

## GTIME

GTIF-AT – Copernicus Temporal Spectrum: Multitemporal Vegetation Change Dynamics across all Sentinel-2 observations

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Themenübergreifend, Themenübergreifend, Common Pot : Digitaler Zwilling Österreich 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.12.2024	<b>Projektende</b>	31.05.2026
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	GTIF-multitemp, Sentinel-2; Coperniucs; multitemporal basemap; green change monitoring		

### Projektbeschreibung

GTIF-AT fehlt derzeit eine dynamische, integrierte Sicht auf Oberflächenveränderungen, die auf den freien Copernicus Sentinel-2-Bilder basieren und zur Erkennung und Überwachung von Veränderungen, die auf verschiedene Anwendungsbereiche anwendbar ist, um andere statische GTIF-AT-Layer mit zeitlicher Information anzureichern. Es gibt mindestens alle 5 Tage eine neue Sentinel-2-Abdeckung für Österreich, die einen einzigartigen Blick auf dynamische Veränderungen ermöglicht und bestehende GTIF-AT-Themenbereiche ergänzen kann. Das GTIME-Projekt bietet diese umfassende Integration aller Sentinel-2-Beobachtungen seit 2015 in einer integrierten und sinnvollen Form und ermöglicht eine zeitliche Sicht auf die Veränderungen der Vegetation in Österreich, die mit den meisten bestehenden Themen in GTIF-AT kombiniert werden kann. Eine solcher multitemporaler Datensatz zur Erkennung von Veränderungen fügt eine zeitliche Komponente hinzu, um andere bestehende oder zukünftige Themen mit zeitlichen Informationen zu ergänzen. Beispielsweise könnten die Kombination mit dem GTIF-AT Layer zur Extraktion von Windkraftanlagen/PV-Anlagen dazu beitragen, das Baujahr abzuleiten und somit das Alter/die Dynamik des Aufbaus zu überwachen. Eine Kombination mit jedem angewandten thematischen Bereich wäre durch diesen Ansatz möglich, der damit die Entwicklung eines digitalen Zwillings für Österreich durch einen generischen multitemporalen Ansatz zur Identifizierung von Oberflächen-/Vegetationsveränderungen unterstützt.

Unser Ansatz verwendet große EO-Datenmengen in einem semantischen EO-Data Cube und kommuniziert die Ergebnisse unter Verwendung eines aus verschiedenen Zeitschnitten kombinierbaren Layers, bei der die Farbe verschiedene benutzerdefinierte Zeiträume und Veränderungen repräsentiert. Diese Visualisierung kodiert Terabytes multitemporaler Information in einen einzigen, umfassenden und einfach zu nutzenden Interpretations-Layer. Während dieser Ansatz durch etablierte Geovisualisierungstechniken unterstützt wird, erweitern wir ihn, um zeitliche Prozesse und Dynamiken aufzudecken, die in großen EO-Daten verborgen sind.

Die Layer-basierte Repräsentation ist ein Ansatz zur Kommunikation von multi-temporaler Analysen, die durch Workshops und Feedback-Schleifen direkt im Projekt involviert sind. Unser Ansatz zeigt wo Veränderungen stattgefunden haben und gibt Informationen zur Intensität / Einfluss und kann damit spezifischere Themen kontextualisieren. Dies steht im Gegensatz zu statischen Basemaps, die derzeit in typischen GIS verwendet werden, die oft nur monosemantische Informationen bereitstellen.

(z.B. statische Karten oder Luft-/Satellitenbilder mit unklarem Aufnahmedatum). Anwendungsgebiete beinhalten: Monitoring von Grünflächen, Landnutzungsänderungen, Waldänderungen, Umwelt-/Bodenschutz und Naturschutz. Es handelt sich um ein Domänenübergreifender Layer, der unterschiedliche Einsatzzwecke bedient; relevante Domänen sind: Energie, Mobilität, Klimaneutrale Städte, und Land bzw. Forstwirtschaft. Österreichische Nutzerinnen und Nutzer (BML, WLV, UBA, Land SBG, Land Burgenland, AMA) werden die Entwicklungen unterstützen im Rahmen von Workshops und Use-Cases in einem „User in the Loop“ Ansatz. Darüber wird eine Integration dieses Layers in ihre Workflows zur Kombination um mit ihren eigenen Daten und Informationen angestrebt.

## Abstract

GTIF-AT is clearly missing a dynamic integrated view on surface changes based on the open and free Copernicus Sentinel-2 image time series, i.e., a productively usable change detection and change monitoring view applicable to different application areas for temporal enrichment of other static GTIF-AT layers. There is a new Sentinel-2 coverage at least every 5 days for Austria, offering a potential monitoring possibility providing a unique view on dynamic changes and can enrich existing or be integrated with GTIF-AT thematic domains. The GTIME project provides a comprehensive integration of all Sentinel-2 observations since 2015 in an integrated and meaningful form and a multitemporal view on the green vegetation changes in Austria, which can be combined with most of the existing topics in GTIF-AT as a multitemporal change base-layer. Such a change detection layer adds a temporal component to augment other existing or future layers. For instance, in combination with the existing wind turbines/PV extraction layer it could help deriving the year of construction and, therefore, monitoring the age/dynamic of the build-up. A combination with every applied thematic field would be possible by this approach, supporting the developing of a Digital Twin Austria by a generic multi-temporal approach to identify surface/vegetation changes.

Our approach uses big EO data analyses in a semantic EO data cube and communicates results using a single-layer multitemporal representation, where colour represents different user-defined time periods and changes. This visualisation colour-codes terabytes of multi-temporal information into a single, comprehensive layer. While this approach is backed by established geovisualisation techniques, we extend it to unveil temporal processes and dynamics hidden in big EO data. The resulting layer can be used in a very simple way: It serves as an interpretable basemap that can be integrated in GTIF-AT as a background layer or as a user defined layer for specific time periods.

The single-layer representation is an approach to communicate multi-temporal analyses to a variety of users, which are directly involved in the project through workshops and feedbacks. Depending on the user's domains, they can combine the multi-temporal vegetation change layer with more specific application topics of their interest in GTIF-AT. Our approach clearly indicates where changes happened and provides information on change intensity/impact providing contextual information to specific topics. This is different from static base maps currently used in GIS-based decision support system, where often only mono-temporal information serve as background layers (e.g. static maps or aerial/satellite image mosaics with unclear acquisition dates). Application areas include but are not limited to: monitoring of green spaces, energy related land use changes, forest change, environmental and soil protection and nature conservation. This is a cross-domain layer that can serve multiple purposes at the same time; relevant domains are energy, mobility, climate-neutral cities, and agriculture. Austrian users (BML, WLV, UBA, Land SBG, Land Burgenland, AMA) will support the developments through feedback workshops and test use cases in a “user in the loop” approach and would welcome a such a multitemporal generic change layer based on vegetation observations to be integrated in their workflows to be combined with other data and

information.

### **Projektkoordinator**

- Universität Salzburg

### **Projektpartner**

- Spatial Services GmbH