

URBIS – Informationsdienste zur Identifizierung potenzieller Entwicklungsflächen im urbanen Raum auf Open-Source-Basis

Thomas Kastler¹, Nina Manzke¹, Shaojuan Xu¹, Martin Kada², Norbert de Lange¹, Manfred Ehlers¹

¹Institut für Informatik, Universität Osnabrück · thomas.kastler@uni-osnabrueck.de

²Institut für Geodäsie und Geoinformationstechnik, Technische Universität Berlin

Zusammenfassung: EU-weit ist eine einheitliche Informationsbasis als Grundlage zum Management ungenutzter urbaner Flächen notwendig, um die Ausbreitung urbaner Flächen und die damit einhergehende Zersiedelung der Landschaft in Grenzen zu halten. Das Projekt URBIS stellt ein webgestütztes Informationssystem zur Identifizierung, Charakterisierung, Bewertung und Bekanntgabe dieser Flächen unter Verwendung freier Geodaten bereit. Eine wichtige Grundlage bilden dabei Copernicus-Erdbeobachtungsdaten, insbesondere die Landnutzungskartierungen städtischer Regionen des Urban Atlas. Ergänzend werden unter anderem OpenStreetMap-Daten und SPOT5-Satellitenbilder einbezogen. Folgende Dienste werden angeboten: Basisdienste zur Bestandsaufnahme und Charakterisierung ungenutzter Flächen entsprechend entwicklungsrelevanter Kriterien, Update-Dienste für Informationen über zeitlich-räumliche Dynamik und zum Monitoring von Veränderungen sowie thematische Dienste, die spezielle Nutzeranforderungen bzw. regionale Besonderheiten abdecken. Erste Ergebnisse aus drei Pilotregionen bestätigen die grundsätzliche Eignung von Copernicus-Daten als Grundlage zur Identifizierung potenzieller urbaner Entwicklungsflächen.

Schlüsselwörter: Copernicus, Urban Atlas, Stadtentwicklung, Zersiedelung, Informationssystem

1 Ausgangslage und Motivation

Die fortschreitende Zersiedelung bildet europaweit eine der größten Herausforderungen für eine nachhaltige Stadtplanung. Ungehemmtes Flächenwachstum der Städte hat weitreichende negative Auswirkungen auf die Umwelt, das soziale Gefüge und die Lebensqualität. Durch eine zunehmende Suburbanisierung steigen Flächenverbrauch sowie Mobilitätskosten (PATACCINI et al. 2009), insbesondere ist Suburbanisierung keine nachhaltige Stadtentwicklung. Die EU hat sich das Ziel gesetzt, durch eine europaweite Koordinierung der Städteplanung den Flächenverbrauch einzudämmen („Zero Land Take Objective“; DECOVILLE & SCHNEIDER 2015). Eine mögliche Lösungsstrategie liegt in der Auffindung und Wiedernutzung aufgebener, unter- oder ungenutzter städtischer Areale. Durch ein „Flächenrecycling“ können bestehende Nutzungen verdichtet, eine bessere Energie- und Verkehrsinfrastruktureffizienz erreicht und Ausgleichsflächen geschaffen werden. Je nach Größe, Lage, Entwicklungsgrad und vorheriger Nutzung weisen ungenutzte urbane Flächen spezifische Eigenschaften auf, die den Aufwand für eine Revitalisierung bestimmen. So lassen sich bislang ungenutzte Grünbereiche meist mit geringem Aufwand entwickeln, während vormalig bewirtschaftete Flächen nicht selten aufwendig saniert werden müssen (z. B. Industriebrachen mit kontaminierten Böden). Da jedoch ein Mangel an konsistenten und vergleichbaren Informationen über Entwicklungsflächen in den europäischen Städten besteht, ist die für die (überregionale) Planung einer Wiedernutzung erforderliche Gewinnung und Analyse von Daten bisher schwierig (RIZZO et al. 2015).

Das aus EU-Mitteln im Rahmen des Programmes „Competitiveness and Innovation Framework“ (EU FP7 ICT CIP) geförderte Projekt URBIS (**UR**Ban land recycling **IN**formation services for Sustainable cities) entwickelt ein webgestütztes Informationssystem, das EU-weit die Identifizierung, Bewertung und Charakterisierung ungenutzter städtischer Entwicklungsflächen ermöglicht. An URBIS sind Partner aus 4 Ländern beteiligt: GISAT S.O.R (Tschechische Republik), Systèmes d’Information à Référence Spatiale (SIRS) SAS (Frankreich), Universität Osnabrück (Deutschland), Università Degli Studi di Genova (Italien), Projektgruppe Stadt und Entwicklung (Deutschland) und Agence de Développement et d’Urbanisme du Grand Amiénois (Frankreich). Ein Prototyp des Informationssystems wird in drei ausgewählten Pilotregionen als Fallstudie entwickelt, implementiert und validiert: Großraum Amiens (Frankreich), Mährisch-Schlesische Region um Ostrava (Tschechische Republik), Stadtgebiet von Osnabrück (Deutschland). In diesen traditionellen Industrieregionen erfolgte in den letzten Jahrzehnten ein wirtschaftlicher Strukturwandel, der zum Entstehen von urbanen Brachen geführt hat. In Osnabrück wurden außerdem nach dem 2006 erfolgten Abzug der britischen Streitkräfte große ehemalige Militärfächen frei.

2 Konzept

2.1 Freie Geodaten als Grundlage

Die von URBIS bereitgestellten Dienste basieren weitgehend auf freien Geodaten. Eine besondere Rolle spielen dabei die im Rahmen des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus entwickelten Dienste (GMES Land Monitoring Core Service- LMCS), insbesondere die derzeit entwickelten Fast Track Services (FTS). Die Daten der daraus durch automationsgestützte Auswertungsverfahren erstellten Landnutzungskartierungen für städtische Regionen sind über den GMES Urban Atlas verfügbar und werden für die Entwicklung und Umsetzung der URBIS-Dienste genutzt. Die freie Verfügbarkeit und regelmäßige Aktualisierung des Urban Atlas gewährleisten dabei die langfristige Verwendung dieser Daten. Bezugszeitpunkt für die erstmalige Erstellung des Urban Atlas war das Jahr 2006, eine weitere Datenlieferung erfolgte für 2012. Letztere erlaubt eine Differenzierung in nunmehr 27 Klassen (davon 17 für bauliche Strukturen). Nutzungstypen wie z. B. „Land without current use“ können hierbei auf potenzielle urbane Entwicklungsflächen hinweisen. Eine genauere Spezifizierung der Flächencharakteristik erfolgt durch die Berechnung von zahlreichen Flächenmerkmalen unter Einbeziehung von OpenStreetMap-Daten (Angaben zur Nutzung, vorhandene Gebäude, Verkehrsnetz) und SPOT5-Satellitenbildern (Landbedeckungsklassifizierung z. B. zur Ableitung von Vegetationsbedeckung und Versiegelungsfläche) sowie Informationen, die auf lokaler Ebene vorhanden sind (z. B. Messwerte der Schadstoffe im Boden).

2.2 Anforderungsanalyse

Als Grundlage zur Entwicklung der URBIS-Dienste wurde zunächst ein Spektrum von potenziellen Nutzern identifiziert, die als Akteure städtischer Planungsprozesse auftreten, und deren Anforderungen durch Befragungen und Recherchen ermittelt (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Anforderungen der Endnutzer verschiedener Ebenen für URBIS-Dienste

Ebene		Identifizierte Nutzeranforderungen
URBIS Pilotregionen		Monitoring der Flächennutzung, Decision-Support, Integration in lokale/regionale Planungsprozesse
(zwischen-) staatlich	UN	Informationen und Indikatoren für die Stadtentwicklung auf internationaler Ebene
	EU	Monitoring des Erfolgs der EU-Strategien und -Ziele, Indikatoren
	Natio-nal	Indikatoren, Portfolio-Erstellung, Entwicklungspotenziale auf überregionaler Ebene
	Regio-nal	Indikatoren, Portfolio-Erstellung, Sanierungskosten
	Lokal	Entwicklungspotenziale, Decision-Support, Integration in lokale Planungsprozesse
NGOs		Informationen zu jeweiligen regionalen/thematischen/politischen Schwerpunkten
Sonstige		Landwirtschaft, Immobilienmarkt, Städtebau/Siedlungswesen (Wohnungsbaugesellschaften, Projektentwickler, Planer und Architekten etc.)

2.3 Datenaufbereitung und Entwicklung der URBIS-Dienste

Un- bzw. untergenutzte städtische Bereiche umfassen Grundstücke, die nicht oder nicht entsprechend ihrer städtebaulichen Potenziale genutzt werden. Für diese wurde eine einheitliche Typologie entwickelt, die diese Flächen entsprechend ausgewählter entwicklungsrelevanter Aspekte differenziert. Unter Berücksichtigung der Nutzeranforderungen werden webgestützte thematische Kartenprodukte als URBIS-Dienste entwickelt:

Die Basisdienste liefern eine Bestandsaufnahme und Charakterisierung ungenutzter Areale entsprechend folgender Kriterien: Physikalische Eigenschaften, Formgestalt, Bodenbedeckung, Landnutzung, existierende Gebäude, Infrastrukturanbindung, räumliche Umgebung und Umweltqualitätsmaße (z. B. Schadstoffkontamination). Daraus erfolgt eine Differenzierung in folgende Layer: Der Basisdienst „Green Layer“ umfasst "grüne" Flächen und Lücken in der Stadtstruktur. Diese werden weiter in potenzielle Entwicklungsflächen (Potential Development Areas = PDAs) und zu schützende städtische Grünflächen unterteilt. Dazu sind für jedes Pilotgebiet Polygon-Layer erstellt worden, die Flächen umfassen, welche nach einem festgelegten Kriterienkatalog als PDAs bzw. Grünflächen identifiziert worden sind. Geeignete Klassen des Urban Atlas Thematic Layer werden mithilfe von Bildanalyseverfahren wie OBIA aufgearbeitet. Die Güte der Klassifizierung des Urban Atlas kann so wesentlich verbessert werden. Dabei werden folgende Produkte generiert:

- Landbedeckungsklassifizierung von SPOT5-Bildern (räumliche Auflösung: 2,5 m);
- Bestimmung der Bodenversiegelung (räumliche Auflösung: 5 m);
- Bestimmung der Vegetationsbedeckung.

Die Verschneidung mit Urban-Atlas-Daten liefert genaue Informationen über das Vorkommen von Grünflächen bzw. ungenutzten Flächen (Abb. 1).

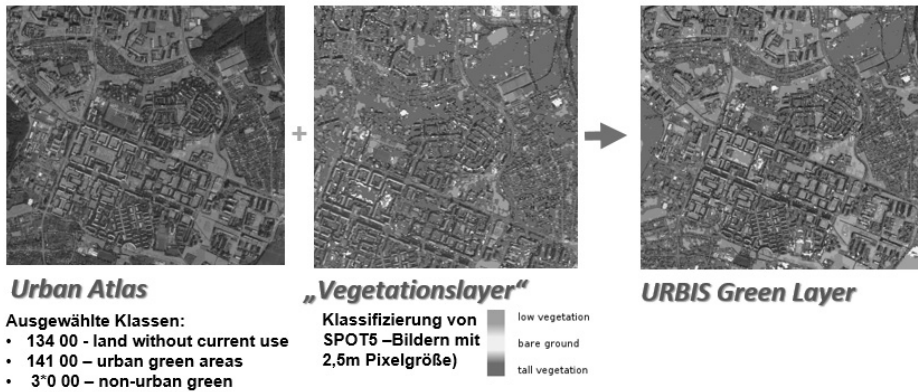


Abb. 1: Aufbereitung von Urban-Atlas-Daten durch Integration von prozessierten Fernerkundungsdaten

Bei der Qualitätsüberprüfung mithilfe zusätzlicher Daten lassen sich außerdem Fehlklassifizierungen der Ursprungsdaten (z. B. Friedhöfe, die einem Green Layer zugeordnet wurden) identifizieren. Die Berechnung kennzeichnender Kriterien sollte dabei auch Gebiete ausschließen, die sich z. B. aufgrund ihrer Form, ihrem Lagekontext oder ihrer Größe nicht als PDAs eignen (z. B. Alleen und Verkehrsinseln).

Der Basisdienst „Grey Layer“ enthält durch eine vorherige Nutzung geprägte Flächen („Brownfields“). Dazu gehören z. B. ehemalige Verkehrs-, Gewerbe- und Industrieflächen sowie aufgegebene Militärstandorte. Aufgrund der Heterogenität ihres Erscheinungsbildes ist die Auflösung der zur Verfügung stehenden Erdbeobachtungsdaten nicht ausreichend, um die Gebiete sicher zu identifizieren, hierfür sind zusätzlich lokale Daten erforderlich. Im Rahmen der Pilotstudien beschränkt sich der Grey Layer Dienst daher auf die Beschreibung bereits identifizierter Brownfield-Standorte mittels der Berechnung festgelegter Kriterien (z. B. Versiegelungsgrad). Daraus kann das individuelle Potenzial jeder Fläche für eine Wiedernutzung bestimmt werden.

Die Struktur und räumliche Verteilung der urbanen Landnutzung, auch im Hinblick auf deren zeitliche Entwicklung, werden über den URBIS-Basisdienst “Urban Land Use Typology and Dynamics” abgedeckt. Dazu werden aus Copernicus-Diensten abgeleitete (Urban Atlas Thematic Layer, HR Imperviousness Layer) sowie zusätzlich sozioökonomische Daten verwendet.

2.4 Service-Architektur

Die für URBIS definierte Service-Architektur (Abb. 2) besteht aus den Hauptkomponenten Daten, Geodatendienste, Client und Nutzer. Die Dienste basieren auf teilweise vorprozessierten Daten, die in einer räumlichen Datenbank gespeichert und verarbeitet werden. Durch die Basisdienste werden über die Bestimmung und Berechnung definierter Kriterien Informationen für eine Charakterisierung der Flächen allgemein und eine anschließende Typisierung von potenziellen Entwicklungsflächen bereitgestellt.

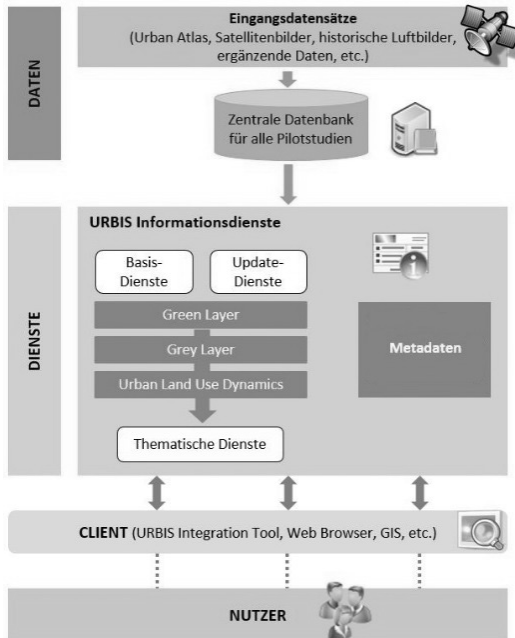


Abb. 2: Aufbau der URBIS-Service-Architektur

URBIS-Update-Dienste liefern regelmäßige Aktualisierungen der angebotenen Informationen. Die erste Aktualisierung wird als „Backdate“ für das Referenzjahr 2006 angefertigt und beinhaltet auch Informationen über zeitliche und räumliche Veränderungen. Updates erfolgen entsprechend den 6-jährigen Aktualisierungsintervallen des Urban Atlas. Die thematischen Dienste gehen auf spezielle Anforderungen von Endnutzern ein bzw. sind auf Besonderheiten der Pilotregionen zugeschnitten. Beispiele sind: Entscheidungsunterstützung für die lokale Planung, Kalkulation möglicher Abbruchkosten (Volumenberechnung basierend auf Digitalen Höhenmodellen), Auswertung von Street-View-Fotos und Analyse räumlich-zeitlicher Aktivitätsmuster aus der Erhebung der Nutzung sozialer Medien.

Die Bereitstellung der aufbereiteten Daten erfolgt sowohl über ein Online-Tool in einer interaktiven Kartenansicht als auch über OGC-konforme Web-Dienste. Die Verwendung offener Standards und die Implementierung von INSPIRE-Richtlinien für Metadaten sichert eine hohe Interoperabilität der angebotenen Dienste. Die Prozessierung der Daten innerhalb der Datenbank ist flexibel umgesetzt und führt zu einem hohen Automatisierungsgrad bzgl. der Berechnung von Kriterien. Lediglich komplexe Prozesse, wie die Vorprozessierung und Klassifizierung von Satellitenbildern, werden außerhalb der Datenbank mit spezieller Bildverarbeitungssoftware durchgeführt.

3 Implementierung in den Pilotregionen

Die Auswertung der Implementierung in den drei Pilotregionen unterstreicht die hohe Bedeutung der räumlichen Auflösung, Richtigkeit und der Vollständigkeit der zugrunde liegenden Daten für einen praktischen Einsatz der URBIS-Dienste in der Planungspraxis. Der Urban Atlas als wichtigste Datenquelle steht mittlerweile für die meisten urbanen Regionen Europas zur Verfügung. Im Hinblick auf den Green Layer Basisdienst kann in Kombination mit OpenStreetMap-Datensätzen und hochauflösenden Satellitenbildern eine den meisten Nutzeranforderungen entsprechende Datenqualität bereitgestellt werden (s. Abb. 3).

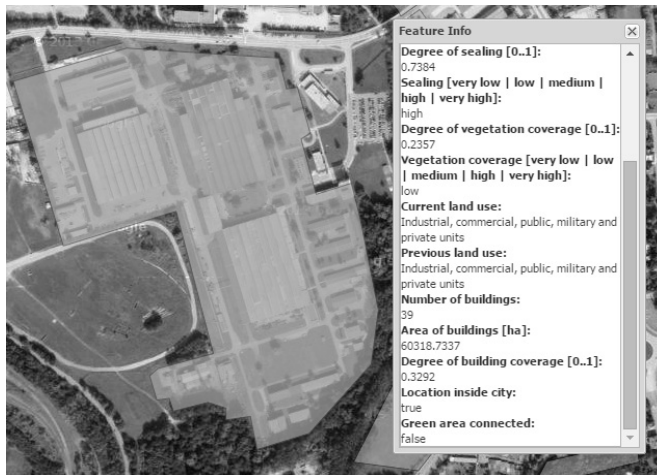


Abb. 3: Charakterisierung einer Industriebrache (Grey Layer) nahe Ostrava

Für den URBIS Grey Layer sind jedoch zusätzlich proprietäre bzw. nutzergenerierte Informationen aus den Pilotregionen (z. B. Katasterdaten, hoch aufgelöste Luftbilder und Geländemodelle) erforderlich. Wenn diese Daten, wie in der Pilotregion Osnabrück, bereitgestellt werden, lassen sich auch komplexe Analysen für thematische Dienste wie z. B. zu den Abbruch- und Sanierungskosten durchführen.

Literatur

- DECOVILLE, A. & SCHNEIDER, M. (2015), Can the 2050 zero land take objective of the EU be reliably monitored? A comparative study. *Journal of Land Use Science*, 1-19.
- PATACCHINI, E., ZENOU, Y., HENDERSON, J. V. & EPPLE, D. (2009), Urban sprawl in Europe. *Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs*, 125-149.
- RIZZO, E., PESCE, M., PIZZOL, L., ALEXANDRESCU, F. M., GIUBILATO, E., CRITTO, A., MARCOMINI, A. & BARTKE, S. (2015), Brownfield regeneration in Europe: Identifying stakeholder perceptions, concerns, attitudes and information needs. *Land Use Policy*, 48, 437-453.