

SeMoNa22

Anwendungsmöglichkeiten von Sentinel-Daten für ein Monitoring im Umwelt- und Naturschutz in Städten am Beispiel Wien

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2020	Projektende	31.10.2021
Zeitraum	2020 - 2021	Projektlaufzeit	16 Monate
Keywords	Umweltschutz, Naturschutz, Fernerkundung, Monitoring, Sentinel, Stadt, Wien		

Projektbeschreibung

Auf Grundlage des Wiener Naturschutzgesetzes wurde Ende der 1980er-Jahre im Auftrag der Wiener Umweltschutzabteilung - MA 22 eine detaillierte Biotopkartierung durchgeführt. Dabei wurden etwa 40 % der Fläche Wiens erfasst, allerdings nur 2 % des dicht bebauten Stadtgebietes. Diese Kartierung bildet immer noch die Grundlage der derzeit „aktuellen“ Biotoptypenkartierung (2005-2011) und des flächendeckenden Grünraum-Monitorings (2005). Eine Aktualisierung dieser Erhebungen ist für die Erfüllung der wechselnden Anforderungen an den städtisch dominierten Naturschutz und der gesetzlichen nationalen und internationalen Monitoring- und Berichtspflichten nötig.

Wien hat seit den 1970er-Jahren eine umfangreiche Datensammlung aufgebaut, und setzt aktuellste Verfahren zur Gewinnung von Geobasisdaten wie jährliche Bildflüge und regelmäßige Laserscanning-Befliegungen ein. Aktuell in Bearbeitung bzw. Vorbereitung sind Mobile Mapping Aufnahmen, Schrägluftbildbefliegungen und eine Befliegung mit einem Single-Photon-LiDAR-System. Durch die Vielfalt an vorhandenen räumlich hoch-auflösenden Daten – sowie Limitierungen in der räumlichen und zeitlichen Auflösung von Satelliten–daten – war es für die Stadt Wien bisher nicht von Interesse, Satellitenbilder einzusetzen.

Im Rahmen von Copernicus stehen jedoch erstmals Satellitendaten zur Verfügung, die auf Grund ihrer hohen zeitlichen Auflösung und der großen Anzahl an Spektralkanälen, ein beachtliches Potential für das Monitoring von Grünräumen und Biotoptypen aufweisen. Die Sentinel-1 Mission bietet erstmalig eine Kombination zwischen einer hohen räumlichen Auflösung im Interferometric Wide Swath Aufnahmemodus (IW) und einer hohen zeitlichen Abdeckung von bis zu vier Aufnahmen alle 12 Tage in Kreuz-Polarisation im C-Band. Die Sentinel-2 Satelliten liefern alle 5 Tage Multispektraldaten in 10 Kanälen mit räumlichen Auflösungen von 10 bzw. 20 m.

Im Rahmen des Projektes SeMoNa22 werden für das Wiener Stadtgebiet (2015-2020) mehrere Indikatoren abgeleitet und für eine objekt-orientierte Biotoptypenkartierung sowie Charakterisierung des Grünraums verwendet:

- Sentinel-1-Daten (→ Zeitserien über die jährliche Veränderung der Rückstreueigenschaften der Vegetation, Phenologie),
- Sentinel-2-Daten (→ multispektrale Zeitserien über Parameter zur Biotopklassifizierung / Vegetationsindizes),
- hochaufgelöste Erdbeobachtungsdaten (Airborne Laser Scanning (ALS) , Image Matching, Orthophoto → Ableitung von Abgrenzungen durch unterschiedliche Segmentierungsansätze).

Die übergeordnete Zielsetzung in diesem Projekt ist, effiziente und effektive Wege zu erforschen, ob, wie und inwieweit die erarbeiteten Daten Grundlage und integrativer Teil des städtischen Naturschutz-Monitorings sein können. Dafür werden

Kombinationen von verschiedenen Erdbeobachtungsdaten (Kopter-, Flugzeug- und satelliten-getragene bzw. terrestrische Sensoren) und vorhandenen Sachinformationen und Felderhebungsdaten (Artenkartierungen, Bodenparameter, Meteorologie), mittels pixel- und segmentorientierten Methoden der Fernerkundung bzw. Bildverarbeitung untersucht.

Abstract

At the end of the 1980s the Municipal Department for Environmental Protection of Vienna - MA 22 initiated a detailed biotope mapping on the basis of the Viennese nature conservation law. Approximately 40 % of Vienna's city area were covered, however only 2 % of the densely populated areas. This biotope mapping is the basis for the current biotope types mapping (2005-2011) and of the green areas monitoring (2005). An update of these surveys has been planned in order to meet the various requirements of urban nature conservation and the national and international, respectively, legal monitoring and reporting obligations.

Since the 1970s the municipality of Vienna has built up a comprehensive database and uses state-of-the-art methods for collecting geodata carrying out services for surveying, airborne imaging and laserscanning. Currently systems for mobile mapping, oblique aerial photos and a surveying flight with a single photon LiDAR system are being implemented or prepared. Because of the numerous high resolution data available within the municipality and limitations mainly in spatial resolution of satellite data, the City of Vienna saw no need or benefit in integrating satellite images.

However, satellite data are now available within Copernicus, which have considerable potential for monitoring green spaces and biotope types due to their high temporal resolution and the large number of spectral channels. For the first time, the Sentinel-1 mission offers a combination of high spatial resolution in Interferometric Wide Swath (IW) recording mode and high temporal coverage of up to four shots every 12 days in cross-polarization in the C-band. The Sentinel-2 satellites deliver multispectral data in 10 channels every 5 days with spatial resolutions of 10 or 20 m.

Within the SeMoNa22 project, various indicators are derived for the Vienna urban area (2015-2020) and used for object-oriented mapping and classification of biotope types and characterization of the green space:

- Sentinel-1 data (→ time series on the annual cycles in the backscattering properties of the vegetation, phenology),
- Sentinel-2 data (→ multispectral time series via parameters for habitat classification / vegetation indices),
- High-resolution earth observation data (airborne laser scanning (ALS), image matching, orthophoto → derivation of boundaries by different segmentation approaches).

The main goals within SeMoNa22 project is to explore efficient and effective ways of knowing if, how and to what extent the data collected can form the basis and become an integrative part of urban conservation monitoring. For this purpose, combinations of different earth observation data (drone-, aircraft- and satellite-supported or terrestrial sensors) and existing structured fieldwork data collections (species mapping, soil parameters, meteorology) are examined by means of pixel- and segment-oriented methods of remote sensing and image processing.

Projektkoordinator

- georaum GmbH

Projektpartner

- Bundesforschungs- und Ausbildungs- zentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
- Bundeshauptstadt Wien MA 41 Stadtvermessung
- Magistrat der Stadt Wien Wiener Umweltschutzabteilung - MA 22
- Technische Universität Wien Department für Geodäsie und Geoinformation

- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Geomatik