe, Alter, Ausstattung...), Erreichbarkeitsverhältnisse (Distanz zur nächsten Station, Schnellstraße...) und die Umgebungsvariable (Haushaltseinkommen etc). Besonderes Augenmerk wird auf die Erreichbarkeitseffekte von Bahnstationen auf den Preis von Immobilien gelegt. Von den Autoren wird die Hypothese aufgestellt, dass die Erreichbarkeit nicht allein von der Distanz der Immobilie zur Station abhängt, sondern von weiteren Faktoren beeinflusst wird. So haben die Züge pro Tag (service level), Anzahl der erreichbaren Destinationen (network connectivity) und das Vorhandensein von beispielsweise Park and Ride Anlagen (service coverage and facilities) ebenfalls Auswirkungen auf den Preiseffekt von Stationen auf Immobilien. Somit haben die unterschiedlichen Stationen einen unterschiedlichen Nutzen bzw. Wert für den Nachfrager. Debrezion u.a. kamen zu folgenden Ergebnissen: Immobilien in einer Distanzklasse von bis zu 500 Metern verzeichnen einen positiven Preiseffekt von etwa 27 % (19% - 33% je nach Frequenzierung). Preisabschläge gab es für Immobilien im Threshold 0 – 250 Meter. Hier wirken sich die dämpfenden Effekte der Lärm- und Schadstoffbelastung mit -5% im Vergleich zum Threshold 2 250 – 500 Meter preismindernd aus. Dagegen wirkt sich der Effekt durch die Verdopplung der Frequenz der Züge in den Stationen nur wenig auf den Immobilienpreis aus (3,0% – 3,5%).

Agostini C. und Palmucci G. (2007)

Die Autoren untersuchen in dieser Studie die Auswirkungen der neuen U-Bahnlinie 4 auf die Häuserpreise in den Suburbs von Santiago de Chile. Die Autoren errechnen bereits für die Zeit vor Baubeginn der Linie Preiseffekte für Apartments von 3,3% bis 4,4%. Nachdem von der Stadtverwaltung die genauen Standorte der Stationen bekannt waren stieg der Preis um 4,4% bis 5,7%. Die Preissteigerungen wurden für einen Wirkungsbereich von bis zu 800 Metern um die Stationen gemessen, wobei die größten Preiseffekte im Radius von 200m um die Station errechnet wurden. Agostini und Palmucci erläutern weiter, dass durch die zusätzliche Grund- und Vermögenssteuer zwischen 14% und

20% der Investitionskosten der U-Bahnverlängerung zurückverdient werden können.

Debrezion G., Pels E. und P. Rietveld (2007)

Die Ergebnisse von Studien zum Thema Effekte von Bahnstationen auf den Wert von Gewerbe- und Wohnimmobilien variieren stark. Aus diesem Grund wird in dieser Studie von Debrezion und Rietveld versucht, die Ergebnisse anderer Arbeiten mittels Meta-Analyse zu systematisieren. Mit Hilfe von sechs Variablen sollen Unterschiede in den Studien erklärt werden: Die Art der Infrastruktur (light rail/Straßenbahn, heavy rail/U-Bahn/Schnellbahn, commuter rail/Regionalbahn, bus rapid transit/Bus), Art der Liegenschaft (Gewerbeimmobilien/Wohnimmobilien), verwendete Berechnungsmethode, Präsenz anderer Verkehrsinfrastrukturen wie etwa Schnellstraßen oder Autobahnen, demografische Variable (Einkommen) und der zeitliche Horizont der Studien. Verzichtet wird auf eine Variable die auf das Herkunftsland der Studie eingeht, da alle in die Analyse eingehenden Arbeiten aus den USA stammen. Debrezion, Pels und Rietveld kommen zu dem Ergebnis, dass sich der Einfluss der Verkehrsinfrastruktur nach Art der Liegenschaft und Art der Bahnstation unterscheidet. Die größten Steigerungen in Preis bzw. Miete wurden bei Regionalbahnen (commuter rail) festgestellt. Preisauflschläge im Gewerbeimmobiliensegment sind in kleineren Distanzen zur Station höher als bei Wohnimmobilien. Gewerbeimmobilien sind innerhalb der Wirkungsgrenze von einer ¼ Meile um 12,2% teurer als Wohnimmobilien. Diese erreichen durch die Stationsnähe einen Preisauflschlag von nur 4,2%, im Gegensatz zu gewerblich genutzten Immobilien, welche auf 16,4% kommen. Außerhalb dieser ersten Wirkungsgrenze von ¼ Meile ist der Preiseffekt auf Wohnimmobilien im Vergleich mit Gewerbeimmobilien höher. Für jede Distanzverringierung von 250 Metern wurde ein Preisauflschlag von 2,3% errechnet.

Hess D. B. und Almeida T. M. (2007)

Hess und Almeida untersuchen in dieser Studie die Auswirkungen von Straßenbahnlinien (light rail) auf den Wohnungsimmobiliemarkt in Buffalo, New York. Das hedonische Bodenpreismodell umfasst 4 Variablenkategorien (Strukturmerkmale, Nachbarschaftscharakteristika, Standortcharakteristika und Erreichbarkeiten). Die räumlichen Wirkungsgrenzen der 14 untersuchten Bahnstationen liegen bei einer ½ Meile. In diesem Bereich ist mit einem Preisauflschlag von \$2,31/ft Distanzverringierung zur

Station zu rechnen. Eigenheime innerhalb eines Radius von einer $\frac{1}{4}$ Meile um die Station verzeichnen eine durchschnittliche Preissteigerung von 2 – 5% oder \$1300-3000.

Yizhen Gu (2008)

Yizhen Gu setzt sich in dieser Studie mit der Batong Line in Beijing, China auseinander. Diese Bahnlinie läuft vom CBD Beijings ca. 19km Richtung Osten in die Suburbs der Stadt. Gegenstand der Untersuchung sind die 13 Stationen der Bahn und deren Auswirkungen auf den Eigenheimmarkt. Besonderes Augenmerk legt der Autor auf die Submarket-Effekte und deren Einfluss auf die Berechnung von Preisänderungen. Das Untersuchungsgebiet wird durch eine räumliche Wirkungsgrenze von 4 km um die Bahnlinie abgegrenzt und dieses Areal wird anschließend auf die beiden Bezirke Chaoyang und Tongzou aufgeteilt. Effekte durch die Batong Line werden nur für den Bezirk Tongzou errechnet: 1,8% Preissteigerung pro 1000m Distanzverringern zur Station. Für Chaoyang wurden keine Preiseffekte festgestellt. Dies zeigt, dass Preissteigerungen in den Suburbs von Tongzou, im Gegensatz zum Bezirk Chaoyang der teilweise im CBD liegt, möglich sind. Yizhen Gu vergleicht dieses Ergebnis mit einer Studie von Kim und Zhang (2005) die zu dem umgekehrten Ergebnis für Gewerbeimmobilien kommen. Preiseffekte sind hier im CBD hoch und in den Suburbs marginal bis nicht vorhanden. Der Submarket Effekt: Immobilien aus verschiedenen Segmenten erzeugen, von der Region abhängig, unterschiedliche Preiseffekte.

Goetz E. G., Ko K., Hagar A., Ton H. und Matson J. (2010)

Die Autoren untersuchen in dieser Studie die Auswirkungen der Hiawatha Line auf Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser. Die Hiawatha Line wurde 2004 eröffnet und war das erste große Verkehrsinfrastrukturinvestment zwischen den Twin Cities Minneapolis und Bloomington. Neben der Frage, wie sich Immobilienpreise infolge von Bahnlinien verändern, gehen Goetz u.a. auch auf die veränderten Nutzungsoptionen und Investmentverhalten bei Gebäuden in Stationsnähe ein. Die 17 Stationen der Hiawatha Line liegen in sehr unterschiedlichen Gegenden, vom Stadtzentrum in Minneapolis bis zu der stark industriell geprägten Ostseite der Bahnlinie. Aus diesem Grund variieren die Ergebnisse aus dem Berechnungsmodell stark. Die Ergebnisse für Einfamilienhäuser können wie folgt

zusammengefasst werden: Einfamilienhäuser außerhalb des festgelegten Thresholds wurden nach der Eröffnung 2004 mit einem Preisabschlag von -4,2% gehandelt. Immobilien auf der Ostseite der Bahn profitieren nicht von der Nähe der Stationen. Dies dürfte vor allem mit der dort angesiedelten industriellen Nutzung zusammenhängen. Diese Streifen industriell genutzten Land bildet eine „Barriere“ zwischen den Wohnimmobilien und der Bahnstationen. Die Autoren fanden auch dämpfende Effekte auf Immobilien (Einfamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser) die in der Nähe der Bahntrasse, aber nicht in Stationsnähe liegen. Dort überwiegen die negativen externen Effekte wie Lärm und Vibration und heben den Erreichbarkeitseffekt auf.

4. Interpretation und Zusammenfassung

Der Überblick über die Studien zum Thema zeigt eine starke Kontextabhängigkeit der Ergebnisse. Bodenmarkteffekte infolge von Verkehrsinfrastrukturen sind zeitlich und räumlich begrenzt und variieren je nach Marktsegment, Art der Infrastruktur sowie demografischen Strukturen der Region. Es kann somit keine allgemein gültige Antwort auf die Frage, wie hoch der Wert der Erreichbarkeit bzw. der implizite Nutzen der Nachfrager für die bereitgestellte Infrastruktur und die daraus resultierenden Preiseffekte auf Immobilien sind, gegeben werden.

Laut der ökonomischen Theorie kommt es durch Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur zu einer Preissteigerung in allen Segmenten und dies kann durch die Arbeit auch weitgehend bestätigt werden. Immobilien mit gewerblicher oder kommerzieller Nutzung scheinen, insbesondere an zentralen Lagen, mehr von der Nähe zur Verkehrsinfrastruktur zu profitieren als Wohnimmobilien. Daraus lässt sich schließen, dass dämpfende externe Effekte wie etwa Lärm, Schadstoffbelastung oder Kriminalität auf den positiven Preiseffekt der verbesserten Erreichbarkeit im Bereich der Wohnimmobilien stärker kompensierend wirkt. Preiseffekte sind dort am größten, wo ein Defizit an Verkehrsinfrastruktur vorhanden war. D.h. in ohnehin gut erschlossenen Gebieten in zentrumsnähe werden Preiseffekte infolge von Investitionen in die Transportinfrastruktur eher gering ausfallen, da auch der Nutzen für eine weitere Verbesserung dieser klein ist. Ebenso spielt die allgemeine ökonomische Lage einer Region eine entscheidende Rolle bei der Höhe des Preiseffektes, da entwicklungsstarke, schnell wachsende Gebiete

größere Preissteigerungen verzeichnen als entwicklungschwache. Somit generieren neue Verkehrsinfrastrukturen kein zusätzliches Wachstum, sondern können lediglich dazu beitragen Entwicklungen zu steuern. Hall und Marschall (2000) bemerken dazu, dass es zusätzlich notwendig ist den Bodenmarkt zu regulieren und planerische Maßnahmen zu setzen.

Auf die Frage, welche Verkehrsinfrastruktur die größten Bodenmarkteffekte erzeugt, kann hier keine Antwort gefunden werden. Es ist aber davon auszugehen, dass Schnellstraßen im Gegensatz zu Bahnlinien stärker auf den Bodenmarkt und somit auf die Stadtentwicklung wirken, da für sie größere räumliche Wirkungsgrenzen anzusetzen sind. Bei Untersuchungen zu Bahnlinien wird bei einer Vielzahl der Studien auf den motorisierten Individualverkehr vergessen und somit auf die Notwendigkeit der Konkurrenzfähigkeit der untersuchten Bahnlinien gegenüber dem IV. Insofern man sich dem Problem bewusst ist, kann diesem „Omitted Variable“ Problem im hedonische Bodenpreismodell entgegengewirkt werden.

Somit kann die erste Forschungsfrage, ob es möglich ist Erreichbarkeitseffekte zu messen, mit ja beantwortet werden. Das hedonische Bodenpreismodell ist ein effektives Instrument zur Quantifizierung von Preiseffekten infolge von Investitionen in die Transportinfrastruktur. Dadurch ist es möglich, Kosten-Nutzenzusammenhänge zu klären oder etwa eine „gerechte“ Besteuerung von Wertzuwachsen zu ermöglichen. Für die Frage der zeitlichen und räumlichen Wirkungsgrenzen von Verkehrsinfrastrukturen kann keine allgemeingültige Antwort gefunden werden, da diese stark kontextabhängig sind.

Durch die Investition von öffentlichen Geldern in Verkehrsnetze kommt es zu einer Art Privatisierung dieses Kapitals bei den Immobilieneigentümern. Hier stellt sich die Frage, ob dies „gerecht“ ist oder ob in Zukunft über steuerpolitische Maßnahmen nachgedacht werden muss, welche diese Zugewinne wieder abschöpfen.

Quellen

Primärliteratur

Al-Mosaind, Musaad A., Duecker, Kenneth J., Strathman, James G. (1993) Light rail transit stations and property values: a hedonic price approach. Center for Urban Studies, School of Urban and Public Affairs, Portland State University.

Alonso, W. (1964). Location and land use: Toward a general theory of land rent. Cambridge, MA:

Harvard University Press.

Arlt, G., Schöppe, E. und Klipphahn, T. (2001), Auswirkungen städtischer Verkehrswegenetze auf Flächenversiegelung, Flächenproduktion und Bodenpreis, Zeitschrift Raumforschung und Raumordnung, Vol. 59, Nr. 1, S. 60 – 69.

Armstrong, Robert J., Rodriguez Daniel A. (2006) An evaluation of the accessibility benefits of commuter rail in Eastern Massachusetts using spatial hedonic price functions, U.S. Department of Transportation, Department of City and Regional Planning, University of North Carolina.

Armstrong, Robert J. (1994) Impacts of Commuter Rail Service as Reflected in Single-Family Residential Property Values, Transportation Research Record 1466, pp. 88-97. Washington DC.

Agostini, C. und Palmucci, G. (2007), Anticipated Capitalization of the Santiago Metro System on Housing Prices, Mimeo.

Agostini, C. und Palmucci, G. (2007), Interjurisdictional Capitalization of a New Metro Line on Housing Values, University of Wisconsin, Madison.

Bannock, G., Baxter, R., Davis, E. (2003), Dictionary of Economics, USA, 4. Auflage, Princeton.

Blaas W. (2010), Vorlesung Immobilienwirtschaft, Technische Universität Wien, Wien.

Blaas W. (1992), Determinanten des Bodenpreises in Wien, Stadtpunkte, Kammer für Arbeit und Angestellte Wien.

Bateman, I.J., Day, B., Lake, I. und Lovett, A. (2001), The Effect of Road Traffic on Residential Property Value: A Literature Review and Hedonic Pricing Study, Edinburgh: Scottish Executive and The Stationary Office.

Boarnet Marlon G., Chalermpong Saksith (2001), New Highways, House Prices, and Urban Develop-

- ment: A Case Study of Toll Roads in Orange Country, CA, University of California Irvine.
- Boarnet Marlon G. (2000), Do Highways Matter? Evidence and Policy Implications of Highways Influence on Metropolitan Development, Departments of Urban and Regional Planning and Economics and Institute of Transportation Studies, University of California, Irvine.
- CAMBRIDGE SYSTEMATICS (1998), Economic Impact Analysis of Transit Investments: Guidebook for Practitioners, Report 35, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board.
- Cervero, R. und Duncan M. (2001), Rail Transit's Value-Added: Effects of Proximity to Light and Commuter Rail Transit on Commercial Land Values in Santa Clara County, Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley.
- Cervero, R. und Duncan M. (2002a), Land Value Impacts of Rail Transit Services in San Diego Country, Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley.
- Cervero, R. und Duncan M. (2002b), Land Value Impacts of Rail Transit Services in Los Angeles Country, Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley.
- Chen, H., Rufolo, A. M., Dueker, K. (1998), Measuring the Impact of Light Rail Systems on Single Family Home Values: An Hedonic Approach With GIS Application, Center for Urban Studies, College of Urban and Public Affairs Portland State University, Transportation Research Record 1617, National Research Council, Washington, DC.
- Day, B. (2003), Submarket identification in property markets: A hedonic housing price model for Glasgow, CSERGE Working paper EDM 03-09.
- Debrezion, G., Pels, E. und Rietveld, P. (2006), The impact of rail transport on real estate prices: an empirical analysis of the Dutch housing market, Department of Spatial Economics, Amsterdam.
- Debrezion, G., Pels, E. und Rietveld, P. (2007), The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-analysis, Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 35, S. 161 – 180.
- Feilmayr W., Bökemann D. (2001), Auswirkungen der U-3 Verlängerung auf die Immobilienpreise in einem definierten U-3 Korridor des 14., 15. und 16. Wiener Gemeindebezirks, Technische Universität Wien, Wien.
- Frey R.L. (1990), Städtewachstum – Städtewandel: Eine ökonomische Analyse der schweizerischen Agglomerationen, Basel und Frankfurt.
- Goetz Edward G., Ko K., Hagar A., Ton H., Matson J. (2010) The Hiawatha Line: Impacts on Land Use and Residential Housing Value, University of Minnesota, Transitway Impacts Research Program.
- Hall, P. und Marshall, S. (2000), Report on Transport and Land Use/Development for Independent Transport Commission, University College London, London.
- Hess D. B. and Almeida T. M. (2007), Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station Area Property Values in Buffalo, New York, Department of Urban and Regional Planning, University at Buffalo, State University of New York.
- Kim, J., Zhang, M. (2005), Determining Transit's Impact on Seoul Commercial Land Values: An Application of Spatial Econometrics, International Real Estate Review 8(1): 1-26.
- Mayer, S. (1999), Relationale Raumplanung: Ein institutioneller Ansatz für flexible Regulierung, Metropolis Verlag, Marburg.
- Ott, E., A. (1989), Grundzüge der Preistheorie, 3. Auflage, Grundriss der Sozialwissenschaft, Bd.25, Deutschland.
- RICS Policy Unit (2002), Land Value and Public Transport – Summary of findings, London, England.
- Rosen, S. (1974), Hedonic prices and implicit markets, Journal of Political Economy, Vol 82, pp.34-55.
- Salvi, M., Schellenbauer, P., Schmidt, H. (2004), Preise, Mieten und Renditen – Der Immobilienmarkt transparent gemacht, Schweizer Kantonalbank, Zürich.
- Schläpfer, F., Zweifel, P. (2008), Nutzenmessung bei öffentlichen Gütern: Konzeptionelle und empirische Probleme in der Praxis, Zeitschrift Wirtschaftsdienst, Vol. 88, Nr. 3, S. 210 -216.
- Schmitt, M., Seidl, I. (2006), Der Einfluss des Bodenpreisniveaus auf die Bebauungsdichte von Wohnareal, Zeitschrift Raumforschung und Raumordnung, Vol. 64, Nr. 2, S. 93 – 103.
- Schulte, K.-W. (1998), Immobilienökonomie: Band 1 - Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Oldenbourg, 1. Aufl., München.

- Siethoff, B., Kockelman, K. M. (2002), Property Values and Highway Expansions: An Investigation of Timing, Size, Location, and Use Effects, Cambridge Systematics.
- Von Thünen J.H. (1826), Der isolierte Staat in Beziehung zu Landwirtschaft und Nationalökonomie, Hamburg.
- Wachter, D.(1993), Bodenmarktpolitik, Verlag Paul Haupt, Berlin-Bern-Wien.
- Wieser, R. (2006), Wirkungen der U-Bahn auf den Bodenmarkt, Working Paper 1/2006, Technische Universität Wien, Wien.
- Wieser, D. (2010), Studienblätter zur Vorlesung Bodenpolitik, Technische Universität Wien, Wien.
- Yizhen Gu (2008), The impacts of rail transit on property values: Empirical study in Beijing, Department of Planning Research, Beijing Municipal Institute of City Planning & Design, Beijing, China.
- Sekundärliteratur*
- Benjamin, J. D., & Sirmans, G. S. (1996), Mass transportation, apartment rent and property values, *The Journal of Real Estate Research*, 12, 1.
- Bernick, M. and Cervero, R. (1997) *Transit Villages for the 21st Century*. New York: McGraw-Hill.
- Bowes, David R. und Keith R. Ihlanfeldt (2001), Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values, *Journal of Urban Economics*, 50: 1-25.
- Calthorpe, P. (1993) *The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream*. Princeton: Princeton Architectural Press.
- CAMBRIDGE SYSTEMATICS (1998), *Economic Impact Analysis of Transit Investments: Guidebook for Practitioners*, Report 35, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board.
- Chesterton (2000), *Property Market Study*, Working Paper 32, prepared for the Jubilee Line Extension Impact Study Unit, University of Westminster, London.
- Chesterton (2002), *Second Property Market Activity Study Final Report*, prepared for the Jubilee Line Extension Impact Study Unit, University of Westminster, London.
- Court, A. (1939), Hedonic Price Indexes with Automotive Examples, in *The Dynamics of Automobile Demand*, General Motors, New York
- Deweese, D. N., (1976), The effect of a subway on residential property values in Toronto, *Journal of Urban Economics*, 3, 357–369.
- Hillier Parker (2002), *Crossrail: Property Value Enhancement*, Prepared for Canary Wharf Group Plc.
- Laasko, S. (1992), Public transport investment and residential property values in Helsinki, *Scandinavian Housing & Planning Research*, 9, 217-229.
- Langley, C. J. Jr. (1976), Time-Series Effects of a Limited-Access Highway on Residential Property Values, *Transportation Research Record* 583:36-44.
- Langley, C. J. Jr. (1981), Highways and Property Values: The Washington Beltway Revisited, *Transportation Research Record* 812:16-20.
- Lewis-Workman, S., & Brod, D. (1997), Measuring the Neighborhood Benefits of Rail Transit Accessibility, *Transportation Research Record*, 1576, 147–153.
- Nelson, A. C. (1999), Transit stations and commercial property values: Case study with policy and land use implications, Presented at Transportation Research Board 77th Annual Meeting.
- Pharoah, T. (2002), *Jubilee Line Extension Development Impact Study*, University of Westminster, London.
- Wacher, T. (1971), Public transport and land use – a strategy for London.
- Webster, C. (1998), Public Choice, Pigouvian and Coasian planning theory, *Urban Studies*, University of Wales Cardiff.
- Weinberger, Rachel (2001), *Light Rail Proximity: Benefit or Detriment?: The Case of Santa Clara County, California*.