



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



Digital@bw Projekt Kompetenzfeld Satellitendaten Erstellung von Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten

Dr. Franziska Wild-Pfeiffer, Marius Rokus

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg,
Referat 53 – Fernerkundung



Motivation

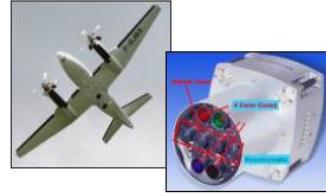
- Satellitendaten von Erdbeobachtungssatelliten (Copernicus-Programm) – keine Navigationssatelliten!
- Bundeskabinettsbeschluss am 13.09.2017
- U.a. DLR-Plattform CODE-DE bietet seit März 2017 kostenlose Satellitendaten und -dienste an, Version 2.0
- Viele hochaktuelle Daten, die ohne fachlich-technische Kompetenzen nicht genutzt werden können → Erweiterung und Abrundung der vorhandenen Fernerkundungskompetenzen beim LGL
- Aufbau einer fachlich-technischen Infrastruktur zur dauerhaften Verfügbarmachung von Satellitendaten in BW (Kompetenzbündelung)

Projektdetails

Motivation

- Satellitensysteme
keine Nachfrage
- Bundeskarte
U.a. DLR
- U.a. DLR
Satellitensysteme
nicht genutzt
- Viele hochwertige
Systeme
nicht genutzt
vorhanden

Standardsysteme
(großflächige Gebiete)



Ergänzende Systeme
(kleinflächige Gebiete)

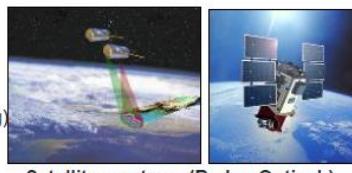


Leichtfluggeräte, GyroCopter
Mittelformatkamera

UAS, low cost camera

Terrestrisches
Laserscanning

Satellitensysteme
(change detection)
Beobachtung des technischen
Fortschritts und der Marktentwicklung



Satellitensysteme (Radar, Optisch)

Copernicus (u.a.)

- Aufbau einer fachlich-technischen Infrastruktur zur dauerhaften
Verfügbarmachung von Satellitendaten in BW (Kompetenzbündelung)

ogramm) –

–

tenzen
er



Erstellung von Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten

■ Problemanalyse:

- Welches Gebiet?
- Wer ist der Nutzer?
- Welche Software benutzen wir?
- Welchen Zeitraum?
- Wie veröffentlichen?

■ Datenbereitstellung

■ Datenverarbeitung

- Was deckt ein Überflug ab?
- Wie viele Aufnahmen stehen zur Verfügung?
- Was wird mit den Wolken gemacht?

Umsetzung in BW:

- 11 Kacheln für Ganz-BW
- Landwirtschaft und Bürger
- Open-Source und bereits vorhandene Software
- jeweils 14-tägig innerhalb Vegetationsperiode (April und Mai) und jährlichen Vergleich (2017 & 2018)
- als WMS auf Geoportal BW
- Kostenfreier Download von CODE-DE und Open Access Hub
- Datenhomogenität
- Datenquantität
- Wolkenmaskierung

Erstellung von Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten



Anwendungsfall 1

Erstellung zweier Bildmosaike pro Monat von Baden-Württemberg, die über einen Webservice abrufbar gemacht werden

1.-14. April 2017	15.-30. April 2017
1.-14. Mai 2017	15.-31. Mai 2017
1.-15. April 2018	15.-30. April 2018
1.-14. Mai 2018	15.-31. Mai 2018

Erstellung von Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten

Sentinel-2 - Datengrundlage

- 2 baugleiche ESA-Satelliten
(Start jeweils am 23.06.2015 und 07.03.2017)
- Wiederholintervall: 5 Tage am Äquator
- Multispektraler Sensor
- Schwadbreite 290 km
- Auflösungen am Boden: 10m, 20m, 60m
- Ziele: Umweltmonitoring, Informationen für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft
- Kostenfreie Daten für jedermann



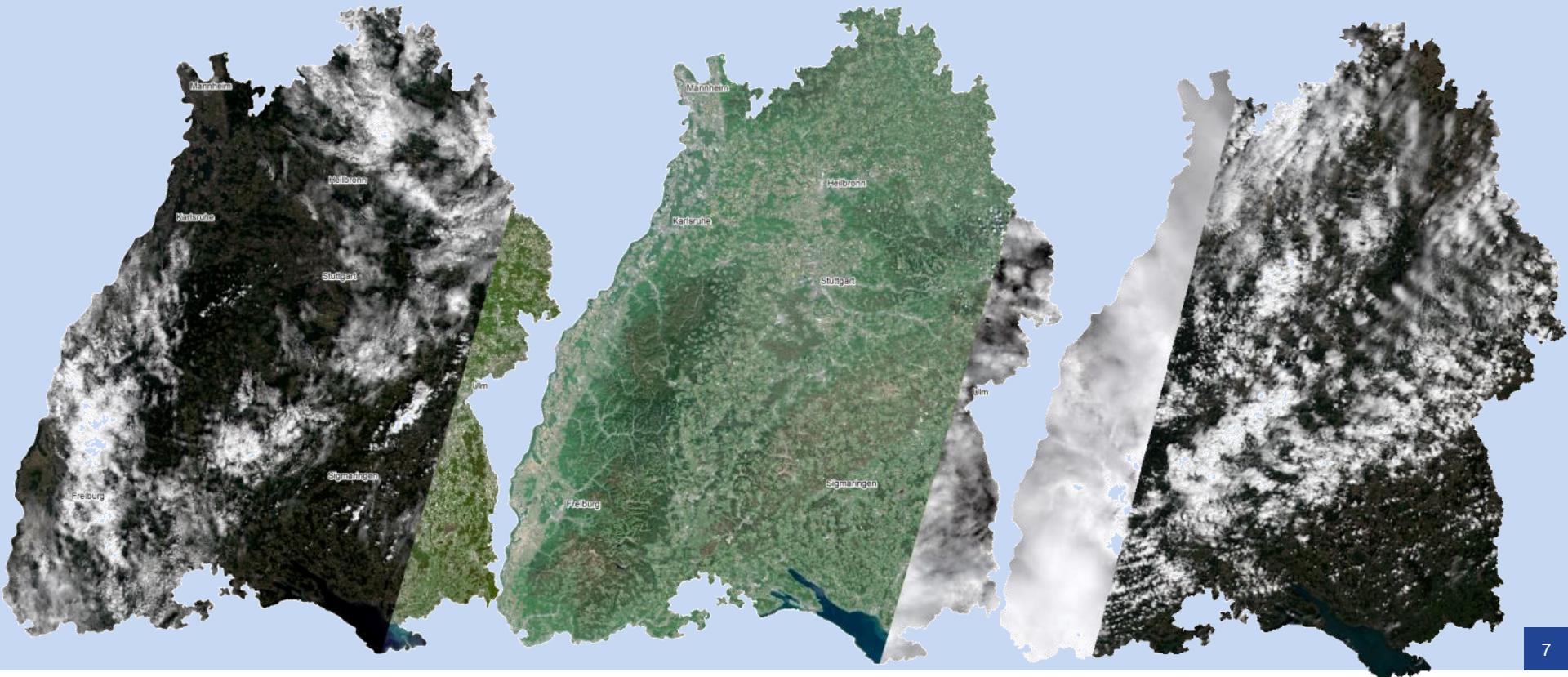
Quelle: <https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos>



Quelle: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions>

Datenhomogenität am Beispiel Baden-Württemberg

- Land Baden-Württemberg durch die Orbits „zweigeteilt“
- dadurch zeitliche Differenz (3 Tage) der Aufnahmen für eine vollständige Erfassung
- keine flächendeckende Tagesaufnahme



Datenquantität am Beispiel 2. Mosaik für Monat Mai 2018

	17. Mai	20. Mai	22. Mai	25. Mai	30. Mai
32TLT (Lörrach)	grey	yellow	grey	green	green
32TMT (Insel Reichenau)	red	red	red	yellow	green
32TNT (Bodensee)	red	red	red	yellow	green
32ULU (westlich vom Rhein)	yellow	red	light blue	yellow	green
32UMU (Freiburg)	red	red	red	yellow	green
32UMV (Karlsruhe)	red	red	yellow	yellow	green
32UNA (Tauberbischofsheim)	red	red	yellow	yellow	green
32UNU (Ulm)	red	red	red	yellow	green
32UNV (Crailsheim)	red	red	yellow	yellow	green
32UPV	red	light blue	yellow	light blue	green



über 50 % Bewölkung

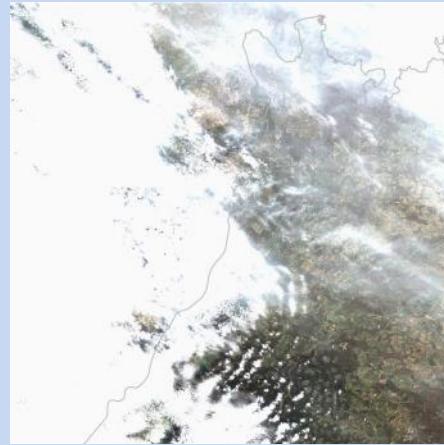
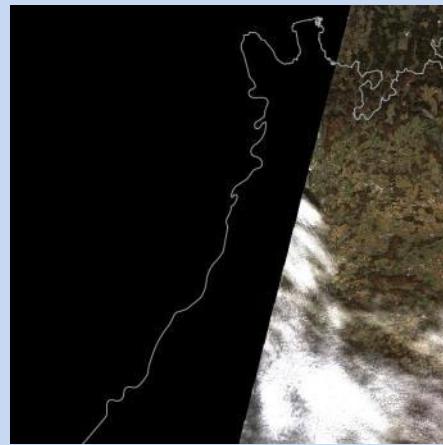
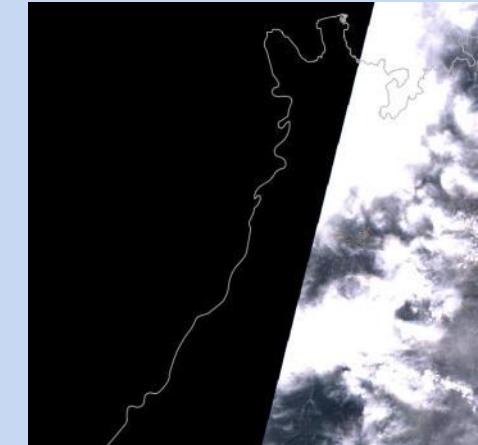
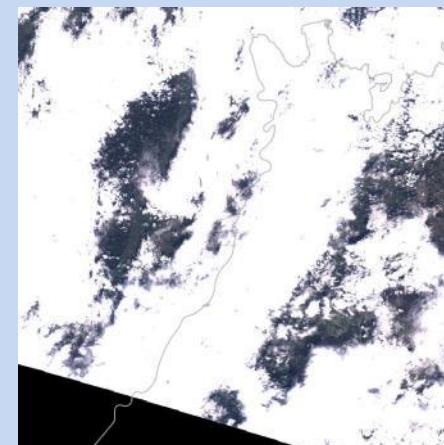
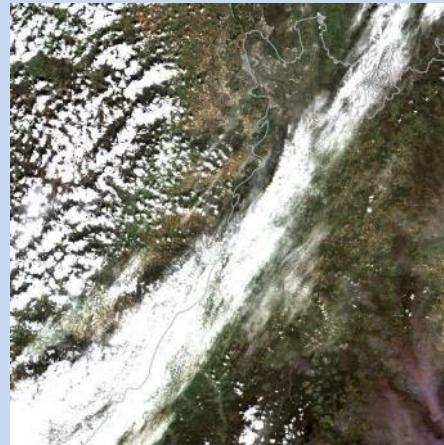


bis 50 % Bewölkung

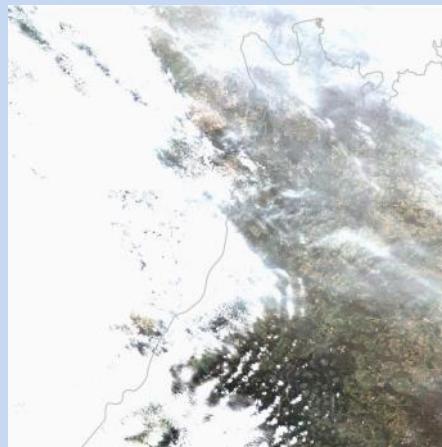


bis 10 % Bewölkung

Erstellung der 14-tägigen Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten



Erstellung der 14-tägigen Bildmosaiken aus Sentinel-2-Daten

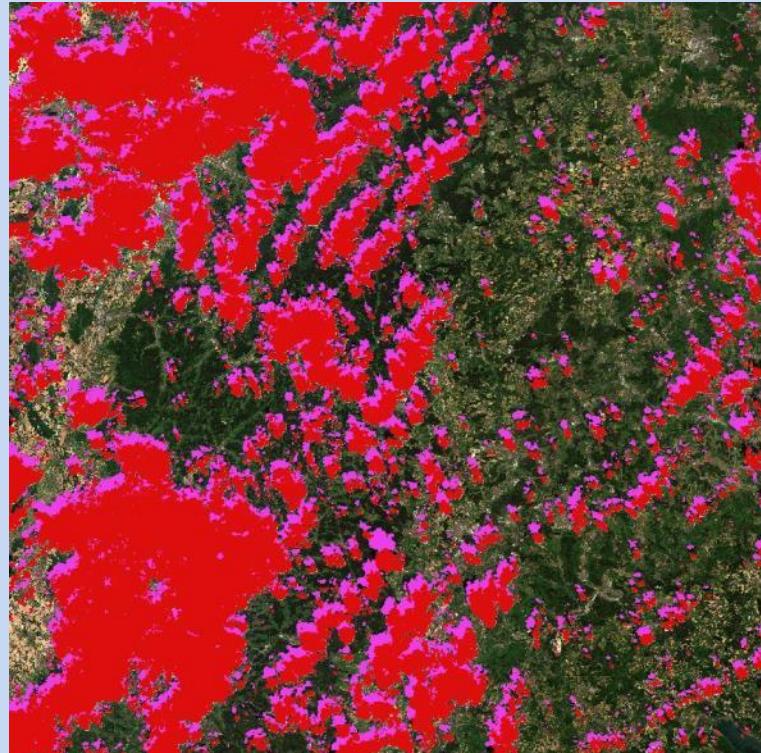


Fazit Datenquantität:

- Wolkenfreie Mosaiken im 2-Wochen-Rhythmus sehr schwierig
- Theoretisch 6 Aufnahmen innerhalb von 2 Wochen
- aber teilweise nur 2-3 verwendbare Aufnahme (>50% Wolken)
- Mosaik für April & Mai 2017 ohne Zwillingssatellit S2B (2-3 Aufnahmen)
- Daher teilweise nur 1 verwendbare Aufnahme

Wolkenmaskierung

- 1. Wolken erkennen
- 2. Wolken maskieren
- 3. erkanntes Wolkenpixel mit wolkenfreien Pixel von anderer Aufnahmen ersetzen



Wolkenmaskierung

- 1. Wolken erkennen
- 2. Wolken maskieren
- 3. erkanntes Wolkenpixel mit wolkenfreien Pixel von anderer Aufnahmen ersetzen
- 4. Herausforderungen



„Heiligschein-Effekt“



Flughafen

Helle Objekte



Gewächshäuser

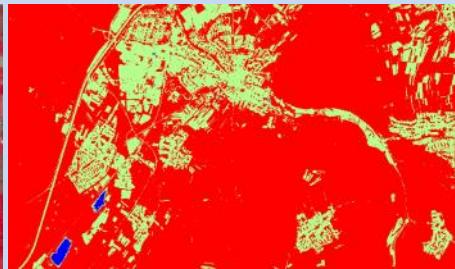
Composite und Indizes der Mosaike (10m und 20m)



RGB



CIR



NDWI



NDVI



RGB



Healthy Vegetation



Moisture Stress Index



Snow/Clouds



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Ansprechpartner:

Dr. Franziska Wild-Pfeiffer
franziska.wild@lgl.bwl.de

Marius Rokus
marius.rokus@lgl.bwl.de