

SEN2COR für Sentinel-2

Magdalena Main-Knorn, Bringfried Pflug

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Methodik der Fernerkundung

Sentinel-2

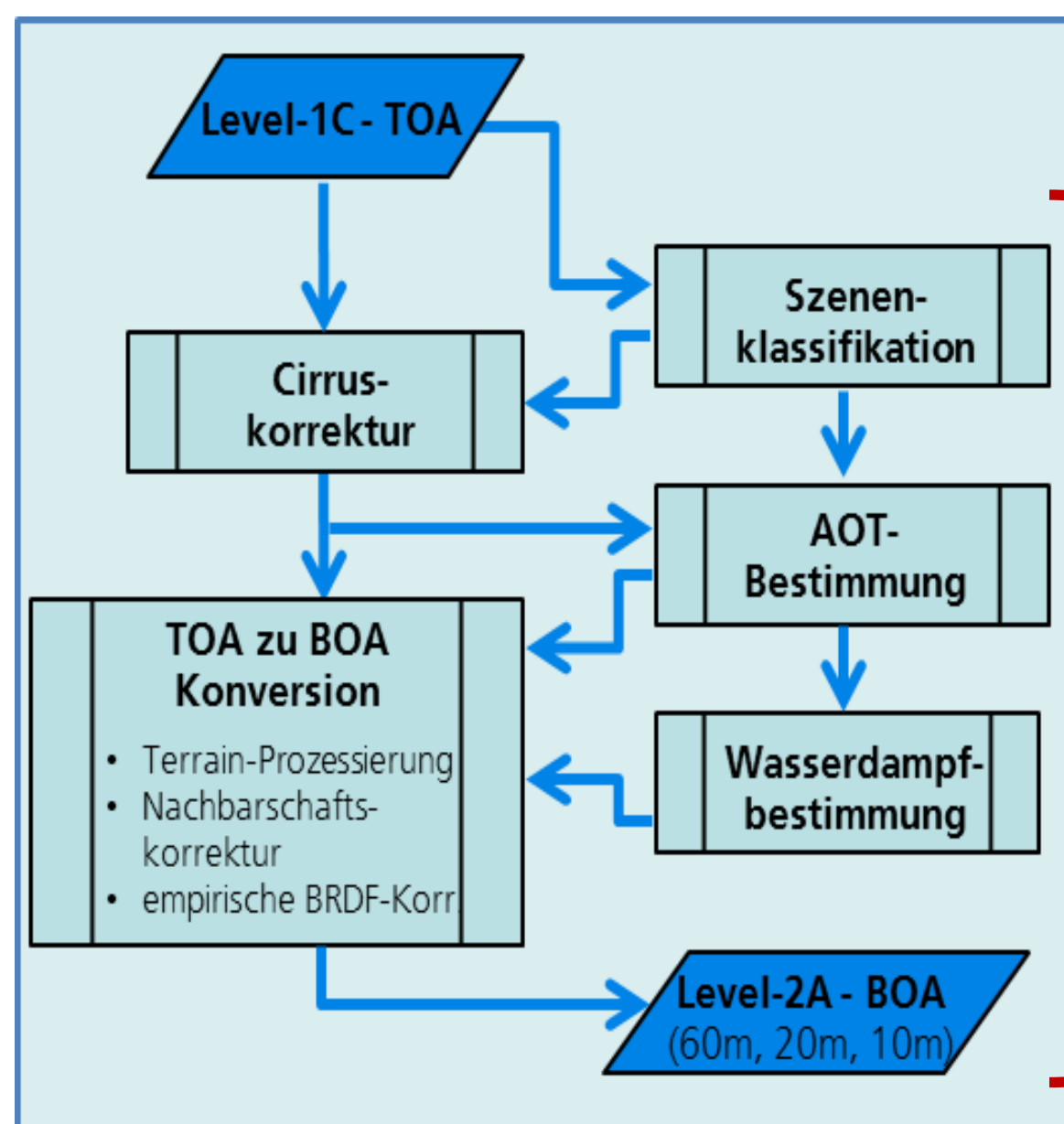
| | |
|-------------------------|---|
| Satelliten: | S-2A und S-2B; Konstellationsflug |
| Start: | S-2A: 23.6.2015; S-2B: 7.3.2017 |
| Instrument (MSI) | optisch, multispektral, hochaufgelöst |
| Schwadbreite (km) | 290 |
| Spektralkanäle | 13 |
| Räumliche Auflösung (m) | 10, 20, 60 |
| Flughöhe (km) | 786.13 |
| Orbit | Sonnensynchrone Umlaufbahn LTDN 10h30 AM |
| Wiederholrate | 5 Tage (mit Beginn der operationellen Phase von S-2B) |
| Verwendung | Klimaschutz, zur Landüberwachung sowie zum Katastrophen- und Krisenmanagement |



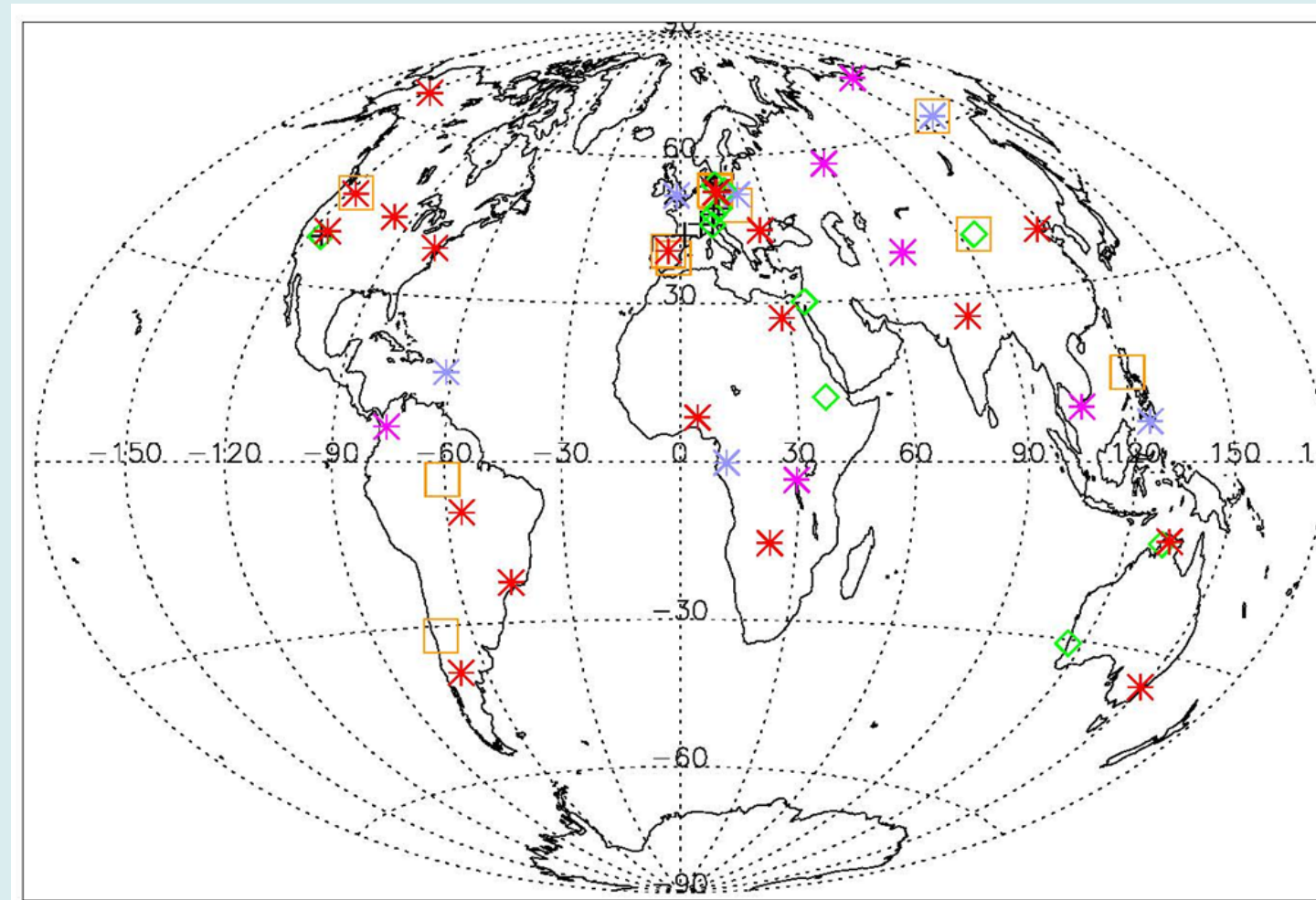
SEN2COR

- Atmosphärenkorrekturprozessor für Sentinel-2 Daten
- Korrigiert die Wirkung von Streuung und Absorption durch Gase und Aerosole in der Atmosphäre zwischen der Erdoberfläche und dem Sensor
- Minimiert den Einfluss der Sonnenhöhe und Topographie auf das registrierte Signal
- Eingabe: Sentinel-2 Level 1C Daten (Reflektanz am Oberrand der Atmosphäre; TOA)
- Ausgabe: Sen2Cor Level 2A Produkte: (Oberflächenreflexion, Reflektanz am Unterrand der Atmosphäre; BOA), Aerosol Optische Dichte (AOT), Wasserdampf (WV), Wolken-Screening und Klassifikation.

Methoden



Weltweite Verteilung der Testgebiete



Orange Quadrate: Testgebiete [100x100 km²] zur Validierung von Wolken-Screening und Klassifikation

Sterne: Testgebiete mit Sonnenphotometern [9x9 km²] zur Validierung von AOT, WV und Oberflächenreflexion

Grüne Rauten: Testgebiete für Kampagnen zur Validierung der Oberflächenreflexion

Validierung – Beispiele

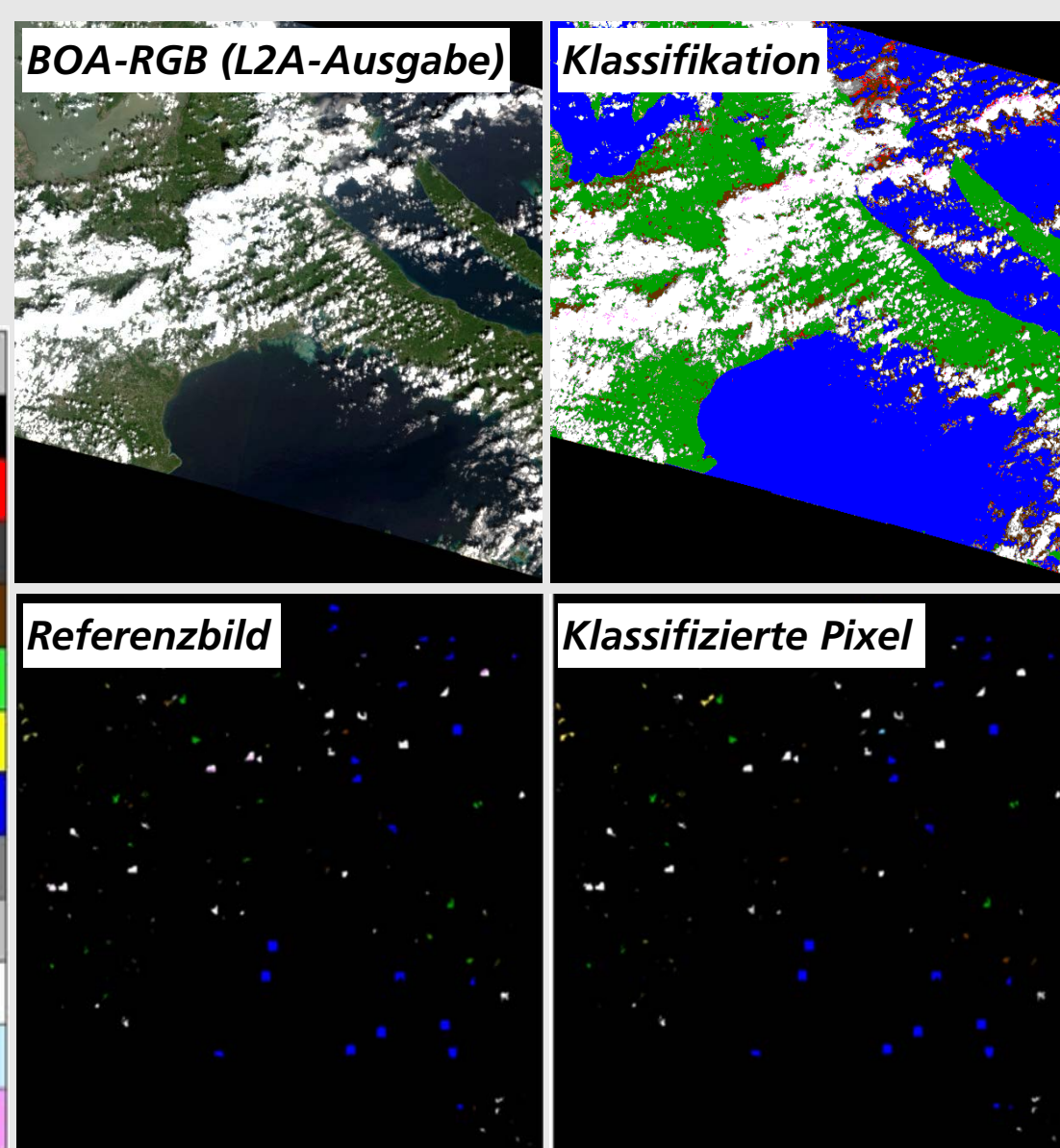
WOLKEN-SCREENING UND KLASSIFIKATION

Validierungsschritte:

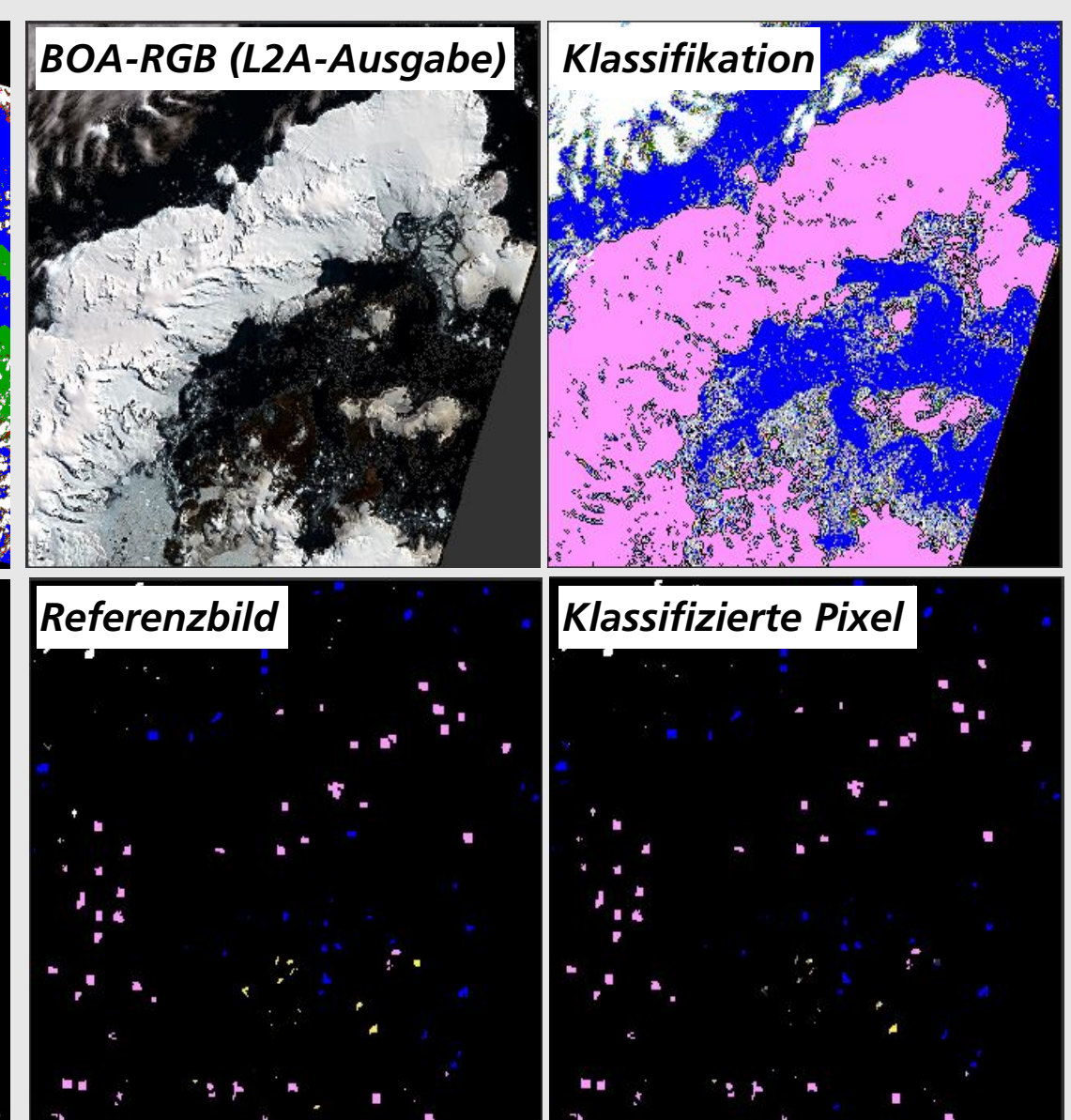
- Stratified random sampling (schichtenweise zufällige Stichprobennahme)
- Pixel-/Gebietszuordnung zu den Klassen (visuell)
- Erstellung eines Referenzbildes
- Erstellung eines Ausschnitts des Klassifikationsbildes
- Berechnung der Statistik:
 - Konfusionsmatrix
 - Omission/Commission (zu wenig / zu viel klassifiziert)
 - Gesamtgenauigkeit

| Label | Class |
|-------|------------------------|
| 0 | NO_DATA |
| 1 | SATURATED_or_DEFECTIVE |
| 2 | DARK_AREA_PIXELS |
| 3 | CLOUD_SHADOWS |
| 4 | VEGETATION |
| 5 | NON_VEGETATED |
| 6 | WATER |
| 7 | UNCLASSIFIED |
| 8 | CLOUD_MEDIUM_PROBAB |
| 9 | CLOUD_HIGH_PROBAB |
| 10 | THIN_CIRRUS |
| 11 | SNOW |

Testgebiet **Manila** (Philippinen); 19.1.2016



Testgebiet **Antarktis**; 4.2.2016

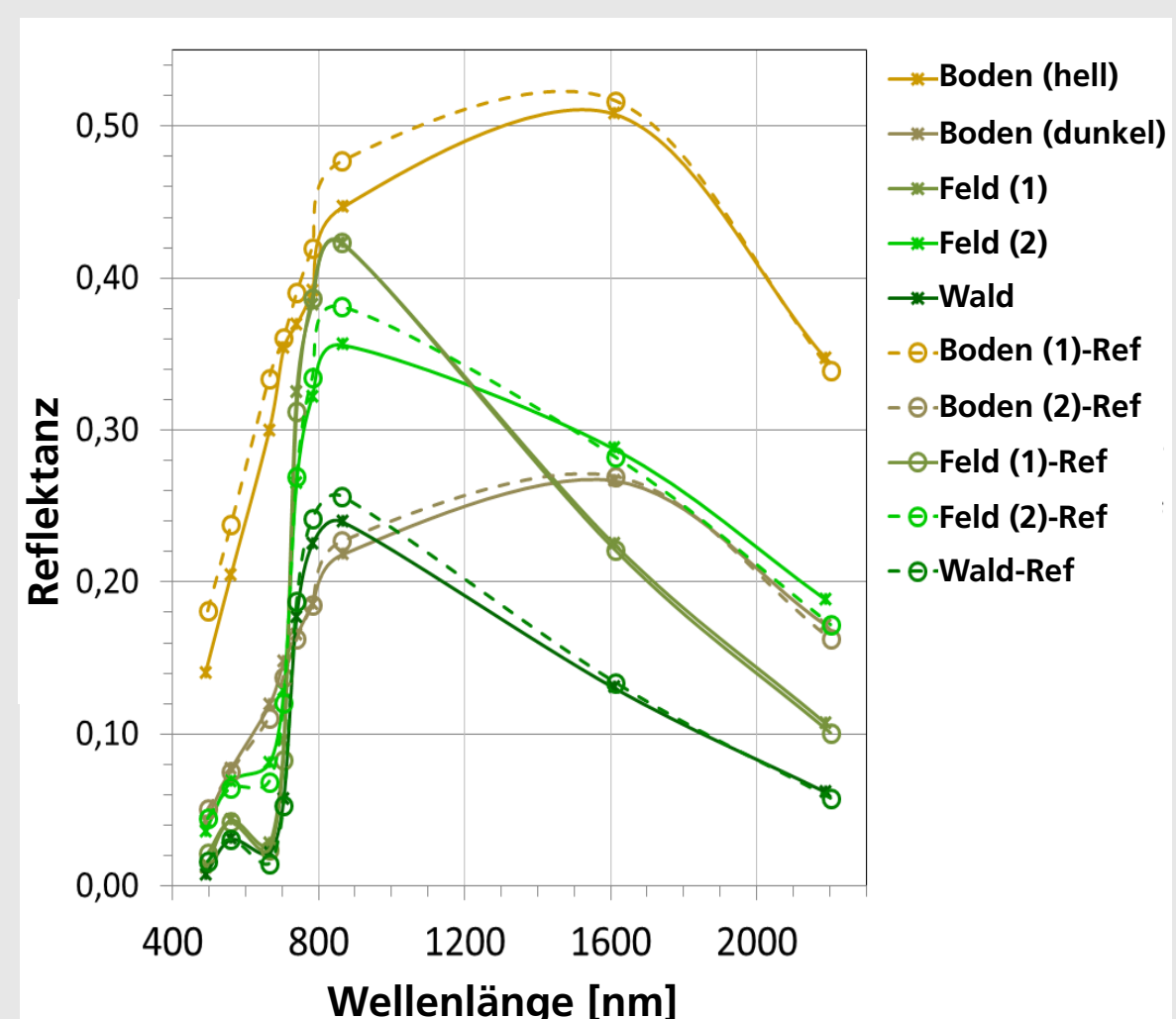


→ Mittlere Gesamtgenauigkeit für alle Beispiele: (80 ±5) %

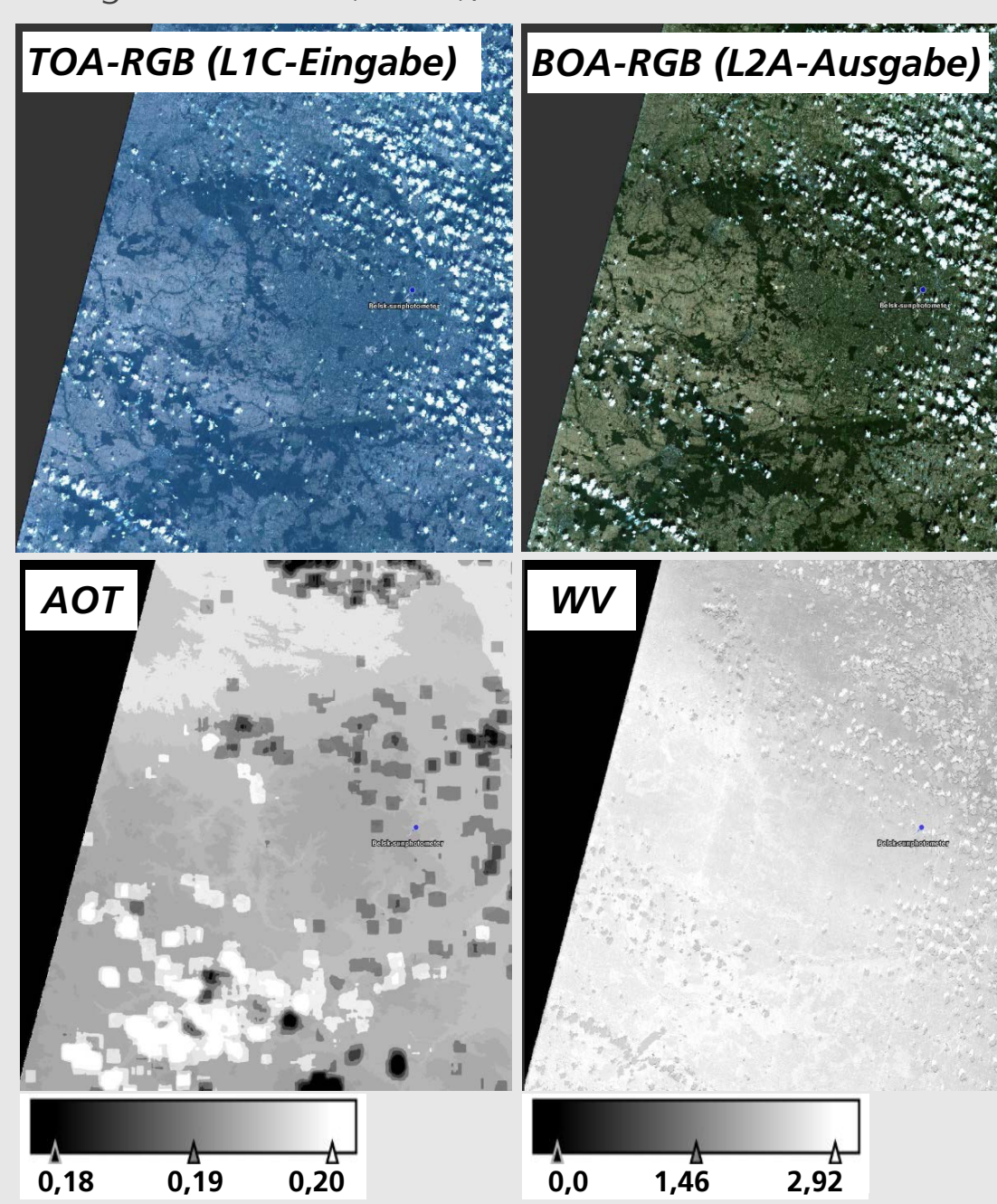
BOA-REFLEKTANZ

Validierungsschritte:

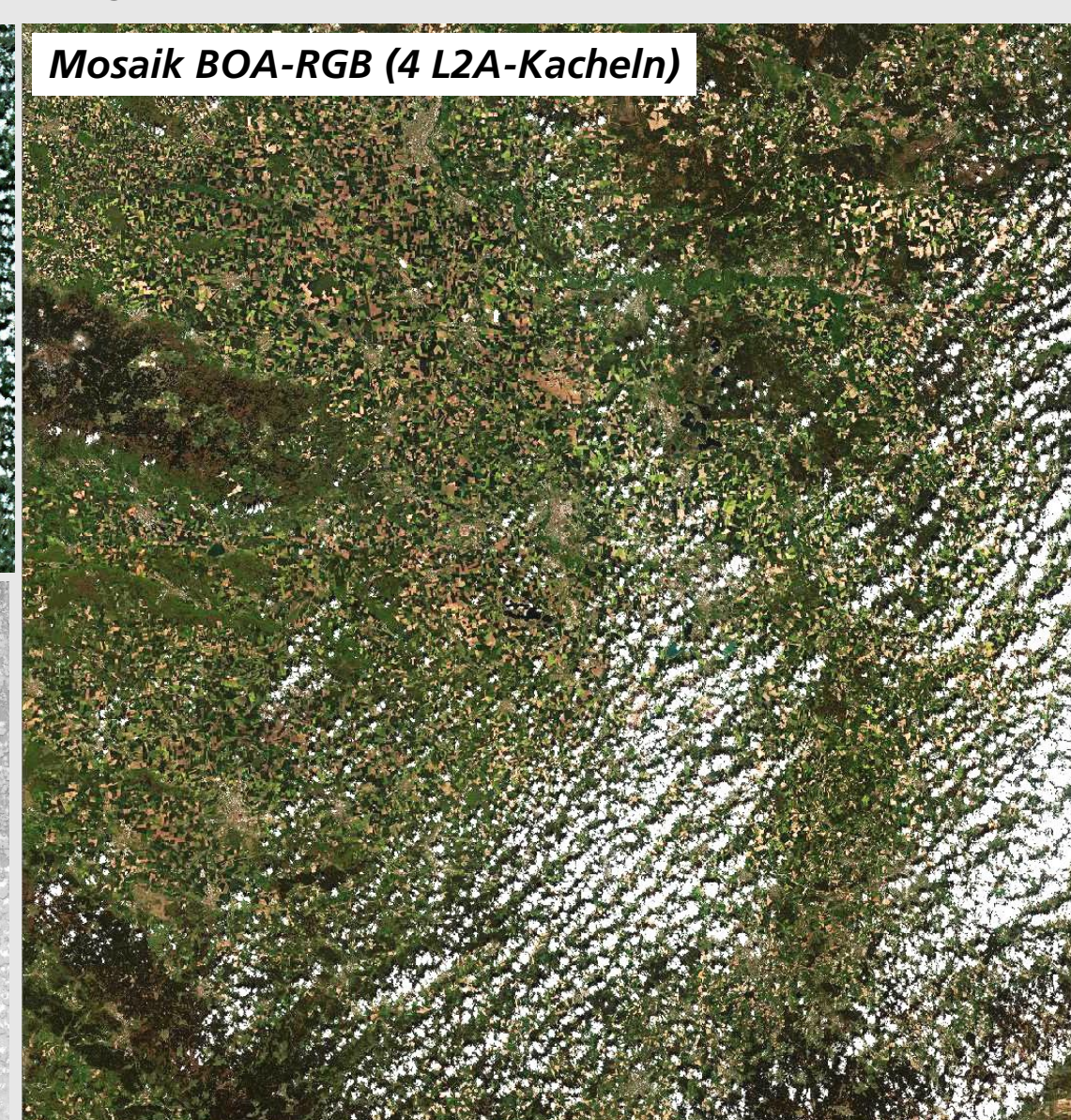
- Sen2Cor-Prozessierung mit Schätzung der AOT aus den Sentinel-2 Daten
- Erzeugung von Referenzdaten durch Prozessierung mit vorgegebener AOT (entsprechend der Sonnenphotometermessung)



Testgebiet **Belsk** (Polen); 14.8.2015



Testgebiet **Bad Lauchstädt** (Deutschland); 2.5.2016



→ Homogenes Mosaik - keine sichtbaren Kachelgrenzen

Ausschnitt 9x9 km² um das Sonnenphotometer

AERONET: AOT = 0.23 WV = 2.63 cm
Sen2Cor: AOT = 0.20 WV = (2.46 ± 0.1) cm

→ Betrag der Reflektanzdifferenz am Unterrand der Atmosphäre zwischen der Sen2Cor-Prozessierung und der Referenz: bis zu 0.04 (entspricht einer NDVI-Unsicherheit bis zu 0.06)

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Szenenklassifikation mit Sen2Cor funktioniert gut.
Die Atmosphärenkorrektur funktioniert gut, wenn DDV-Pixel in der Kachel vorhanden sind (DDV: dichte dunkle Vegetation).
Die Aerosolschätzung funktioniert nicht, wenn keine DDV-Pixel im Bild sind.

DANKSAGUNG

Wir danken den Verantwortlichen und ihrem Personal für die Einrichtung und Unterhaltung der AERONET-Stationen, die für diese Untersuchungen verwendet wurden.

