

SEDEO

Sediment Ecosystem Dynamics with Earth Observation

Programm / Ausschreibung	FinV 24/26, Themenübergreifend 24/26, COMMON POT Digitaler Zwilling Österreich 2025	Status	laufend
Projektstart	01.09.2026	Projektende	31.08.2028
Zeitraum	2026 - 2028	Projektlaufzeit	24 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 264.320		
Keywords	Earth observation, Sentinel-2, Copernicus, sediment, river morphodynamics		

Projektbeschreibung

In Zeiten rascher Umweltveränderungen sind hochwertige, handlungsrelevante Daten die Grundlage für effektive Minderungsmaßnahmen. Flusssysteme und ihre Auen fungieren als grüne Infrastruktur für Ökosystemdienstleistungen wie Hochwasserschutz, Wasserreinigung und Kohlenstoffspeicherung. Diese Systeme stehen unter anthropogenem Druck durch Landnutzung und Klimawandel. Das Projekt SEDEO bietet einen skalierbaren Rahmen zur Überwachung der Flussmorphodynamik mittels Erdbeobachtung (EO). Es orientiert sich an der EU-Wiederherstellungsverordnung (2024/1991) sowie der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Damit unterstützt es das Systemverständnis und eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung.

SEDEO verbindet Erdbeobachtung und vorausschauendes Flussmanagement durch eine automatisierte, KI-gestützte Pipeline. Das Vorhaben nutzt die Verarbeitung großer Datenmengen und zeitliche Mustererkennung zur Identifizierung flussmorphodynamischer Merkmale wie Rinnen, Sedimentbänke und Vegetationsveränderungen. Als Datenbasis dienen multispektrale Sentinel-2-Bilder des Copernicus-Programms. Eine semantische Verarbeitung mittels eines physikalisch basierten Modells liefert stabile spektrale Kategorien für die Veränderungserkennung. Da keine standortspezifischen Trainingsdaten benötigt werden, ist das System landesweit und global skalierbar. Die Anwendung erfolgt über eine browserbasierte Benutzeroberfläche. Für Berechnungen in großem Maßstab ist die Integration in eine Testumgebung des digitalen Zwillings DestinE vorgesehen.

Das erste strategische Ziel umfasst die Charakterisierung der Morphologie- und Vegetationsdynamik verschiedener Flusssysteme sowie die Definition von Produktanforderungen unter Nutzung von Big-EO-Data. Das zweite Ziel adressiert die Implementierung eines cloudbasierten KI-Frameworks für die semantische Analyse von Flusslandschaften und Habitaten. Das dritte Ziel beinhaltet die Entwicklung eines Dienstes durch iteratives Nutzerfeedback für die öffentliche Verwaltung, Privatunternehmen und die Wissenschaft.

SEDEO verbessert die Effizienz von Flussinstandhaltungsmaßnahmen und reduziert Betriebskosten für Wasserbehörden. Es liefert eine Evidenzgrundlage für die Wiederherstellung der Konnektivität sowie den Schutz der biologischen Vielfalt und

unterstützt die Österreichische Auenstrategie 2030+. Ein verbesserter Hochwasserschutz und der Erhalt von Schwammflächen erhöhen die öffentliche Sicherheit. Die Skalierbarkeit bietet zudem Potenzial für die humanitäre Hilfe in Regionen, die von Umweltzerstörung betroffen sind.

Die Pipeline ist OGC- und INSPIRE-konform konzipiert, was die Integration in administrative Arbeitsabläufe ermöglicht. Komplexe Satellitendaten werden in ein Entscheidungsunterstützungssystem transformiert, das den Übergang von reaktivem Krisenmanagement zu vorausschauender Wartung erlaubt. Durch KI-gesteuerte Analysen erweitert das Projekt die Kapazität zum Schutz von Flüssen als naturbasierte Lösungen. Dies trägt dazu bei, dass Flusssysteme als natürliche Schwämme zur Hochwasserdämpfung, als Lebensräume für Biodiversität und als Kohlenstoffsinken erhalten bleiben.

Abstract

In times of rapid environmental changes, the capacity to act for mitigation measurements relies on high-quality, actionable data. River systems and their floodplains are essential for sustainable development, serving as green infrastructure for important ecosystem services, such as flood risk mitigation, water purification, carbon sequestration, habitat provision, or recreation. However, these ecosystems are under immense anthropogenic pressure (e.g. via land-use and human-induced climate change). Aligning with the EU Nature Restoration Law (2024/1991) and the Austrian Climate Change Adaptation Strategy, SEDEO provides a scalable framework to monitor river morphodynamics using Earth Observation (EO) that supports long-term environmental change monitoring and system understanding, but also evidence-based decision making. SEDEO bridges the gap between EO and predictive river management through an automated, AI-enhanced pipeline. The main objective focuses on the easy-to-use application of big data processing and temporal pattern recognition for the identification of river morphodynamic features (channels, sediment bars, vegetation change, etc.) using multispectral Sentinel-2 imagery from the Copernicus program. The semantic EO processing using a physical-based model provides stable spectral categories for automated change detection and continuous monitoring, without the need of site-specific training data. This enables a country wide, even global transferability and scalability. A browser-based user interface with an intuitive useability is beneficial for the end user.

STO 1: Characterizing inter- and intra-yearly morphological and vegetation dynamics of different river systems, specific EO product and service needs for users and related feasibilities and limitations using big EO data

STO 2: Implementing a cloud-based AI framework for semantic riverscape and habitat analysis, featuring a streamlined user interface.

STO 3: Developing a service through iterative user feedback to ensure high efficiency for public administration, private companies and academia.

By supporting data-driven decisions, SEDEO improves the efficiency of river maintenance and management actions, reduces operational costs for water authorities, and increases the competitiveness of Austrian research and tech institutions in the global EO market. It provides the evidence base for restoring longitudinal and lateral connectivity and protecting biodiversity, directly supporting the Austrian Floodplain Strategy 2030+. Enhanced flood risk mitigation and the preservation of "sponge areas" improve public safety. Furthermore, its scalability offers potential for humanitarian aid and monitoring in regions affected by climate-induced migration and environmental degradation.

Designed to be OGC-compliant and INSPIRE-conform, the proposed pipeline ensures seamless integration into existing administrative and corporate workflows. It transforms complex satellite data into a robust decision support system, empowering stakeholders to move from reactive crisis management to proactive, predictive maintenance. Through AI-driven big data analytics, SEDEO enhances with an additional stepping stone the regional and international capacity to protect and restore rivers as critical Nature-based Solutions. This ensures river systems continue to function as natural sponges for flood

attenuation, resilient habitats for biodiversity, sustainable sources of clean water and carbon sinks.

Projektkoordinator

- Spatial Services GmbH

Projektpartner

- Schwarz Ulrich Dr.
- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement
- Universität Salzburg Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS