

Copernicus @ work

Landwirtschaftliche Umweltbeobachtungen
mit Sentinel-1 und Sentinel-2



Dr. Holger Lilienthal
Copernicus Relay für Landwirtschaft in Deutschland

Kontakt:
holger.lilienthal@julius-kuehn.de



Copernicus EU



Copernicus EU



@CopernicusEU



www.copernicus.eu

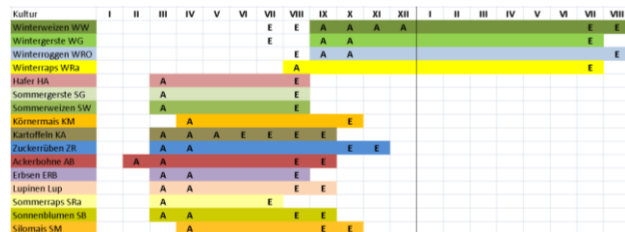




Anforderungen

Die Landwirtschaft stellt besonders hohe Anforderungen an die Fernerkundung.

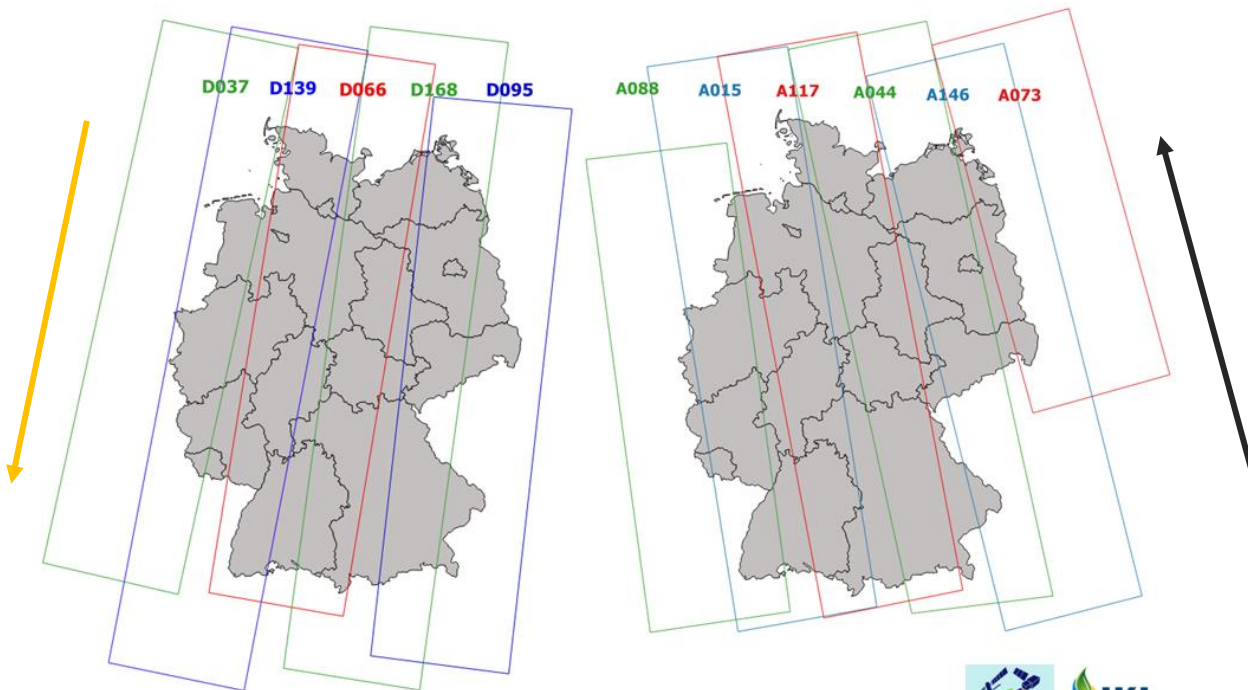
- Vielzahl der angebauten Kulturen
- zeitlich unterschiedliche phänologische Ausprägungen
- permanente Veränderung spektraler Signaturen
- Bundesweite Abdeckung





Copernicus

Verfügbarkeit: Sentinel-1



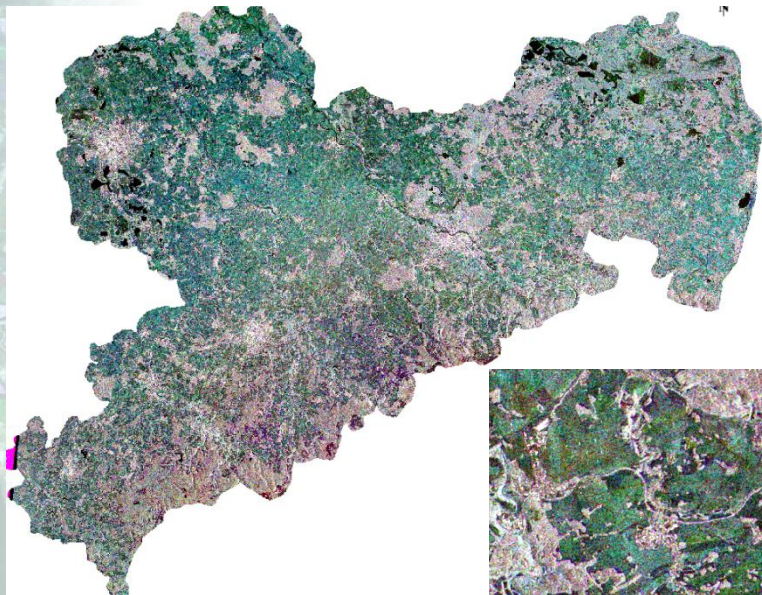
D 037	D139	D066	D168	D095	A 088	A015	A117	A044	A146	A073
$t_0; t_0+6$	t_0+1	t_0+2	t_0+3	t_0+4	t_0+3	t_0+4	t_0+5	$t_0; t_0+6$	t_0+1	t_0+2
1.1.; 7.1.	2.1.	3.1.	4.1.	5.1.	4.1.	5.1.	6.1.	1.1.; 7.1.	2.1.	3.1.



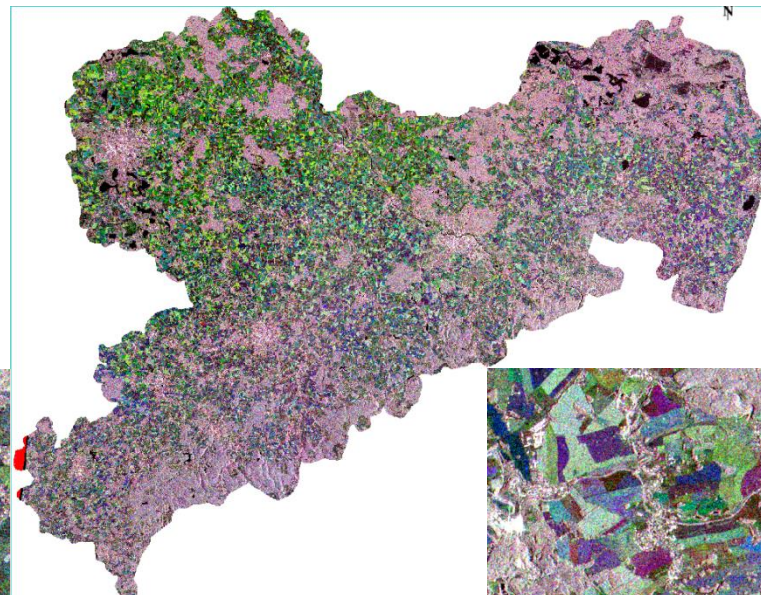


Copernicus

Verfügbarkeit: Sentinel-1



D095 VH: R/G/B
16.Feb/22.Feb/28.Feb 2017



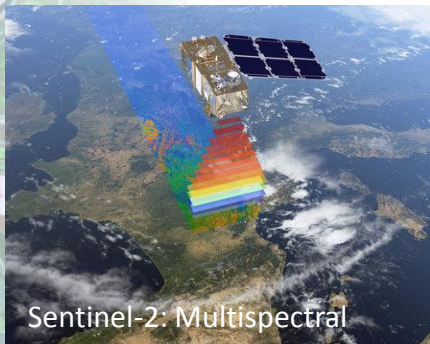
D095 VH: R/G/B
10.Mai/15.Jun/21.Jul 2016

Sachsen	D168	D095	(D022)	A044	A146	A073	Summe
Überflüge pro Jahr	61	61	61	61	61	61	366
GB	107	171	34	129	142	28	611



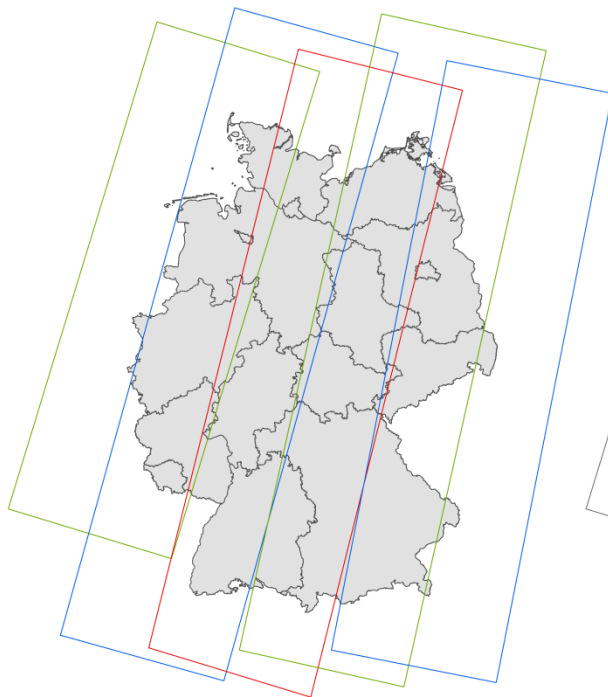
Copernicus

Verfügbarkeit: Sentinel-2



Sentinel-2: Multispectral

R051 R008 R108 R065 R022



R051	R008	R108	R065	R022
$t_0; t_0 + 5$	$t_0 + 2, t_0 + 7$	$t_0 + 4, t_0 + 9$	$t_0 + 1, t_0 + 6$	$t_0 + 3, t_0 + 8$
1.1.; 6.1.	3.1.; 8.1	5.1.; 10.1	2.1.; 7.1.	4.1.; 9.1.

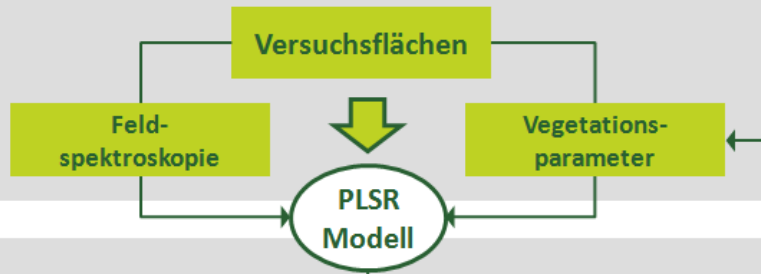




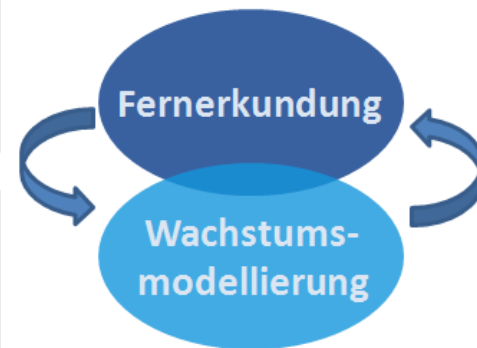
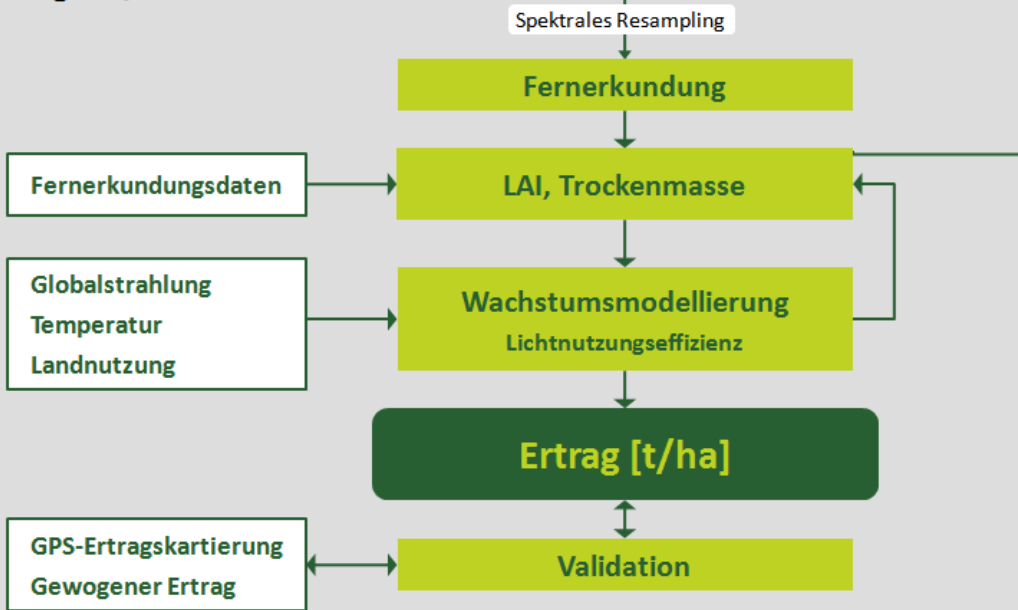
Land
Monitoring

Anwendung: Ertragsmodellierung

Punkt / 1-D



Region / 2-D



Fokus derzeit auf
Winterweizen



Ziel: Ertragsabschätzung mit Fernerkundung und Wetterdaten (ohne weitere Zusatzdaten)

Für eine bundesweite Ertragsmodellierung benötigt man:

Verlässliche Daten für

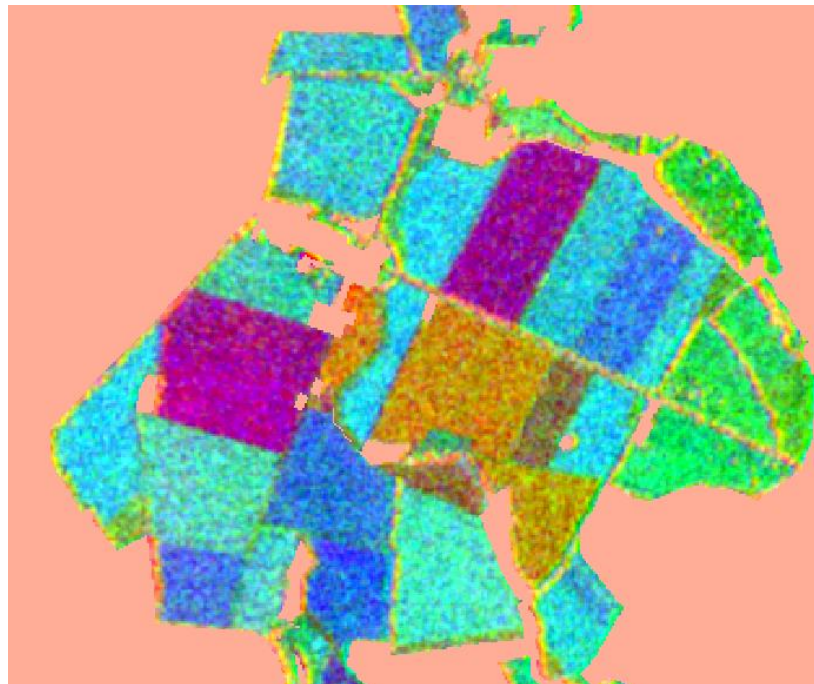
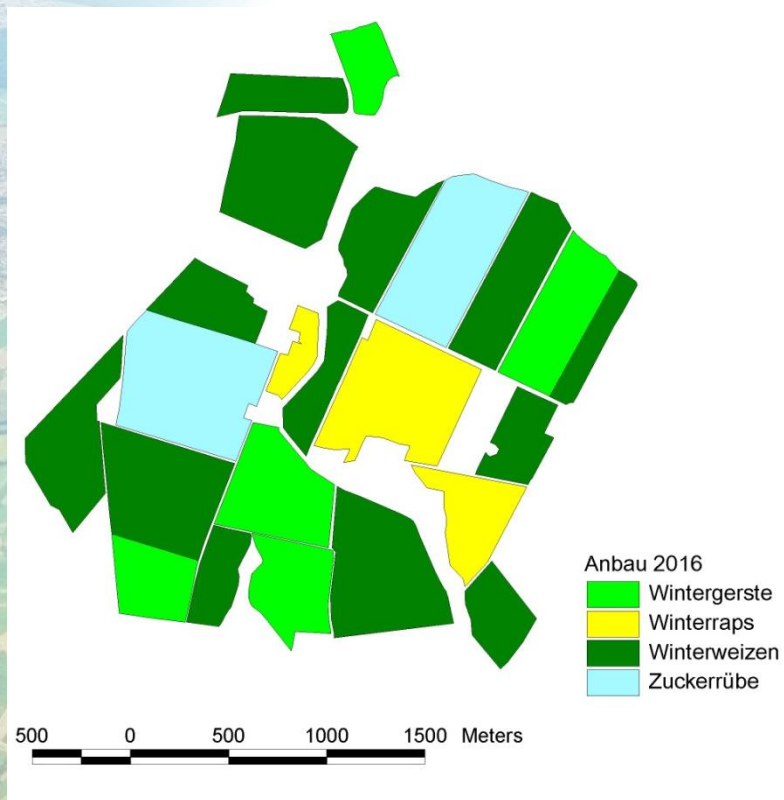
- Nutzung / Kulturart (S-1)
 - Wo steht welche Kultur
- Witterungsdaten (DWD)
- Phänologie / Managementtermine (S-1)
 - Wann wurde die Kultur ausgesät
 - Wann werden wichtige Entwicklungsstadien erreicht
- Biophysikalische Eigenschaften (Blattflächenindex, Frisch- und Trockenmasse) (S-2)



Land
Monitoring

Anwendung: Fruchtartenkartierung

Sentinel-1



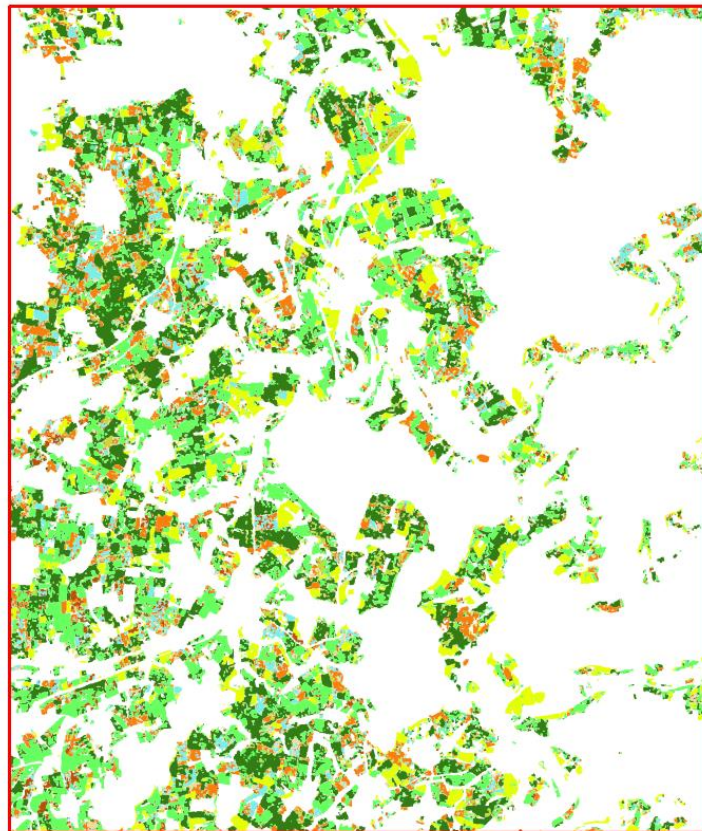
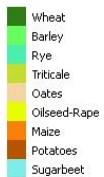
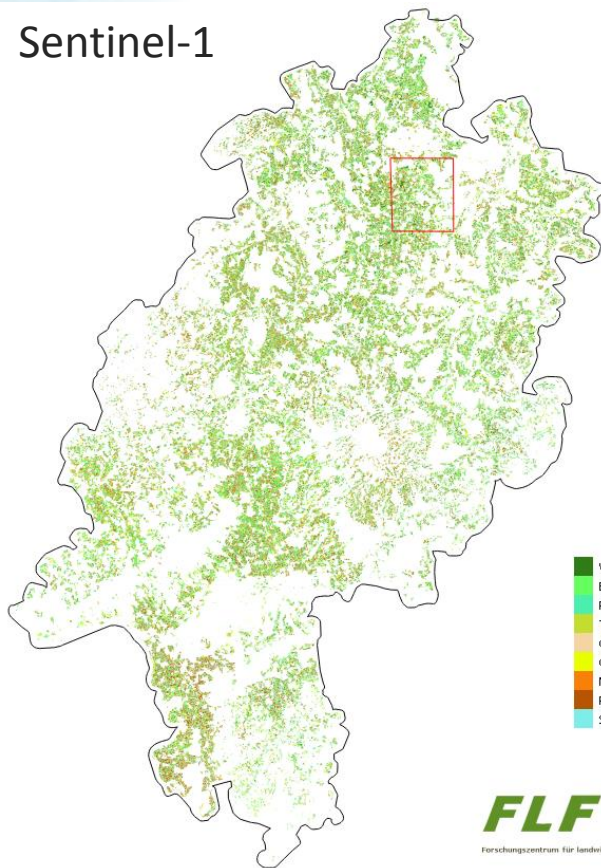
Hauptkomponenten 066 VH/VV März bis Juli 2016



Land
Monitoring

Anwendung: Fruchtartenerkennung

Sentinel-1

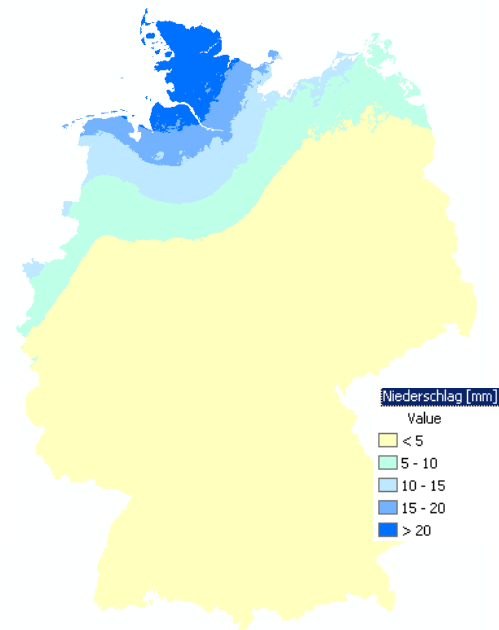
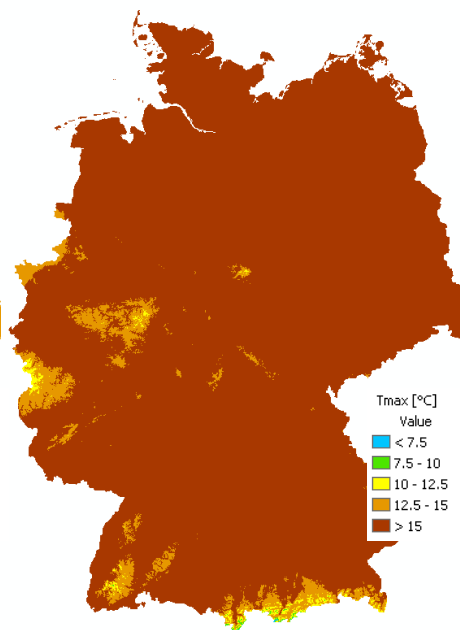
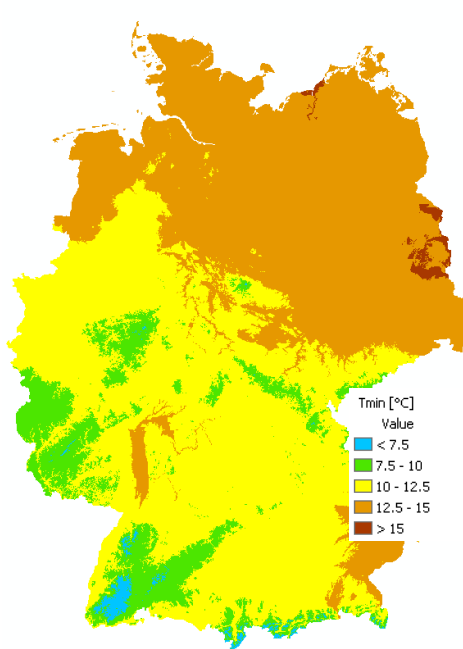
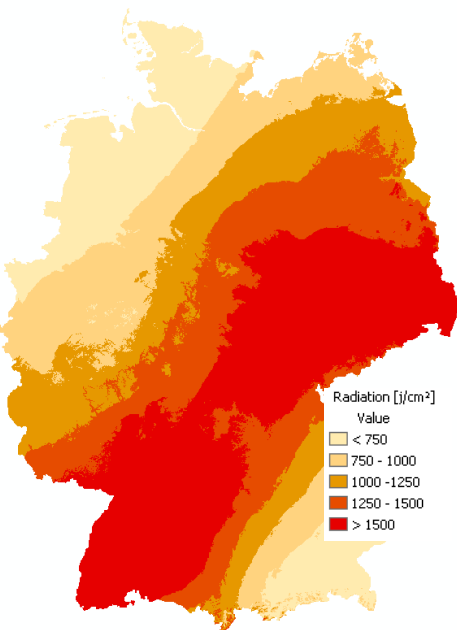




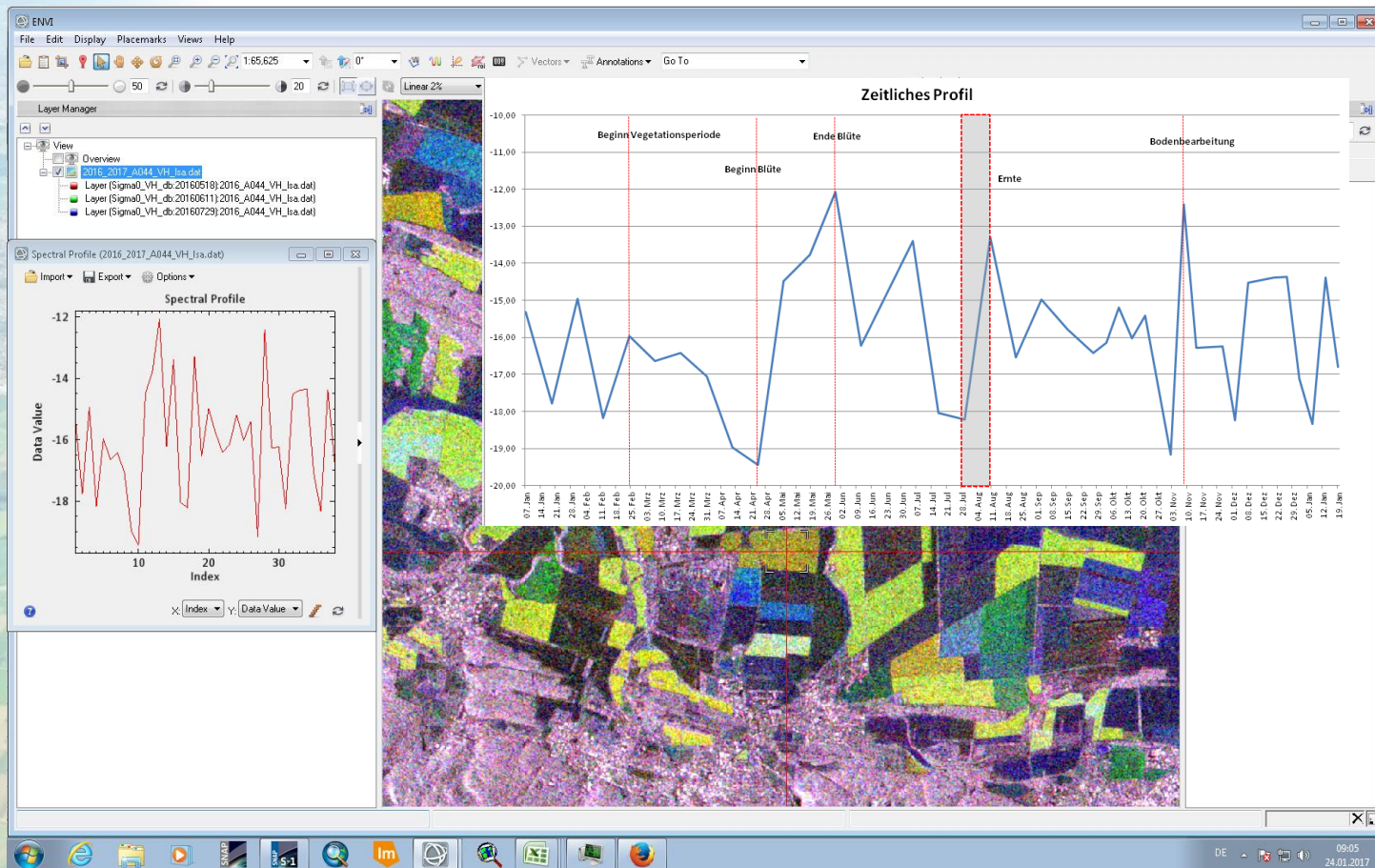
Land
Monitoring

Anwendung: Witterungsdaten

14. Juli 2011: Einstrahlung, Tmin, Tmax, Niederschlag



Datenquelle: DWD



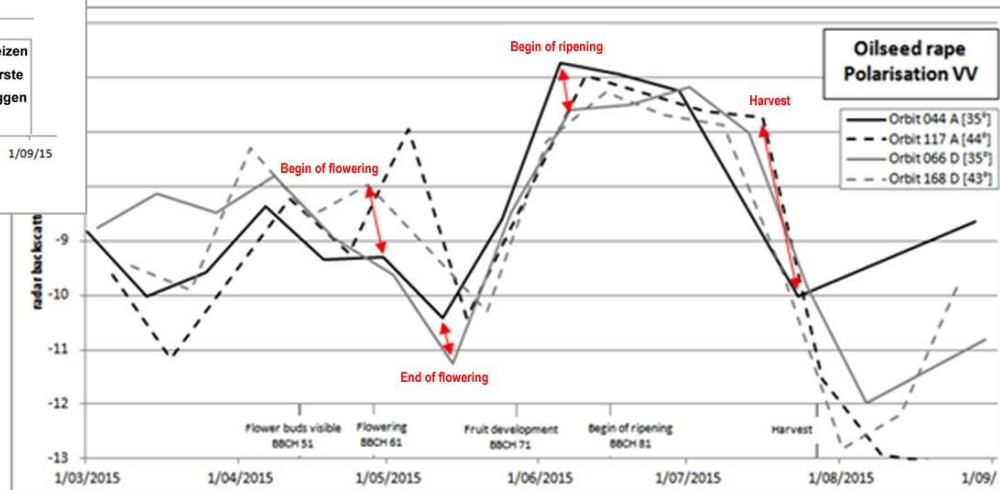
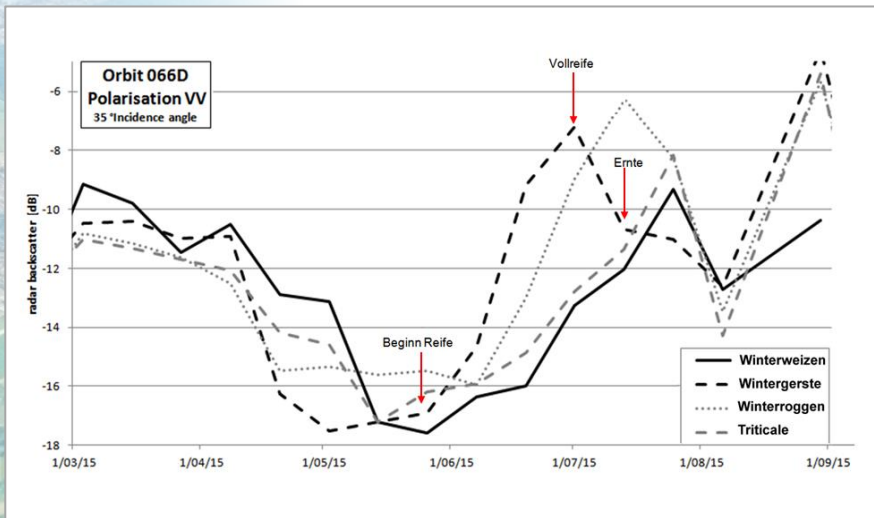


Land
Monitoring

Anwendung: Phänologie

Sentinel-1

Unterscheidung von Fruchtarten

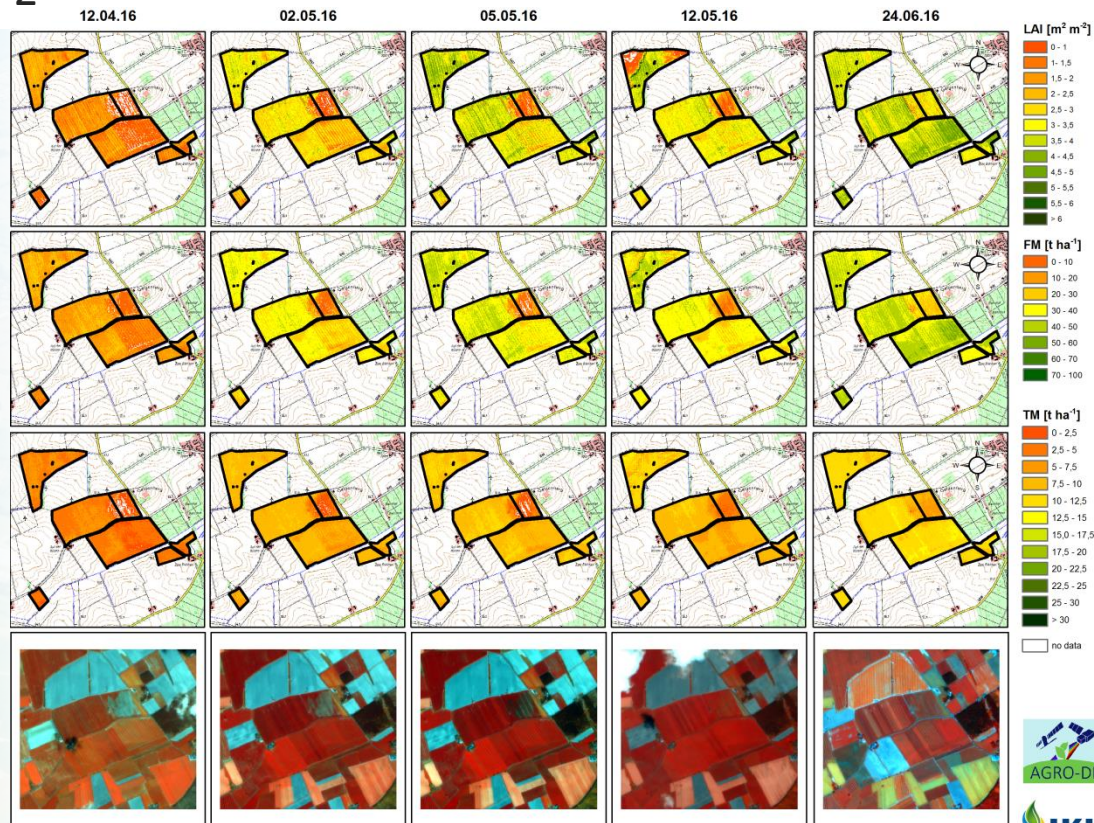


Phänologie innerhalb der Kultur

Fig 5. Radar backscatter signatures for oilseed rape at different incidence angles, and phenological dates of oilseed rape at the JKI research station.



Sentinel-2

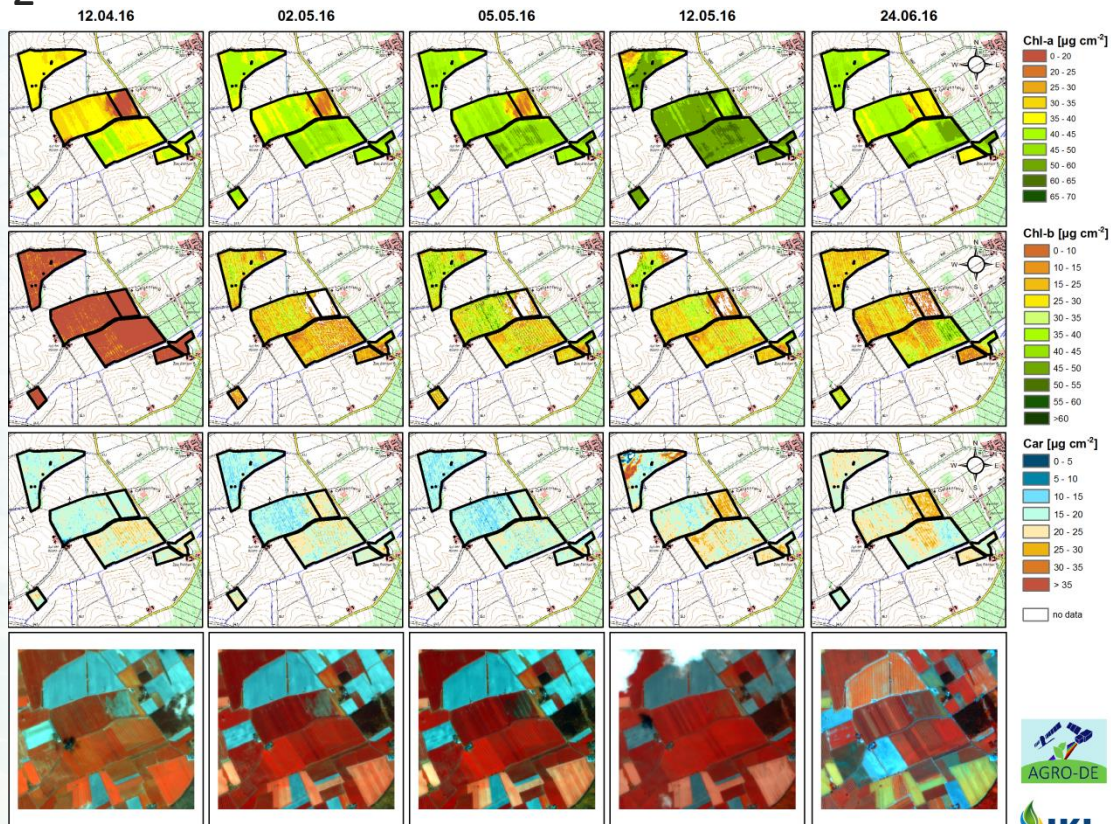


Datengrundlage / Darstellung:
Sentinel-2A / RGB 8A-5-4

0 0.4 0.8 1.6
km



Sentinel-2



Datengrundlage / Darstellung:
Sentinel-2A / RGB 8A-5-4

0 0.4 0.8 1.6
km





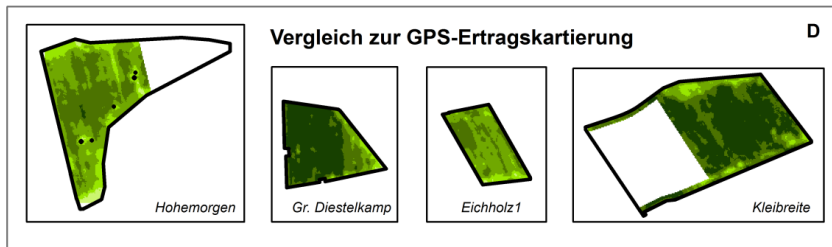
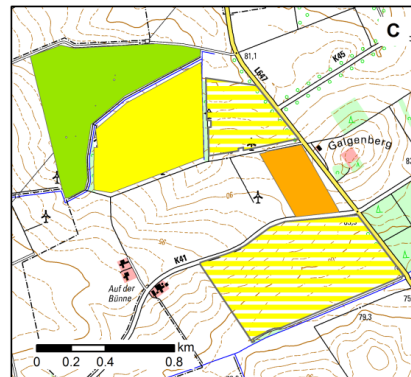
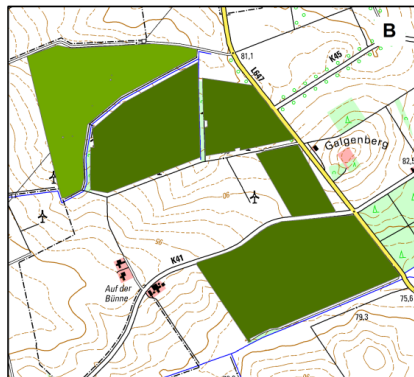
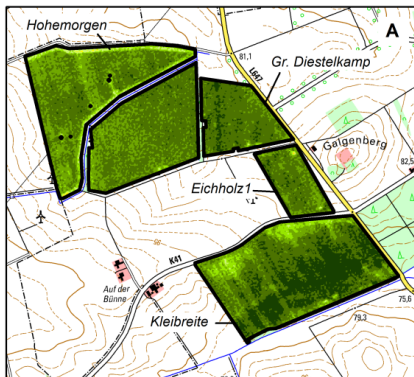
Anwendung: Ertragsschätzung

RapidEye (5mx5m)

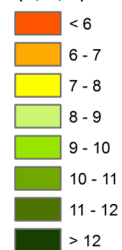
Aufnahmedatum: 21.5., 7.6.14

Mittlerer Ertrag pro Schlag [t/ha]

Abweichung von der
GPS-Ertragskartierung [%]



Ertrag [t/ha]
(A, B, D)





Zusammenfassung:

Sehr gute Datenverfügbarkeit von Sentinel-1:

- Gute Kulturartenklassifikation
- gute Phänologie und Managementbeobachtungen

Gute Datenverfügbarkeit von Sentinel-2:

Modellierung verschiedener Bestandesparameter für:

- a) Ertragsmodellierung
- b) Stickstoffaufnahme (via Chlorophyll und Biomasse!)
- c) Trockenstressgefährdung

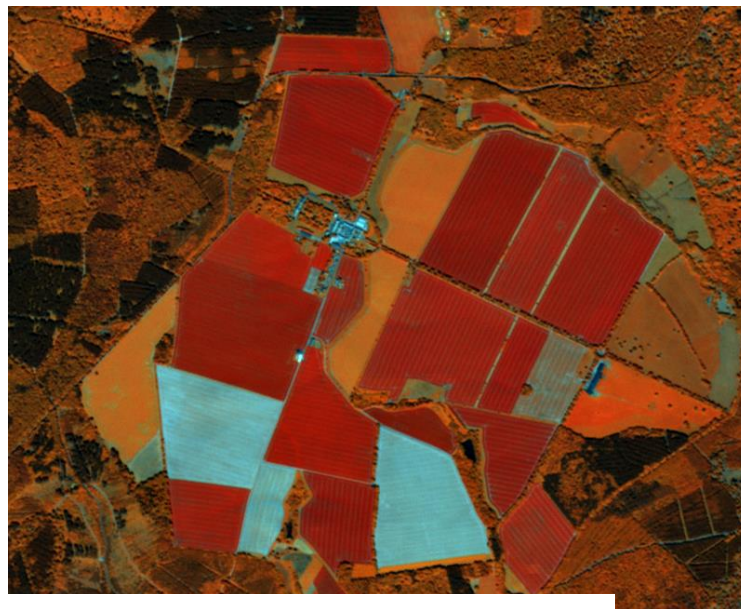


Sentinel-2:

Erfassung der Bearbeitungsrichtung (Erosionsschutz)



S2-A: 5. Juni 2015 (RGB: 543)



S2-A: 5. Juni 2015 (RGB: 321)



Rechtliche Grundlage für das Verbreiten von hochwertigen Erdfernerkundungs-daten ist das *Satellitendatensicherheitsgesetz* (SatDSiG), bzw. die Verordnung zum Satellitendatensicherheitsgesetz (SatDSiV) vom 26.03.2008.

§ 1 Daten mit besonders hohem Informationsgehalt

(1) Ein Sensor eines Erdfernerkundungssystems ist alleine oder in Kombination mit einem oder mehreren Sensoren technisch in der Lage, Daten mit besonders hohem Informationsgehalt zu erzeugen, wenn in mindestens einer Raumrichtung eine geometrische Auflösung **von 2,5 Metern oder weniger** erzeugt werden kann.

(2) Ein besonders hoher Informationsgehalt ist auch gegeben, wenn

1. im Spektralbereich von 8 bis 12 Mikrometern (thermisches Infrarot) in mindestens einer Raumrichtung eine geometrische Auflösung von 5 Metern oder weniger erzeugt werden kann,
2. im Spektralbereich zwischen 1 Millimeter und 1 Meter (Mikrowellen) in mindestens einer Raumrichtung eine geometrische Auflösung von **3 Metern oder weniger** erzeugt werden kann oder
3. die Zahl der **Spektralkanäle 49 übersteigt** (super- und hyperspektrale Sensoren) und in mindestens einer Raumrichtung eine geometrische Auflösung von **10 Metern oder weniger** erzeugt werden kann.

⇒ Datenschutz hinsichtlich der nationalen Sicherheit;

⇒ personenbezogener Datenschutz ist nicht geregelt; allerdings sind auch keine Rückschlüsse über die Besitzverhältnisse landwirtschaftlicher Flächen aus den Satellitendaten direkt ableitbar.