

## SemantiX

A cross-sensor semantic EO data cube to open and leverage essential climate variables with scientists and the public

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 16. Ausschreibung (2019)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.08.2020	<b>Projektende</b>	31.12.2022
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	29 Monate
<b>Keywords</b>	Big EO data, Sentinel-3, semantic data cube, mobile app, AVHRR		

### Projektbeschreibung

Lange Zeitreihen von Essential Climate Variables (ECV), abgeleitet aus Satellitendaten, sind ein wichtiger Beitrag für die Klimaforschung. Als unabhängiger Datensatz sind sie eine wichtige Quelle für den Vergleich mit den Ergebnissen aus Klimamodellen und können auch direkt genutzt werden, um Veränderungen in unserer Umwelt abzuleiten. Die Gruppe für Fernerkundung, Geogr. Institut der Universität Bern hat eine der längsten europäischen Zeitreihen (1981 – 2019) basierend auf dem AVHRR Sensor kompiliert, mit physikalischen Methoden und Algorithmen (z.B. für Seetemperaturen, Schneebedeckung, Vegetationsdynamik) prozessiert und archiviert. Diese Zeitreihen werden im Projekt SemantiX durch Sentinel-3 A/B Daten erweitert, in einer neu entwickelten EO-Midstream Technologie (semantic EO data cube) technisch zugänglich gemacht, und für die Öffentlichkeit in einer Citizen Science (Smartphone) Applikation aufbereitet.

Die AVHRR und Sentinel-3 A/B Daten, die in SemantiX mit neuen Methoden kombiniert werden, ergeben damit eine einzigartige lange Zeitreihe, die durch die Integration von Copernicus Sentinel-3 Daten auch in Zukunft fortgeführt werden kann. Die Daten sind bisher nur über direkten sequentiellen Zugriff erreichbar. Dies erfordert einen sehr hohen Zeitaufwand und Expertenwissen, um relevante Daten zu finden und Zeitreihen abzuleiten. Interessierte WissenschaftlerInnen aus anderen Disziplinen oder die Öffentlichkeit haben derzeit keinen Zugriff auf diese Verfahren und Daten. Im Rahmen dieses Projekts soll prototypisch ein semantic EO data cube als EO-Midstream Technologie mit vorprozessierten AVHRR-Satellitendaten und Sentinel-3 A/B Copernicus-Daten zusammen mit bereits abgeleiteten Analyseergebnissen bestückt werden, um semantische Abfragen über lange Zeitreihen der ECVs zu demonstrieren. Der Data Cube wird mit einer Smartphone Applikation verbunden, in der exemplarische Ergebnisse (z.B. zu Vegetationsdynamik oder Schneebedeckungen der letzten Jahre) on-the-fly abgefragt und aufbereitet werden. Experten wie auch interessierte BürgerInnen können die Veränderungen ihres vertrauten Umfelds der letzten Jahre erfassen, mit eigenen Beobachtungen ergänzen und damit auch zur Validierung beitragen. Die Umsetzung der Smartphone App erfolgt als prototypische Demonstration im etablierten Citizen Science Projekt «Naturkalender» mit einer aktiven Usercommunity und wird zusätzlich von Studierenden der akademischen Partner in Lehrveranstaltungen getestet.

Die Projektergebnisse tragen dazu bei, einen einzigartigen Datenbestand fortzuführen, und erweitern damit das Portfolio an EO-Midstream Technologie. Sie werden es erstmalig unterschiedlichen Zielgruppen ermöglichen, einen einfachen Zugriff auf diese Daten zu erhalten. WissenschaftlerInnen aus fernerkundungsfernen Disziplinen, SchülerInnen als die nächste Generation an WissenschaftlerInnen, sowie die interessierte Öffentlichkeit können direkt und ohne technische Hürden mit

unterschiedlichen Applikationen auf lange Fernerkundungsdatenreihen von Essential Climate Variables sowohl Web- als auch App-basiert zugreifen. Der räumliche Fokus von SemantiX liegt auf dem österreichisch-schweizerischen Alpenraum, eine Region innerhalb Europas, die bereits gravierende Änderungen durch den Klimawandel erfahren hat und weiterhin erfahren wird.

## **Abstract**

Long time series of essential climate variables (ECVs) derived from satellite data are an important contribution to climate research. They are a critical, independent source of information for comparison with climate model results, but they can also be used to directly detect and monitor changes in our environment. The Remote Sensing Research Group at University of Bern's Institute of Geography has compiled and archived the longest European time series (1981-2019) of AVHRR data that has been processed using physical methods and algorithms (e.g., lake surface temperature, snow cover, vegetation dynamics). In SemantiX, this time series will be complemented and expanded using Sentinel-3 A/B data and made accessible in a newly developed EO-midstream technology, a semantic EO data cube. This technology will be linked to a mobile citizen science application giving the public a new, direct and interactive access point to EO data and derived information products. SemantiX will combine AVHRR and Sentinel-3 A/B data using new methods to create a unique, long time series that can be carried into the future through continued integration of newly acquired Copernicus Sentinel 3 data. Until now, AVHRR data have only been accessible via sequential access, requiring a significant time investment and expert knowledge to find relevant data for analysis. Interested scientists from other disciplines or the broader public currently do not have any access to these methods or data. In the scope of this project, a prototypical cross-sensor semantic EO data cube, considered as a new EO-midstream technology, will be created using pre-processed AVHRR satellite data, Sentinel-3 A/B Copernicus data and derived analysis results. The cube will be linked to a smartphone application that will allow a demonstration of semantic queries of ECVs over a long time series (e.g., vegetation dynamics, snow cover over the last few years) as well as providing visualisation targeted to non-expert users. Anyone, whether domain experts, interested citizen scientists or the broader public, can query for changes in their immediate surroundings over time. Users of this app can contribute their own observations to extend the information available to everyone as well as help in validating semantic query results. The smartphone app will be a prototypical demonstration within an already established citizen science project, Nature's Calendar (i.e., Naturkalender). This app already has an active user community and is actively being tested by students studying at academic partner institutions.

The project results from SemantiX contribute to continuing a unique data pool and expanding the portfolio of available EO-midstream technologies. For the first time, various target groups will have simplified access to these EO data and derived information, including ECVs. Scientists from disciplines unrelated to remote sensing, students (i.e., the next generation of scientists) as well as interested members of the public will have direct access to long EO data time series for a variety of applications without insurmountable technical hurdles. Access will be possible via the Web (i.e., in the browser) as well as using the mobile citizen science application. SemantiX will focus on the Austrian-Swiss alpine region, a European region that is currently experiencing serious changes due to climate change that will continue to create challenges well into the future.

## **Projektkoordinator**

- Universität Salzburg

## **Projektpartner**

- SPOTTERON GMBH

- Spatial Services GmbH
- Universität Bern - Geographisches Institut