

## SIMS

Soil sealing identification and monitoring system

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2021	<b>Projektende</b>	31.05.2023
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2023	<b>Projektlaufzeit</b>	21 Monate
<b>Keywords</b>	big EO data; change detection; soil sealing; Sentinel-2 semantic data cube; SDG 15.3		

### Projektbeschreibung

Die Versiegelung von Böden nimmt weiter zu, während Fortschritte bei Erdbeobachtungsdatenquellen (z. B. Copernicus) und -technologien (z. B. cloudbasierte Systeme, Data Cubes für die Erdbeobachtung (EO - Earth Observation) neue Möglichkeiten eröffnen, Veränderungen regelmäßig festzustellen und zu überwachen. Allerdings sind vertrauenswürdige analytische Arbeitsabläufe noch nicht an diese technologischen Fortschritte angepasst. Es gibt internationale Mandate (z. B. UN SDG 15.3), um die Bodendegradation auf nationaler Ebene zuverlässig und wiederholt festzustellen und zu monitoren. Bestehende Methoden erfüllen noch nicht die nationalen Anforderungen oder sind nicht ausgereift genug, um Entscheidungsträger zielgerichtet zu informieren oder bei politischen Entscheidungen zu unterstützen. Es besteht ein klarer Bedarf, Methoden zu entwickeln, welche zeitlich hochfrequente EO-Datenquellen mit neuen Technologien in enger Zusammenarbeit mit interessierten Institutionen nutzen. Die Interessen bestehen darin, auf Bundesland- und nationaler Ebene aussagekräftige disaggregierte Informationen zu generieren. Dies ist für die Ableitung von Indikatoren im Zusammenhang mit der Bodendegradation, einschließlich der Bodenversiegelung, erforderlich – und auch über diesen thematischen Bereich hinaus relevant.

Das Projekt SIMS (Soil Sealing Identification and Monitoring System) zielt darauf ab, interessierten Nutzern zu ermöglichen, Informationen aus freien und offenen EO-Daten in einer Proof-of-Concept-Implementierung zu integrieren. Dabei werden existierende Tools berücksichtigt, die sie verstehen, denen sie vertrauen und die explizit die spezifischen Erwartungen erfüllen. In diesem Projekt wird ein solcher Service (Dienst) in enger Zusammenarbeit mit der Raumplanungsabteilung des Landes Salzburg und anderen institutionellen Partnern (Statistik Austria, BMLRT, Umweltbundesamt, Amt der Niederösterreichische Landesregierung - Abteilung Raumordnung und Gesamtverkehrsangelegenheiten, niederösterreichische Agrarbezirksbehörde - Fachabteilung Landentwicklung) prototypisch umgesetzt. Durch den geplanten Webbrowser-basierten Zugriff mit grafischer Benutzungsoberfläche, für die keine Programmierkenntnisse erforderlich sind, und der Bereitstellung von Tools für eine nahtlose GIS-Integration stehen auch Nutzerinnen und Nutzern ohne Fernerkundungsexpertise Tausende von Copernicus-Datensätzen zur Verfügung, wodurch die Berichterstellung und eine informierte Entscheidungsfindung unterstützt werden. Schulungen zur Verwendung der prototypischen Entwicklung helfen, Barrieren in der Nutzung von großen Fernerkundungsdatenmengen zu beseitigen, den Service mitzugestalten und die Akzeptanz als nützliches und vertrauenswürdiges Tool zu erhöhen.

Ziele von SIMS sind:

- Behörden den Zugriff auf Copernicus Sentinel-2-Bilder als analysefertige Daten zu ermöglichen und zu vereinfachen; die allgemeine Sensibilisierung sowohl für freie und offene, zeitlich hochfrequente optische Satellitendaten als auch die Bereitschaft, Copernicus-Daten und abgeleitete Informationen in die täglichen Arbeitsabläufe der Behörden einzubeziehen. Dies ist beispielhaft auf Landes- und nationaler Ebene in Österreich geplant; Der weltweit einzigartige Prototyp eines semantischen EO-Data-Cubes, der im Rahmen des von der FFG finanzierten Sen2Cube.at-Projekts entwickelt wurde, wird mithilfe vorkonfigurierter, nutzerspezifischer Abfragegebiete und benutzungsfreundlicher, sofort einsatzbereiter Dienste für die Skalierbarkeit auf nationaler Ebene weiterentwickelt um wiederkehrende Monitoring-Aufgaben zu unterstützen.
- Nutzerinnen und Nutzer ohne Fernerkundungsexpertise zu ermöglichen, mithilfe eines semantischen EO-Data-Cubes und den darin möglichen semantischen Abfragen, eigene, zeitlich flexible (inter- und intraannuell) EO-basierte Analysen zu entwickeln und durchzuführen. Die Nutzerinnen und Nutzer werden von Anfang an einbezogen und für die Verwendung der semantischen Abfragen geschult. Ihr Wissen und domänenspezifische Expertise wird in wiederverwendbaren und wiederholbaren semantischen Modellen für die EO-Analyse formalisiert, wodurch die Wissensdatenbank des Systems erweitert wird.
- Prototypische, reproduzierbare und übertragbare semantische Ad-hoc-Abfragen im Zusammenhang mit Bodenversiegelung durchzuführen, um den dringenden Anforderungen an Werkzeugen für Monitoring-Aufgaben, Berichterstattung, Entscheidungsfindung und Raumplanung gerecht zu werden.
- Die Erstellung dynamischer (nicht-statischer), multitemporaler Sentinel-2-basierter Informationsprodukte zu ermöglichen, um bestehende, aber statische/nicht regelmäßige Analysen aus höher aufgelösten Fernerkundungsdaten zu ergänzen.

## Abstract

Soil continues to be sealed and advances in data sources (e.g. Copernicus) and technology (e.g. cloud-based systems, Earth Observation (EO) data cubes) have changed what can be regularly identified and monitored, but trusted analytical workflows have not yet adapted to these advances. There are international mandates (e.g. UN SDG 15.3) to reliably and repeatably identify and monitor land degradation nationally. However, existing methods do not serve national requirements, or are not mature enough to inform decision-makers or shape policy. There is a clear need to develop methods that leverage high velocity EO data sources with newer technology in close collaboration with institutions that have provincial and national level interests in order to generate meaningful disaggregated, provincial and national level information. This is necessary for indicators related to land degradation, including soil sealing, but is relevant beyond this thematic scope.

SIMS (Soil sealing identification and monitoring system) aims to engage multiple users with invested interests in incorporating information derived from free and open EO data towards a proof-of-concept implementation they understand, trust and explicitly meets their needs. This project will prototypically implement such a service in close collaboration with the Province of Salzburg's spatial planning department and other institutional partners (Statistics Austria, BMLRT, Umweltbundesamt, Lower Austrian Federal Government - department of spatial planning and transport affairs, Lower Austrian authority of land reform - department of rural development). Web-browser-based access with graphical user interfaces requiring no programming skills and tools for seamless GIS integration will give non-EO experts thousands of Copernicus data sets at their fingertips, thus better informing reporting and decision-making. Continued active user trainings on the prototypical application will lower entry barriers, shape the service and increase its acceptance as a useful and trusted tool.

SIMS aims to:

- Provide public authorities access to Copernicus Sentinel-2 imagery as analysis-ready-data; increase awareness of free and open multi-temporal optical satellite data and willingness to incorporate Copernicus data and information derivatives into

public authorities' daily workflows. Exemplarily, this is planned on provincial and national levels in Austria; the worldwide unique semantic EO data cube prototype developed in the FFG-funded Sen2Cube.at project will be advanced for scalability up to a national level using pre-configured area-of-interests and user-friendly, ready-to-use services to facilitate recurring monitoring needs.

- Enable non EO-experts to develop and conduct custom multi-temporal (inter- and intra-annual) EO-based analysis by using a semantic EO data cube, semantic models, and user-friendly interfaces. Core users will be included from the beginning and trained to use the semantic EO data cube interfaces. Their expert knowledge will be formalised in comprehensive, re-usable, repeatable semantic models for EO analysis, augmenting the system's knowledgebase.
- Prototypically conduct reproducible and transferable ad-hoc semantic queries in the context of soil sealing towards meeting pressing needs for monitoring, reporting, decision making and spatial planning tools. Results will include condensed hot-spot map information products.
- Facilitate non-static Sentinel-2 multi-temporal derivatives and information products to enrich existing VHR monitoring approaches. These dynamic, multi-temporal derivatives and products will be showcased in the prototypical implementation and tested for validity as a cost-efficient multi-temporal product (intra- and inter-annual). They will be evaluated against VHR static products to test enriching them with HR multi-temporal satellite analyses.

## **Projektkoordinator**

- Universität Salzburg

## **Projektpartner**

- Spatial Services GmbH