

Standorttools 2.0 – innovative Bausteine der Lagebewertung

Günter Gruber¹ und Bernd Gschwandtner²

¹Research Studios Austria, iSPACE, Salzburg · guenter.gruber@researchstudio.at

²terravistor GmbH, Salzburg

Full paper double blind review

Zusammenfassung

Die stetig wachsende Bedeutung von räumlichen Daten und intelligenten Standortentscheidungen kann in vielen Anwendungsfeldern beobachtet werden. In diesem Beitrag wird ein Beispiel aus der Immobilienwirtschaft vorgestellt. Ein Unternehmen wurde in Salzburg gegründet, um eine Webanwendung für Makler und Privatkunden auf den Markt zu bringen, die das Umfeld von Wohnimmobilien umfassend charakterisieren und damit die Lagequalität bewerten soll. Dabei entstand Bedarf an wissenschaftlicher Beratung und Evaluierung, was zu einer Kooperation und einem Wissenstransfer zwischen Forschung und Markt führte. Einige Inhalte, die dabei im Fokus standen, werden hier aus wissenschaftlicher Perspektive dargestellt. Der Nutzen von offenen verteilten Datensätzen für vorliegende Zwecke wird bewertet und mit einem kommerziellen Anbieter quantitativ und qualitativ verglichen. Bei der Evaluierung der Verwendbarkeit von Points of Interest wurden bei beiden Quellen Mängel deutlich, die eine ergänzende Eigenrecherche und effektive Zusammenführung von verteilten Daten unvermeidlich machten. Weiterhin wurden große Datenmengen systematisch aufbereitet und in praxisnahe Information umgewandelt, was eine optimale Vermittlung an potenzielle Nutzer sicherstellen soll. Schließlich wurde ein Indikator entwickelt, der die zukünftige Nachfrage nach Wohnimmobilien auf regionaler Ebene schätzt und damit Aussagen über deren Wertstabilität erlaubt. Es wurden hierbei geostatistische Abhängigkeiten ermittelt, um die Wirkung verschiedener räumlicher Kennzahlen auf die Preisbildung zu untersuchen. Es konnten durchaus flächendeckend realitätsnahe Werte erzielt werden, die mit dem Wachsen der Datenbasis validiert und weiterentwickelt werden. Schlussendlich ergeben sich wertvolle Erkenntnisse in den genannten Themenfeldern, die sowohl auf wissenschaftlicher Ebene genutzt, als auch vom Unternehmenspartner für die Entwicklung der Webanwendung verwendet werden können.

1 Einleitung

Räumliche Daten sind in der Raumplanung und -entwicklung der Schlüsselfaktor, um intelligente Standortentscheidungen unter Berücksichtigung der vielen Interessengruppen zu treffen. Die Lage und die Analyse des Umfelds sind entscheidend bei der Bewertung der Qualität eines Standorts. Nahezu alle Firmen betreiben groß angelegte Studien, um die für ihre Zwecke optimalen Standorte wählen zu können. Auch in der Immobilienwirtschaft ist die Lage eines Objektes maßgeblich für dessen Nachfrage verantwortlich und damit auch

ein entscheidender Faktor in der Preisbildung. Die Evaluierung von verteilten Datensätzen und geeigneten Methoden für eine innovative, klar strukturierte Bewertung des Umfelds eines Immobilienstandorts steht im Mittelpunkt dieser Forschungsarbeit. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit der Salzburger Firma terravistor, die gegründet wurde, um eine solche Webanwendung, den Lageprofi, zu entwickeln und zu vertreiben. Durch diese Zusammenarbeit ist es für ein Forschungsunternehmen möglich, an Innovationen und Dienstleistungen mit Marktrelevanz mitzuwirken und eine nachhaltige Wirkung zu erzielen. Terravistor spannt den Bogen der Wertschöpfungskette hin zum Kunden. Die Ideen des Unternehmens sowie die Anregungen der Kunden im Vertriebsprozess bilden die Ausgangsbasis für Produktinnovationen. Auf dieser Basis wird ein Anforderungsprofil für die Umsetzung erstellt. Dabei ergeben sich Lastenhefte für die Bereiche Grafik, Multimedia, Informations- und Datenverarbeitung sowie für die Daten selbst. Terravistor profitiert in hohem Maße von der Kompetenz des Forschungspartners im Bereich georeferenzierter Verfahren. Dessen breiter Erfahrungsschatz auf diesem Gebiet führt zu qualitativ hochwertigen Ergebnissen sowie zu einem Innovationsvorsprung. Forschungsaufträge werden auf Machbarkeit sowie zeitliche Umsetzung und Kosten überprüft. Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten haben unmittelbare Marktrelevanz, da – wie oben ausgeführt – der Markt selbst als Trigger der Forschungsarbeiten fungiert. Professionelle Partner von terravistor in den Bereichen Grafik und Multimedia helfen dabei, die Ergebnisse zu vermarktungsfähigen Produkten beziehungsweise Dienstleistungen zu formen. Um die Produkte schließlich im Markt zu platzieren, werden sie eingepreist, die geeigneten Vertriebskanäle bedient sowie die entsprechenden Marketing- und PR-Maßnahmen gesetzt.

2 Allgegenwärtiger Zugang zu Geodaten

Im Zuge des Web 2.0, das sich unter anderem durch eine beträchtliche Erweiterung der von Nutzern mehr oder weniger freiwillig erstellten Volunteered Geographic Information (VGI) auszeichnet, sind zahlreiche Projekte entstanden, die räumliche Daten sammeln und verarbeiten. Durch politische Richtlinien wie INSPIRE, sind auch öffentliche Einrichtungen vermehrt angehalten, einige ihrer Daten als Open Government Data (OGD) der Allgemeinheit zur Nutzung freizustellen. Die Stadt Wien erstellt auf freiwilliger Basis eine Vielzahl an Geodaten und bietet sie zur kostenlosen Nutzung an. Gründe dieser konsequenten Strategie sind einerseits die Erfüllung der Aufgaben der Verwaltung. Andererseits ist man der Überzeugung, dass Geodaten ein öffentliches Gut geworden seien und aufgrund der Konkurrenz durch die Open Street Map (OSM) und dem Global Player Google ohnehin kaum Platz für weitere kommerzielle Anbieter gegeben sein wird (JÖRG 2015). Zahlreiche Webanwendungen nutzen diese Daten vorwiegend über Webservices und Austauschformate wie XML oder JSON. Frei zugängliche und ohne Einschränkungen nutzbare Daten und Software sowie offene Standards und Schnittstellen als Schlüsselfaktoren des Web 2.0 führen zu vermehrten Kollaborationen und Innovation sowie besserer Governance und Wirtschaftsförderung, was sich auch in der vorliegenden Arbeit ausdrückt. Eine Weiterentwicklung des klassischen Web of Documents sind linked open data (LOD), die über das World Wide Web intelligent vernetzt sind. Dies erfolgt hauptsächlich mithilfe von Unique Resource Identifiers (URI) und des Resource Description Frameworks (RDF), welches Daten durch einen semantischen Standard beschreibt, um sie z. B. in Suchmaschinen und Portalen leichter auffindbar und die Zusammenhänge für Maschinen verständlich zu machen (BIZER,

HEATH & BERNERS-LEE 2009). Das LOD-Diagramm ist eine plakative Darstellung der Zusammenführung verteilter Datensätze zu einem stetig wachsenden Web of Data, zu dem auf geographischer Seite u. a. die OSM und geonames gehören (LOD CLOUD DIAGRAM 2014). Für die Öffentlichkeit und Wirtschaft wird ein Mehrwert durch die effektivere Nutzung von Daten, das Erkennen von Zusammenhängen und eine Steigerung der Informationsqualität hin zu einem Semantic Web geschaffen. Die (Linked) Open Government Data Initiative bezeichnet die schrittweise Bereitschaft von Verwaltungen, vermehrt offene Daten für die Öffentlichkeit und Wirtschaft bereitzustellen und sie zu vernetzen, um im Sinne des Web 2.0-Gedankens mehr Transparenz, Zusammenarbeit und Beteiligung von Anbietern und Nutzern zu bieten (VON LUCKE & GEIGER 2010, 6 ff.). Im Web gibt es mittlerweile zahlreiche Anwendungen, die Geodaten nutzen, um Informationen bereitzustellen. Meist handelt es sich um interaktive Karten, die Punkte von öffentlichem Interesse (POI) einblenden. Doch auch in Form von Wetter- und Umweltmesswerten, Verkehrsflussdaten, Unfallmeldungen, Bebauungsplänen oder Haushaltsplänen erhalten OGD eine immer größere Verbreitung und einen gesellschaftlichen Nutzen. Herausforderungen ergeben sich bei der Zusammenführung von Daten aufgrund verschiedener Urheber oder Verwalter, durch datenschutzrechtliche Aspekte, mögliche Manipulationen oder Fehldeutungen aufgrund der freien Lizenz und eine generell steigende Daten- und Informationsflut (VON LUCKE & GEIGER 2010, 22 ff.). Die vorliegende Forschungskooperation strebt die inhaltliche und technologische Verschmelzung von OGD und klassischen, geschützten Daten an, um aus den jeweiligen Vorzügen einen Mehrwert zu generieren. Einige innovative Komponenten für das Einsatzfeld der Immobilienwirtschaft wurden wissenschaftlich evaluiert und für den praktischen Gebrauch weiterentwickelt. Die Ergebnisse werden im folgenden Kapitel vorgestellt und deren Verwertung im Webtool beschrieben.

3 Innovative Bausteine der Lagebewertung

Eine Grundlage der vorliegenden Forschungszusammenarbeit ist das Förderprogramm Trans4Tec des Landes Salzburg, welches forschungs- und technologieorientierte Kooperationen von Salzburger Forschungseinrichtungen mit lokalen Unternehmen unterstützt. In vorliegendem Fall wurden konzeptionelle und technologische Bausteine für die Ausrichtung und innovative Weiterentwicklung des Tools gemeinsam evaluiert. Es kann damit als ein Best-Practice-Beispiel für die konkrete Umsetzung von Ansätzen aus dem Portfolio-Management gesehen werden. Diese ursprünglich aus der Finanzwirtschaft stammende Vorgehensweise hat in den letzten Jahren eine stetige Bedeutungssteigerung in der Immobilienbranche erfahren. Aufgabe ist es generell, Immobilienkomplexe hinsichtlich Ertrags- und Risikoaspekten zu bewerten (INWIS 2003, 3 f.). Dabei steht in der Regel weniger das Einzelobjekt im Mittelpunkt, sondern das nähere Wohnumfeld. In eine solche Analyse fließen u. a. wirtschaftliche, sozio-demographische und ökologische Faktoren mit ein, welche als Variablen der Wohnungsnachfrage verstanden werden können. Diese Rahmenbedingungen dienen häufig der Marktanalyse von Gewerbeimmobilien, sind aber durchaus auch auf dem Wohnungsmarkt relevant. Die Analyse der Standortqualität hingegen beruht auf Lagemerkmalen, z. B. der städtebaulichen Charakteristik oder der Verfügbarkeit von infrastrukturellen Einrichtungen. Auch Luftgüte, Lärm oder Schadstoffbelastungen spielen hierbei eine Rolle (INWIS 2003, 17 ff.). Ziel der Forschungskooperation ist es, beide Ansätze integrativ zu betrachten, mit OGD anzureichern und die gewonnenen Informationen in

einer innovativen Form zu präsentieren. Die Objektdimension wird bewusst ausgeklammert.

3.1 Vergleich offene Daten vs. kommerzielle Produkte am Beispiel POI

Aufgabe war die Untersuchung der Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von verteilten offenen Daten für die Immobilienlagebewertung sowie die vergleichende Bewertung dieser Daten mit kommerziellen Produkten in Bezug auf Quantität und Qualität, Lizenz und Kosten sowie Integrierbarkeit und Nutzen. Einrichtungen von öffentlichem Interesse standen hierbei im Mittelpunkt. Die klassischen Open-Data-Portale bieten vor allem Datensätze der öffentlichen Verwaltung an, Unternehmensdaten stehen weit weniger häufig frei zur Verfügung. Mit der OSM bietet sich dazu ein erfolgreiches Projekt an, das in aller Regel auf geographischen Fakten beruht, rasant wächst und in einigen Regionen und Anwendungsfeldern kommerziellen Produkten bereits überlegen ist (vgl. NEIS, ZIELSTRA & ZIPF 2012, RAMTHUN 2012). Für eine vergleichende Evaluierung wurde mit den Herold Business Data ein kommerzielles Produkt verwendet. Ziel war in beiden Fällen eine möglichst gute Abdeckung der realen POI. Aktualität, Vollständigkeit und Lagegenauigkeit sind entscheidende Qualitätsmerkmale und standen daher im Mittelpunkt der Analyse. Die Gemeinde Obertrum im Land Salzburg wurde als Testregion gewählt. Die OSM-Daten wurden mithilfe der Kommandozeilen-Applikation Osmosis direkt aus dem Planet-File extrahiert. Dabei wurden nicht alle vorhandenen Punkte verwendet, sondern tagbasiert diejenigen POI gefiltert, welche in die zuvor definierten Kategorien passten. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Nahversorger, medizinische, gastronomische oder kulturelle Einrichtungen. Die Herold-Daten wurden fertig aufbereitet für den Datenbankimport geliefert.



Abb. 1: Verwendbare POI in Obertrum: OSM (links), Herold Business Data (rechts)

Abbildung 1 zeigt einen Vergleich zwischen OSM und Herold mit allen für vorliegende Zwecke relevanten POI. Es ist festzustellen, dass es bestimmte räumliche und themenbezogene Muster gibt. In diesem Beispiel konzentrieren sich die OSM-Daten deutlich auf das Kerngebiet des Ortes; etwas abseitig liegende POI werden weniger berücksichtigt. Auch bei den Kategorien gibt es interessante Unterschiede. So liefert OSM nur eine medizinische Einrichtung, während Herold 13 Ärzte, Physio- und Psychotherapeuten ausweist. Hingegen ist das Verhältnis bei den Supermärkten (OSM: 6, Herold: 7) und gastronomischen Einrich-

tungen (OSM: 8, Herold: 12) recht ausgewogen. Ein weiterer Faktor der qualitativen Bewertung ist die Lagegenauigkeit der POI. Nach den hier gesammelten Erfahrungen ist sie bei OSM höher und einheitlicher, da in der Regel eine Art Mittelpunkt des Gebäudes kartiert wird. Bei Herold ist sie insgesamt uneinheitlich und nicht vollständig verlässlich. Stichproben ergaben auch, dass bereits geschlossene Firmen in der Datenbank lange weitergeführt werden. Bei der Ergänzung der Datenbank mit selbst recherchierten Daten, wurde deutlich, dass gewisse Firmen kaum in den kommerziellen Daten vertreten sind. OSM besitzt demgegenüber seine Stärken in der Aktualität und Lagegenauigkeit und ist aufgrund der freien Verfügbarkeit der Daten ein wertvolles Produkt. Dennoch ist es für vorliegende Zwecke nicht ausreichend geeignet, da es außerhalb der Verdichtungsräume und in einigen Themenfeldern erhebliche Lücken aufweist. Ein entscheidendes Argument für die Nutzung kommerzieller Daten ist die verlässliche Attributierung der POI: Es werden Firmenname, Adresse, Unternehmensbranche und vieles mehr eingetragen.

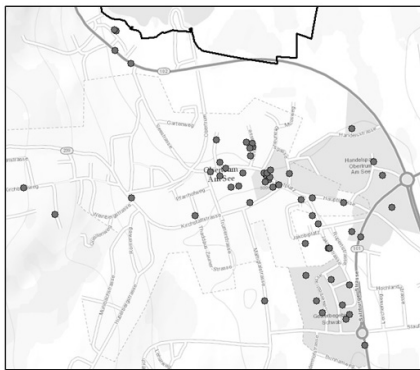


Abb. 2:
Endgültig verwendete POI inklusive Haltestellen nach Kombination aller Datenquellen

Natürlich ist diese Analyse nicht repräsentativ für ganz Österreich, dennoch wurden ähnliche Muster in anderen Regionen beobachtet. Für vorliegende Zwecke war keine der beiden POI-Quellen ausreichend geeignet, weshalb es unerlässlich war, in wichtigen Themenfeldern ergänzende Daten zu sammeln und aufzubereiten, um eine hinreichend aktuelle und vollständige Datenbasis zu erhalten. In Abbildung 2 sind die final verwendeten 74 POI dargestellt, die durch Kombination der Datensätze und eigene Recherchen entstanden. Dabei wurden die selbst recherchierten Daten beim Abgleich am höchsten gewichtet, d. h. sie wurden in jedem Fall in die Datenbank aufgenommen und mit den anderen Daten vereint. Suchbefehle nach Zeichenfolgen wurden in den Workflow eingebaut, um gleichlautende Firmenbezeichnungen aus den anderen Datenquellen zu identifizieren. Diese Punkte wurden daraufhin gelöscht, um Duplikate im Datensatz zu vermeiden. Bei Kategorien, in denen keine Eigenrecherche erfolgte, wurden in der Regel die Unternehmensdaten von Herold bevorzugt, da sie eine gute Attributierung aufweisen. OSM-Daten wurden hingegen vor allem für die Verkehrsinfrastruktur verwendet, solange keine amtlichen Daten in der entsprechenden Region vorliegend waren. Mittelfristiges Ziel ist die Entwicklung eines effektiven Filteralgorithmus, der neue Daten beim Import in die Datenbank mit den vorhandenen abgleicht und somit quellenunabhängige Verschneidungen möglich und die Vorteile der jeweiligen Datensätze nutzbar macht. Dabei ist nicht nur die räumliche Überlagerung relevant, sondern auch eine Qualitätsbeurteilung und Übertragung der semantischen Eigen-

schaften. Einen Ansatz lieferten AL-BAKRI & FAIRBAIRN (2012), die vor allem semantische und strukturelle Unterschiede als Herausforderung bei der Zusammenführung von amtlichen Daten und OSM-Daten feststellten. Sie empfehlen daher eine stärkere Qualitätskontrolle und -sicherung bei den VGI-Daten.

3.2 Bereitstellung von nutzerspezifischer Information aus Daten

Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von kommerziellen Marktdata-Tools, die in der Regel als Grundlagen für unternehmensbasierte Standortanalysen Verwendung finden. Der hier präsentierte Ansatz stellt die Erwartungen des Privatwohnungsmarkts in den Mittelpunkt. Basierend auf dem Konzept der räumlichen Indikatoren wurde ein Satz an Kennzahlen entwickelt, der Standorte und ihr Umfeld umfassend charakterisiert. Räumliche Indikatoren-Systeme als Kompendium von Indikatoren mit einem gemeinsamen übergeordneten Ziel sind gut geeignet, um Prozesse und Zustände in Regionen messbar zu machen und zu bewerten und kommen daher in verschiedensten Anwendungsfeldern der Planung sowie zahlreichen städtischen und regionalen Entwicklungskonzepten und Planungswerkzeugen zum Einsatz (vgl. PRINZ 2007, 29 ff.). In Salzburg wird seit Jahren im Bereich der Indikatoren-basierten Wohnstandortbewertung geforscht. RSA ISPACE (2011, 9 ff.) erläutert die Notwendigkeit einer intelligenten Wohnstandortwahl und entwickelte ein leitbildorientiertes und grenzübergreifendes Indikatoren-System, das Distanzen zu infrastrukturellen Einrichtungen und die Durchgrünung des Wohnumfelds behandelt. SCHNÜRCH et al. (2012) beschreiben ein Webtool, welches die Aspekte der Standortqualität für die Stadt Salzburg aufgreift und inhaltlich wie auch technologisch weiterentwickelt.

Ziel der vorliegenden Zusammenarbeit ist es, Konzepte und Prozesse zu entwerfen, um aus Rohdaten Informationen zu generieren und diese der interessierten Öffentlichkeit in Form von Standortauswertungen und Umfeldanalysen auf Knopfdruck anzubieten. Dabei wurde der Ansatz der räumlichen Indikatoren-Systeme mit dem Leitziel einer ganzheitlichen Lagebewertung verfolgt. Zunächst wurde eine Vielzahl an relevanten Daten bei OGD-Anbietern, privaten Datendienstleistern, statistischen Ämtern und Verwaltungen recherchiert und nach Aktualität, Kosten und Nutzbarkeit bewertet. Daraus wurden sowohl demographische, wirtschaftliche und soziale Indikatoren abgeleitet als auch die für eine Standortbewertung relevanten Distanzen zu infrastrukturellen Einrichtungen. Diese wurden wiederum integrativen, lebensnahen Themenfelder wie Arbeitswelt, Mobilität oder Wohnen und Natur zugeordnet, sodass der Nutzer die für ihn wichtigen Aspekte leicht findet und sich direkt angesprochen fühlt. Der Bereich Mobilität enthält beispielsweise Distanzen zum ÖPNV, die Pendlerquote sowie die Wegzeiten und Verkehrsmittelwahl der Pendler. Im Bereich Wohnen und Natur werden die Bebauungsdichte, die durchschnittliche Wohnfläche und der Anteil der Grün- und Erholungsflächen im Wohnumfeld dargestellt. Für alle Indikatoren wurden mithilfe des ArcGIS Model-Builders Berechnungsabläufe entwickelt, um die Herleitung auch in Zukunft nachvollziehen und in halb automatisierten Workflows z. B. für Datenupdates reproduzieren zu können. Diese Modelle führen die Rohdaten in eine vordefinierte Struktur über: Die Feldnamen werden beibehalten und mit den aktuellsten Daten befüllt, ältere Daten hingegen archiviert, um sie für die Berechnung von zeitlichen Vergleichswerten bzw. Entwicklungstrends bereit zu halten. Weiterhin werden die eigentlichen Indikatoren durch Verrechnung der Zahlenwerte hergeleitet. Alle Daten werden in eine PostGIS-Datenbank überführt und über eine Schnittstelle im Austauschformat JSON bereitgestellt. Dies trifft in vergleichbarer Form auch auf die nach der oben beschriebenen

Methodik angereicherten POI zu, die ebenfalls über ein Service dem Unternehmenspartner zur Verfügung gestellt werden. Hierbei wird zusätzlich innerhalb der Datenbank die Distanz vom abgefragten Immobilienstandort koordinatenbasiert berechnet und mitgegeben.

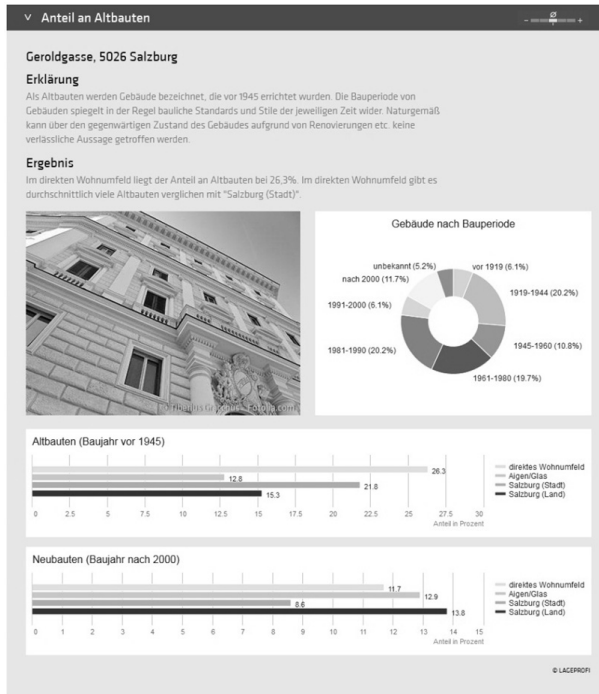


Abb. 3:
Darstellung des Indikators Anteil an Altbauten im Lageprofil

Abbildung 3 zeigt am Beispiel des Anteils an Altbauten, wie Daten in Lageinformation übersetzt und in der Webanwendung präsentiert werden. Jeder Indikator wird u. a. in einem Balkendiagramm mit den darüber liegenden Raumeinheiten bis zum Bundesland visualisiert. Zudem wurde ein Bewertungsparameter entwickelt, welcher den Standortwert mit dem Bundeslandwert bzw. bei größeren Städten mit dem Stadtwert vergleicht (siehe Equalizer oben rechts). Dazu wird die Werteverteilung aller Gemeinden in einem Bundesland bzw. aller Stadtteile in einer Stadt herangezogen und über die statistischen Parameter Mittelwert und Standardabweichung klassifiziert. Dies führt zu einem Mehrwert für den Nutzer, der nicht nur eine Übersicht der Verhältnisse in seinem Wohnumfeld bekommt, sondern zugleich eine Einordnung, wo er sich mit diesen Werten im Vergleich zu höheren Raumeinheiten befindet. Alle Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozesse wurden in Modellen durchgeführt; die Visualisierung erfolgte über Parameter. Somit ist der gesamte Workflow nachvollziehbar und beliebig wiederholbar.

3.3 Entwicklung eines Indikators zur Schätzung der Wertstabilität

Dieses Kapitel behandelt eine geostatistische Analyse mit dem Ziel, aus den vorhandenen Daten einen Indikator zur Schätzung der Nachfrage bzw. Wertstabilität an einem Immo-

lienstandort zu entwickeln. Dabei wurden Grundstückspreisspannen für alle Gemeinden Österreichs und deren Entwicklungen aus Immobilienmagazinen und Webportalen entnommen und in eine 30-stufige Skala übersetzt. Diese Preistrendskala war Ausgangspunkt der Modellierung und ging als abhängige Variable in eine lineare Regressionsanalyse ein. Unabhängige Variablen waren Gemeindegewerte aller im Tool dargestellten Indikatoren. Die Analysen wurden mithilfe der Spatial Statistics Tools von ArcGIS durchgeführt. Anhand der Varianz/des Bestimmtheitsmaßes sowie der Regressionskoeffizienten wurde jeweils ein statistischer Zusammenhang ermittelt. Beim Anteil der regenerativen Brennstoffe in der Gebäudeheizung lagen das Bestimmtheitsmaß bei 0,54 und der Regressionskoeffizient bei $-0,50$. Das bedeutet, dass eine Erhöhung des Anteils der regenerativen Brennstoffe um ein Prozent, einen um einen halben Punkt geringeren Preistrend (umgerechnet etwa 6 € pro qm) zur Folge hat. Weitere ermittelte Indikatoren, die einen relativ hohen statistischen Zusammenhang zu den Grundstückspreisen aufweisen, sind z. B. die Distanz zu Bus und Bahn, der Inländeranteil, Wohnungen je Wohngebäude und die Bevölkerungsprognose. Um die entsprechenden Zusammenhänge in ein Modell zu übernehmen, wurden alle vorliegenden Werte der betreffenden Indikatoren auf Basis ihrer Minimal- und Maximalwerte auf eine Skala von 1 bis 10 Punkten normiert und entsprechend ihres berechneten Einflusses auf die Preisbildung positiv oder negativ notiert. In weiterer Folge wurde das Nachfragemodell entwickelt, welches die normierten Indikatoren über eine gewichtete Summierung zu einem Metaindikator zusammenfasst, der als geschätzte Nachfrage interpretiert werden kann. Die Gewichtungsfaktoren wurden anhand des Bestimmtheitsmaßes gewählt: Eine hohe statistische Abhängigkeit ergab eine hohe Gewichtung. Später folgte eine Kalibrierung der Eingangsparameter und damit einhergehend eine Anpassung der Gewichtungsfaktoren. Dabei wurden unabhängig von statistischen Zusammenhängen weitere Faktoren auf die Preisbildung ermittelt und ins Modell aufgenommen. Dies waren z. B. Kaufkraft, Zweitwohnsitze, Distanzen zu Seen und Skigebieten oder Stadtrandlagen, die ebenfalls auf eine normierte Skala übertragen und mit positivem oder negativem Vorzeichen versehen wurden. Abbildung 4 zeigt das Ergebnis des Modells für die Stadt Salzburg und Umgebung. Für jede Gemeinde Österreichs und jeden Stadtteil in größeren Städten wurde ein Indexwert errechnet, der auf eine Skala zwischen 0 und 10 normiert wurde. Je höher dieser Wert, desto größer sind diejenigen Indikatoren ausgeprägt, die einen positiven Einfluss auf die Nachfrage haben. Mittel- bis langfristig kann in diesem Fall von einer Preisstabilität bzw. bei hohen Indexwerten von einer Wertsteigerung der Immobilie ausgegangen werden. Allerdings sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu behandeln, da es sich um statistische Annäherungen handelt und die realen Auswirkungen nur abgeschätzt werden können. In der Gesamtsicht erkennt man, dass die größte Wertstabilität wenig überraschend in und um die Großstädte zu erwarten ist. Wien, Salzburg und Linz weisen beträchtliche Effekte ins Umland auf. Auch außerhalb der Verdichtungsräume sind z. T. hohe Potenziale vorhanden. Dies betrifft vor allem die Seengebiete im Salzkammergut und im Süden um Klagenfurt und Villach sowie weite Teile von Tirol und Vorarlberg, die sich u. a. durch Wintersporttourismus und eine hohe Zahl an Nebenwohnsitzen auszeichnen. Selbstverständlich ist der gewählte Ansatz nur eine Annäherung der potenziellen zukünftigen Nachfrage- und Preisentwicklung. Es konnten dennoch einige interessante Abhängigkeiten hergestellt und eine realistische Schätzung der regionalen Preisstabilität abgeleitet werden. Nach wie vor gibt es jedoch zahlreiche Stellenschrauben, die betätigt werden können, um die Realität noch besser anzunähern. Eine Validierung und potenzielle Optimierung des Modells kann mithilfe der stetig wachsenden Datenbank erfolgen.

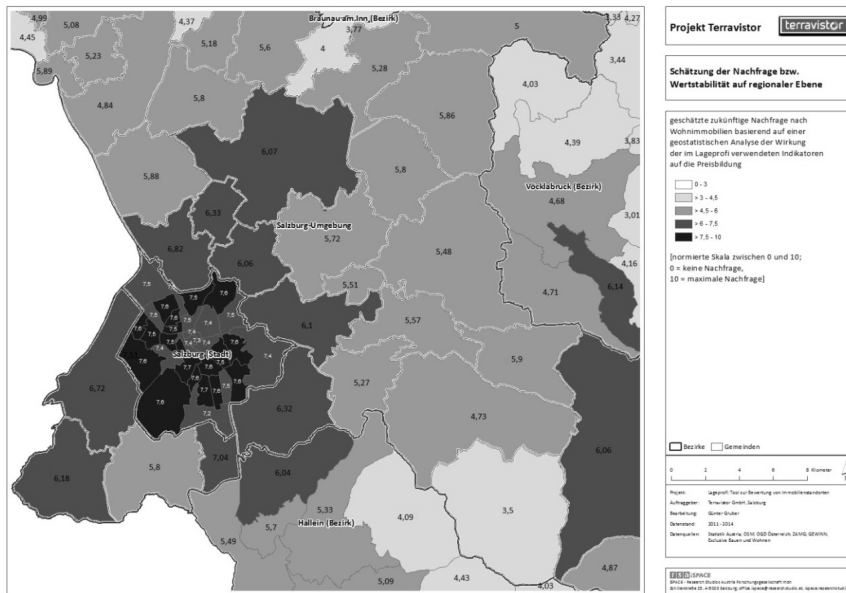


Abb. 4: Ergebniskarte des Nachfrageindicators (Stadt Salzburg und Umgebung)

4 Fazit und Ausblick

Das Ergebnis der vorliegenden Forschungsarbeit ist ein wertvoller Beitrag zu einer Webanwendung, die für jedermann und jede Adresse in Österreich eine Vielzahl von Informationen zum Standortumfeld liefert. Auf Basis einer umfassenden Datenrecherche wurden geeignete und für den Nutzer relevante Daten aus verschiedensten kommerziellen und freien Quellen ausgewählt und daraus zahlreiche Indikatoren abgeleitet, die zu nutzerorientierten Themenfeldern zusammengefasst wurden. Der Prozess der Datenaufbereitung erfolgte in einer Modellierungsumgebung, um die Reproduzierbarkeit sicherzustellen. Ein Mehrwert an Information ergibt sich für den Nutzer durch die innovative Aufbereitung der Daten. Dazu zählen geeignete Präsentationsformen der Indikatoren ebenso wie die Kombination der verwendeten Datensätze, um den Metaindikator Nachfragepotenzial abzuleiten. Es ist angedacht, die Zusammenarbeit von Forschungseinrichtung und Wirtschaftsunternehmen auch zukünftig fortzusetzen, da sich die wissenschaftliche Expertise als wertvoller Beitrag im Produktentwicklungsprozess herausgestellt hat. Neben der laufenden Aktualisierung von Datensätzen mithilfe der angefertigten Modelle soll der Datenmarkt stetig beobachtet werden, um neue interessante Daten frühzeitig aufzufinden und deren Verwendbarkeit und Nutzen für die vorliegenden Zwecke zu bewerten. Die Einbindung von Webservices zur Darstellung von kontinuierlichen Daten (z. B. Lärm- und Schadstoffbelastungen, Hochwasserrisiko) in einen Kartenausschnitt des Immobilienstandorts hat dabei hohe Priorität. Auch die Evaluierung der Übertragbarkeit des gesamten Indikatorensatzes und der Workflows auf das benachbarte Ausland ist ein Anliegen unseres Unternehmenspartners, um neue Märkte erschließen zu können. Ein weiteres Thema ist die effektive Verschneidung von verteilten Datensätzen, die es ermöglichen soll, POI aus den verschiedensten

Quellen automatisiert zusammenzuführen, um aus der Kombination der jeweiligen Stärken einen Mehrwert zu erzielen und eine umfassende Datenbasis zu erhalten. Ziel ist die Entwicklung eines Algorithmus, der dies automatisiert beim Import neuer Daten in bestehende Strukturen durchführt. Schlussendlich ist davon auszugehen, dass sich im Zuge der Marktpositionierung und des Vertriebsprozesses weitere forschungsrelevante Aufgaben ergeben werden, die eine längerfristige Kooperation zur Folge haben.

Referenzen

- AL-BAKRI, M. & FAIRBAIRN, D. (2012), Assessing similarity matching for possible integration of feature classifications of geospatial data from official and informal sources. *International Journal of Geographical Information Science*, 26 (8), 1437-1456.
- BIZER, C., HEATH, T. & BERNERS-LEE, T. (2009), Linked Data – The Story So Far. <http://eprints.soton.ac.uk/271285/1/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf> (19.04.2015).
- INWIS (2003), InWIS Forschung und Beratung GmbH. Leitfaden Portfolio-Management. http://www.e2a.de/img/aktuell/200501/zukunftshaus/03%20dena/07%20Wohnungswirtschaft/01%20Portfoliomanagement/01%20leitfaden_portfolio_management.pdf (19.04.2015).
- JÖRG, W. (2014), ViennaGIS verschenkt seine Geodaten – Können wir uns das leisten? *Vermessung und Geoinformation* 3/2014, 138-145. https://www.data.gv.at/wp-content/uploads/2015/01/VGI_2014_3_ViennaGIS_Joerg.pdf (27.01.15).
- LOD CLOUD DIAGRAM (2014), LOD cloud diagram by Max Schmachtenberg, Christian Bizer, Anja Jentzsch and Richard Cyganiak. <http://lod-cloud.net> (19.04.2015).
- NEIS, P., ZIELSTRA, D. & ZIPF, A. (2012), The Street Network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007-2011. *Future Internet* 2012, 4, 1-21. <http://www.mdpi.com/1999-5903/4/1/1/pdf> (28.01.15).
- PRINZ, T. (2007), Räumliche Nachhaltigkeitsindikatoren als Planungsgrundlage. Integrative Bewertung von Siedlungsflächen in der Stadt Salzburg. Dissertation, Universität Salzburg.
- RAMTHUN, R. (2012), Offene Geodaten durch OpenStreetMap. In HERB, U. (Hrsg.), *Open Initiatives: Offenheit in der digitalen Welt und Wissenschaft* (S. 159-184). Universaar, Saarbrücken. http://eprints.rclis.org/17207/1/Ramthun_mit_Deckblatt.pdf (28.01.15).
- RSA Ispace (2011), *EuRegionale Raumanalyse: Grenzübergreifende Wohnstandortanalyse und -bewertung*. http://www.eule-interreg.eu/wp-content/uploads/EULE_Endbericht_Teil_3_WOHNEN_Web.pdf (19.04.2015).
- SCHNÜRCH, D., HERBST, S., PRINZ, T. & REITHOFER, J. (2012), Webbasierter Informationsdienst für die Checkliste eines nachhaltigen Wohnbaus. In: STROBL, J., BLASCHKE, T. & GRIESEBNER, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2012*. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, 723-728. http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/537520081.pdf (19.04.2015).
- VON LUCKE, J. & GEIGER, C. (2010), *Open Government Data – Frei verfügbare Daten des öffentlichen Sektors*. <https://www.zu.de/info-de/institute/togi/assets/pdf/TICC-101203-OpenGovernmentData-V1.pdf> (19.04.2015).