



Hochauflösende Luftaufnahmen, hier von einer Siedlung in Graz-Liebenau, sind Ausgangsmaterial für ein 3-D-Modell der Stadt.

Foto: www.luftbildprofis.at

## Die intelligente Punktwolke von Graz

Um ein neues Werkzeug für die Immobilienbranche zu schaffen, verwenden die Gründer von Holistic Imaging Luftaufnahmen und errechnen daraus 3-D-Abbilder von Gebäuden und Städten. Die Bewertungsplattform des Grazer Start-ups soll 2015 online gehen.

Alois Pumhösel

Wien – „Ich würde gerne alle verfügbaren Wiener Wohnungen im obersten Stock mit Terrasse sehen, die nach Osten ausgerichtet sind und möglichst viel Sonne abbekommen. Außerdem sollte die Aussicht möglichst ins Grüne gehen. Und es wäre schön, wenn man zumindest in der Ferne den Stephansdom sehen könnte.“

So könnte künftig eine Anfrage an die Immobilien-Suchmaschine lauten, die das Start-up Holistic Imaging entwickelt. Die beiden Gründer, Philipp Meixner und Matthias Rütter, möchten mit

ihrer Plattform Angehörigen der Immobilienbranche, Architekten, Veranstaltungsmanagern oder Stadtplanern ein Werkzeug in die Hand geben, das Gebäude und Stadtteile nicht nur abbilden kann, sondern auch ihre Lage und andere individuellen Eigenschaften selbstständig erkennt.

„Warum reicht es uns, die Welt nur zu vermessen?“, fragt Matthias Rütter. „Warum nicht versuchen, den Pixeln einer Stadtansicht auch eine Semantik zu geben?“ Computer sollen die Bilder selbstständig interpretieren und wissen: „Das ist eine Straße, das ein Baum, das eine Hauswand mit

Fenstern.“ Eine Benutzeroberfläche ähnlich dem virtuellen Globus von Google Earth soll bei dem Immobilienbewertungsdienst, den die beiden entwickeln, Suchanfragen in einem 3-D-Modell einer Stadt erlauben.

Die Gründer, die bei ihrem Unternehmensprojekt vom Austria Wirtschaftsservice (AWS) unterstützt werden, haben sich an der Technischen Universität Graz kennengelernt. Dort entstanden die Grundlagen ihres Projekts, für das sie ihre Forschungsdisciplinen aus dem Vermessungswesen und der Objekterkennung aus Bilddaten zusammenführten.

Die Ausgangsdaten, aus denen Rütter und Meixner ihr intelligentes Stadtabbild ableiten, sind Luftaufnahmen, die aus Flugzeu-

gen aus etwa 1500 Meter Höhe aufgenommen werden. Bei der Auflösung von 250 Megapixel seien auf den Bildern zwar keine Menschen identifizierbar, Fenster aber beispielsweise gut erkennbar, erklärt Rütter. „Ein Pixel entspricht etwa fünf Zentimetern auf dem Boden.“

Die einzelnen Aufnahmen des günstig zugänglichen Bildmaterials überlappen sich stark. Es stehen also viele Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven zur Verfügung, aus denen die 3-D-Struktur der Stadt errechnet werden kann. Um die Aufnahmen in ein dreidimensionales Modell zu verwandeln, ordnet die Software jedem Pixel einen sogenannten Descriptor zu, der Informationen über die Umgebung des Bildpunktes enthält. „Das erlaubt es uns nicht nur, das

entsprechende Pixel im nächsten Bild wiederzufinden, sondern auch ähnliche Bereiche im selben Bild zu identifizieren“, sagt Rütter. „Die Ecke eines Fensters ist jener des Nachbarfensters ähnlich. Repetitive Strukturen sind so sehr gut auszumachen.“

Aus der Wolke von 3-D-Punkten, die so entsteht, werden automatisch Metaobjekte abgeleitet. „Eine Fläche, die vertikal zum Boden steht und Fenster beinhaltet, wird eine Gebäudefassade sein. Flache Gebiete über Erdniveau sind wahrscheinlich Dächer.“ Die Elemente werden erkannt und zu Gebäuden „zusammenggebaut“.

### Versteckte Fenster finden

Eine mögliche Fehlerquelle liegt darin, dass die Kameraaugen nicht überall einsehen und etwa Fenster unter Dachvorsprüngen übersehen können. Durch die Symmetrie der Objekte kann aber auf fehlende Elemente geschlossen werden. „Wir schaffen es, über 90 Prozent der Fenster in einer Stadt wie Graz zu finden“, sagt Rütter. Nur wenige Korrekturen seien notwendig: „99,9 Prozent der Arbeit macht die Maschine.“

„Landmark-Buildings“ wie das Grazer Kunsthaus oder der Uhrturm, die besondere Formen aufweisen, müssen von den Entwicklern verortet werden, sind aber auch für die Bewertung von Immobilien in der Stadt interessant. So könne erkannt werden, ob ein solches Gebäude von einer Wohnung aus zu sehen ist.

„Jeder Ballungsraum bildet durch seine Architektur eine neue Herausforderung“, sagt Rütter. Die gläsernen Wolkenkratzer der USA werden nach anderen Techniken verlangen als die Bausubstanz von Städten wie Graz und Wien, an denen die Gründer ihr Konzept erproben. Noch dieses Jahr soll die Entwicklungsphase abgeschlossen werden. 2015 soll die Plattform von Holistic Imaging bereits online gehen. Ihr Stadtnode versammelt dann nicht nur Straßen und Adressen, sondern auch die Geschoszahl, Zahl und Ausrichtung von Fenstern, Sonneneinstrahlung, Fernsicht und Prozentanteil an Grünraum, den man beim Blick aus einem Fenster sehen kann.

**SCIENCE GOES BUSINESS**  
Neue Plattform für Immobiliensuche  
3. Teil

## Einfaches Jonglieren mit Datensätzen

Forscher des Grazer Know-Center wollen Wissenschaftsdaten im Netz leichter zugänglich machen

Graz – Die ungeheuren Datenmengen, die eine digitale Gesellschaft produziert, überfordern konventionelle Analysemethoden. Einfache Stichwortsuchen vermitteln etwa nicht mehr die nötige Übersicht, um relevante Informationen schnell zusammenzufassen, oder gar durch Kombination von Daten neue Erkenntnisse zu gewinnen.

In Zeiten von Big Data muss Software den Menschen helfen, die richtige Information aus dem Datenstrom zu fischen und so aufzubereiten, dass sie schnell den Blick auf das Wesentliche freigibt. Das Grazer Know-Center widmete sich im Rahmen des EU-Projekts Code dem Erstellen von entsprechenden Werkzeugen für den Wissenschaftsbereich, damit Forscher verschiedenster Disziplinen sinnvolle Informationen aus komplexen und unstrukturierten Daten beziehen können.

Für die Pharmaindustrie sei etwa interessant, sich schnell und genau einen Überblick verschaffen zu können, was in Bezug auf

ein bestimmtes Protein oder einen speziellen Aspekt eines Genoms „das aktuelle Weltwissen ist“, erklärt Stefanie Lindstaedt, Geschäftsführerin des Know-Centers und Code-Projekt Koordinatorin.

Die Forscher sollen künftig nicht mehr alle Papers lesen müssen. Die im Know-Center entwickelten Softwarewerkzeuge sollen für sie relevante Fakten und Ergebnisse extrahieren. Und den Wissenschaftlern sollen Tools in die Hand gegeben werden, um mit sogenannten Linked Open Data (Lod) zu arbeiten. Das sind intelligent aufbereitete Daten, die mit einer einheitlichen Identifikation versehen und maschinell lesbar sind und sinnvoll mit anderen Daten kombiniert werden können.

Die Software der Know-Forscher zapft wissenschaftliche Arbeiten an, die im verbreiteten PDF-Format vorliegen. Die Grazer arbeiten dabei mit dem Literaturverwaltungsprogramm Mendeley zusammen, über das Forscher Publikationen austauschen und

das Millionen Papers frei zugänglich macht. Für die Faktenextraktion werden eigene Ontologien, Sammlungen relevanter Begriffe samt ihren Beziehungen untereinander, verwendet. Damit wird beschrieben, was in den PDFs für Forscher interessant sein könnte, sagt Roman Kern, Bereichsleiter am Know-Center. Tabellen und andere Fakten werden so für weitere Analysen und Visualisierungen vorbereitet. Um die Millionen Open-Access-Papers von Mendeley zu durchforsten, benötige der hauseigene Know-Rechencluster, an die acht Stunden, erklärt Kern.

### Einstieg in die Datenwelt

Zwei weitere Tools, die im Rahmen des EU-Projekts entwickelt wurden, Code Query und Code Visual Analytics, sollen die komplexen Abfrage- und Aufbereitungstechniken, die den Umgang mit Linked Open Data prägen, vereinfachen und breiter zugänglich machen. Sie seien der „Einstiegspunkt in eine strukturierte Datenwelt“, er-

klärt Kern. Je nach Abfrage werden erneut Datenzusammenstellungen extrahiert, verfeinert, gegenübergestellt. Man könne sich durch Datensätze klicken und verlasse nie „den strukturierten Raum“.

Das Visualisierungstool schlägt vor, welche grafischen Aufbereitung mit den Daten möglich sind. Die Visualisierungen sind vernetzt, Veränderungen in der einen haben Auswirkungen auf die andere. Das immer wieder neue aufbereitete und zusammengestellte Datenmaterial soll so unerwartete Blickwinkel offenbaren. Unternehmen könnten so das Wissen, über das sie an vielen Orten verteilt verfügen, organisieren, erklärt Lindstaedt. Und künftig sollen nicht nur Forschungsergebnisse, sondern auch der zugrundeliegende Datensatz publiziert werden, der ein Experiment abbildet, damit Wissenschaftler sie neu kombinieren und ihnen weitere Erkenntnisse entlocken können. (pum)

www.know-center.at