



Tailored Copernicus Services for public entities

INTERFACE

Service 1: Veränderungsdetektion des Vegetationsvorkommens zur Indikation von Flächenversiegelung



Dirk Tiede¹, Martin Sudmanns¹, Thomas Strasser¹,
Hannah Augustin¹, Steffen Reichel², Markus
Kerschbaumer²

¹ Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS, Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

² Spatial Services GmbH, Salzburg, Österreich



Z_GIS



spatial services



- Neuer Ansatz um multitemporale Veränderungsanalysen aus allen (!) freien Copernicus Sentinel-2 Daten besser zu kommunizieren und für Nutzergruppen nutzbar zu machen
- Der Service zeigt, WO und WANN Veränderungen stattgefunden haben, und gibt über die Auswertung aller Daten auch die Intensität wieder
- Kann als multitemporale "Basemap" mit (sensitiven) Daten der Nutzergruppen kombiniert werden
- Zugriff via STAC (siehe Burgenlandbeispiel), auch WMTS möglich
- In Interface wurden Beispiele implementiert für das Burgenland und Salzburg
 - ➔ Durch die Kopplung mit dem semantische Data Cube für Österreich (Sen2Cube.at) können alle Bereiche in Österreich auch mit nutzerspezifischen Zeitschnitten berechnet werden (im INTERFACE Projekt für das UBA durchgeführt)

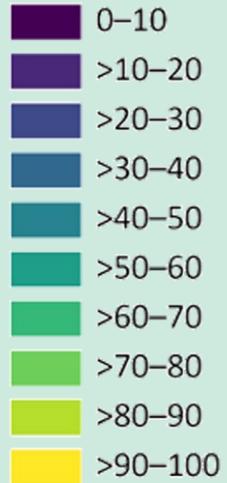
- **Sentinel-2 Daten werden in Österreich mind. alle 5 Tage neu aufgenommen**
- **Jeder Datensatz wird semantisch angereichert und in die Analysen einbezogen**



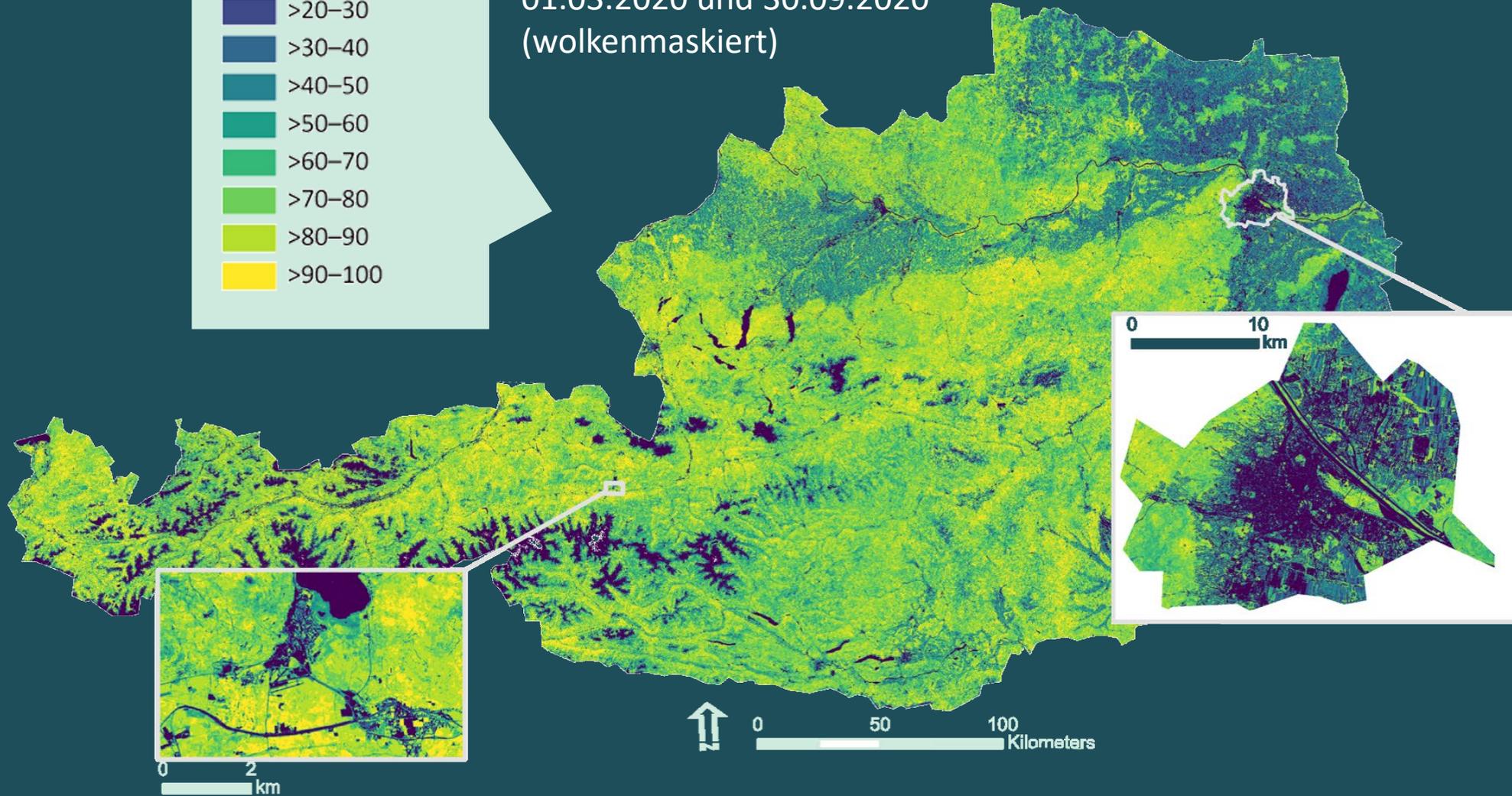
Aggregierte
Beobachtungen von
Vegetation/Nicht-
Vegetation

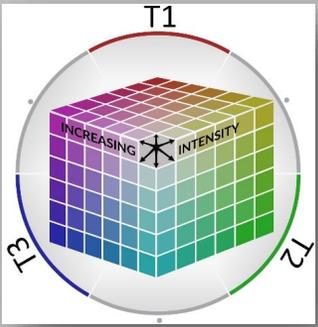
Wolken/Schnee-
gefiltert,
vollautomatisch
berechnet

Legend



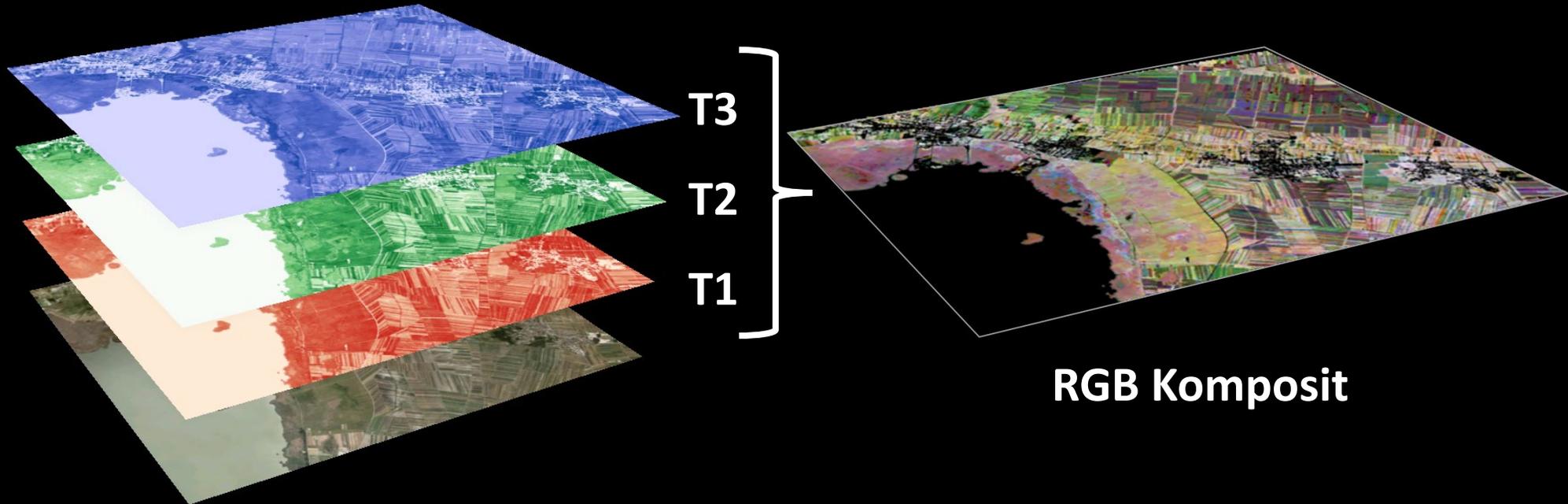
Prozentsatz der gesehenen Vegetation von allen validen Observierungen (Sentinel-2 hat zwischen 73-146 Abdeckungen pro Jahr in Österreich) hier zwischen 01.03.2020 und 30.09.2020 (wolkenmaskiert)





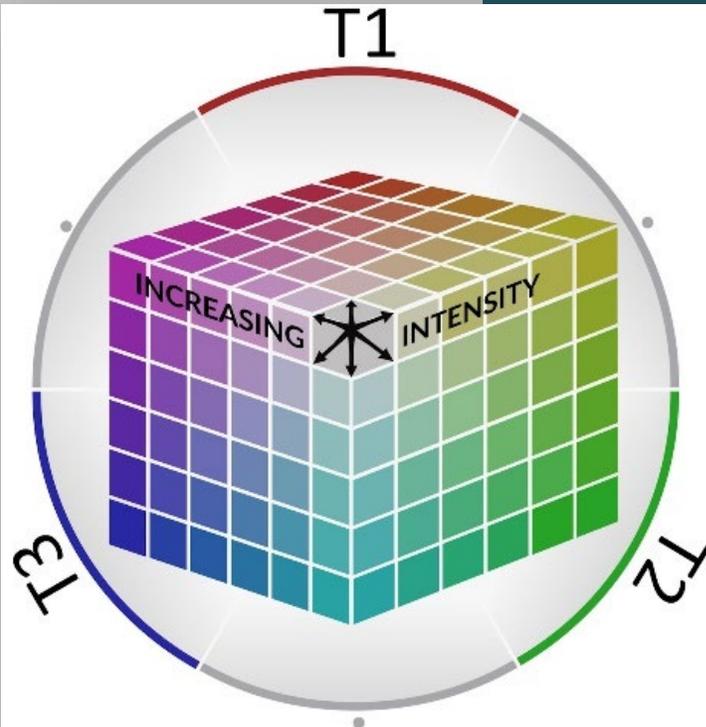
- Kombination von jeweils drei aggregierten Zeitschnitten aller verfügbaren Sentinel-2 Aufnahmen
- Darstellung als RGB Farbkomposit um multitemporale Veränderungen in einem Layer – z.B. als Basemap – direkt in GIS-Anwendungen einbinden zu können
- Verschiedene Zeiträume können unterschiedlich kombiniert werden

Kombination von jeweils drei Zeitschnitten als RGB Komposit



Interpretation mit RGB-Farbwürfel

- Das RGB-Farbschema und der Farbwürfel kommunizieren nicht nur die Veränderung, sondern auch die Veränderung der Intensität der Vegetation
- Jeder Zeitschnitt entspricht einem Farblayer (Zeitschnitte beliebig analysierbar und kombinierbar)

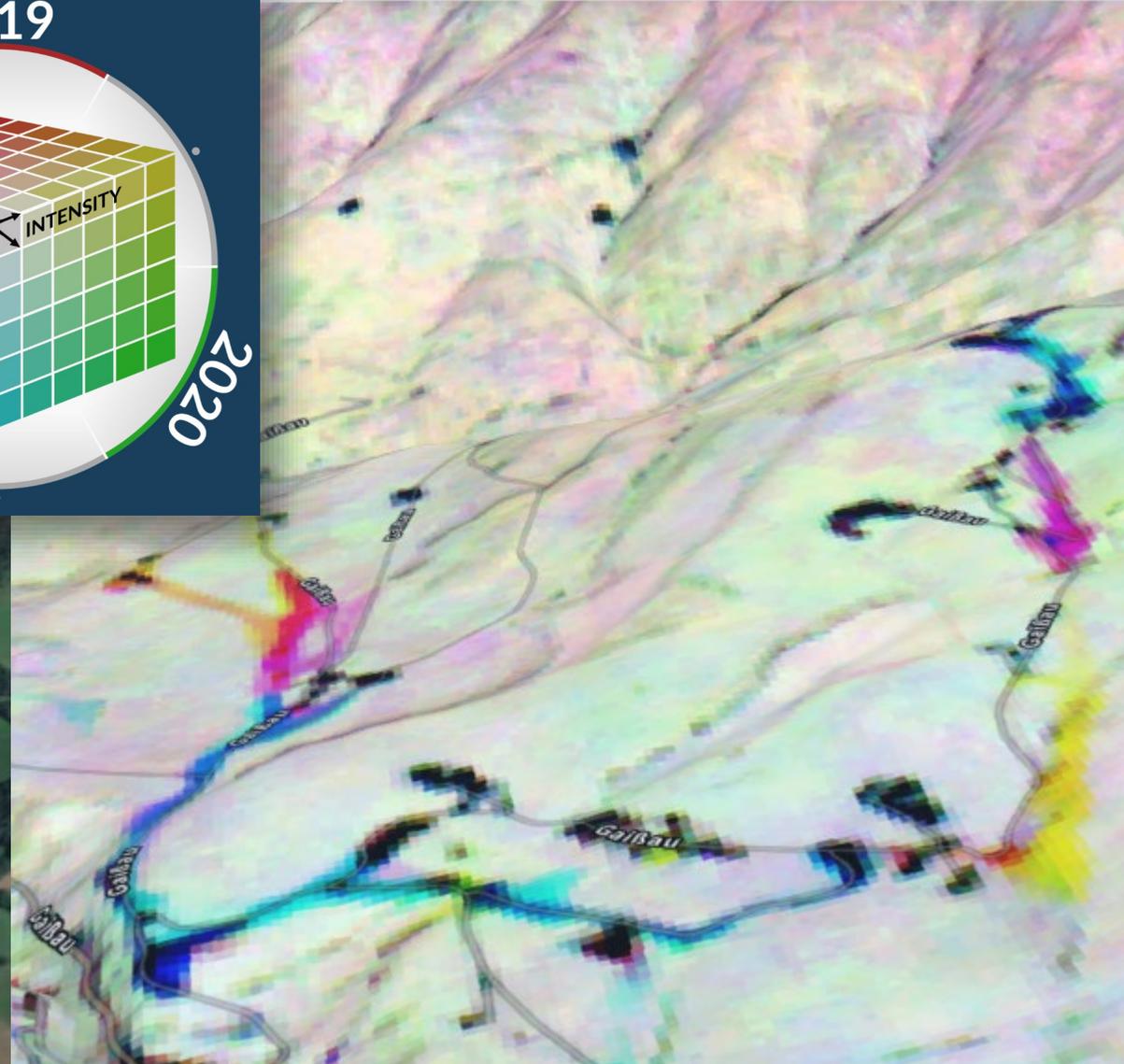
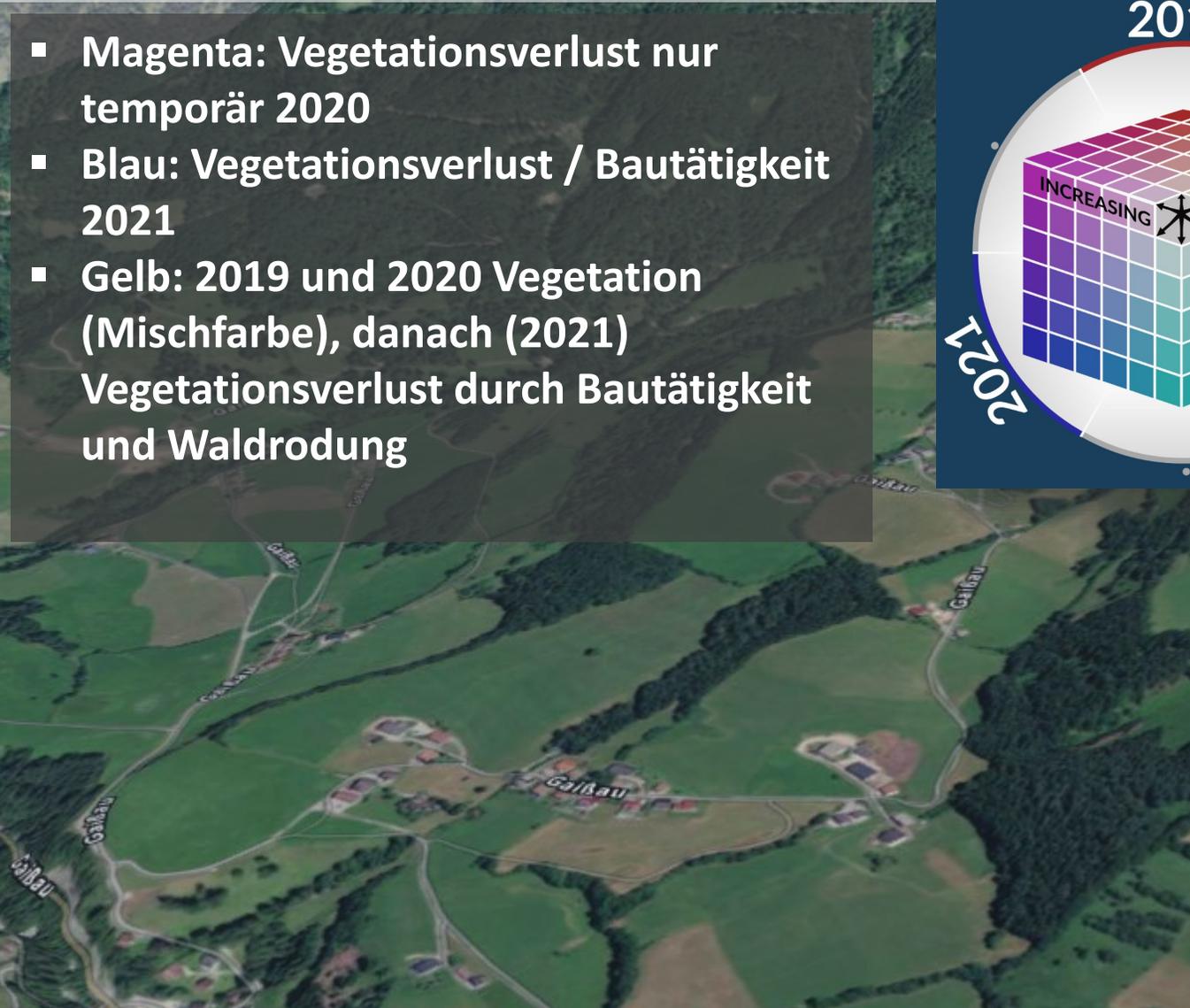


	Vegetation im jeweiligen Zeitschnitt			Interpretation
	T1	T2	T3	
	+	-	-	Vegetationsverlust nach T1
	+	+	-	Vegetationsverlust nach T2
	-	+	-	Vegetationszunahme nach T1 (in T2) aber Verlust wieder nach T3
	-	+	+	Vegetationszunahme nach T1
	-	-	+	Vegetationszunahme nach T2
	+	-	+	Vegetationsverlust nach T1, but erneute Zunahme nach T2
	+	+	+	Helle Farben / Pastellfarben – in allen drei Zeitschnitten Vegetation
	-	-	-	In allen Zeitschnitten keine Vegetation

Beispiel I

Straßenbau: Unterschiedliche Zeitpunkte können über Farben interpretiert werden (inkl. Waldverlust und Wiederbegrünung)

- Magenta: Vegetationsverlust nur temporär 2020
- Blau: Vegetationsverlust / Bautätigkeit 2021
- Gelb: 2019 und 2020 Vegetation (Mischfarbe), danach (2021) Vegetationsverlust durch Bautätigkeit und Waldrodung



Beispiel II

Rutschungen / Muren



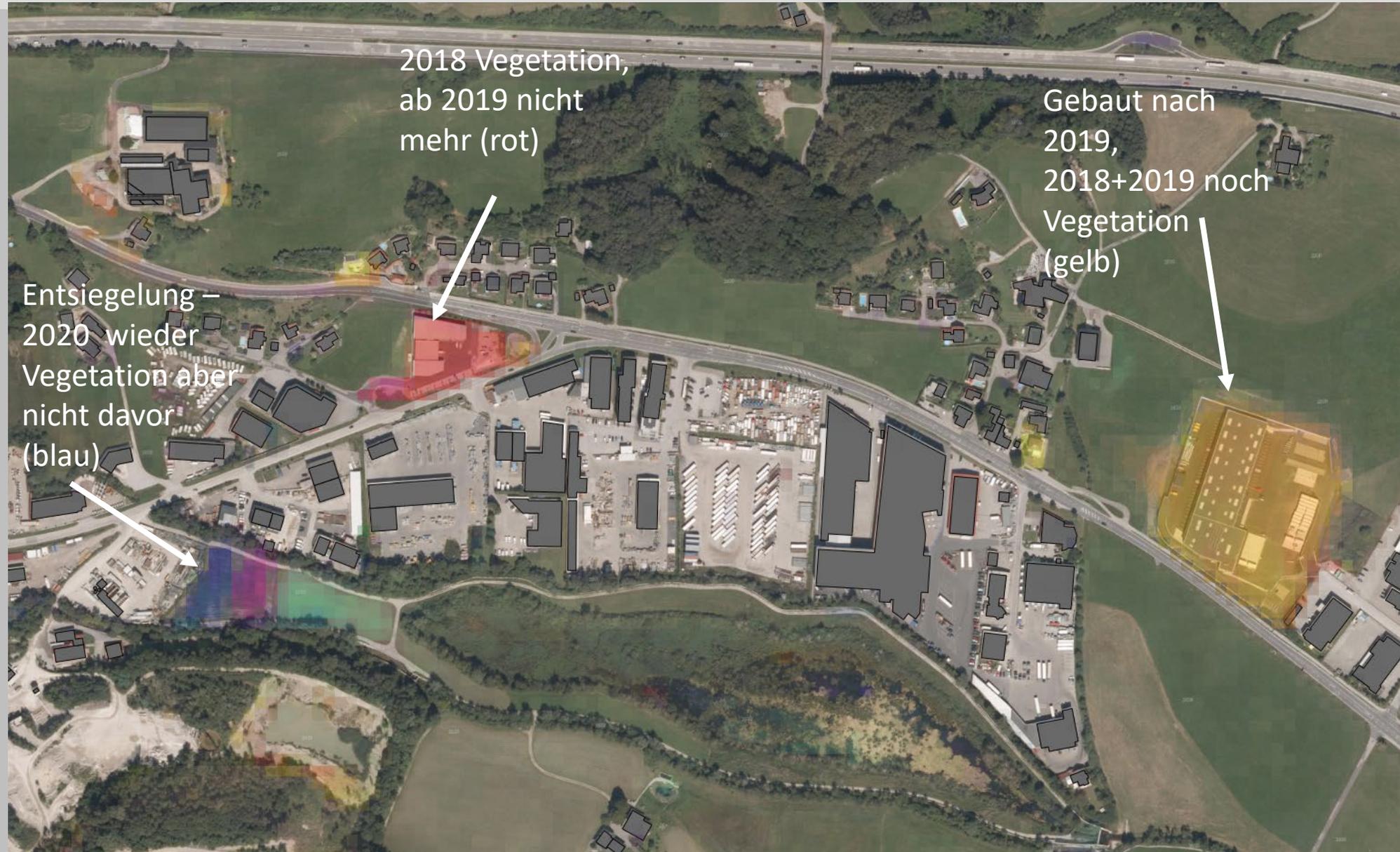
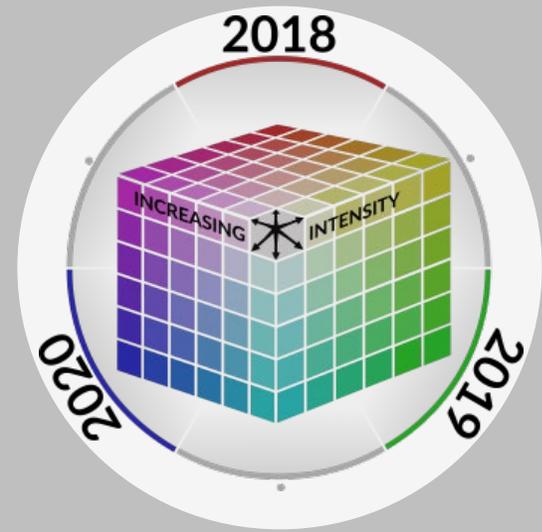
- Mure Mitte 2020 (Bad Hofgastein, Austria)
- Rote Bereiche waren 2019 noch Vegetation, 2020 dann durch die Mure überprägt und 2021 noch nicht wieder bewachsen
- Magenta-gefärbte Bereich zeigen Wiederbegrünung 2021



Beispiel III

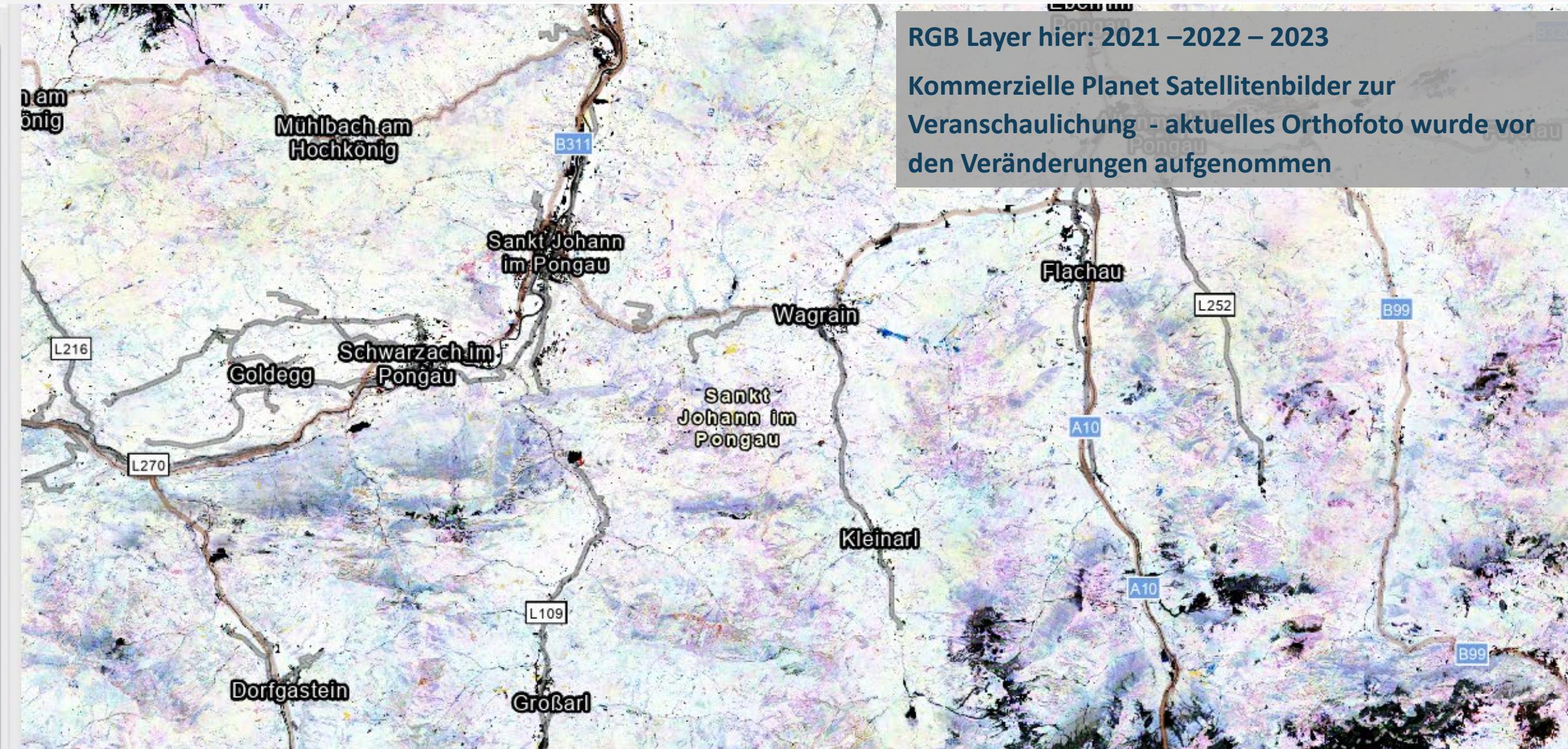
Indikation für Bodenversiegelung /Entsiegelung

- RGB Layer hier: 2018 –2019 – 2020
- Gebäudegrundriss aus dem offiziellen Kataster (25.1.2023)
- Kommerzielles Pléiades Bild von 2019 (grau)
- Orthofoto in Farbe von 2020



Beispiel IV

Forstwegbau / Schneisen und Wiederbegrünung



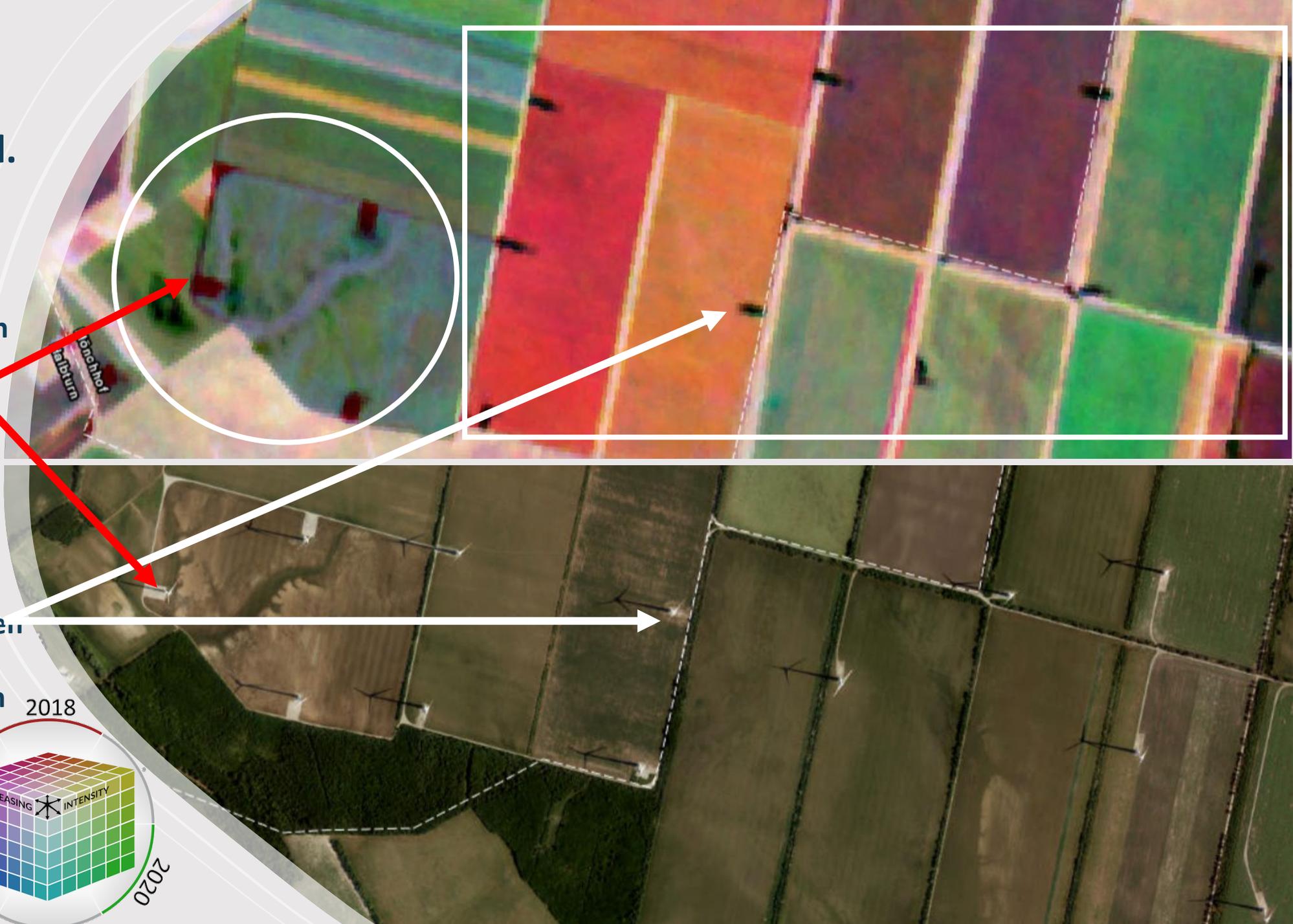
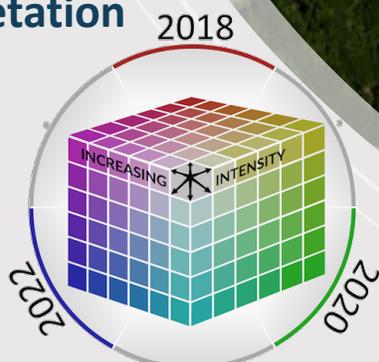
RGB Layer hier: 2021 – 2022 – 2023

Kommerzielle Planet Satellitenbilder zur Veranschaulichung - aktuelles Orthofoto wurde vor den Veränderungen aufgenommen

Beispiel V

Windkraftanlagen in einer landwirtschaftl. Region

- Die unterschiedlichen Farben der Ackerflächen stehen für unterschiedliche Fruchtfolgen
- Rote Bereiche zeigen Windkraftstandorte die zu T1 (hier: 2018) noch bewachsen waren
- Schwarze Bereiche waren im gesamten Zeitraum (T1-T3) ohne Vegetation = ältere Anlagen



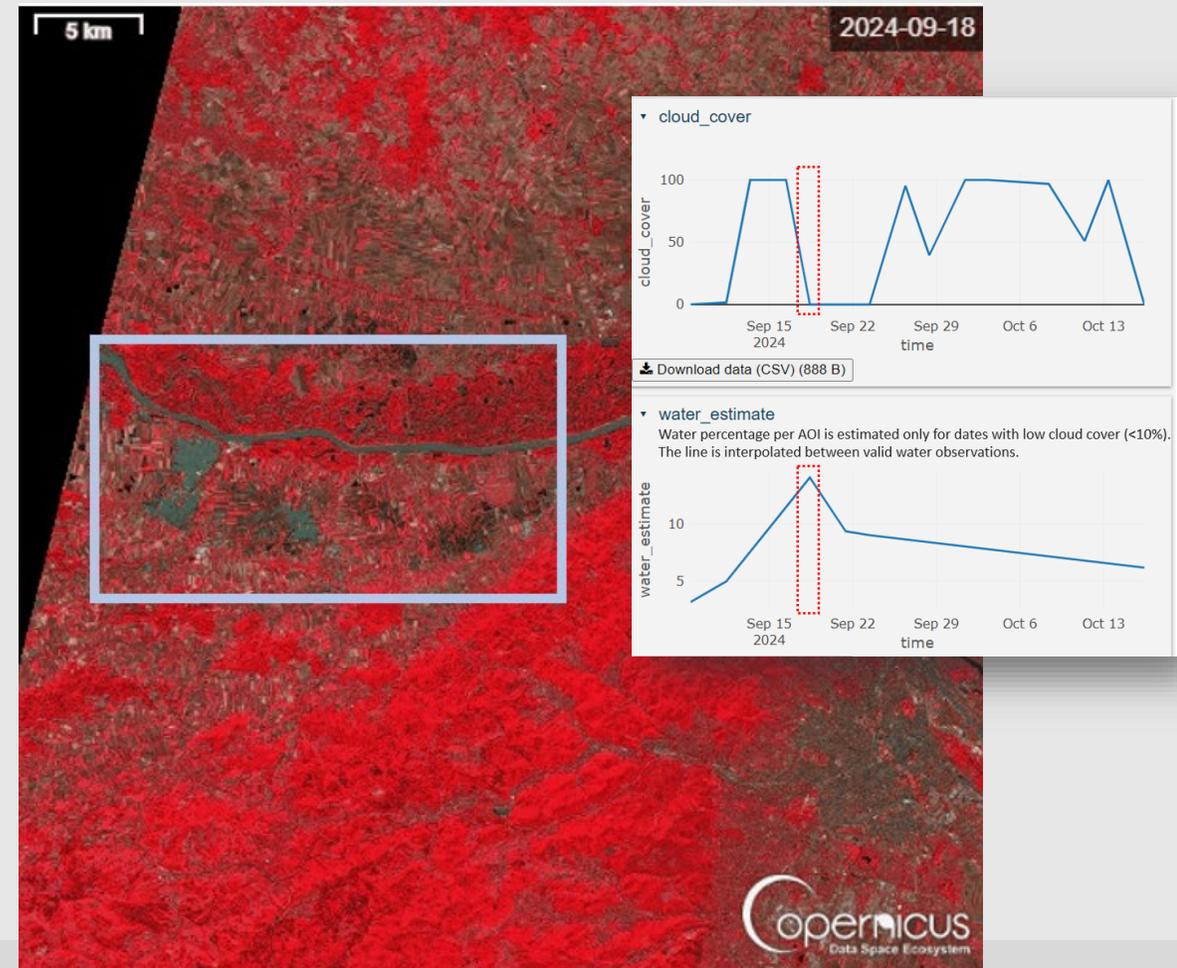


Service 2: Semantische inhaltsbasierte Bildersuche - automatisches Finden und Bereitstellen von wolkenlosen Sentinel-2-Daten vor und nach einem Ereignis

Dirk Tiede¹, Martin Sudmanns¹, Thomas Strasser¹,
Hannah Augustin¹, Steffen Reichel², Markus
Kerschbaumer²

¹ Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS, Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

² Spatial Services GmbH, Salzburg, Österreich



Nach bestimmten Ereignissen (z.B. Naturkatastrophen, Bautätigkeit, klimatischen Veränderungen) können im semantischen EO Data Cube ad-hoc Analysen getätigt werden die z.B.

1. eine semantische inhaltsbasierte Selektion von wolkenfreien Sentinel-2 Bildern vornimmt und
2. [optional] die wolkenfreien Bilder direkt in der gleichen Abfrage z.B. auf Vegetationsveränderung hin analysiert

Veränderungsanalysen "on-demand"

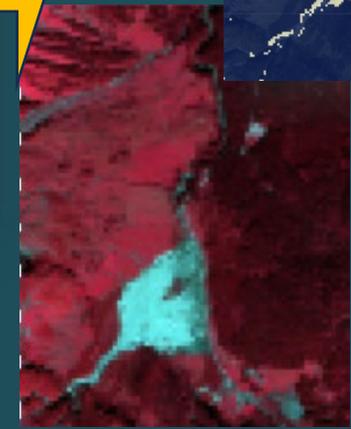


©APA/WLV/GEBHARD NEUMAYR



```
name [EO Data Cube]
concepts
  Define the semantic concept cloud free im
  1 to search for matching images
  2 can be extended to any special category
  3 have one entry is cloud, the other snow
entity
  name [cloud]
  properties
    property
      name [cloud]
      rules
        do
          evaluate [EO Data Cube]
          label [Cloud]
i1.1
i1.2
entity
  name [snow]
  properties
    property
      name [snow]
      rules
        do
          evaluate [EO Data Cube]
          label [Snow or water ice]
          i1.1
          label [Thin clouds over vegetation]
          i1.2
i1.1
i1.2
entity
  name [vegetation]
  properties
    property
      name [vegetation]
      rules
        do
          evaluate [EO Data Cube]
          i1.1
          label [Strong vegetation with high NIR]
          i1.2
          label [Strong vegetation with low NIR]
          i2
          label [Average vegetation with high NIR]
          i3
          label [Average vegetation with low NIR]
          i4
          label [Weak vegetation]
          i5
          label [Shade area with vegetation]
          i6
          label [Cereals/vegetation with high NIR]
          i7
          label [Cereals/vegetation with low NIR]
          i8
          label [Herbaceous vegetation]
          i9
          label [Weak vegetation]
          i10
          label [Forest/vegetation]
          i11
          label [Forest/vegetation]
          i12
          label [Forest/vegetation]
          i13
          label [Greenhouse]
          i14
```

Semantische Abfrage wolkenfreier Bilder aus allen Sentinel-2 Daten für Ö + mögliche automatische Analyse



Hochwasser Niederösterreich: Suche nach (1) wolkenfreien Sentinel-2 Bildern und (2) dem Bild mit dem höchsten Wasseranteil für Veränderungsanalyse

sen2cube .at Semantic Earth Observation Data Cube Analysis

Search: dirk.tiede, dirk.tiede@sbg.ac.at

- Knowledgebase
- Factbase
- Inference
 - Quick preview
 - Comment
 - [Start](#)
 - [View all inferences](#)

Map showing Austria and surrounding regions (Bavaria, Upper Austria, Lower Austria, Styria, Carinthia, Vorarlberg, Salzburg, Burgenland). A red outline highlights the area of interest.

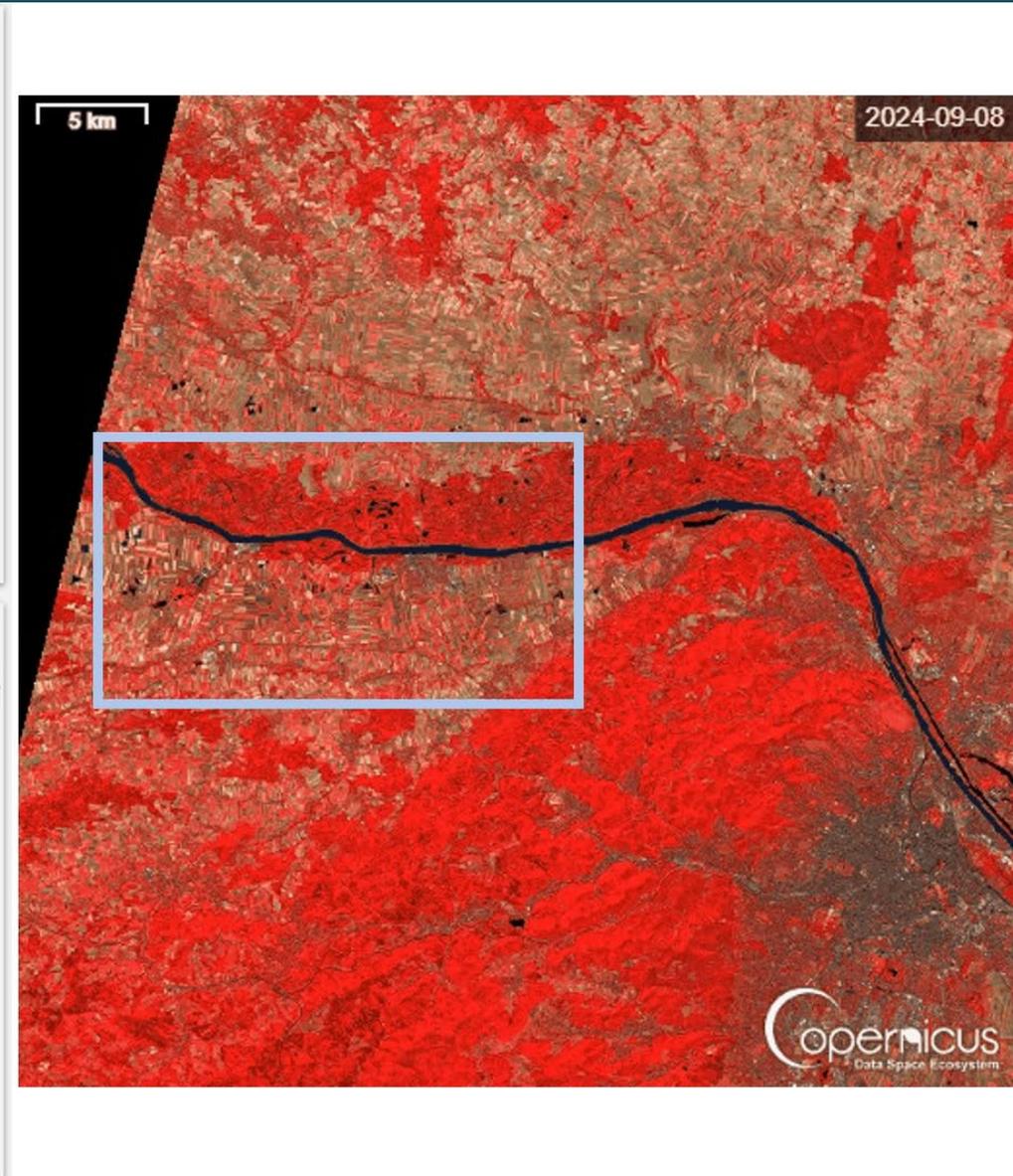
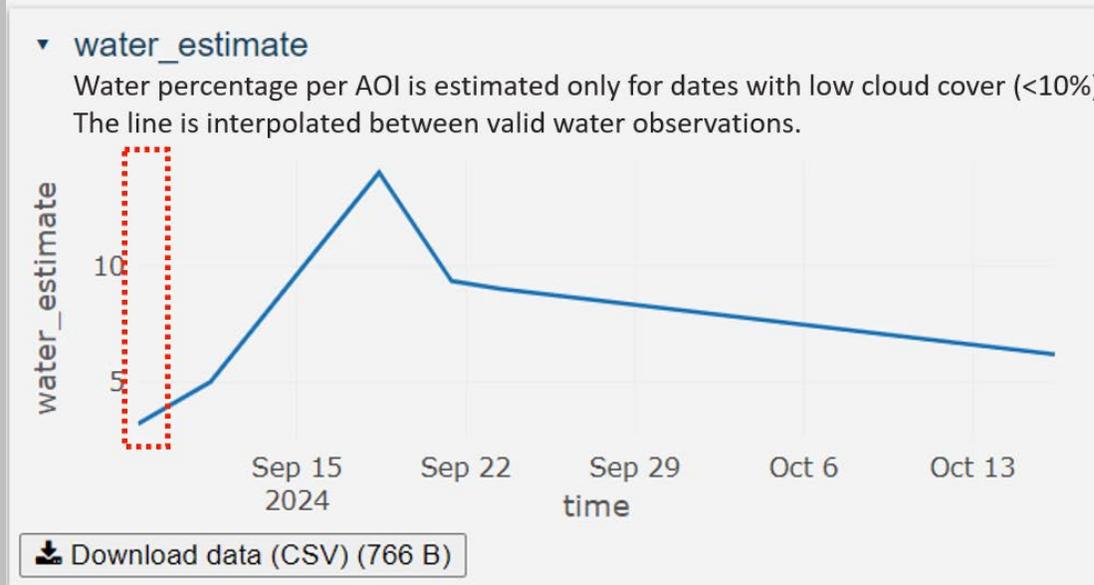
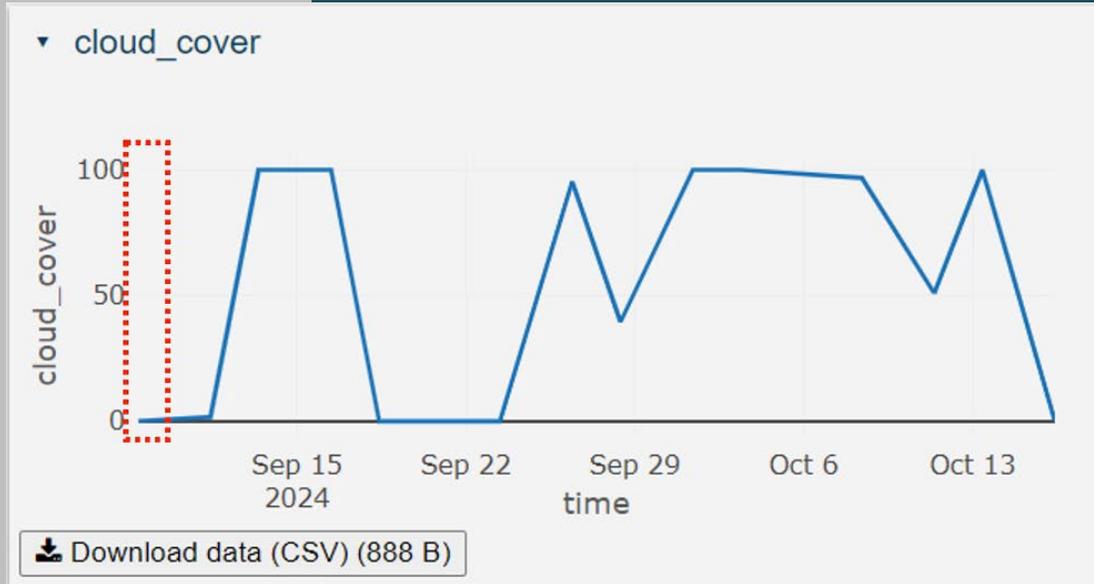
Switch factbase

- Afghanistan: OFFLINE
- Austria: READY
- North-Western Syria: OFFLINE
- Semant...

Scale: 30 km, 20 mi

Leaflet | © OpenStreetMap contributors, © MapTiler, © light_...

Hochwasser Niederösterreich: Suche nach (1) wolkenfreien Sentinel-2 Bildern und (2) dem Bild mit dem höchsten Wasseranteil für Veränderungsanalyse



- Ermöglicht das Suchen von wolkenlosen Sentinel-2 Bildern in bestimmten AOIs (anstatt szenenweiter Wolkenstatistik)
 - ➔ Erlaubt das zielgerichtete Auffinden von (Teil-)Bildern, erhöht die Anzahl an nutzbaren Sentinel-2 Aufnahmen
- Ermöglicht das Suchen nach weiteren Inhalten in Sentinel-2 Bildern und bestimmten AOIs in ganz Österreich ab 2015
 - ➔ z.B. Aufnahmen auf denen plötzliche Veränderungen zum Status Quo zu sehen sind (Überflutungen, Vegetationsverlust z.B. nach Katastrophen oder anderen plötzlichen Veränderungen) aber auch z.B. Ernteereignisse

Assoc.-Prof. Dr Dirk Tiede
Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS
Paris Lodron Universität Salzburg
E-mail: dirk.tiede@plus.ac.at

Storymap: <https://sims.sen2cube.at>

Burgenland Beispiel (STAC):

https://services.eodc.eu/browser/#/v1/collections/VEGETATION_CHANGE_AUSTRIA



PARIS
LODRON
UNIVERSITY
SALZBURG

Z_GIS



spatial services

WHERE GEOINFORMATION MEETS TECHNOLOGY



INTERFACE



Co-funded by FFG within the projects Sen2Cube.at, SIMS, INTERFACE under the Austrian Space Applications Programme (ASAP) An OCRE EO grant is supporting the EO cloud & data infrastructure used.

