

TOPO4EO

Improved earth observation for monitoring the green transition by combining topographic and Copernicus data for Austria

Programm / Ausschreibung	Themenübergreifend, Themenübergreifend, Common Pot : Digitaler Zwilling Österreich 2023	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Topographic data; Data Harmonization; enhanced EO data; Biomass; Sustainable water irrigation;		

Projektbeschreibung

Um verwertbare Informationen aus der Erdbeobachtung zur Unterstützung des grünen Wandels zu erhalten, ist es erforderlich sowohl die geometrischen als auch die physikalischen Eigenschaften der Erde zu beschreiben. Während Sentinel-1 (S1) und -2 (S2) die physikalischen Eigenschaften mit hoher zeitlicher Auflösung beschreiben können, ist die Beschreibung der Geometrie der Erde mittels S1/2 schwierig. Daher werden hochauflösende topografische (TG) Daten häufig gemeinsam mit S1/2 für die Modellierung von Prozessen oder Maschinellen Lernen verwendet. Nur wenn diese beiden Datenquellen kombiniert werden, kann ein vollständiges Bild der Erde erstellt werden, eine wesentliche Voraussetzung für einen digitalen Zwilling der Erde.

Die Art und Weise wie TG Daten verarbeitet werden ist jedoch komplett unterschiedlich zur Prozessierung von S1/2-Daten. Während diese in der Regel zentral in einer speziellen Cloud-Infrastruktur gespeichert und verarbeitet werden, sind TG Datensätze über verschiedene Institutionen verstreut und werden von jedem Nutzer einzeln lokal verarbeitet. Dies hat zur Folge, dass die notwendigen Vorbereitungsschritte sowie die daraus abgeleiteten Parameter von jedem Nutzer wiederholt werden müssen. Dadurch wird unnötig Zeit mit der Vorbereitung verschwendet, welche ansonsten für die Forschung verwendet werden könnte. Eine einmalige Durchführung dieser Schritte würde nicht nur wiederkehrende Arbeiten minimieren, sondern auch sicherstellen, dass alle Anwender_Innen in Ihren nachfolgenden Schritten die gleichen Ausgangsprodukte verwenden, was die abgeleiteten Produkte vergleichbarer und objektiver machen würde.

Daher sind die Hauptziele von TOPO4EO i) die Entwicklung eines Prototyps eines Datenwürfels der topographischen Daten Österreichs, ii) die Berechnung von häufig verwendeten TG Parametern, iii) die Implementierung neuer Produkte an der Schnittstelle von TG und EO-Daten und iv) die Organisation von Workshops und Tutorials für potentielle Nutzer.

Um das Potential von TOPO4EO zu demonstrieren, werden 3 Datenlayer mit Hilfe der implementierten Infrastruktur berechnet: Eine verbesserte, aktualisierte, hochauflösende Schätzung der oberirdischen Biomasse (AGB), die Lage potenzieller natürlicher Wasserrückhaltebecken für ein nachhaltiges Wassermanagement in der Landwirtschaft und ein Layer zur Veränderung der Vegetationsoberfläche. Alle Layer werden für Österreich berechnet und in GTIF-AT und die ACube-Aktivität des EODC integriert.

Somit wird TOPO4EO nicht nur einen einheitlichen Rahmen für andere Nutzer schaffen, um neue Mehrwertprodukte zu entwickeln, sondern auch direkt eigene relevante Layer für GTIF-AT beisteuern. TOPO4EO ist somit ein entscheidender

Baustein, welcher den Entscheidungsträgern dabei hilft, auf der Grundlage harmonisierter und objektiver landesweiter Daten fundierte Entscheidungen im Zusammenhang mit dem grünen Wandel zu treffen. Durch die Wiederverwendung der gleichen Infrastruktur und Schnittstellen wie für S1/2 (z.B. ACube) werden Synergien zwischen TG und EO-Daten aus dem Copernicus-Programm optimal genutzt. TOPO4EO ist somit ein weiterer Schritt in Richtung eines einheitlichen europäischen Datenraums, der sowohl hochauflösende TG als auch EO-Daten integriert.

Abstract

In order to obtain actionable information from Earth observation (EO) supporting the green transition, both geometric and physical properties of the Earth must be taken into account. While EO data (e.g. Sentinel-1,2) can describe the physical properties with high temporal resolution through radiometric measurements, the description of the Earth's geometry from S1/2 is rather limited. Therefore, high-resolution topographic models are often used in conjunction with S1/2 data for various applications e.g. environmental modelling, machine learning. Only when these two data sources are combined, a complete image of the Earth can be created, an essential prerequisite for a digital twin of the Earth.

However, access to and processing of topographic data is in strong contrast to the way S1/2 data is used. While S1/2 data is usually stored and processed centrally on a dedicated cloud computing infrastructure, topographic datasets are distributed across different resources and processed locally by each user individually. As a result, both the necessary preprocessing as well as the deviation of commonly used topographic parameters have to be repeated by each user. As a consequence, valuable time is unnecessarily spent on the timely preprocessing rather than on advancing research supporting the green transition. Performing these steps once would not only eliminate repetitive work, but also ensure that all users use the same products in their downstream tasks (e.g. environmental modelling, machine learning), which can make the derived products more comparable and objective.

Therefore, the main goals of TOPO4EO are i) the development of a prototype of a topographic data cube of Austria ii) countrywide calculation of commonly used topographic parameters iii) implementation of new value added products at the intersection of topographic and EO data and iv) organization of workshops and tutorials for potential users.

As a result, TOPO4EO will significantly improve the monitoring, prognosis and modeling of environmental processes. To demonstrate its potential, three highly relevant data layers will be calculated using the established infrastructure: An improved, updated high resolution estimation of the above ground biomass (AGB) in forested areas, location of potential natural water retention ponds for sustainable agricultural water management and a vegetation surface change layer. All layers will be calculated for Austria and integrated into GTIF-AT. Hence, TOPO4EO will not only establish a unified framework for other users to implement new value added products but also directly contribute own relevant layers supporting the green and digital transition.

Thus, TOPO4EO is a crucial missing piece to support decision makers in making informed decisions related to the green transition based on harmonized and objective country-wide data. By further using the same infrastructure and interfaces as for S1/2 (e.g. ACube), synergies between topographic and EO data from the Copernicus program are optimally exploited. As the developed prototype could be easily transferred to other countries of the European Union which face similar challenges, TOPO4EO is a step further towards a unified European data space integrating both high resolution topographic and EO data.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
- EODC Earth Observation Data Centre for Water Resources Monitoring GmbH