

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern Datenbereitstellungskonzept des Landes

Frank Wehden

Rostock, 09.04.2018

- (1) Vorstellung Copernicus Deutschland**
- (2) Datenverarbeitung im AfGVK**
- (3) Ausblick Bereitstellungsmöglichkeiten**

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

Copernicus – Weltraumkomponente



Copernicus - Weltraumkomponente



www.copernicus.eu



Sentinel 1 (Radar)

- unabhängig von Beleuchtung, Tageszeit und Wetter
- Anwendung Bereich Umwelt, Klimafolgenforschung, Verkehr usw.



Sentinel 2 (optische Sensoren)

- 13 Spektralkanäle
- hoch auflösende Bilder der Landoberfläche (10 – 60m) → Beobachtung der Landbedeckung und Landnutzung
- Hohe temporale Abdeckung (alle 5 Tage)

Copernicus - Weltraumkomponente



Sentinel 3 (optische Sensoren, Radiometer, Radar Altimeter)

- mittelaufgelöste Bilder (300m)
- Niedrig aufgelöste Bilder (0,5 – 1km) mit 9 Spektralkanälen (auch Infrarotbereich)
- Meeresbeobachtung (Farbe, Temperatur, Höhe)

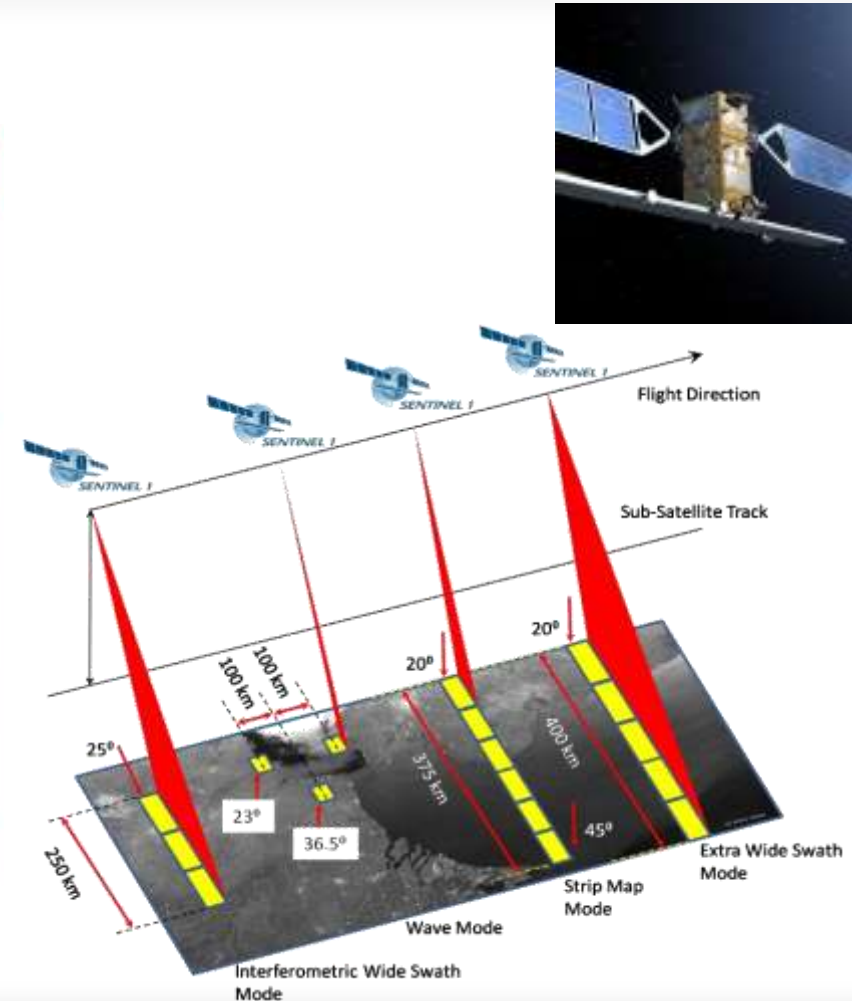


Sentinel 4, 5 und 6 (Spektrometer im UV Lichtbereich, Satelliten Altimeter)

- Überwachung von Spurengasen in Atmosphäre (Ozon, Luftqualität, Treibhausgase)
- Messung des Meeresspiegels, Strömung, Eismächtigkeiten, Vegetationshöhe
- Start 2017 (Sentinel-5 Precursor) bzw. 2020/2021

Sentinel 1

Anwendung	Topographie
Start	04.2014 04.2016
Spanne	7 Jahre
Instrumente	C-SAR
Orbit	693 km, sonnensynchron
Schwadbreite	250 km
GSD	5x20 m
Wiederholrate	6 Tage
Anmerkungen	ERS, Envisat



Sentinel 2

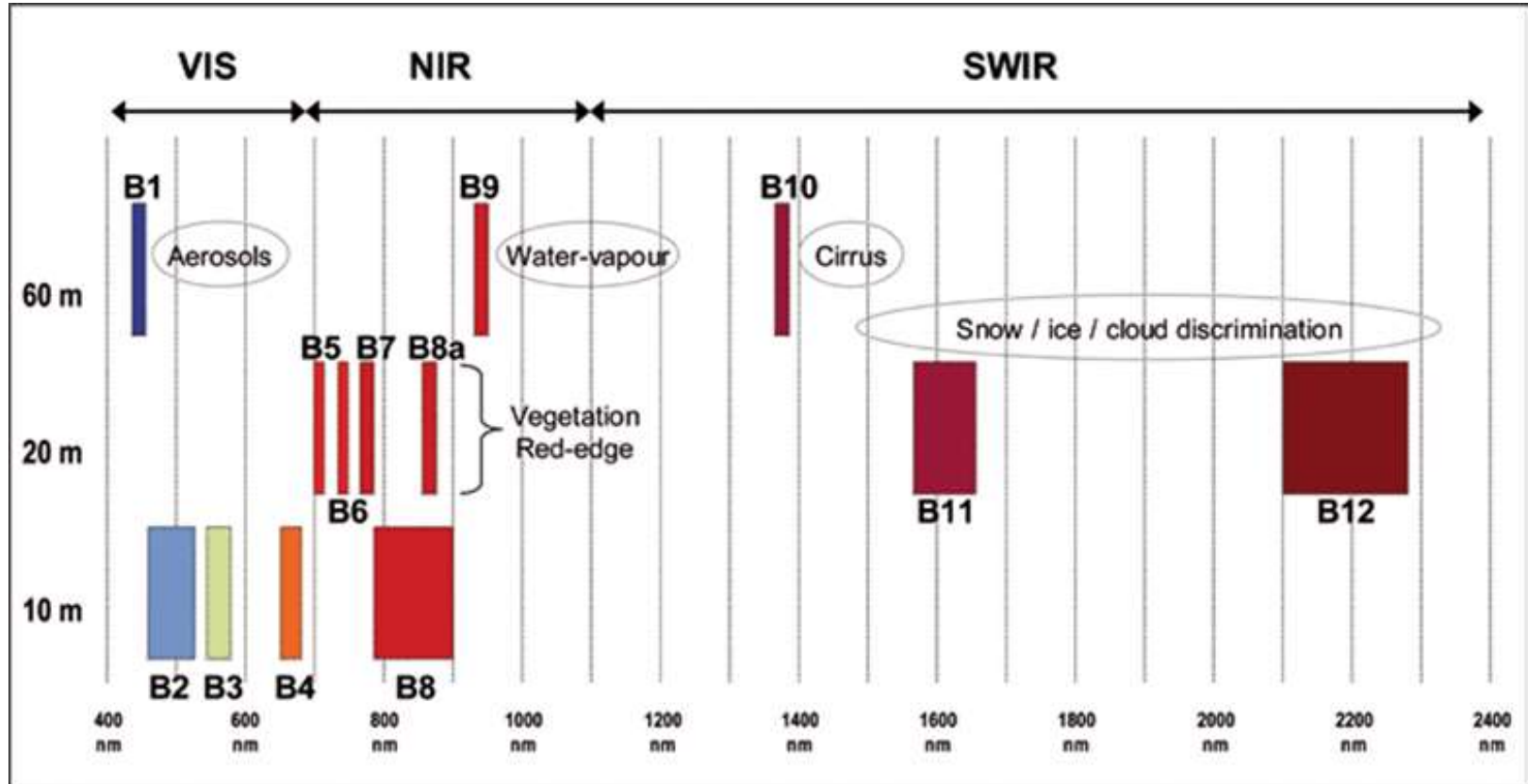
Anwendung	Landbedeckung
Start	06.2015 07.2017
Spanne	7 Jahre
Instrumente	Optisch, multispektral
Orbit	786 km, sonnensynchron
Schwadbreite	290 km
GSD	10, 20, 60 m
Wiederholrate	5 Tage
Anmerkungen	SPOT, LANDSAT



earth.esa.int

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

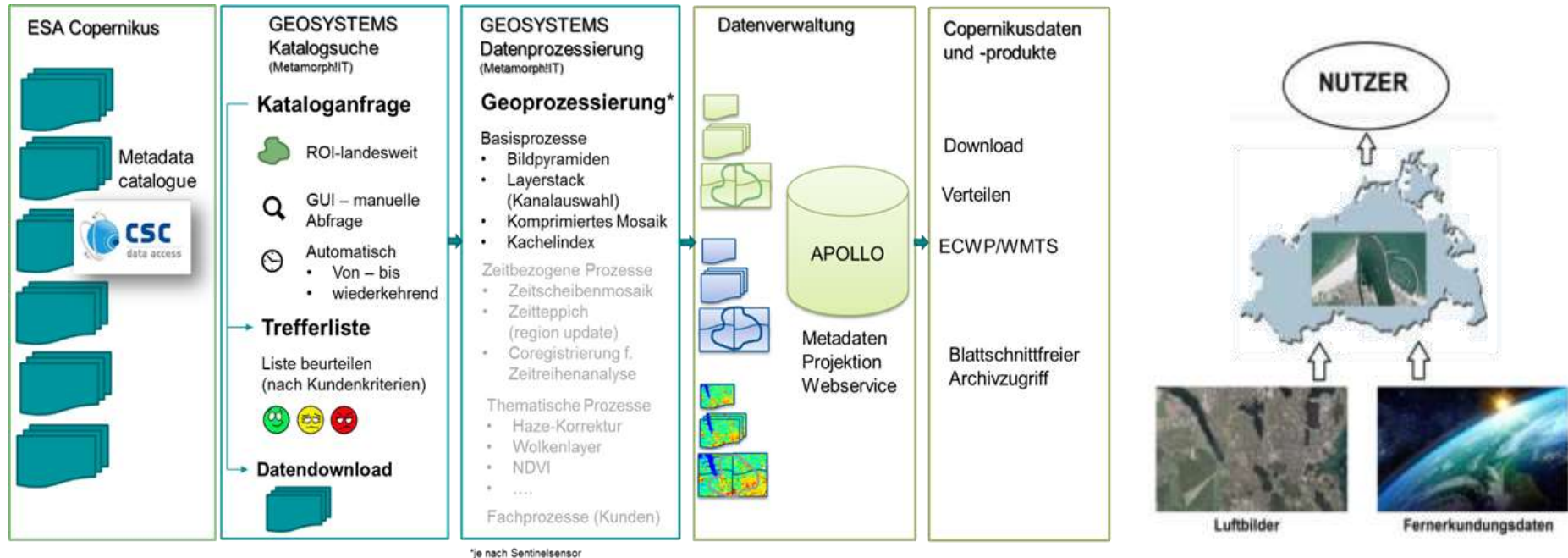
Sentinel 2



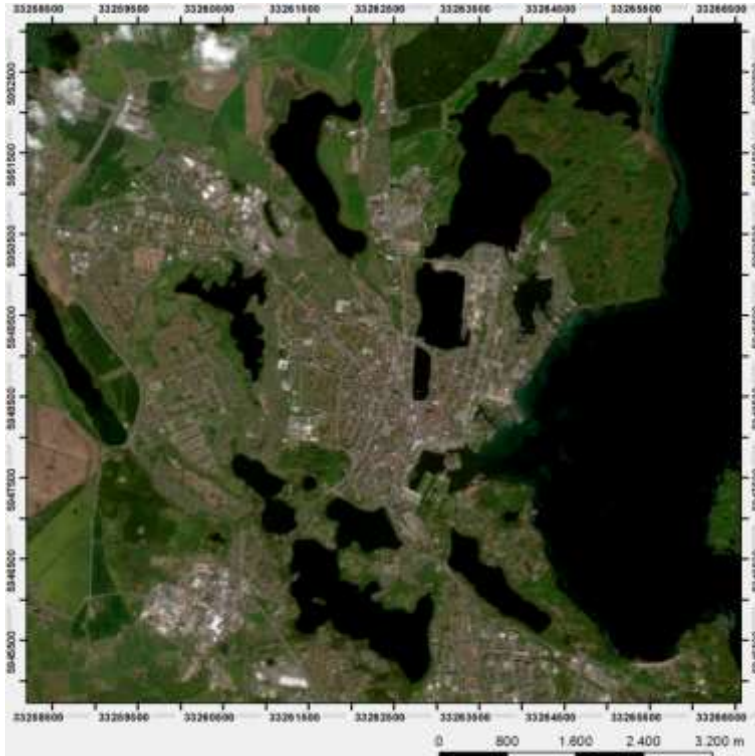
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

Copernicus – Motivation

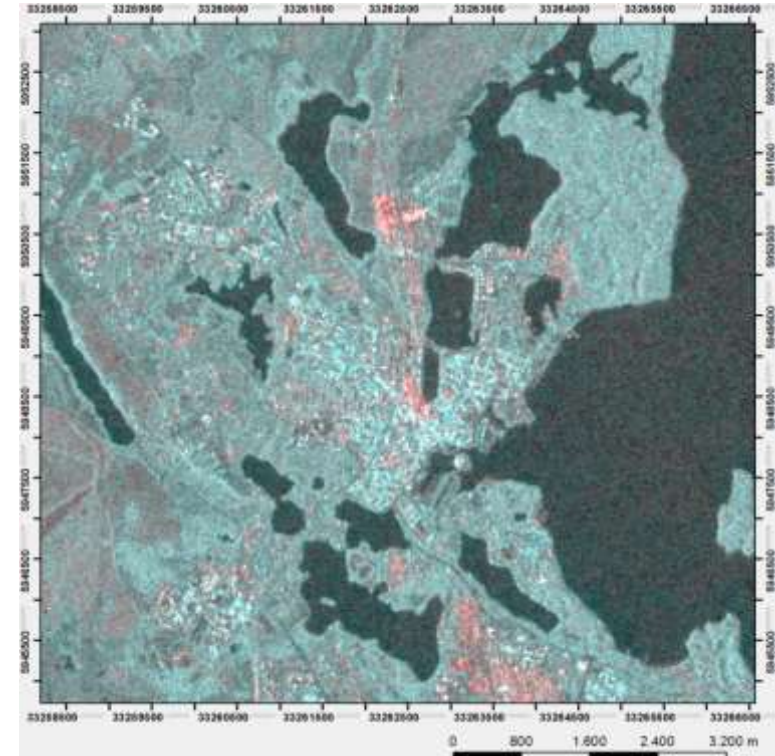
Gemäß § 20 GeoVermG M-V sind Fernerkundungsergebnisse des Landes in der Landesluftbildstelle zu sammeln und zu registrieren, wenn das Land das Nutzungsrecht hat.



Copernicus – Die Erde im Fokus



Sentinel-2-Szene vom 07.05.2017
(RGB-Kanalkombination)



Sentinel-1-Szene vom 20.03.2017
(IW-GRD, blau: VH-Pol., rot: VV-Pol.)

Copernicus – Geometrische Auflösung



DOP10 (GSD 10 cm)



Sentinel 2 (GSD 10 m)

Copernicus – Geometrische Auflösung



DOP10 (GSD 10 cm)



Sentinel 2 (GSD 10 m)

Copernicus – Geometrische Auflösung



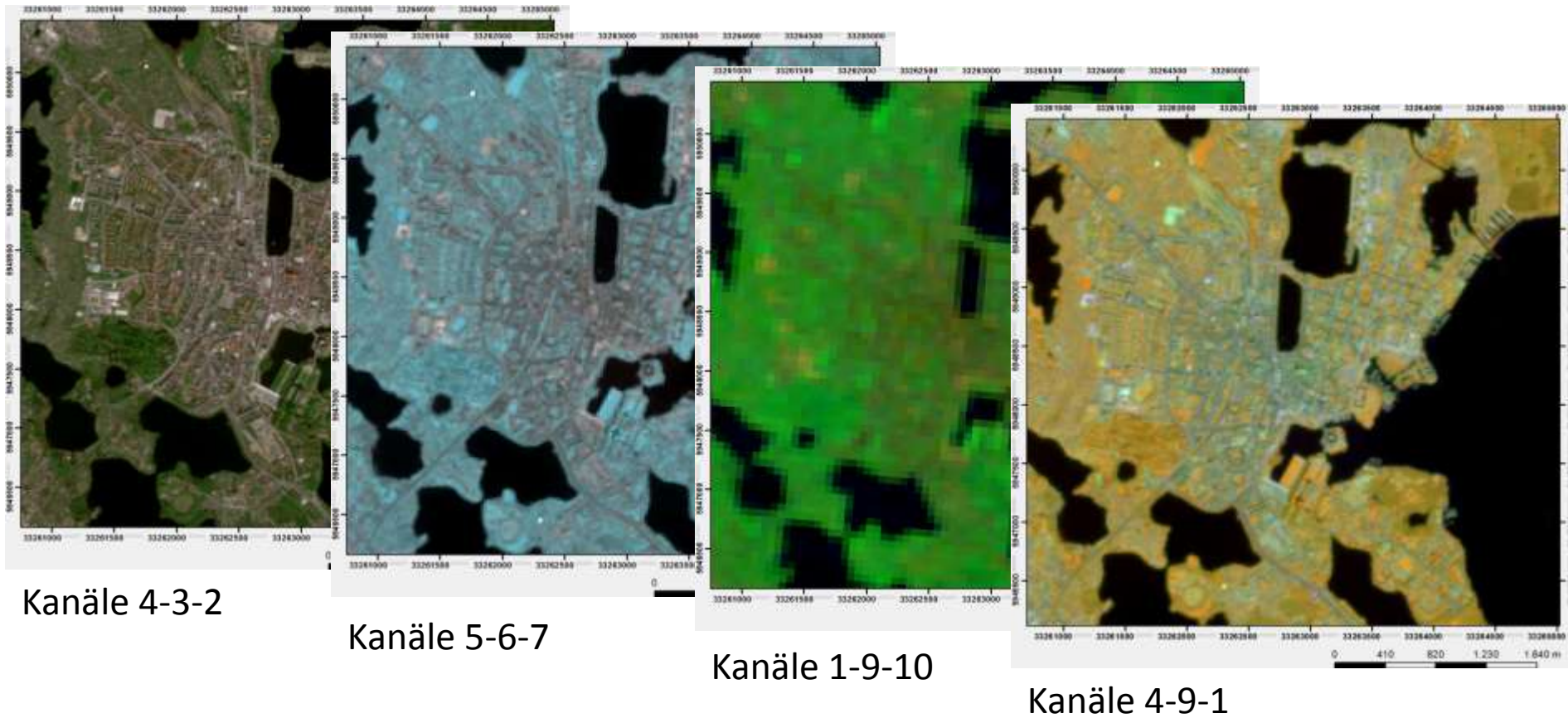
DOP10 (GSD 10 cm)



Sentinel 2 (GSD 10 m)

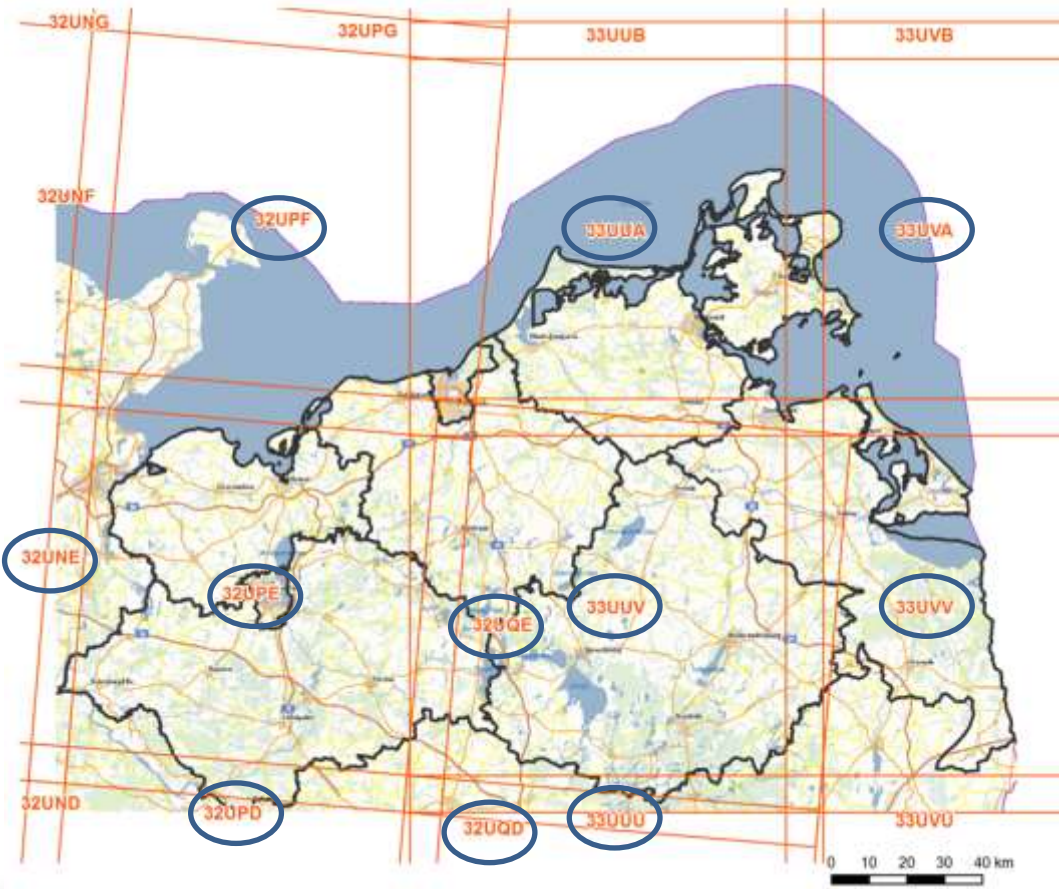
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

Sentinel 2 (Szene vom 07.05.2017)

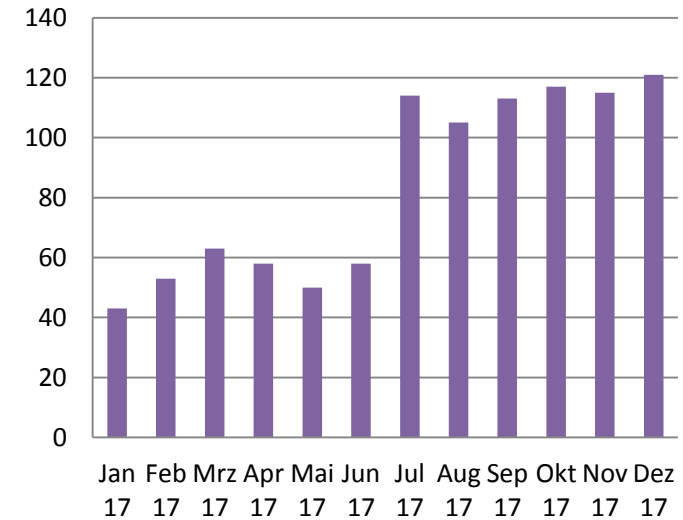


Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

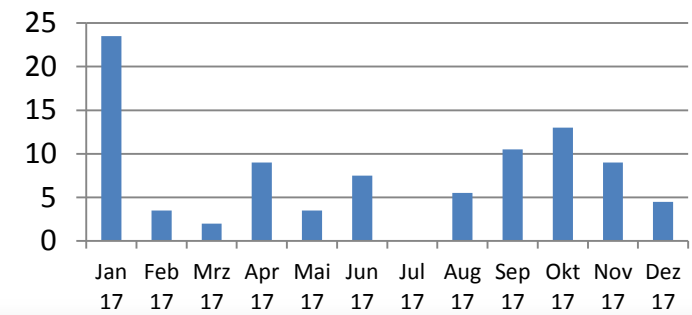
Sentinel 2 - Datenhaltung



Datenvolumen in [GB]



Downloadzeit in [h]



Sentinel 2 – Wiederholrate (Region Schwerin)

Januar 2018

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
1	A	3	4	A	6	B
8	9	B	11	A	13	14
A	16	B	18	19	B	21
A	23	24	A	26	B	28
29	B	31				

12 Aufnahmen in 31 Tagen
8,9 GB

Februar 2018

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
			A	2	3	A
5	B	7	8	B	10	A
12	13	A	15	B	17	18
B	20	A	22	23	A	25
B	27	28				

11 Aufnahmen in 28 Tagen
8,6 GB

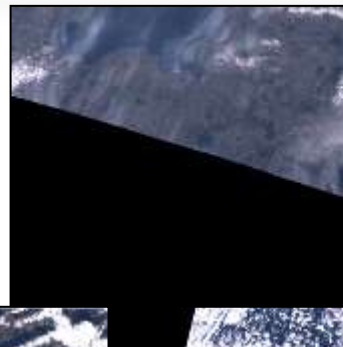
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



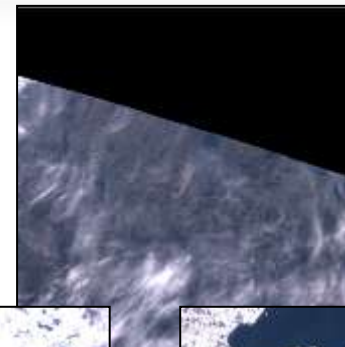
T32UPE_20180214T103131



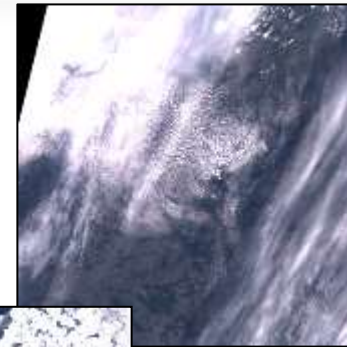
T32UPE_20



2018



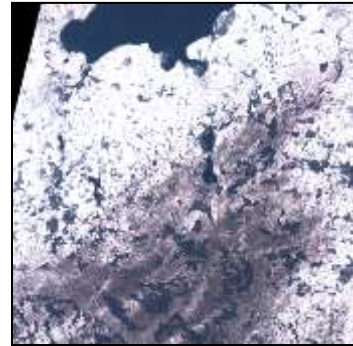
2018



20180221T102031



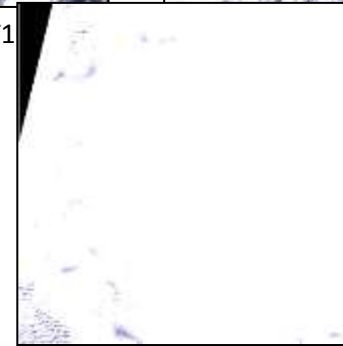
Zeitraum: 14.02.2018 – 14.03.2018: 13 Szenen



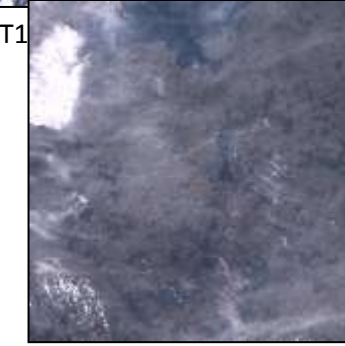
T32UPE_20180303T102021



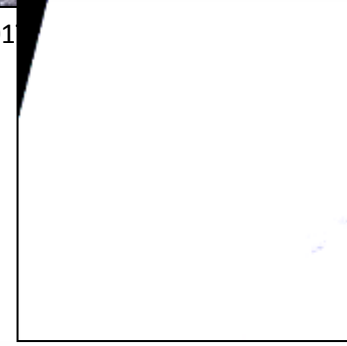
T32UPE_20180306T103021



T32UPE_20180308T102019



T32UPE_20180311T103019



T32UPE_20180313T102021

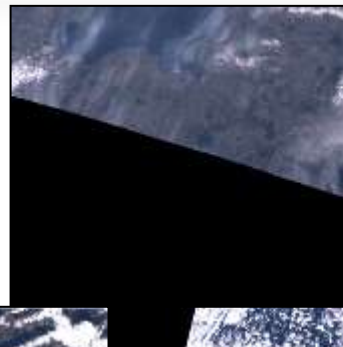
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



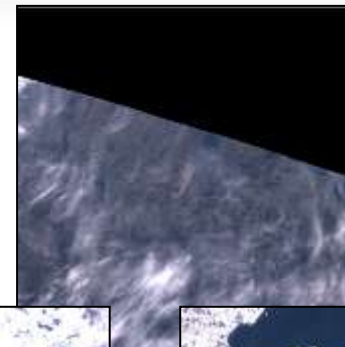
T32UPE_20180214T103131



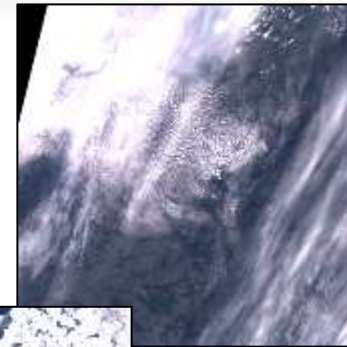
T32UPE_20



2018



2018



20180221T102031



2018

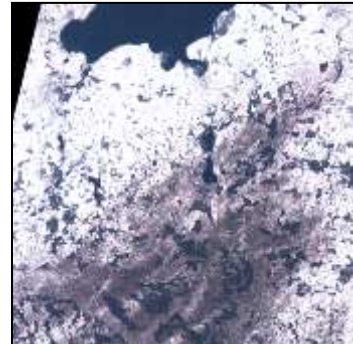


2018



2018

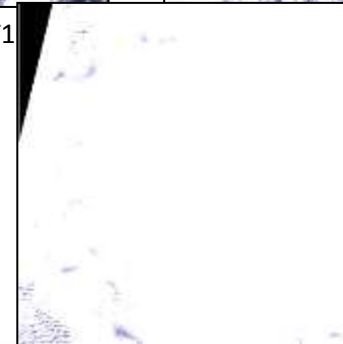
Zeitraum: 14.02.2018 – 14.03.2018: 13 Szenen
↔ Wolkenmaske 10%



T32UPE_20180303T102021



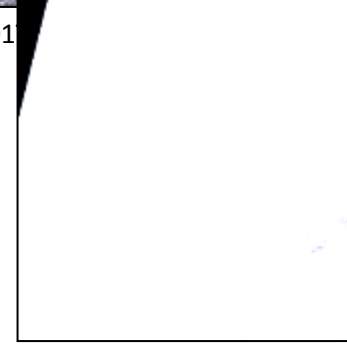
T32UPE_20180306T103021



T32UPE_20180308T102019



T32UPE_20180311T103019



T32UPE_20180313T102021

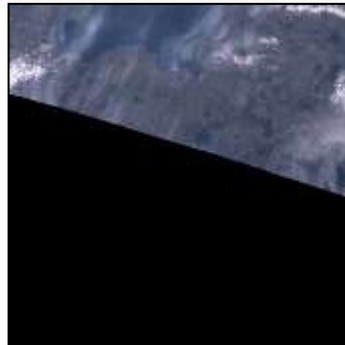
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



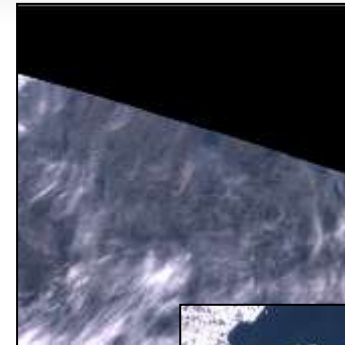
T32UPE_20180214T103131



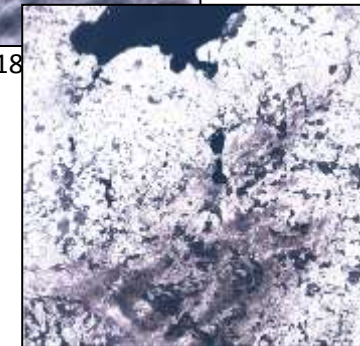
T32UPE_20180216T102059



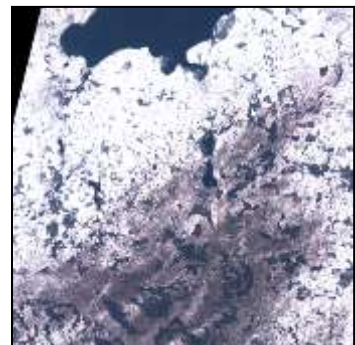
T32UPE_20180219T103049



T32UPE_2018



T32UPE_20180301T103019



T32UPE_20180303T102021

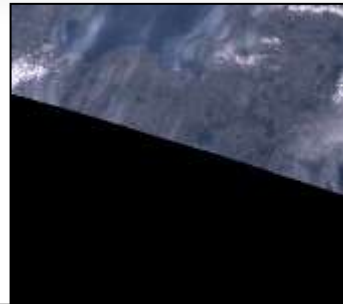
Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



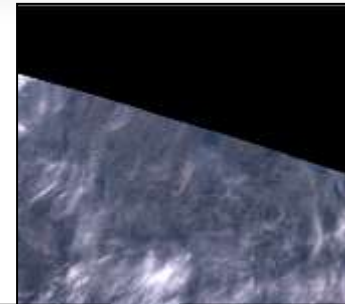
T32UPE_20180214T103131



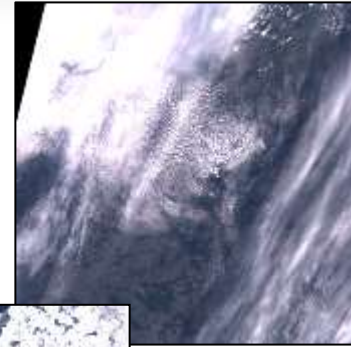
T32UPE_20



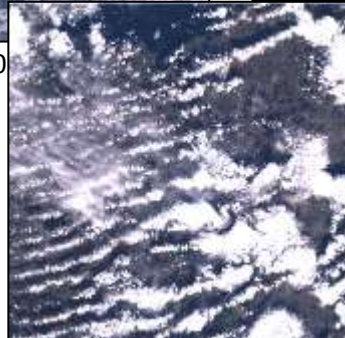
2018



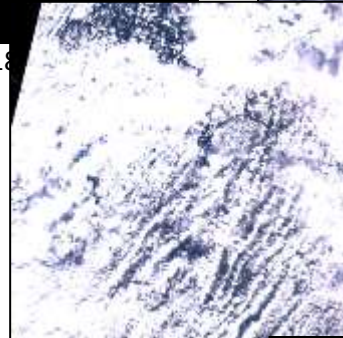
2018



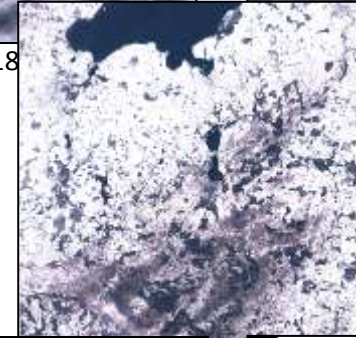
20180221T102031



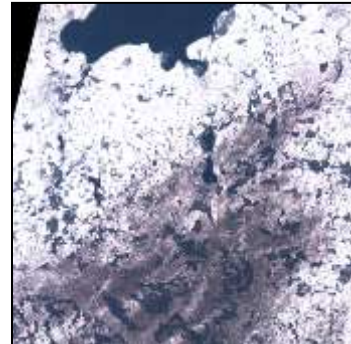
2018



2018



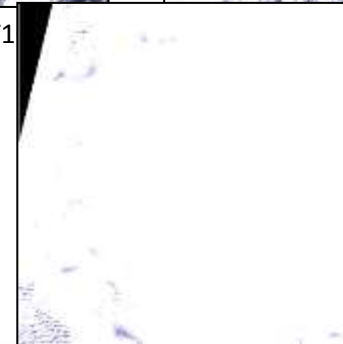
20180221T102031



T32UPE_20180303T102021



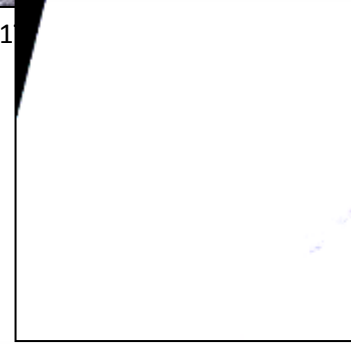
T32UPE_20180306T103021



T32UPE_20180308T102019



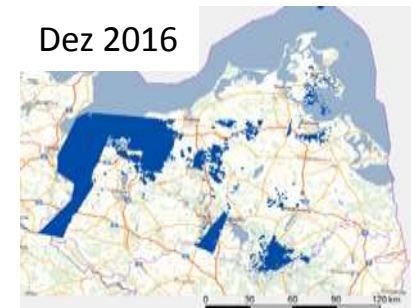
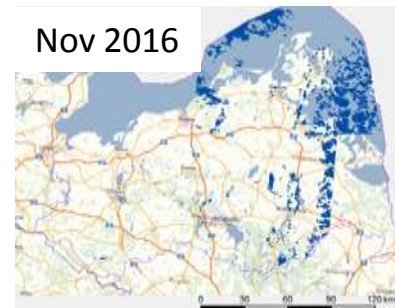
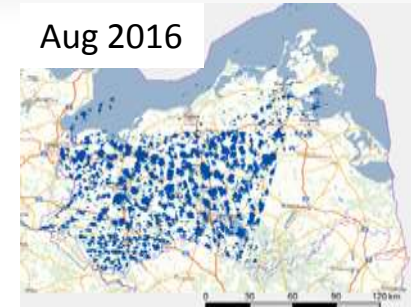
T32UPE_20180311T103019



T32UPE_20180313T102021

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

Wolkenfreie Mosaik im Quartal



Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern

Wolkenfreie Mosaik im Quartal

Zeitraum	Anteil sichtbare Pixel an Gesamtfläche	Anteil sichtbare Pixel an Gesamtfläche (2-Monats-Aggregate)	Anteil sichtbare Pixel an Gesamtfläche (3-Monats-Aggregate)
Mai 2016	98,8%	100,0%	-
Juni 2016	98,9%		
Juli 2016	60,8%	95,3%	99,6%
August 2016	85,4%		
September 2016	80,8%	90,7%	
Oktober 2016	15,5%		
November 2016	79,9%	94,6%	96,7%
Dezember 2016	58,5%		
Januar 2017	91,4%	95,6%	99,3%
Februar 2017	78,9%		
März 2017	91,4%		-
April 2017			

Sentinel 2 – Speicherung

Download aller MV
betreffenden Szenen
(incl. 100%
Wolkenanteil);
geclippt auf
Landespolygon



Atmosphären-
korrektur für Szenen
mit max. Wolkenanteil
von max. 50%



Quartalsweise
Mosaik mit Wolken-
minimierung

1,5 TB /
Jahr

1,3 TB /
Jahr

20 GB /
Jahr

Sentinel 2 – Mosaiking mit Wolkenmasken – ESA Standard

Ziel: Erzeugen von quartalsweisen RGBI-Mosaiken zur Bereitstellung als WMS-Dienst im Geoportal MV

Aktuellste
Szene

Clippen der
Wolkenmaske

Auffüllen
durch nächst-
aktuellstes Bild

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20170709T141958_A010687
_T32UPE_N02_05_10m

Copernicus – Daten für Mecklenburg-Vorpommern



S2B_OPER_MSI_L1C_TL_SGS__20170731T1539
_A002093_T32UPE_N02_05_10



S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS__20170709T141958_A010687_T32UPE_N02_05_10m

Sentinel 2 – Atmosph.korrektur - Fehlklassifikation der Wolkenmaske



Sentinel-Ausschnitt mit fehlklassifizierter
Wolkenmaske



Sentinel-Ausschnitt ohne fehlklassifizierte
Wolkenmaske

Sentinel – Geometrisches Qualitätsmanagement

Sentinel-1: aktuell keine weiteren Maßnahmen zum Qualitätsmanagement

Sentinel-2:

- Prozessierungslevels 1C → geometrisch korrigiert (Passpunkte / DGM90)
- Lagegenauigkeit:

3 m für die 10-m-Kanäle,
6 m für die 20-m-Kanäle
18 m für die 60-m-Kanäle (ESA 2012).

Eigene LuPa-Messungen (02/2017):
mittlere Abweichung von 4,49 m

Sentinel 2 – Ergänzende kundenorientierte Bereitstellungsoptionen

Produktgenerierung

- Umkopieren der Daten Nach 8bit konvertieren
- RGB-Daten ableiten Nach 8bit konvertieren
- NDVI-Daten erzeugen Nach 8bit konvertieren

Bildformat: TIFF Format

Bildformat: TIFF Format

Bildformat: ERDAS IMG
JPEG2000 Format
TIFF Format
ECW Format

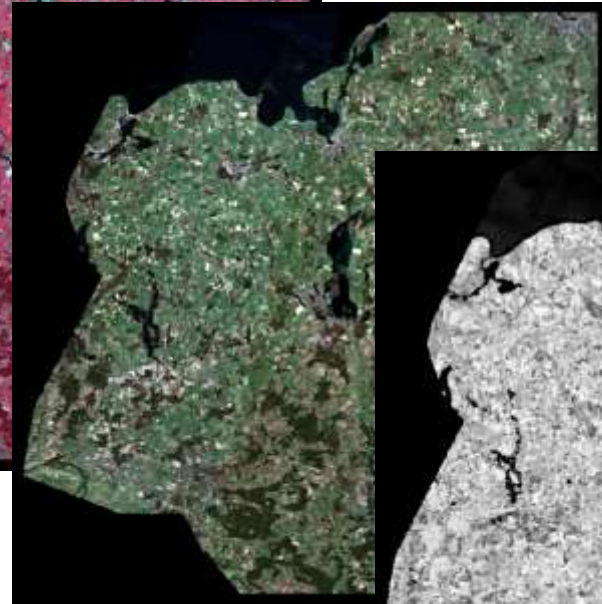
Sentinel 2 – Ergänzende kundenorientierte Bereitstellungsoptionen



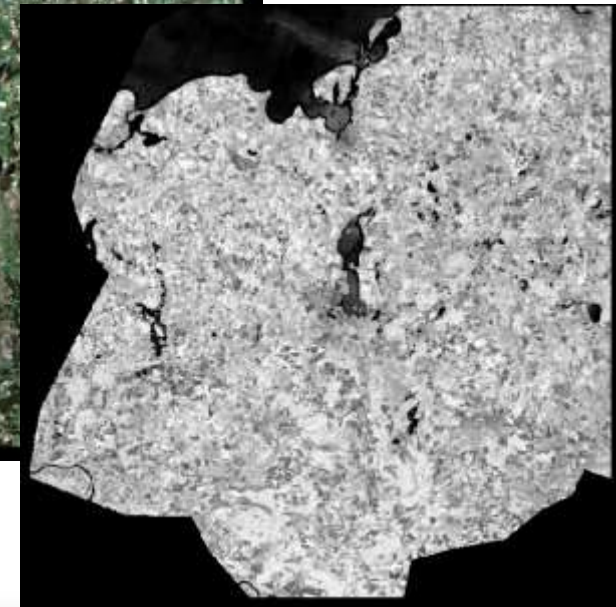
ATCOR-korrigiertes Mosaik
03/2017



Kopie



RGB_Layer-Stack



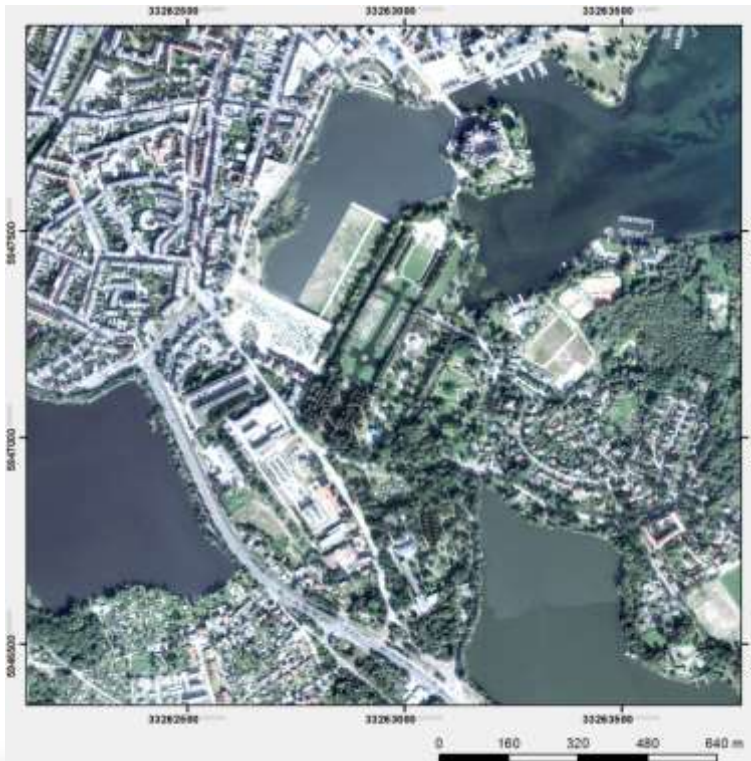
NDVI

Sentinel 2 – Kundenorientierte Bereitstellungsoptionen - NDVI

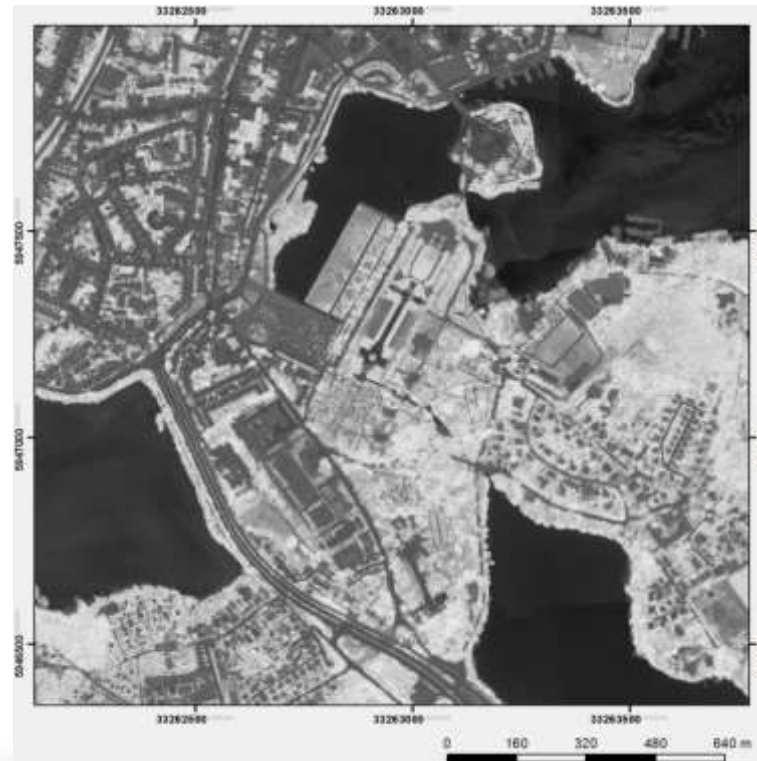
$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{ROT}}{\text{NIR} + \text{ROT}}$$

Nahinfrarotbelegung Kanal 8

DOP10



NDVI



Anwendungsbeispiele

(1) Veränderungsdetektion



automatisierte Landbedeckungsklassifikation aus einer Sentinel-2-Zeitreihe (April bis September 2016) für die Klassen "Acker" (links) und "Wald" (rechts)

(2) Vegetationsanalysen und Ertragsmodellierungen

(3) Monitoring (Forst, InVeKos)

(4) ...

Perspektiven

Optimieren der Mosaikstrategie

Optimieren der Wolkenmaskengenerierung

Einbinden von eigenen
Prozessgenerierungsschritten

Landesamt für innere Verwaltung

Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen
Lübecker Str. 289
19059 Schwerin

Frank Wehden

Fachbereich 340 – Landesluftbildstelle

Tel.: +49385 / 588 56 261

E-Mail: frank.wehden@laiv-mv.de