

AUSTRIAN  
DATA  
CUBE

## Sentinel-1

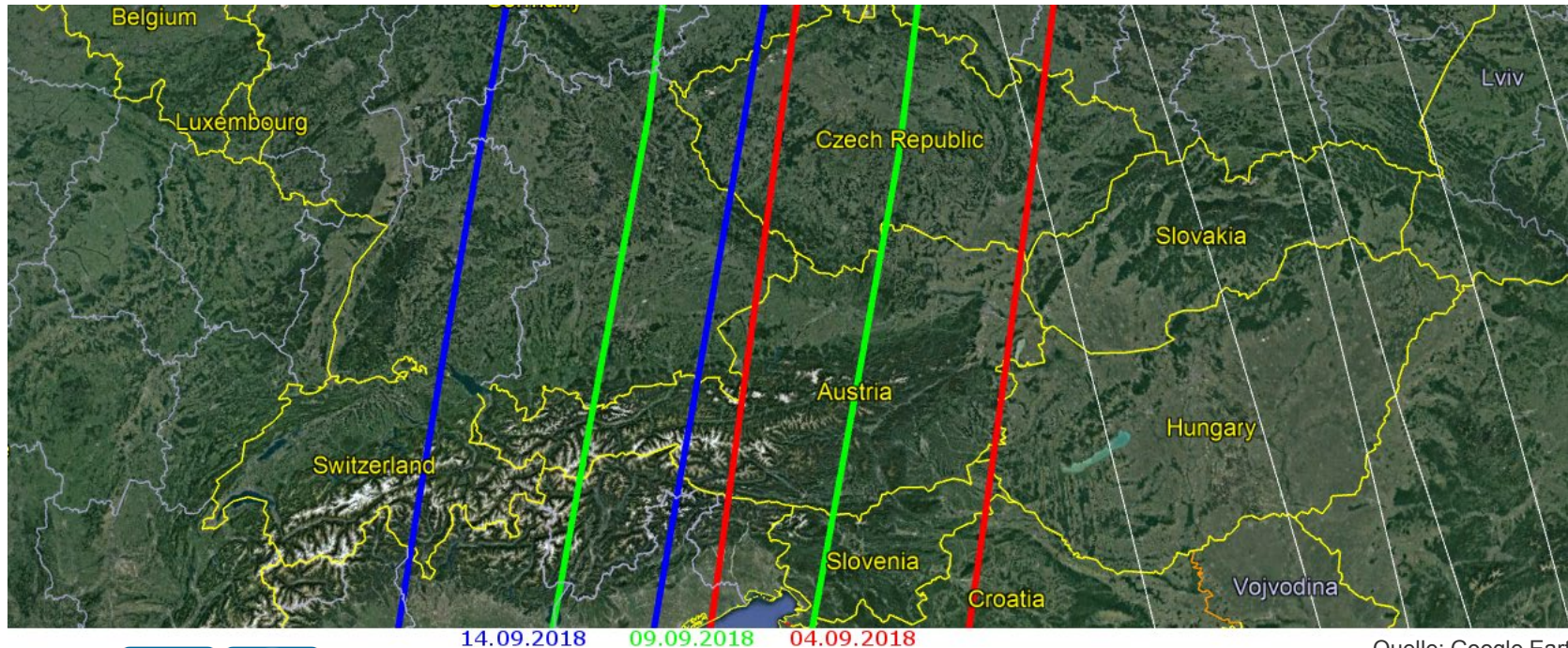
Datenerfassung und operationelle Produkte

Claudio Navacchi, Matthias Schramm

16. Oktober, 2018

# Sentinel-1 A/B

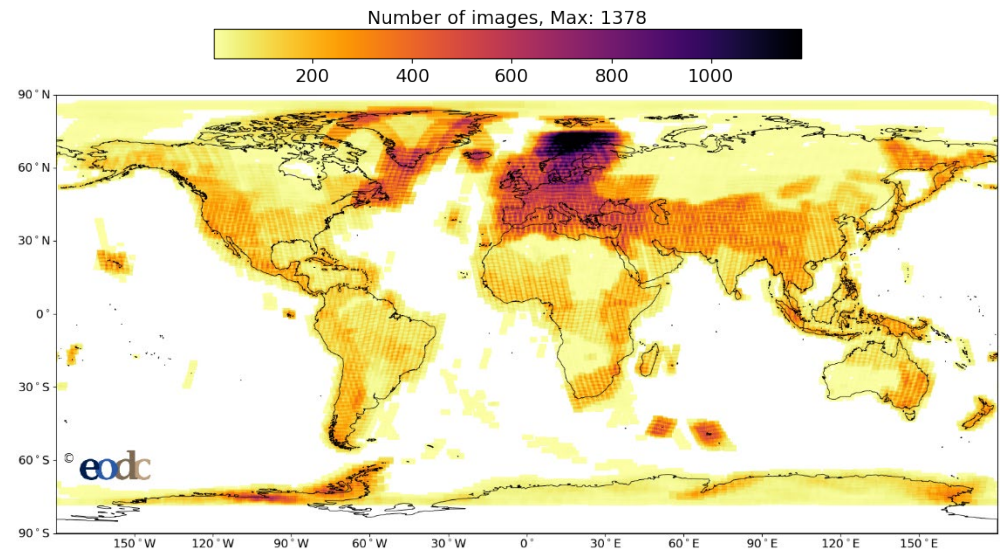
- S-1A (\*3. April, 2014) und S-1B (\*25. April, 2016) teilen sich dieselbe Umlaufbahn auf 700 km Höhe
- C-Band SAR Sensorsystem mit Dual Polarisation
- Wiederholungszyklus von 6 Tagen, Tag und Nacht
- Allwettersystem



# Abdeckung und Modi

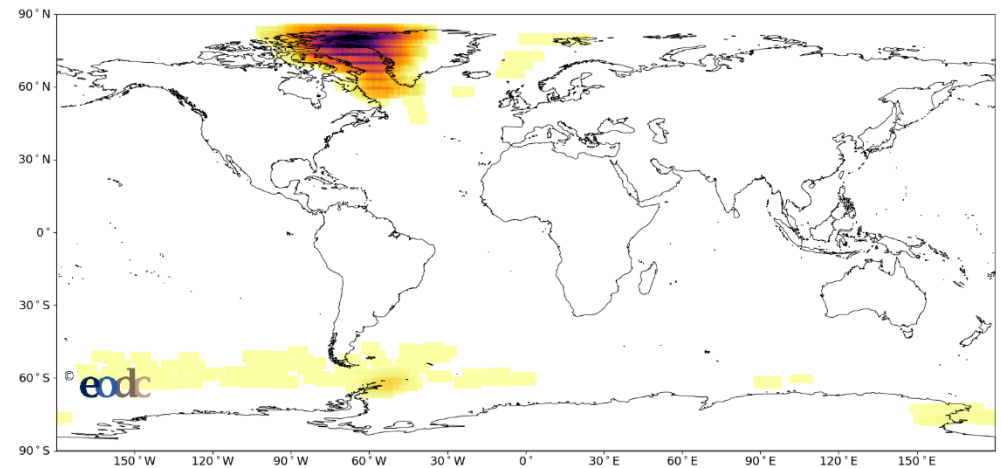
## (a) Interferometric Wide swath mode (IW)

- räuml. Auflösung 5x20 m
- Streifenbreite 250 km



## (b) Extra Wide swath mode (EW)

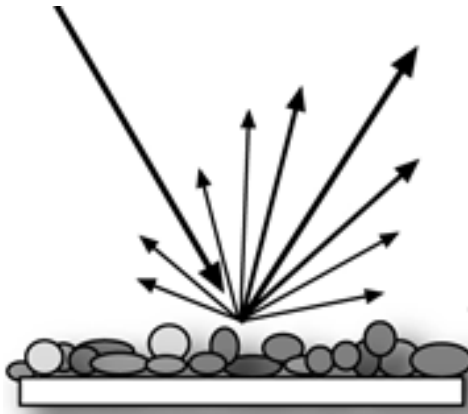
- räuml. Auflösung 20x40 m
- Streifenbreite 410 km



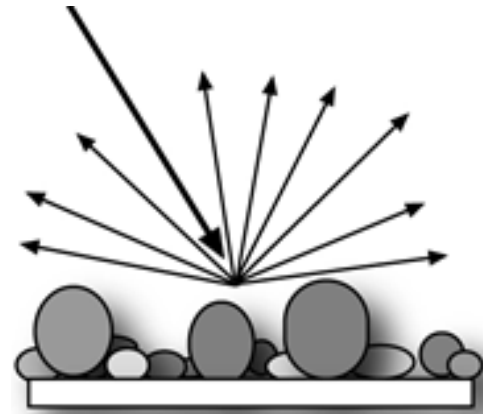
Quelle: <https://www.eodc.eu/sentinel-1a-coverage-maps/>

# Rückstreucharakteristiken I

- Rückstreuung (Backscatter):  $\frac{\text{empfangene Leistung}}{\text{ausgesendete Leistung}}$
- starke Abhängigkeit von:
  - Wassergehalt (je mehr, desto größer die Rückstreuung)
  - Oberflächenrauigkeit (je rauer, desto größer die Rückstreuung)
  - Einfallswinkel (je kleiner, desto größer die Rückstreuung)



(a) mittlere Oberflächenrauigkeit



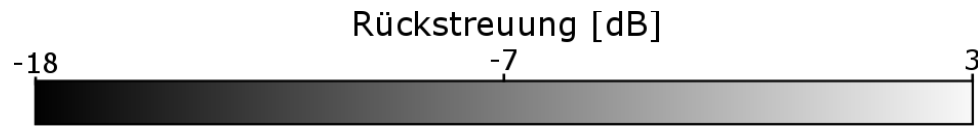
(b) große Oberflächenrauigkeit

# Rückstreucharakteristiken II

- Eindringtiefe:  $\sim 1-10$  cm
- Größenbereiche (in Dezibel):
  - niedrige Rückstreuung  $< -20$  dB (nasser Schnee, Wasseroberflächen, ...)
  - moderate Rückstreuung  $-20$  dB –  $-10$  dB (niedrige Vegetation, rauere Oberflächen, ...)
  - hohe Rückstreuung  $-10$  dB –  $0$  dB (dichte Vegetation, sehr raue Oberflächen, felsige Regionen, ...)
  - sehr hohe Rückstreuung  $> 0$  dB (Städte, Fabriksgelände, Schienen, ...)
- Polarisation: Aussage über Objekteigenschaften (z.b. Wald, landwirtschaftlich genutzte Flächen, ...)



# Vergleich mit optischen Daten



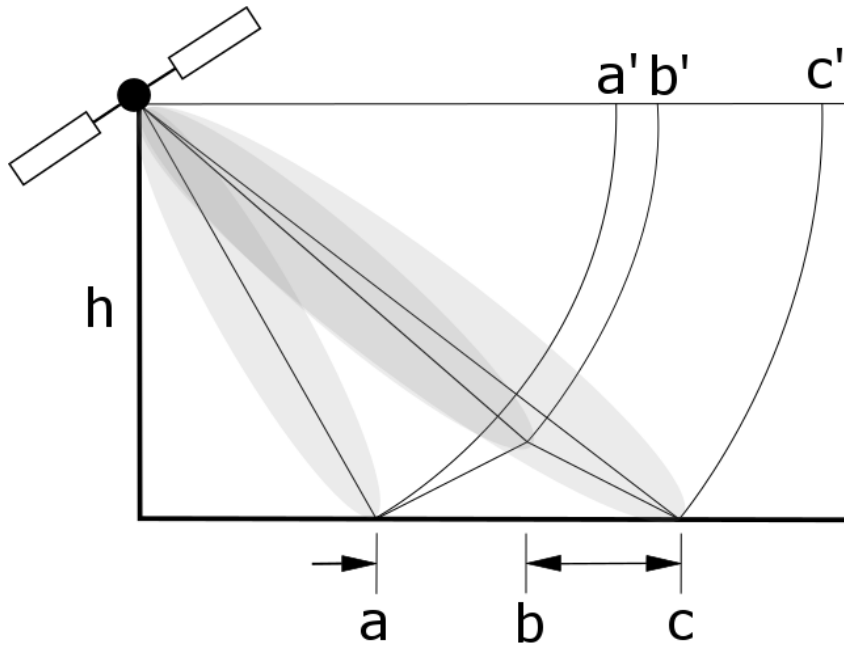
(a) Bing Aerial Satellitenbilder (RGB Komposit)



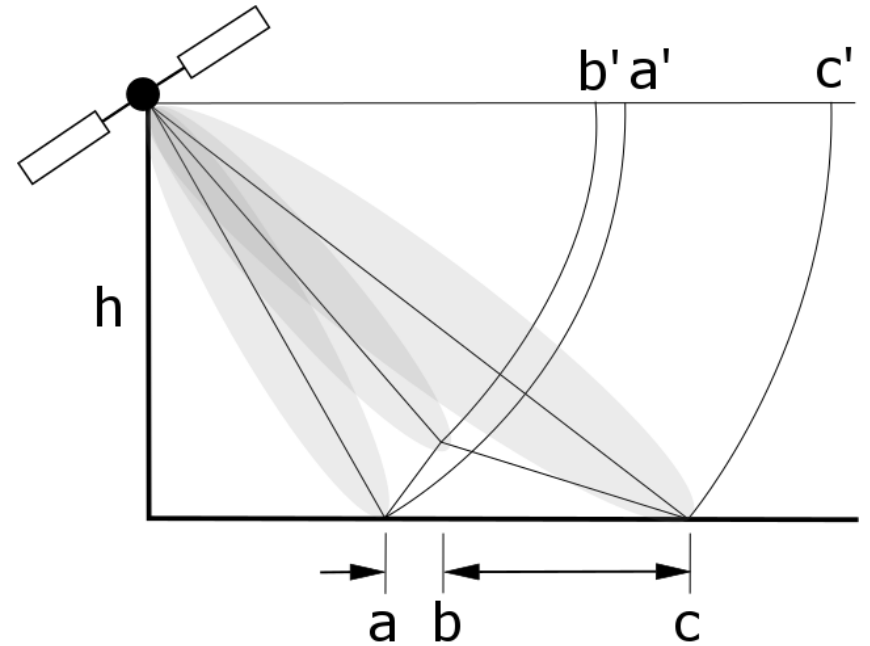
(b) Rückstreuung mit 10 m Punktabstand

# Messprinzip und Geländeeinfluss

- seitliche Aufnahmegeometrie
- Verzerrungen durch Gelände



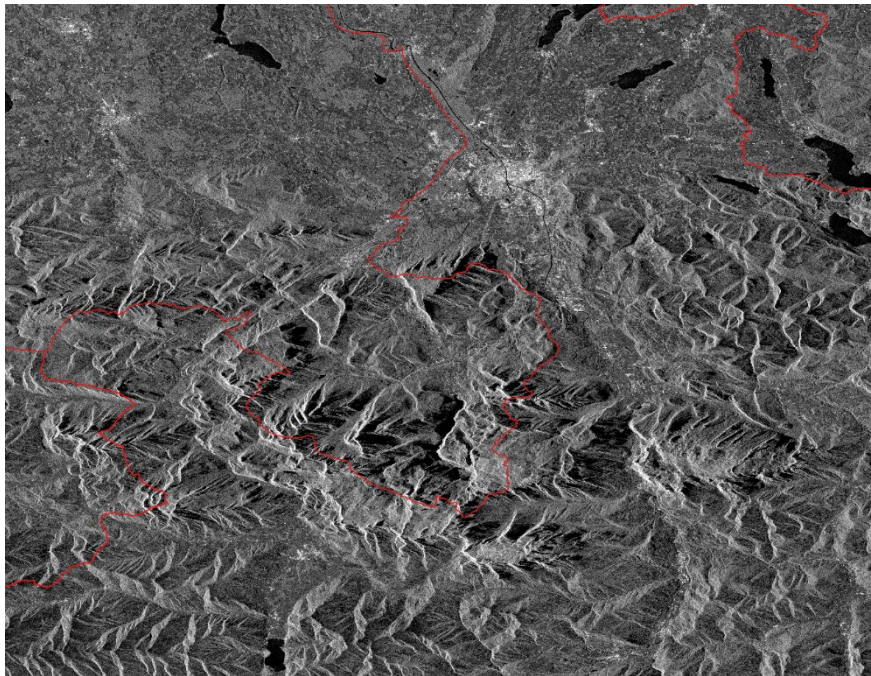
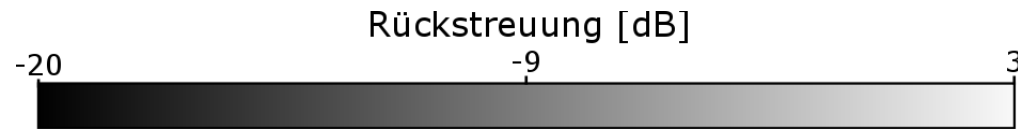
(a) Foreshortening



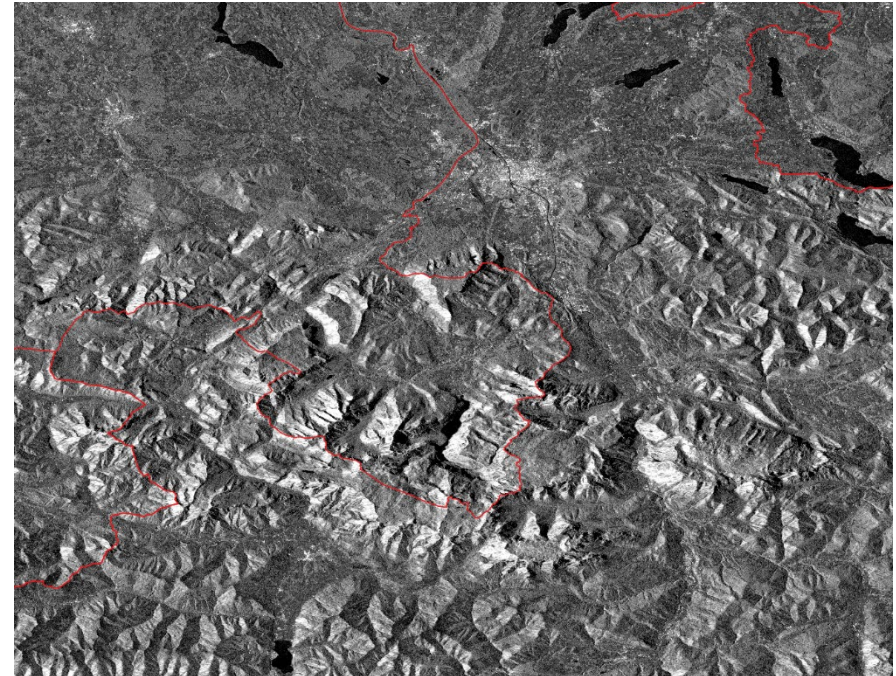
(b) Layover



# Geländekorrektur



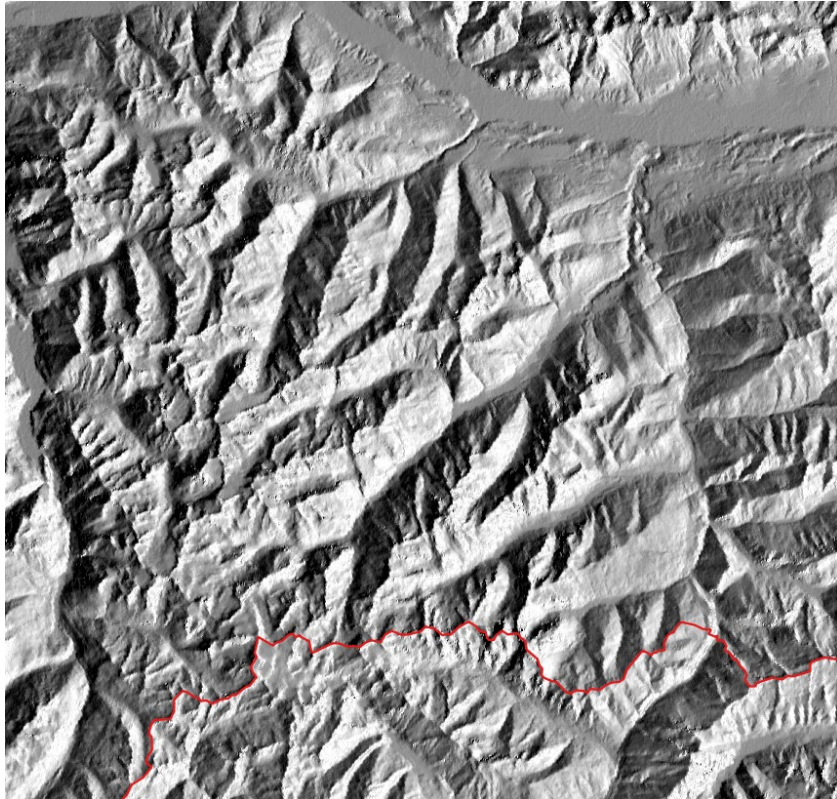
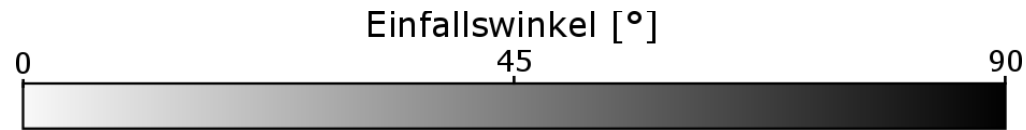
(a) vor der Geländekorrektur



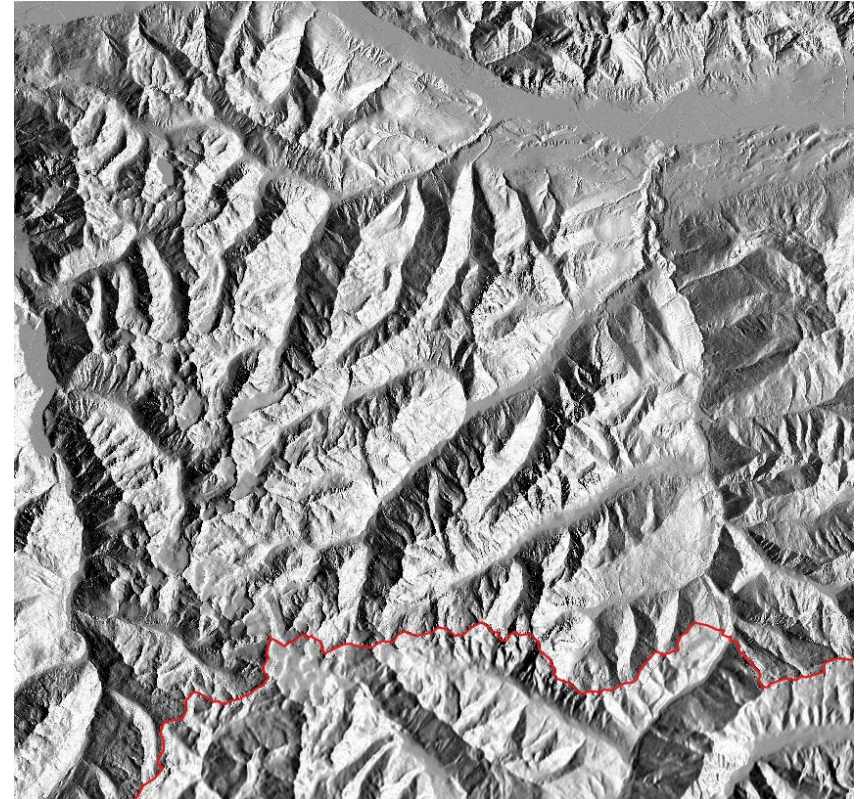
(b) nach der Geländekorrektur



# Einfallswinkel (PLIA) Vergleich



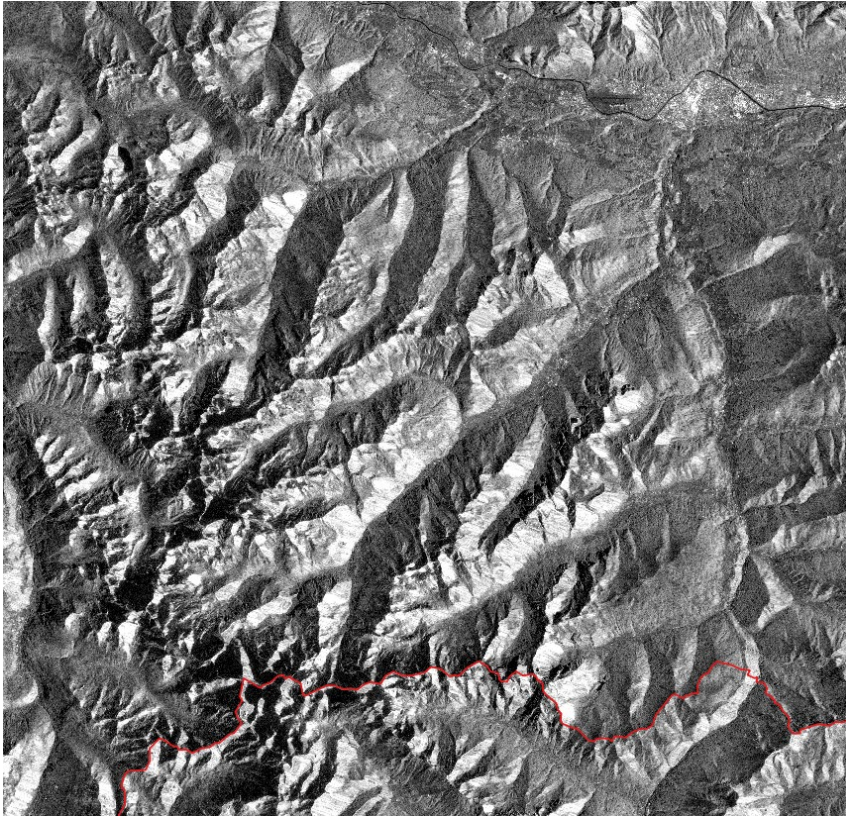
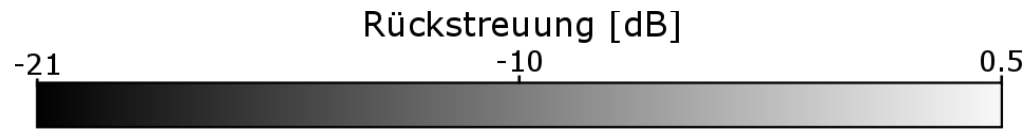
(a) Einfallswinkel mit 90 m DEM



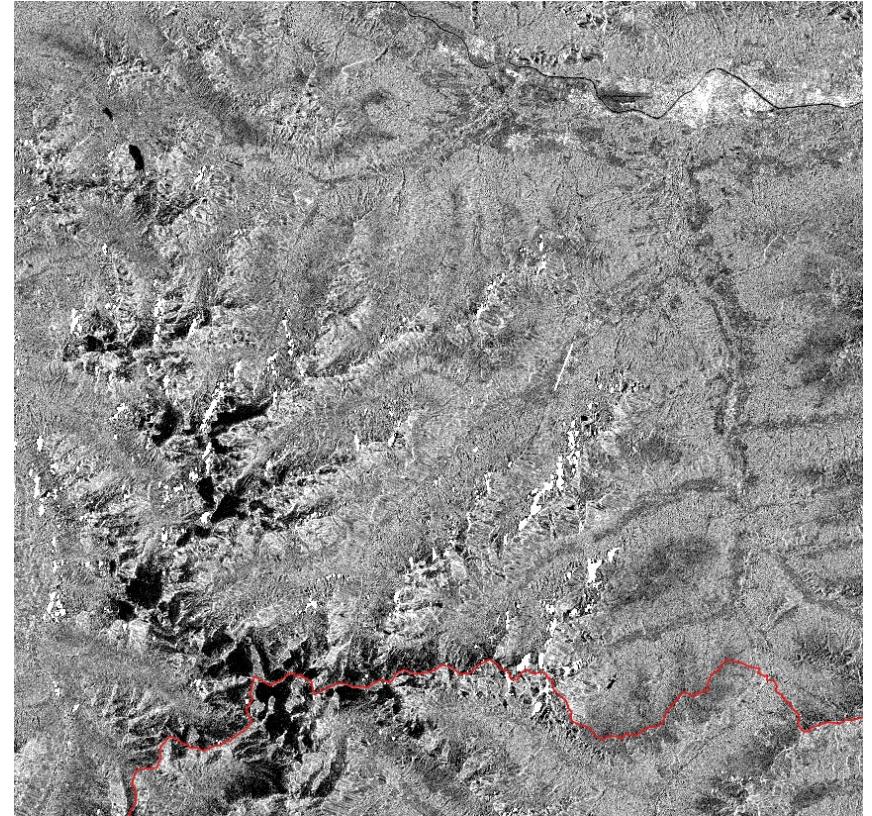
(b) Einfallswinkel mit 10 m DEM



# SIG0 und GAM0



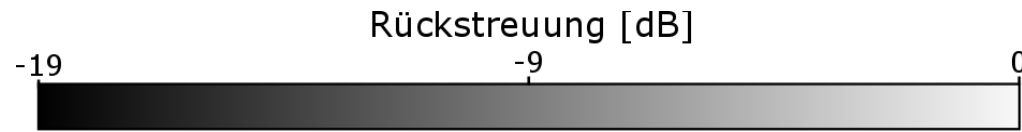
(a) SIG0



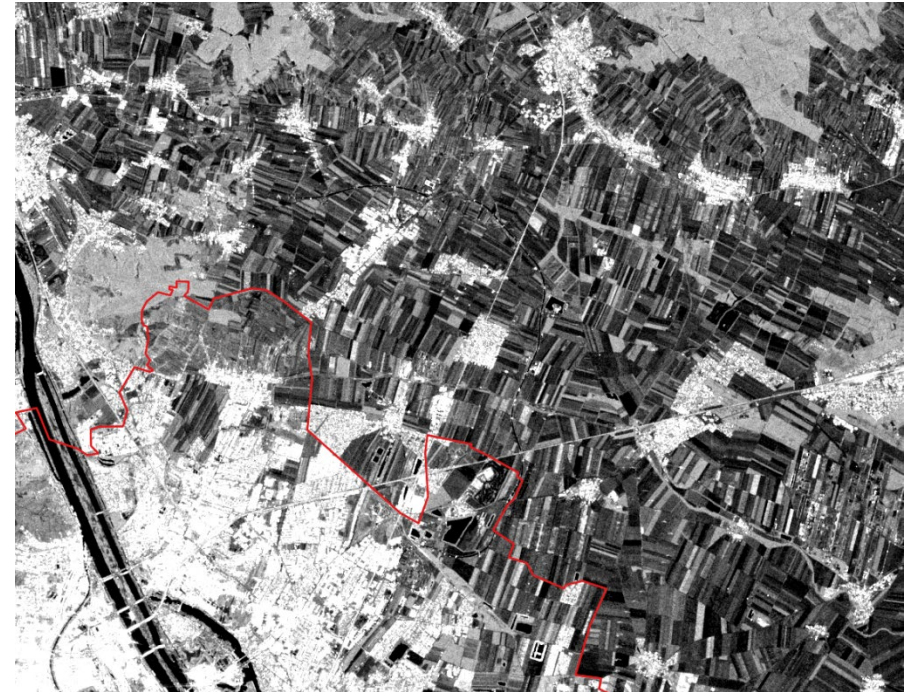
(b) GAM0



# Monatliche Mittel (MMEN)



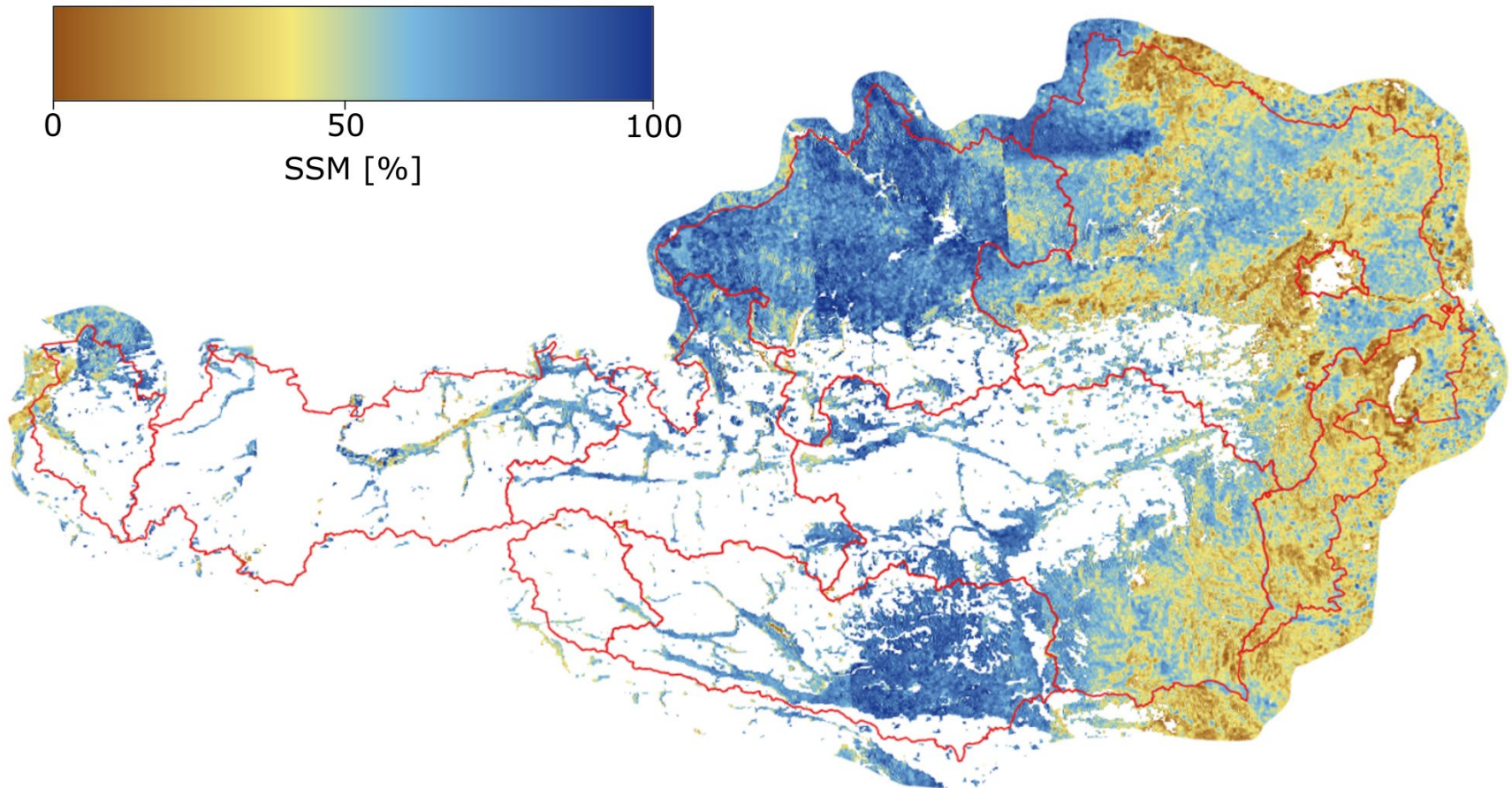
(a) SIG0 von einer S1-A Aufnahme am 01.05.2017 (VV)



(b) Monatliches Mittel von SIG0 im Mai, 2017 (VV)



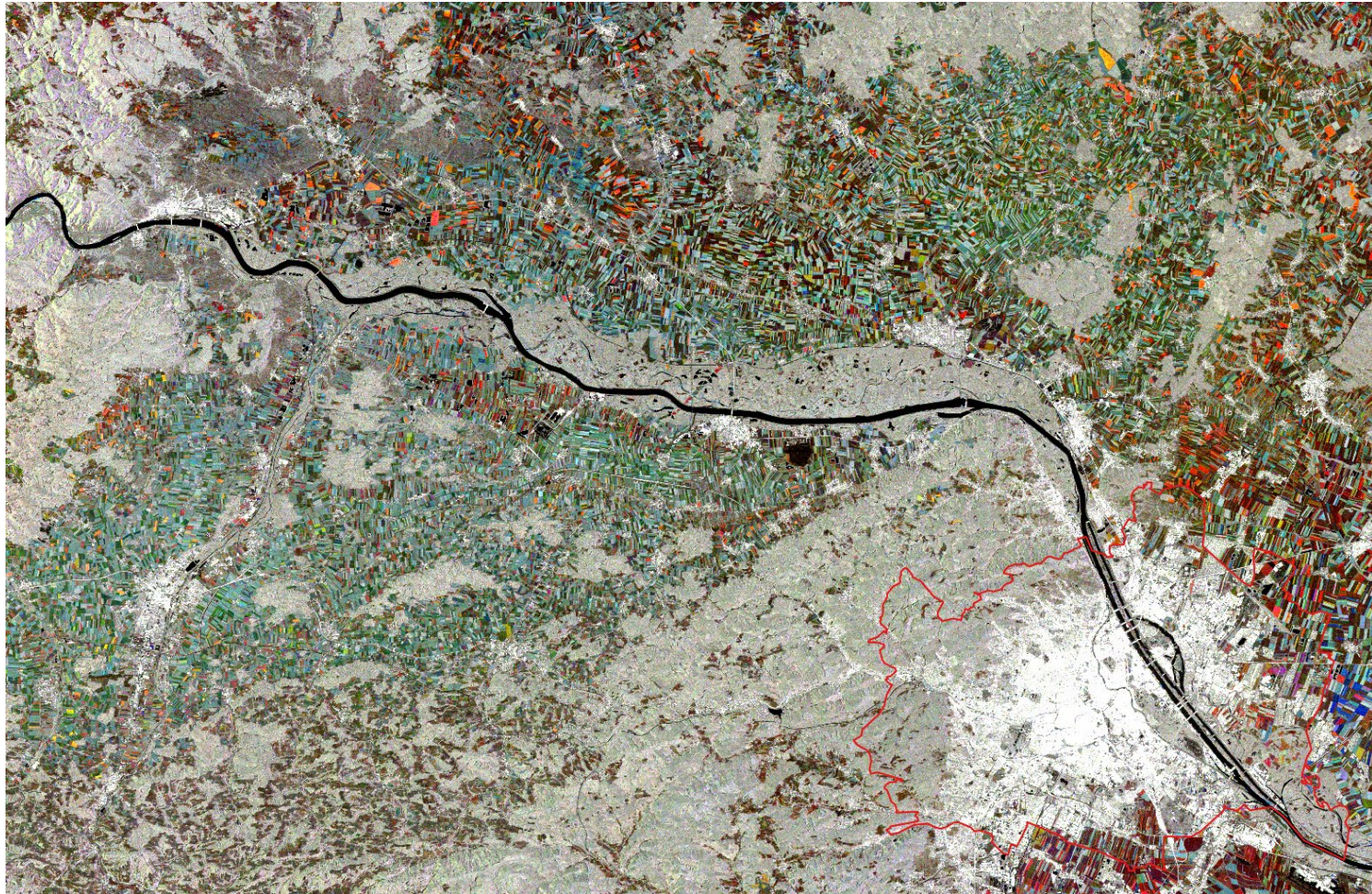
# Bodenfeuchte (SSM)



Sentinel-1 SSM Produkt, 500 m Punktabstand (02.08.2016 bis 10.08.2016)



# Saisonale RGB Komposite (S-COMP)



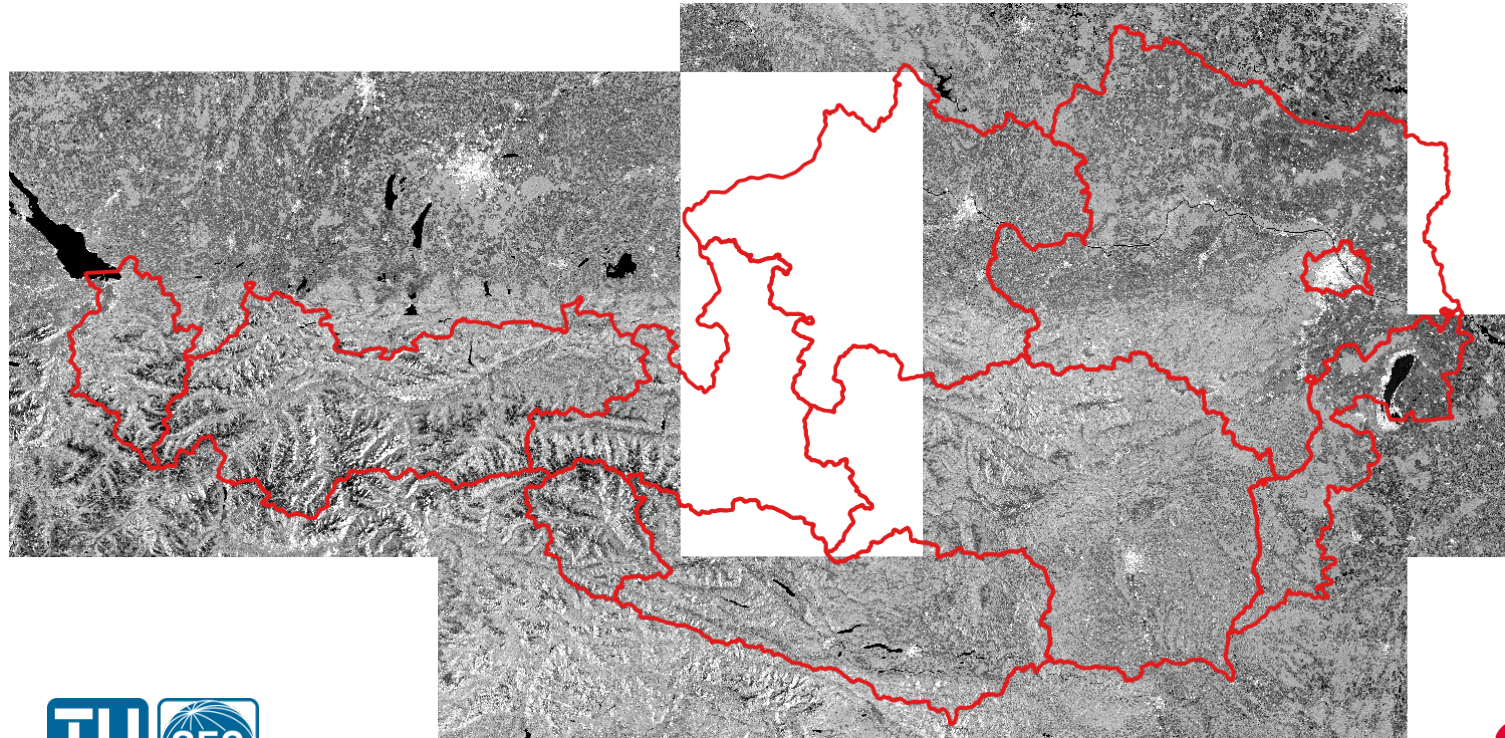
RGB Komposit von den monatlichen SIG0 VH Mittelwerten im Juni 2015 (Rot), Juli 2015 (Grün) und August 2015 (Blau)



# Produktübersicht

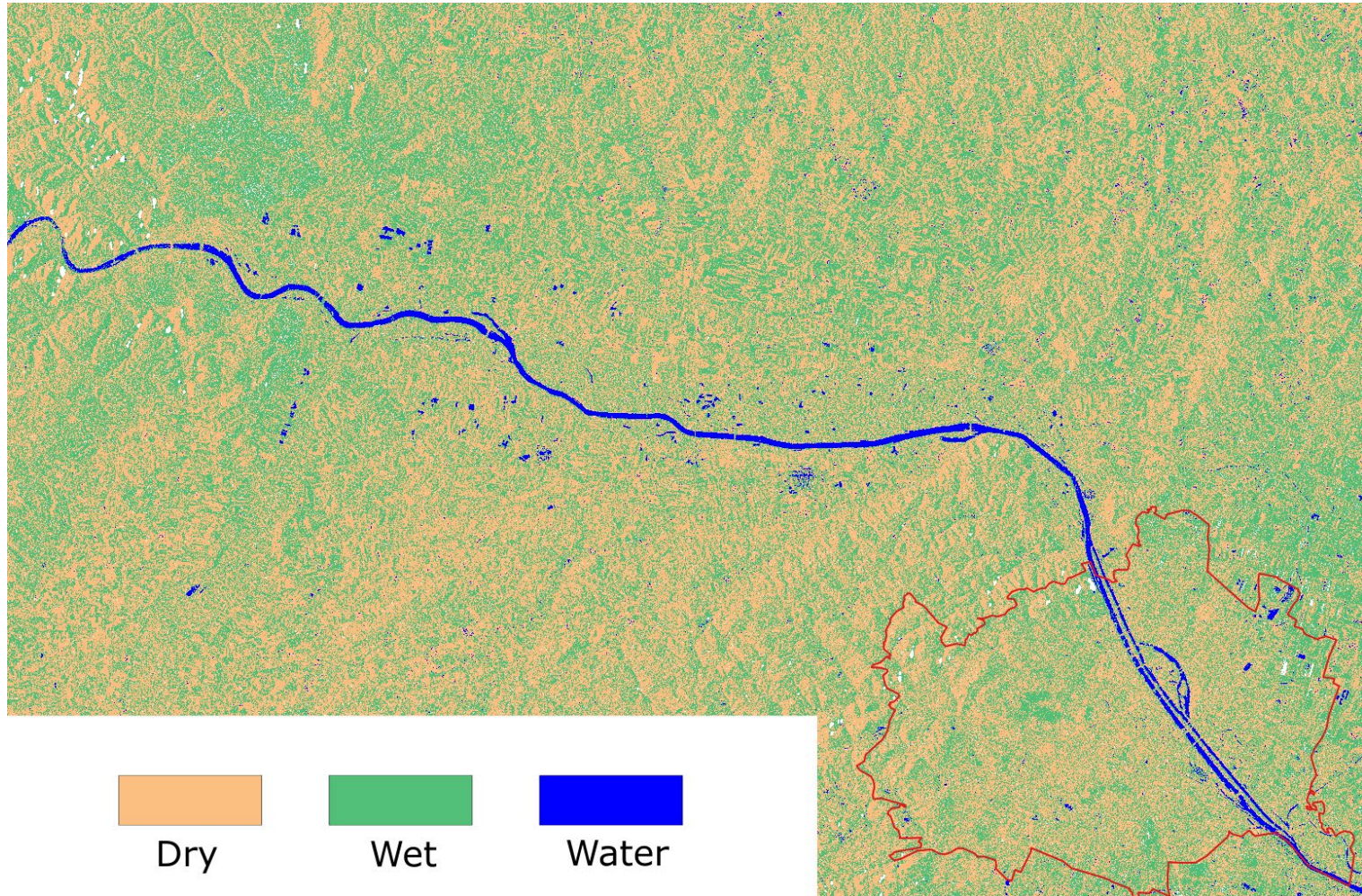
Unterteilung der Produkte in drei Ebenen:

- **Vorprozessierung:** SIG0 (VV und VH), GAM0 (VV und VH) und Einfallswinkel (PLIA) für jeden Aufnahmezeitpunkt
- **finale Produkte:** Bodenfeuchte (SSM) und saisonale RGB Komposite (S-COMP)
- **Parameter:** Statistische Maße (Mittelwert, Perzentile, ...) über gesamten (T), saisonalen (S), monatlichen (M) oder mehrtägigen (D) Zeitraum





# Appendix – Nässe (WWS)



Sentinel-1 WWS Produkt, 10 m Punktabstand (04.07.2016)