

Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit von urbanen hedonischen Immobilienpreismodellen durch Laserscanning

Marco Helbich und Bernhard Höfle

Förderung: Alexander von Humboldt-Stiftung

Laufzeit: 2011 bis 2013

Projektleitung: Dr. Marco Helbich (helbich@uni-heidelberg.de)

Beteiligte Forscher: Jun.-Prof. Dr. Bernhard Höfle, Dr. Andreas Jochem



Alexander von Humboldt
Stiftung/Foundation

Das Ziel dieses zweijährigen, von der Alexander von Humboldt-Stiftung geförderten Projektes (2011 bis 2013) war es, die Vorhersagegenauigkeit hedonischer Immobilienpreismodelle zu verbessern. Insbesondere wird die Anwendung kleinräumiger Immobilienpreismodelle in urbanen Räumen oftmals durch das Fehlen kleinräumiger amtlicher Daten, nicht-standardisiert erhobenen Immobilieneigenschaften u.ä. erschwert. Dies führt zu nicht korrekt spezifizierten Modellen, ungenauen Preisvorhersagen sowie einem eingeschränkten Erklärungsgehalt solcher Modelle. Genau an dieser Stelle setzte dieses Forschungsprojekt an (Helbich et al. 2013a), indem versucht wurde, geoinformationsgestützte Analysetechniken in ökonometrische Modelle zu integrieren. Im Detail wurde der Fragen nachgegangen, ob hedonische Immobilienpreismodelle durch das Einbeziehen von 3D-Laserscanningdaten bzw. durch daraus abgeleitete Immobilieneigenschaften verbessert werden können.

Die hedonische Modellierung ermöglicht es auf Basis getätigter Immobilienkäufe, den Verkaufswert für nicht erhobene Immobilien zu bestimmen (HELBICH et al. 2013b). Dabei wird das Gut Immobilie in seine Qualitätseigenschaften zerlegt. Anhand des statistischen Verfahrens der Regressionsanalyse kann nun jede dieser Eigenschaften mit einem Preisetikett versehen und so der Gesamtpreis einer Immobilie ermittelt werden. Ergänzend zu den strukturellen Eigenschaften (z.B. Wohnfläche, Qualitäts- und Ausstattungsmerkmale) und Standorteigenschaften der Immobilie (z.B. Erreichbarkeitsniveaus) wurde erstmals ein auf Laserscanningdaten basierender Index zur Sonneneinstrahlung (kW h/m²/Jahr) berücksichtigt. Das Novum ist, dass die Berechnung des Index im drei-dimensionalen Raum erfolgte, was einerseits die Bestimmung

der Sonneneinstrahlung für jede Immobilie separat und in Abhängigkeit ihres Stockwerkes erlaubte, und andererseits die vertikale räumliche Dynamik der bebauten Umwelt explizit miteinbezogen wurde (z.B. Schattenwurf). Zur Veranschaulichung ist folgendes Beispiel in Abbildung 1 angeführt: Gegeben ist ein zweistöckiges Wohnhaus mit zwei Wohnungen (Flat 1 und Flat 2). Im Vergleich zu Wohnung 1 weist Wohnung 2 aufgrund von Abschattungseffekten des gegenüberliegenden Gebäudes eine geringere Sonneneinstrahlung auf. Theoretisch sollten nachfragende Haushalte bereit sein, für Immobilien mit einer höheren Sonneneinstrahlung einen höheren Kaufpreis zu bezahlen. Potenzielle Erklärungen sind beispielsweise eine Verminderung der Betriebskosten (z.B. Heizung) aber auch ein damit einhergehendes gesteigertes Lebensgefühl aufgrund einer sonnendurchfluteten Immobilie. Diese Beziehung lässt sich mit Hilfe eines hedonischen Preismodells empirisch überprüfen.

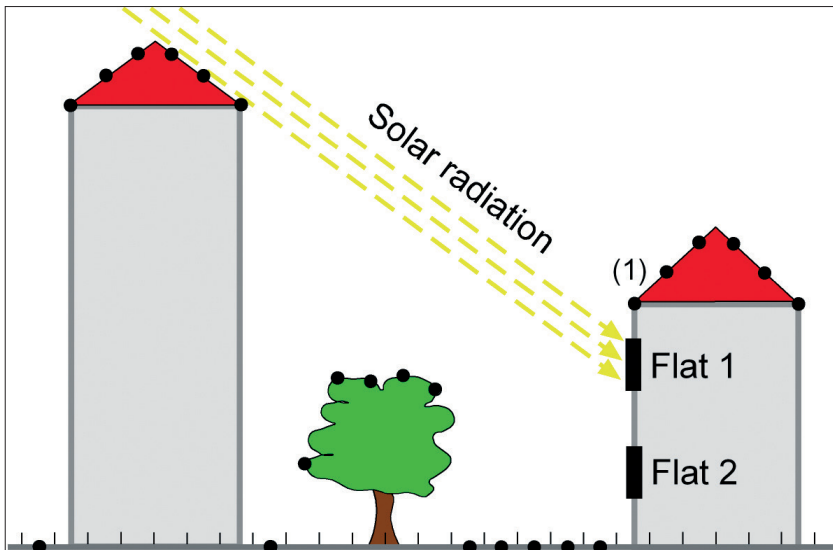


Abbildung 1: Umgebungsbedingte Sonneneinstrahlung für zwei Wohnungen (Quelle: Helbich et al. 2013a)

Anhand einer Fallstudie im dritten Wiener Gemeindebezirk mit rund 50 im Zeitraum von 1999 bis 2011 verkauften Eigentumswohnungen wurde dieser Ansatz getestet. Dabei wurde einerseits der Preis der Eigentumswohnungen mittels eines traditionellen hedonischen Modells geschätzt. Dieses Modell basiert auf neun Variablen, die die physischen Charakteristika und Standorteigenschaften der Wohnungen (z.B. Wohnfläche, Alter) repräsentieren. Andererseits wurde ein zweites alternatives Modell entwickelt, das zusätzlich die abgeleitete wohnungs-

spezifische Sonneneinstrahlung berücksichtigt. Abschließend wurden beide Modelle hinsichtlich ihres Erklärungsgehaltes und ihrer Prognosegüte bewertet.

Die empirischen Ergebnisse belegen eindeutig, dass die Sonneneinstrahlung einen statistisch signifikanten Einfluss auf den Wohnungspreis hat und folglich Haushalte bereit sind, eine „Prämie“ für sonnen durchflutete Wohnungen zu zahlen. Der Vergleich des traditionellen mit dem alternativen Modell unterstreicht die hohe Bedeutsamkeit dieser Wohnungseigenschaft hinsichtlich der Modellqualität: Verglichen zum traditionellen Modell stieg der Erklärungsgehalt im Zuge der Berücksichtigung der Sonneneinstrahlung um rund 13 Prozent, wohingegen der Vorhersagefehler um 15 Prozent reduziert wurde. Erstmals und eindeutig belegen die erzielten Forschungsergebnisse den Mehrwert von Geoinformationstechnologien im Bereich der Immobilienökonomie. Da das GIS-basierte Modellierungspotenzial von Laserscanningdaten im Immobilienwesen bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist, wird dies auch in Zukunft ein höchst dynamisches Forschungsfeld repräsentieren.

Weiterführende Literatur:

- HELBICH, M., JOCHEM, A., MÜCKE, W. & HÖFLE, B. (2013a): Boosting the predictive accuracy of urban hedonic house price models through airborne laser scanning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, pp. 81–92.
- HELBICH, M., BRUNAUER, W., HAGENAUER, J. & LEITNER, M. (2013b): Data-driven regionalization of housing markets. *Annals of the Association of American Geographers*, 103, pp. 871–889.