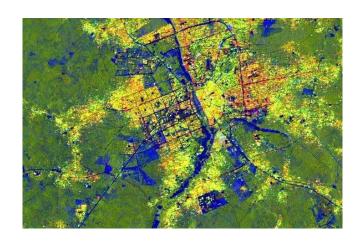
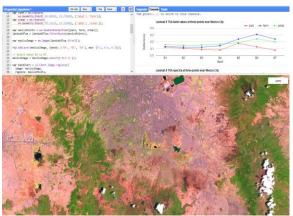
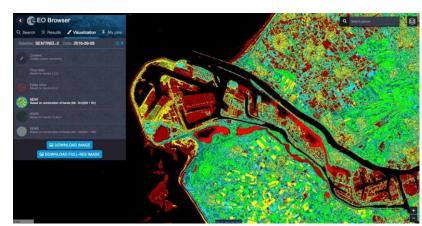


# Cloud-basierte Fernerkundung







Matthias Schubert Andreas Braun

## Bescheinigung für den Kurs



- -Teilnahmeschein
  - Name
  - Kurstitel
  - Auflistung aller Inhalte
- -ECTS-Schein
  - Name
  - Kurstitel
  - Auflistung aller Inhalte
  - 2 ECTS-Punkte
  - Note

## Multispektral vs. Radar



#### Passive Sensoren

- Sensoren empfangen von Erdoberfläche reflektierte Sonnenstrahlung (Reflexion) (=elektromagnetische Strahlung)
- Luftbilder, multispektrale Satelliten, passive Mikrowellensensoren

#### Aktive Sensoren

- Sensoren erzeugen elektromagnetische
   Strahlung selbst, senden diese aus und empfangen den von Erdoberfläche reflektierten
   Strahlungsanteil (Rückstreuung)
- Luft- und satellitengestützte Radaraufnahmen

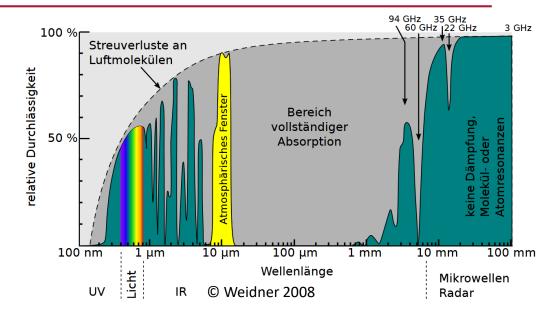




#### Vorteile von Radardaten



- atmosphärisch unabhängig (regelmäßiges Monitoring)
- unabhängig von Tages- und Jahreszeiten (multi-temporale Studien)
- bilden Eigenschaften von Oberflächen ab
  - Rauigkeit (glatt vs. rauer Acker)
  - Wassergehalt (trocken vs. feuchter Boden)
  - Leitfähigkeit (Metall vs. Holz)





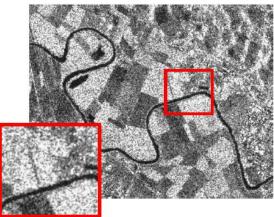


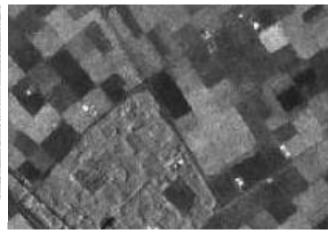
### Nachteile von Radardaten



Operieren nur in einer Wellenlänge (Bilder in Graustufen)

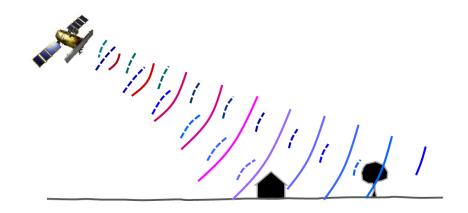
– Speckle-Effekt





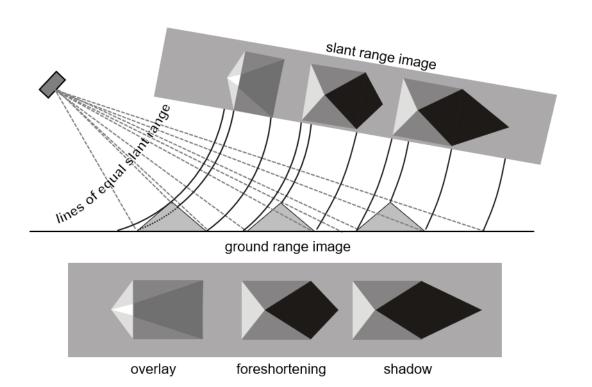
 Signal setzt sich aus verschiedenen Streu-Mechanismen zusammen

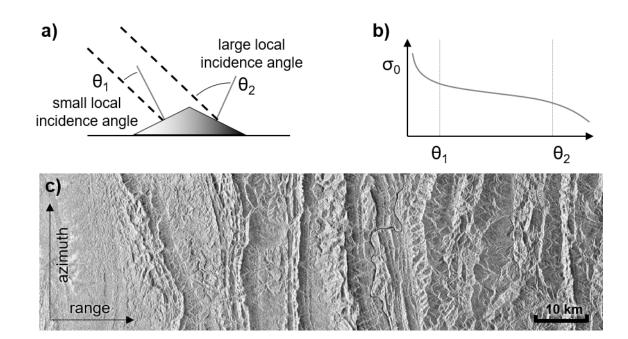
 Seitlicher Aufnahmewinkel (geometrische und radiometrische Verzerrung)



## Geometrische und radiometrische Verzerrung







## Radardaten in der Google Earth Engine



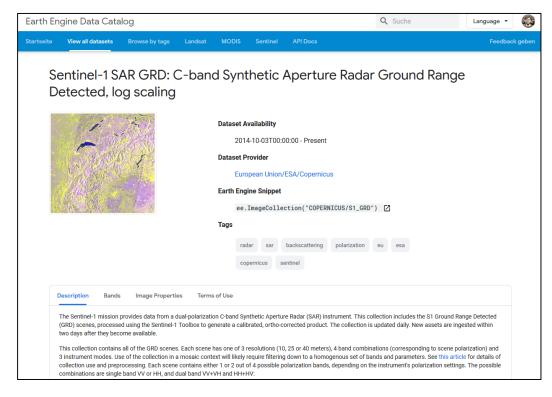
#### **Sentinel-1**

- Copernicus-Programm der ESA
- C-Band Radarsatellit

- GRD = ground range detected
- Räumliche Auflösung: 10 m
- Zeitliche Auflösung: 6-12 Tage
- VV und VH-Polarisation







## Sentinel-1

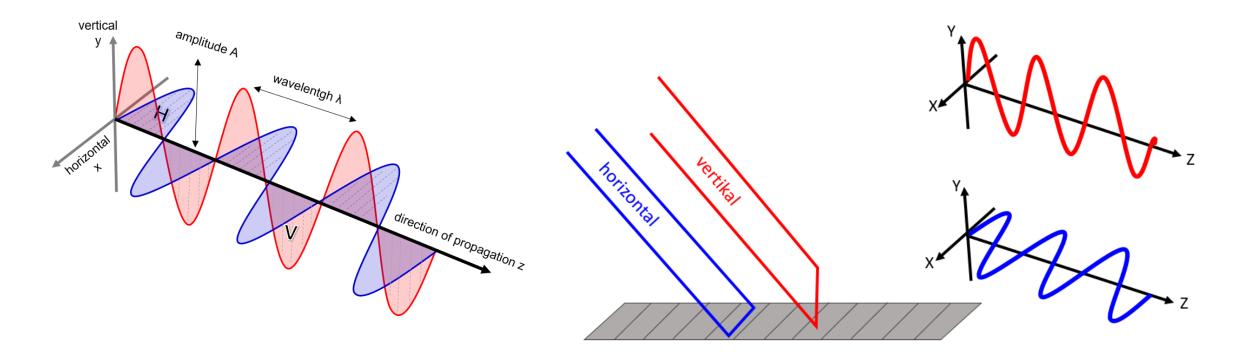




#### Polarisation



Mikrowellen können vom Sensor horizontal oder vertikal versendet werden. Die meisten Sensoren sind auf eine bestimmte Polarisation beschränkt.



#### Polsarisation Sentinel-1

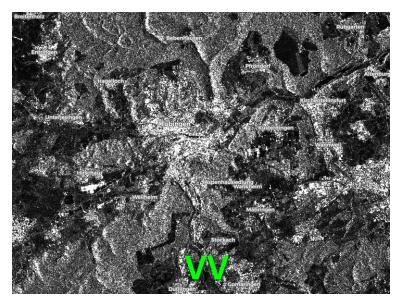


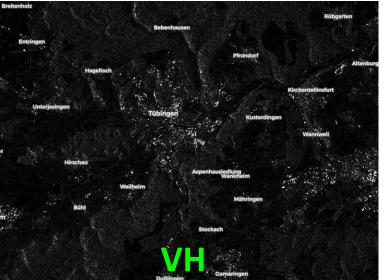
Radarsatelliten messen den Anteil des zum Sensor zurückgekehrten Signals.

Sentinel-1 bietet zwei Bänder an: VV und VH

VV = vertikal versendet, vertikal empfangen; VH = vertikal versendet, horizontal empfangen

Eine Polarisierung von Wellen (vertikal gesendet und horizontal empfangen) kommt häufig bei Vegetation vor

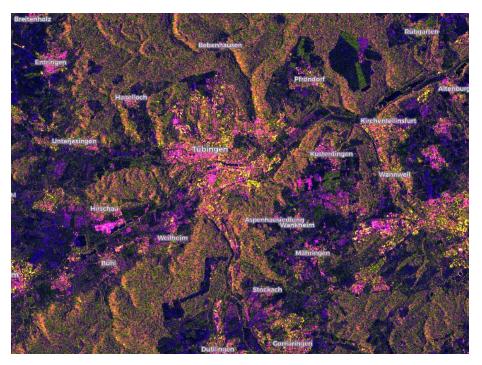




#### Polsarisation Sentinel-1



- Flächen, die in VV die selbe Rückstreuung haben, können in VH eine unterschiedliche Rückstreuung Aufweisen
- Die Kombination zweier Bänder vergrößert den Merkmalsraum um ein Vielfaches:
  - -VV
  - -VH
  - VH-VV
  - VH/VV
  - **—** ...
- -Rot: VV
  - Grün: 2\*VH
  - Blau: VV/VH



### Hands on!

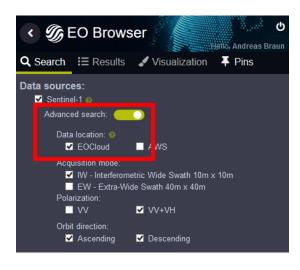


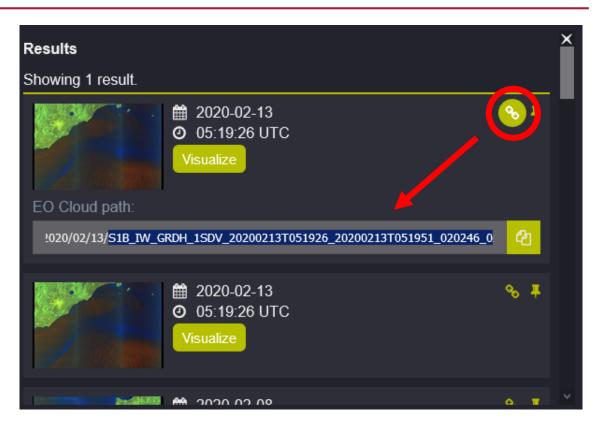


#### Aufrufen einzelner Bilder



- -Suche im EO Browser
  - Advanced search
  - EO Cloud
  - IW Modus
- Bild wählen
- Link öffnen
- −ID kopieren



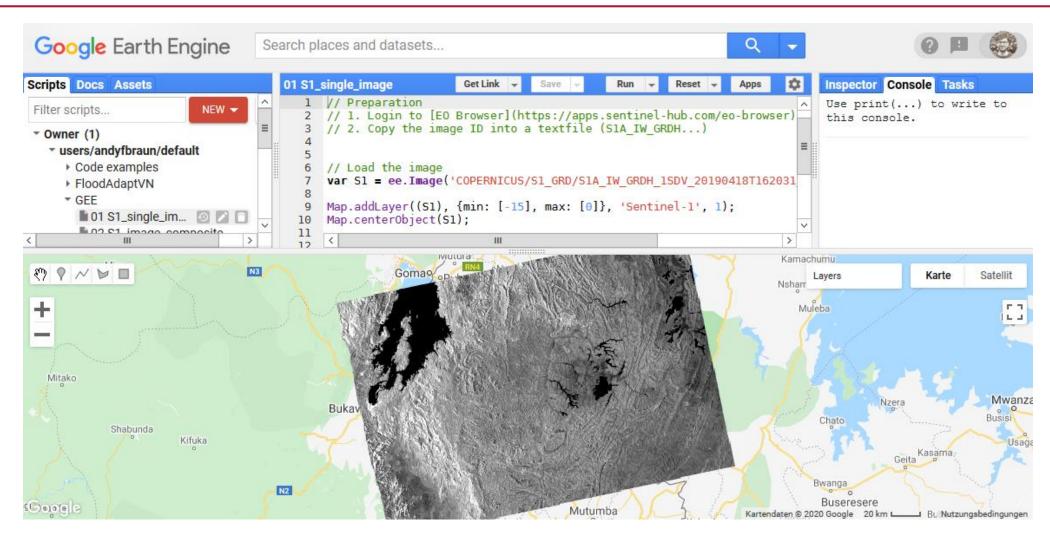


/eodata/Sentinel-1/SAR/GRD/2020/02/13/S1B\_IW\_GRDH\_1SDV\_20200213T051926\_20200213T051951\_020246\_02656F\_07D2.SAFE

Hinweis: Es kann 2-3 Tage dauern, bis aktuelle Aufnahmen im GEE-Repository aufrufbar sind.

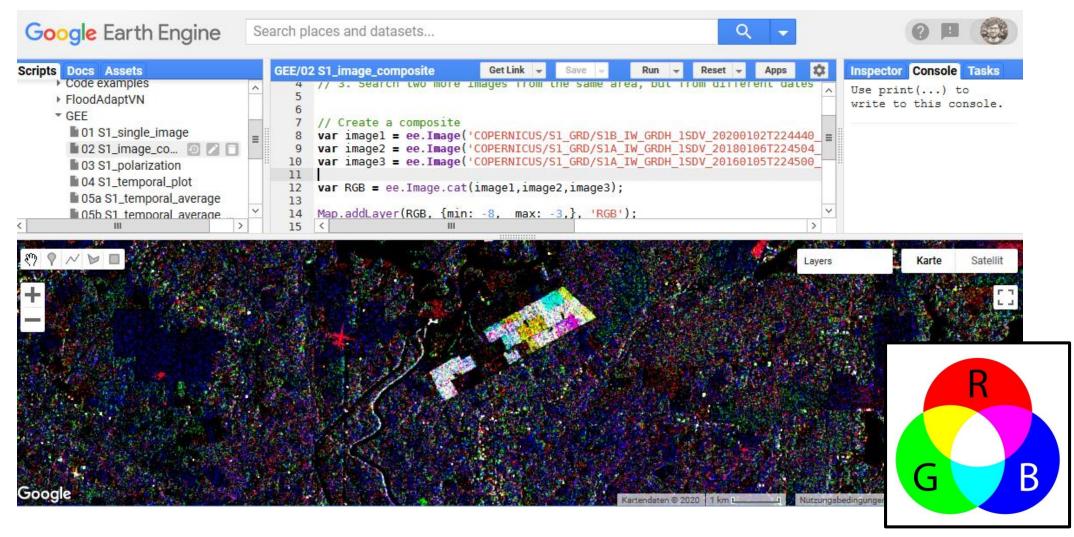
### Darstellen von einzelnen Bildern





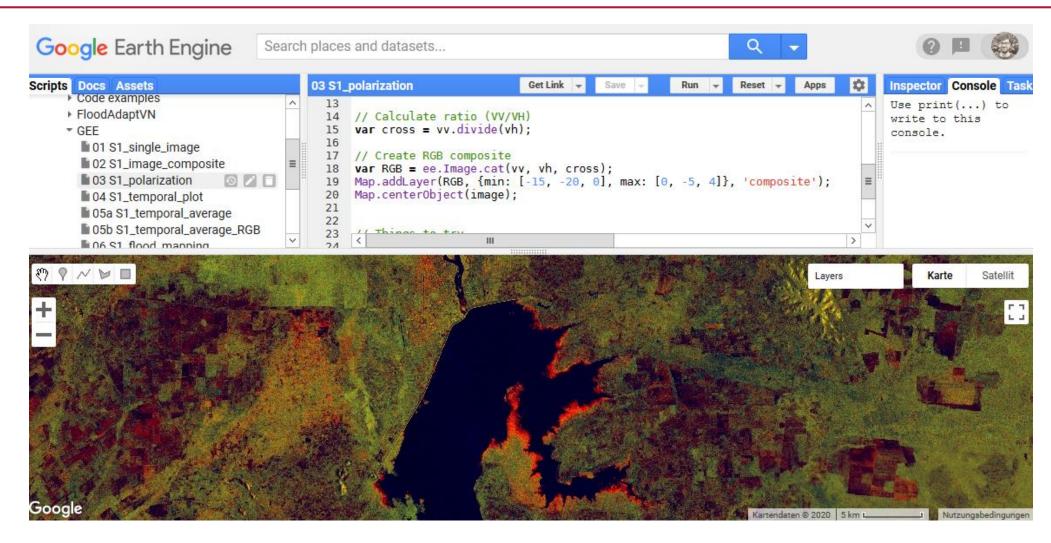
## Zeitliche Farbkomposite





#### Polarimetrie einzelner Bilder

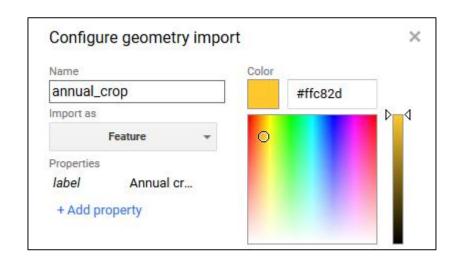


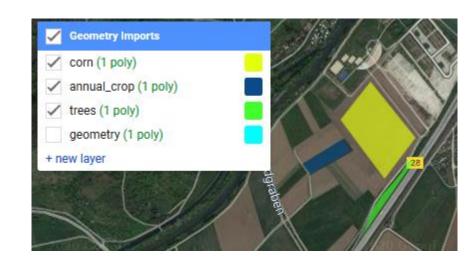


## Zeitliche Signaturen: Vorbereitung



- 1x geometry: Polygon für Bildsuche (kleine Fläche mit Landwirtschaft)
- 3x Polygon: + new layer
  - bestimmten Landoberfläche z.B. 3 verschiedene Äcker (auf Namensgebung achten)
  - Eigenschaften: <Feature> statt <Geometry>
  - Properties: label + Name für Diagramm

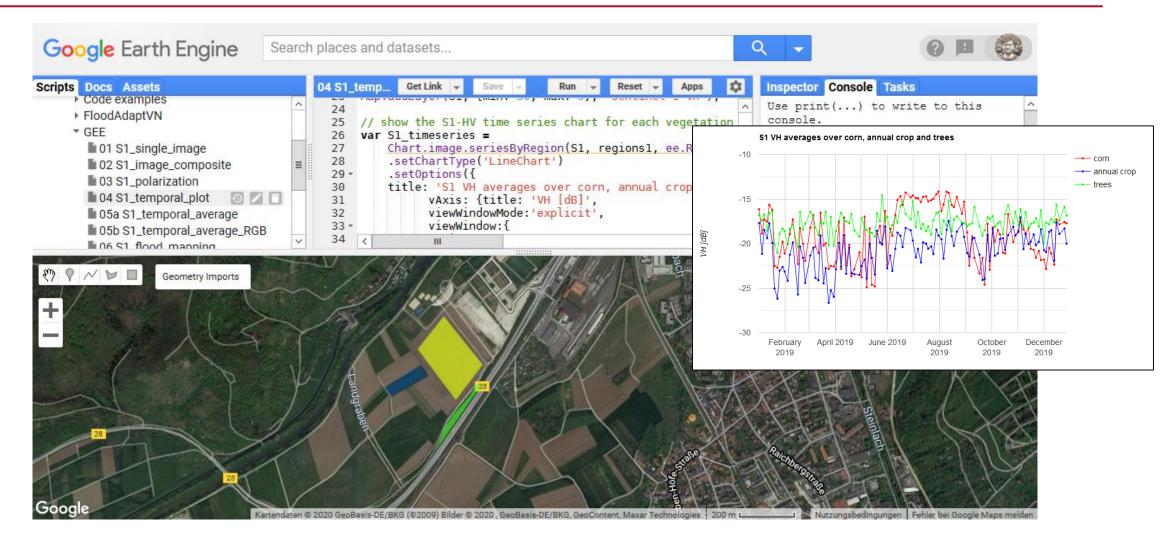




```
Imports (4 entries) 
var geometry: Polygon, 4 vertices 
var corn: Feature 0 (Polygon, 1 property) 
var annual_crop: Feature 0 (Polygon, 1 property) 
var pasture: Feature 0 (Polygon, 1 property)
```

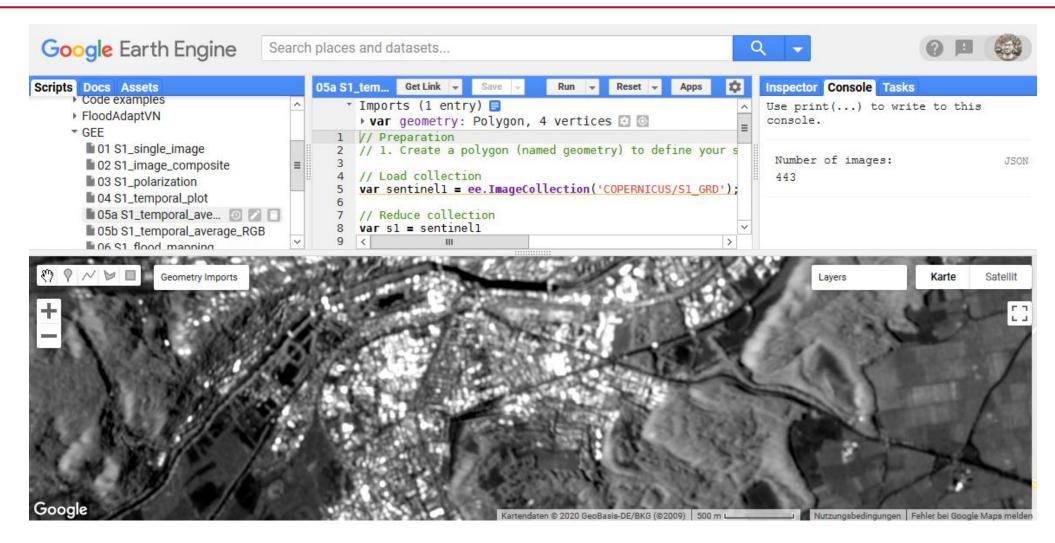
## Zeitliche Signaturen: Durchführung





## Zeitliche Mittelwertbildung





## Kartierung von Überschwemmungen



