Bild: stock.adobe.com_Gorodenkoff

Simulationen sind durch Geo-IT ein wichtiger Bestandteil räumlicher Prognosen

Prognosen mit Geo-IT – Simulationen für eine nachhaltige Zukunft

In fast allen Bereichen unserer Lebensumwelt gewinnen räumliche Prognosen an Bedeutung. Das Streben unserer modernen Gesellschaft nach Kontrolle in der Zukunft bedingt ein vorausschauendes Handeln auf Basis von Erfahrungen und gesammelten Daten. Am Beispiel des Klimawandels wird deutlich, wie stark wir uns auf die bisherige Datenlage verlassen müssen, ohne genau zu wissen, wie die Entwicklung im Detail weiter verlaufen wird. Je größer jedoch die Datenbasis wird, umso besser lassen sich Unsicherheiten definieren und auch räumlich konkretisieren. Prognosen mit Geo-IT helfen dabei in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen, Auswirkungen, zum Beispiel von baulichen Maßnahmen, abzuschätzen und mit den Erkenntnissen die räumlichen Entwicklungen zu steuern.

Autor: **Maximilian Ueberham**

Geo-IT-basierte Methoden und Ansätze spielen insbesondere in der Planung und Umsetzung von Zielen nachhaltiger Entwicklung eine immens wichtige Rolle. Die meisten der UN-Nachhaltigkeitsziele [1] sind stark räumlich differenziert ausgeprägt und verlangen geradezu nach einer geographischen Betrachtungsperspektive. Simulationen nehmen dabei einen wichtigen Stellenwert ein, um von der lokalen bis zur globalen Ebene zukünftige Entwicklungen abzuschätzen. In den letzten Jahren sind dafür wichtige große digitale Datenbanken entstanden, die notwendige statistische Daten zu Umwelt, Demographie, Wirtschaft und Bildungsthemen zugänglich machen [2]. Mit der Geodateninfrastruktur Deutschland und der Inspire-Richtlinie der Europäischen Union sind zudem zentrale Rahmenbedingungen für den einheitlichen und freien Zugang zu Geodaten vorhanden, um eine verlässliche Datengrundlage für Prognosen zu schaffen.

Vom Poster zur Datenbrille

Die Möglichkeiten der Visualisierung von Simulationen werden immer komplexer. Eine gedruckte Karte mit einer statischen Darstellung einer Simulation ist allein schon durch die Dynamik der dahinterliegenden Prozesse und besonders durch den Stand der Technik längst nicht mehr die beste Wahl. Auch wenn in der behördlichen Berichterstattung oder bei Planungsprozessen Printmedien häufig noch als öffentliches Kommunikationsmittel dominieren, so bieten digitale Animationen, Web-GIS und 3D-Simulationen ganz neue Möglichkeiten der interaktiven Visualisierung. Augmented und Virtual Reality (AR/VR) sind dabei zwei Trends, Daten durch digital erweiterte oder gänzlich simulierte Umgebungen darzustellen (siehe gis.Business 6/2018). Die Voraussetzungen hinsichtlich Technik und Software sind dafür bisher noch relativ hoch, sodass gerade im kommunalen Bereich die Anwendung von AR und VR wenig verbreitet sind. Der Gastbeitrag aus München auf Seite 36 zeigt jedoch, welche innovativen Einsatzmöglichkeiten sich damit bieten.

Wachstumsmarkt für Wirtschaft und Forschung

Die wachsenden Ausstellerzahlen auf der Messe Intergeo zeigen, dass sich das Angebot an Unternehmen, die Softwarelösungen für Simulationen anbieten, stark vergrößert hat. Insbesondere in Kombination mit Algorithmen künstlicher Intelligenz und dynamischen Simulationen lassen sich komplexe Prozesse immer umfassender abbilden und vorhersagen. In Kombination mit Location Intelligence wird daraus ein Konzept der Datenanalyse und Prognose geographischer Geschäftsdaten, welches Firmen Wettbewerbsvorteile bieten kann [3]. Auch in wissenschaftlichen Forschungsprojekten fördert das Bundesministerium die Kooperation mit Firmen zur Umsetzung von Simulationen. Beispielhaft ist hier das Projekt „sauber“ zu nennen, welches vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert wird und unter Beteiligung der Firma Geomer ein satellitenbasiertes System zur Simulation von Luftschadstoffen entwickelt [4]. Dabei soll das Datenpotenzial von Copernicus für eine nachhaltige Stadtentwicklung voll ausgeschöpft werden. Der Gastbeitrag aus Leipzig auf Seite 34 beschäftigt sich mit Simulationen für die nachhaltige Stadtplanung und nutzt dafür Mikroklimasimulationen.

Kein Blick mehr in die Glaskugel

Simulationen sind ein zentrales Werkzeug geworden, um räumliche Prognosen zu berechnen. Die Qualität der Simulation ist letztlich immer nur so gut wie die dahinterliegende Datenbasis. Die nationalen und internationalen Anstrengungen zum offenen Zugang zu Geodaten sind dafür ein wichtiger Grundstein. Letztlich bleiben immer gewisse Unsicherheiten, die mit Simulationen verbunden sind. Künstliche Intelligenz und Korrekturalgorithmen helfen jedoch dabei, Prognosen stetig zu verbessern.

Quellen:

[1] sustainabledevelopment-germany.github.io
[2] www.statistikportal.de/de
[3] gispoint.de/news-einzelansicht/1469-location-intelligence-wenn-das-wo-entscheidet.html
[4] gispoint.de/news-einzelansicht/2935-forschungsprojekt-zur-verringerung-der-luftverschmutzung.html

Chancen erkennen in Big Data

Unser Spezialist in Sachen „Location Intelligence“ zeigt Ihnen, wie es geht.

gis.Point in Zusammenarbeit mit

pitney bowes

Treffen Sie unseren Partner auf www.gispoint.de!

Simulationen zur Bewertung mikroklimatischer Effekte städtischer Bauvorhaben am Beispiel einer Brachfläche in Leipzig

Die Umnutzung von innerstädtischen Brachflächen als Stadtplanungsstrategie gewinnt angesichts der wachsenden städtischen Bevölkerungszahlen und der Notwendigkeit, nachhaltigere Formen der Stadtentwicklung umzusetzen, an Bedeutung [1].

Innerstädtische Brachflächen wurden durch den geringen Baubedarf lange Zeit vernachlässigt und können zum Teil durch Altlasten und unklare Eigentümerverhältnisse nur mit erhöhtem Aufwand erschlossen werden. Das Städtewachstum stärkt mit einem wieder größeren Bedarf an neuer innerstädtischer Bebauungsfläche das Investitionsinteresse in Brachflächen. Leipzig steht exemplarisch für eine nach der Wiedervereinigung stark schrumpfende und inzwischen wieder stark wachsende Stadt, in der gegenwärtig zahlreiche altindustrielle Brachflächen neu entwickelt werden.

Klimaregulation als Ökosystemdienstleistung

Die Entwicklung von Brachflächen geht mit einer Nachverdichtung einher, die ein unnötiges Stadtwachstum nach außen minimieren soll [2]. Damit ist jedoch auch der Verlust von unversiegelter Fläche verbunden und folglich weniger Potenzial für die Entwicklung innerstädtischer Grünflächen vorhanden. Diese Flächen bieten jedoch eine Vielzahl an Ökosystemdienstleistungen, wie lokale Klimaregulierung, Erholungsfunktionen und biologische Vielfalt mit dem Potenzial für urbane Landwirtschaft, Speicherung von Kohlenstoff und Wasser sowie Verringerung der Luftverschmutzung.

Es ist jedoch wenig bekannt darüber, wie sich die Entwicklung und Bebauung von Brachflächen auf die Klimaregulation auswirkt. Mithilfe eines raumbasierten Simulationsmodells für das Mikroklima zeigt dieser Beitrag auf, welche neuen Bewertungsperspektiven und Erkenntnisse sich daraus für Stadtplaner ergeben können [3].

Klimasimulation

Das Simulationsbeispiel bezieht sich auf eine Industriebrache in Leipzig südlich des Bayerischen Bahnhofs, auf der ein neues Quartier geplant wird. Anhand der Entwurfsunterlagen konnten die geplanten Gebäudestrukturen in das Simulationsmodell Envi-met eingefügt werden. Das Modell basiert auf georeferenzierten Inputdaten, wie Gebäuden, Straßen, Grün- und Wasserflächen sowie der Art der Oberflächenstruktur (Asphalt, Sand, Gras, Wald etc.). Je genauer diese Informationen vorliegen, desto besser kann das Model Effekte abschätzen. Die Software ermöglicht 3D-Darstellungen der Oberfläche und modellierter Parameter, wie zum Beispiel Lufttemperatur und Windströmungen. Damit lässt sich das System in eine Virtual-Reality-Umgebung einbinden, wie sie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) vorhanden ist. In einem 3D-Showroom lassen sich die Ergebnisse der Simulation darstellen und mit entsprechenden Brillen und einem Controller begehen.

Unterschiede wie Tag und Nacht

Die Modellsimulation zeigt, dass sich durch die geplante Bebauung im Tagesverlauf höhere Temperaturen ergeben. Insbesondere auf der Südseite verringern die neuen Häuser den Luftaustausch im Gebiet. Die aufgestaute Wärme führt zu einer Temperaturerhöhung um ca. 1 Grad (rote Bereiche). Jedoch bilden sich auch neue Luftschneisen im Quartier, die zu einer Abkühlung von bis zu 0,75 Grad beitragen würden. Geht man davon aus, dass wenig Wind vorherrscht, dann trägt die Neubebauung in der Gesamtbilanz zu einer Erwärmung des Gebiets und angrenzender Stadtteile bei. Insbesondere in der Nacht

Brachfläche am Bayerischen Bahnhof und städtebaulicher Entwurf

Bild: F. Koch/J. Wessendorf & Atelier Loidl

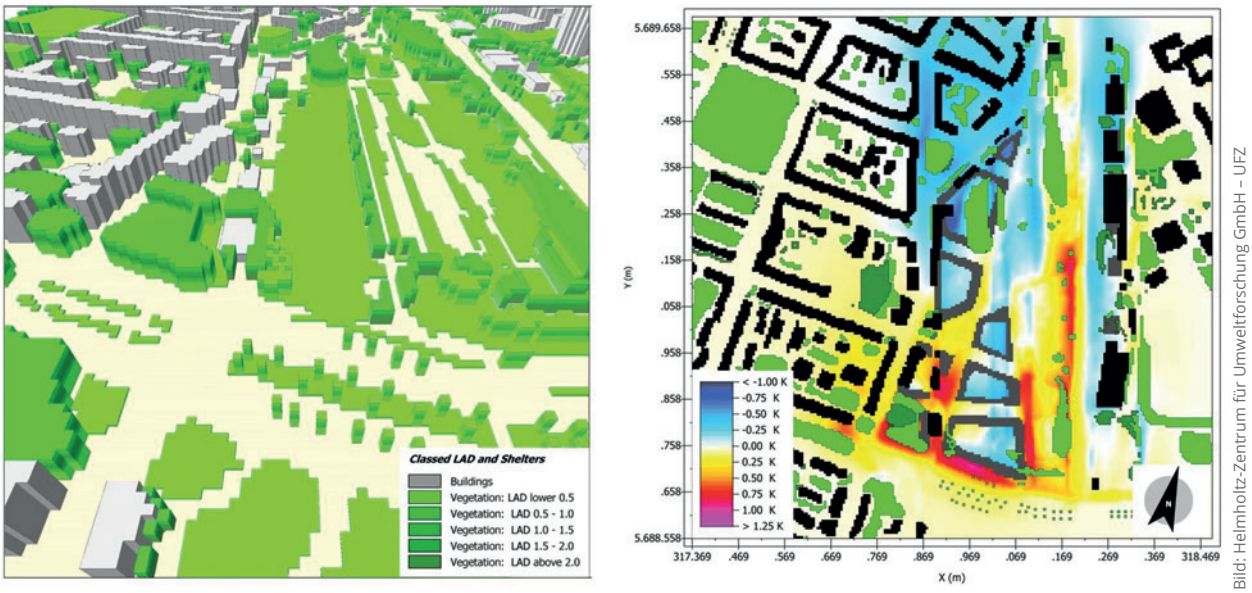

Bild: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ

Ausgangssituation Brachfläche im Modell und berechnete Temperaturunterschiede, hervorgerufen durch die geplante Bebauung

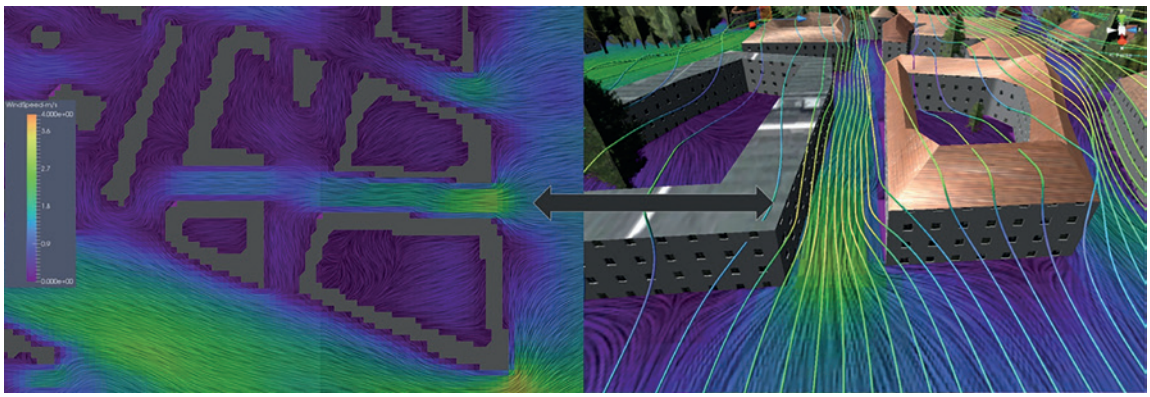

Bild: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ

Veränderte Windströmungen durch Neubebauung

wird die in den Gebäuden gespeicherte Wärme noch abgegeben und führt zu einer Erwärmung von ca. 0,5 Grad. Die neuen Windströmungen im Quartier werden sich zudem auch auf die anderen Stadtteile auswirken.

Simulationen unterstützen die Stadtplanung

Die Daten zeigen, dass die Nachverdichtung auf Brachflächen differenzierte Effekte auf das Mikroklima zeigen kann. Durch das Zusammenspiel von Grünanlagen, Wasser oder Gründächern im Quartier lassen sich zusätzlich die mikroklimatischen Bedingungen beeinflussen. Letztlich sind es zwar objektiv betrachtet geringe Temperatureffekte, die jedoch subjektiv und individuell als stärker wahrgenommen werden können. Mit der Anwendung von Simulationen lassen sich frühzeitig im Planungsprozess die Bebauungsoptionen auf klimatische Effekte testen. Die Weiterentwicklung der Software ermöglicht dabei immer detailliertere Ergebnisse unter Einbezug zahlreicher Einflussparameter, was jedoch eine möglichst vollständige Kartierung der Gegebenheiten vor Ort voraussetzt.

Quellen:

[1] United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development. Zero Draft of the New Urban Agenda. 2016. http://uni.unhabitat.org/wp-content/uploads/sites/7/2015/06/Draftoutcome-document-of-the-Habitat-III-Conference_May-6-2016.pdf.

[2] Gstach, D.; Berding, U.: Doppelte Innenentwicklung – zur Wiederentdeckung eines alten Prinzips unter erschwerten Bedingungen. In: Informationen zur Raumentwicklung (2016) H. 6, S. 661 – 673

[3] Eine ausführlichere Beschreibung der Projektergebnisse findet sich in: Koch, F.; Bilke, L.; Helbig, C.; Schlink, U.: Compact or cool? The impact of brownfield redevelopment on inner-city micro climate. In: Sustainable Cities and Society 38 (2018), S. 31 – 41

Kontakt:

Prof. Dr. Florian Koch
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
E: Florian.Koch@HTW-Berlin.de

Prof. Dr. Uwe Schlink
Lars Bilke
Dr. Carolin Helbig
UFZ Leipzig
E: uwe.schlink@ufz.de
lars.bilke@ufz.de
carolin.helbig@ufz.de

3D-Stadtmodell und Augmented Reality

Der Geodatenservice München verwendet Augmented Reality für die Darstellung seines 3D-Stadtmodells der bayerischen Landeshauptstadt. Die hierbei entstandene Lösung wurde mit dem German Innovation Award 2019 ausgezeichnet. Augmented Reality erweitert die reale Welt um die Darstellung zusätzlicher digitaler Informationen.

Im März 2018 hat die Stadt München erstmalig einen Innovationswettbewerb ausgerufen. Im Juli wurden dann die Innovationspreise verliehen. Erster Preisträger zum Thema Augmented Reality war die Firma Holo-Light.

Augmented Reality als Innovationsprojekt

Die daraus entstandene Lösung wurde in der Folge und unter Federführung des Geodatenservice München gemeinsam mit der Firma Holo-Light sowie dem städtischen IT-Referat und dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung entwickelt und Ende Februar 2019 der Öffentlichkeit präsentiert.

Die Aufgabenstellung im Rahmen des Innovationswettbewerbs sah vor, auf Basis der digitalen 3D-Daten des Geodatenservice die zukünftige Bebauung im neuen Münchner Stadtteil Freiham zu visualisieren und virtuell zu modellieren. Die Umsetzung der Firma Holo-Light umfasst nun zwei unterschiedliche Modi: Roomscale und Worldscale.

Roomscale – Visualisierung für Besprechungen

Im Roomscale-Modus wird das fotorealistische 3D-Stadtmodell virtuell dargestellt und um die zukünftige Bebauung auf Basis des rechtskräftigen Bebauungsplans ergänzt.

Der Roomscale-Modus wird zum Beispiel im Rahmen von Gremien- und Stadtratssitzungen oder öffentlichen Veranstaltungen angewendet. Dabei kann das virtuelle München gleichzeitig von bis zu zwölf Personen mithilfe der Mixed-Reality-Brille Hololens von Microsoft betrachtet werden. Mit Blick durch die Brille werden weiterführende Informationen, wie zum Beispiel Straßennamen oder Stockwerkszahlen der einzelnen Gebäude, angezeigt. Des Weiteren können die Betrachterinnen und Betrachter virtuelle Objekte interaktiv anpassen und dabei unter anderem die Höhe eines ausgewählten Gebäudes durch Variation der Anzahl der Stockwerke verändern.

So ist eine bessere Abstimmung von Bebauungsplänen möglich. Zudem können die beteiligten Personen noch in den Besprechungen diskutieren, inwieweit sich die geplanten Gebäude in das Stadtbild einfügen. Änderungen und Varianten werden sofort visualisiert.

Worldscale – Visualisierung vor Ort

Mithilfe des Worldscale-Modus ist es möglich, die reale Welt vor Ort um virtuelle 3D-Daten der zukünftigen Bebauung zu ergänzen. Weg vom Reißbrett und vom Besprechungstisch geht es hier hinaus in die reale Stadt. Die Betrachterinnen und Betrachter können zum Beispiel auf einer Aussichtsplattform stehen und sich einen Eindruck über die Dimensionen der geplanten Gebäude verschaffen.

Auch im Worldscale-Modus ist es möglich, dass mehrere Personen gleichzeitig auf die virtuellen Gebäude schauen. Ergänzende Informationen werden eingeblendet und interaktive Anpassungen können vorgenommen werden. Dieser Ansatz wurde nach aktuellem Kenntnisstand in München weltweit erstmalig durchgeführt.

Einsatz in der Praxis

In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Erweiterung der Realität mit virtuellen Informationen funktioniert und von den Anwendern angenommen wird. Nach erfolgreicher Umsetzung der Lösung konnten sich in München zahlreiche Personen aus der (Lokal-)Politik, Stadtplanung sowie Bürgerinnen und Bürger einen ersten Eindruck verschaffen. Dabei war die Technik nicht von hoher Relevanz. Vielmehr sind die Anwender unmittelbar in die fachliche Diskussion der gezeigten Informationen eingestiegen. Ein sehr positives Ergebnis für die Praxistauglichkeit von Augmented Reality.

München als Innovationsführer zum Thema Augmented Reality

Mit der Augmented-Reality-Lösung wurde ein neuer und hoch innovativer Ansatz umgesetzt. Dies hat sich auch durch die

Bild: Geodatenservice München

Markus Mohl vom Geodatenservice München mit der Hololens

Bild: Holo-Light und Geodatenservice München

Augmented Reality Roomscale

Bild: Holo-Light

Augmented Reality Worldscale

Verleihung des German Innovation Awards im Mai 2019 an die Firma Holo-Light bestätigt. Stadtrat, Stadtplanung sowie Entscheiderinnen und Entscheider in den Behörden werden auf sehr anschauliche Art und Weise in der Planung unterstützt. Darüber hinaus bietet die Lösung neue Möglichkeiten in der Kommunikation von stadtplanerischen Projekten an die Münchner Bürgerinnen und Bürger.

Der Einsatz von Augmented Reality für die Belange der Landeshauptstadt München wird vom Geodatenservice weiterverfolgt. Dies geschieht aktuell im Rahmen des Förderprojekts zur Schaffung eines digitalen Zwillings der Stadt München, welches zum 1. Januar 2019 gestartet wurde und vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert wird. Mit diesem Projekt soll ein vollständiges digitales Abbild von München entstehen. Neben einer dreidimensionalen Präsentation (3D-Stadtmodell) soll diese „digitale Kopie“ umfangreiche Informationen und auch Echtzeitdaten beinhalten. Ziel ist eine verbesserte Grundlage für die Stadtplanung, zum Beispiel durch die Modellierung von Was-Wäre-Wenn-Szenarien. Nicht zuletzt bei der Visualisierung soll Augmented Reality eine zentrale Rolle spielen.

Kontakt:
Markus Mohl
Geodatenservice München
E: m.mohl@muenchen.de
I: www.geodatenservice-muenchen.de