



Copernicus für Gewässer und die Landnutzung

Björn Baschek
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Christian Schweitzer
Umweltbundesamt



Inhalt

- Was ist Fernerkundung?
- Daten-, Produktquelle:
 -  Copernicus
 - für Gewässer
 - für Landnutzung
- Nutzung



Foto



Was ist Fernerkundung?

Fernerkundung, *Geowissenschaften*:

- Verfahren, zur Erfassung der Umwelt und ihre Veränderungen ohne direkten physikalischen Kontakt
- Informationsträger: von Objekt abgestrahlte elektromagnetische Strahlung,
- durch spezielle Sensoren von Flugzeugen oder Satelliten empfangen.
- Messwerte meist in Bilddaten (z. B. [Luftbilder](#)) umgesetzt.

Siehe: Brockhaus, Fernerkundung (Geowissenschaften).
<http://brockhaus.de/ecs/enzy/article/fernerkundung-geowissenschaften> (aufgerufen am 2018-04-23)

A tropical sunset scene with palm trees and a blue sky. The sun is low on the horizon, casting a golden glow over the ocean. The sky is a mix of blue and orange. The palm trees are silhouetted against the sky. The ocean is dark blue with white foam from the waves. The beach is visible in the foreground.

Vergleich zur Fotografie

Viele Gemeinsamkeiten

Andere Perspektive!

Überblick!



Überblick – Unterschiede

Flächengröße

Höhe

Auflösung

Wiederholrate

...

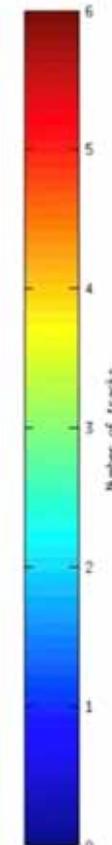
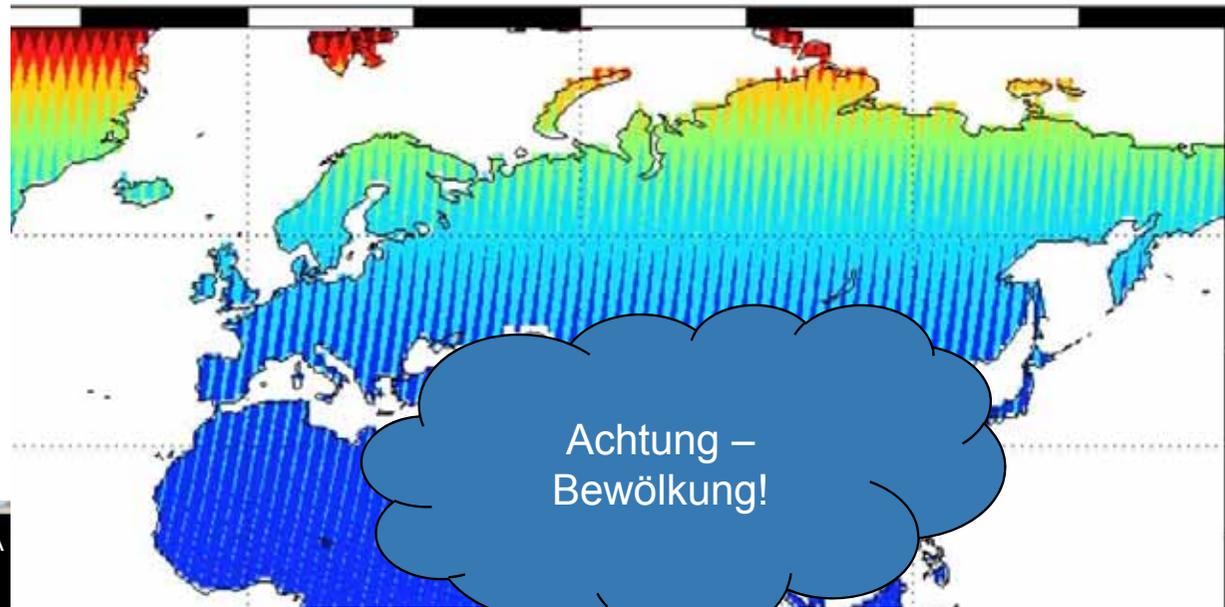


Satellit, Sentinel-2, Foto: ESA
Flugzeug, © Havariekommando
Tragschrauber, Hochschule Koblenz
Drohne, Baschek, BfG

Orbit - Wie oft kommt ein Satellit vorbei?

Abdeckung am Beispiel von Sentinel-2

(überlappende Orbits)



- täglich
- alle 2 Tage
- alle 3 Tage
- alle 5 Tage
- ~ 25% übrig

Jeweils bei 2 Satelliten

<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-2-msi/revisit-coverage>



Mit oder ohne Blitz?

Foto

Mit Blitz

Ohne Blitz

Fernerkundung

aktiv

passiv

Radar

Lidar

Optische Sensoren

Foto: Trübung

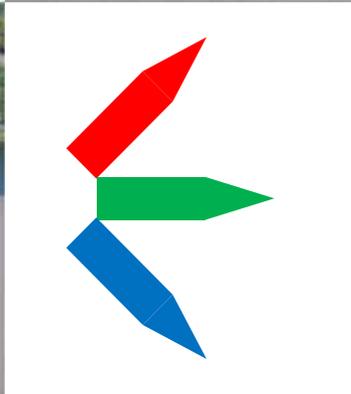


Copernicus
Relays

bfg
Bundesanstalt für
Gewässerkunde



R

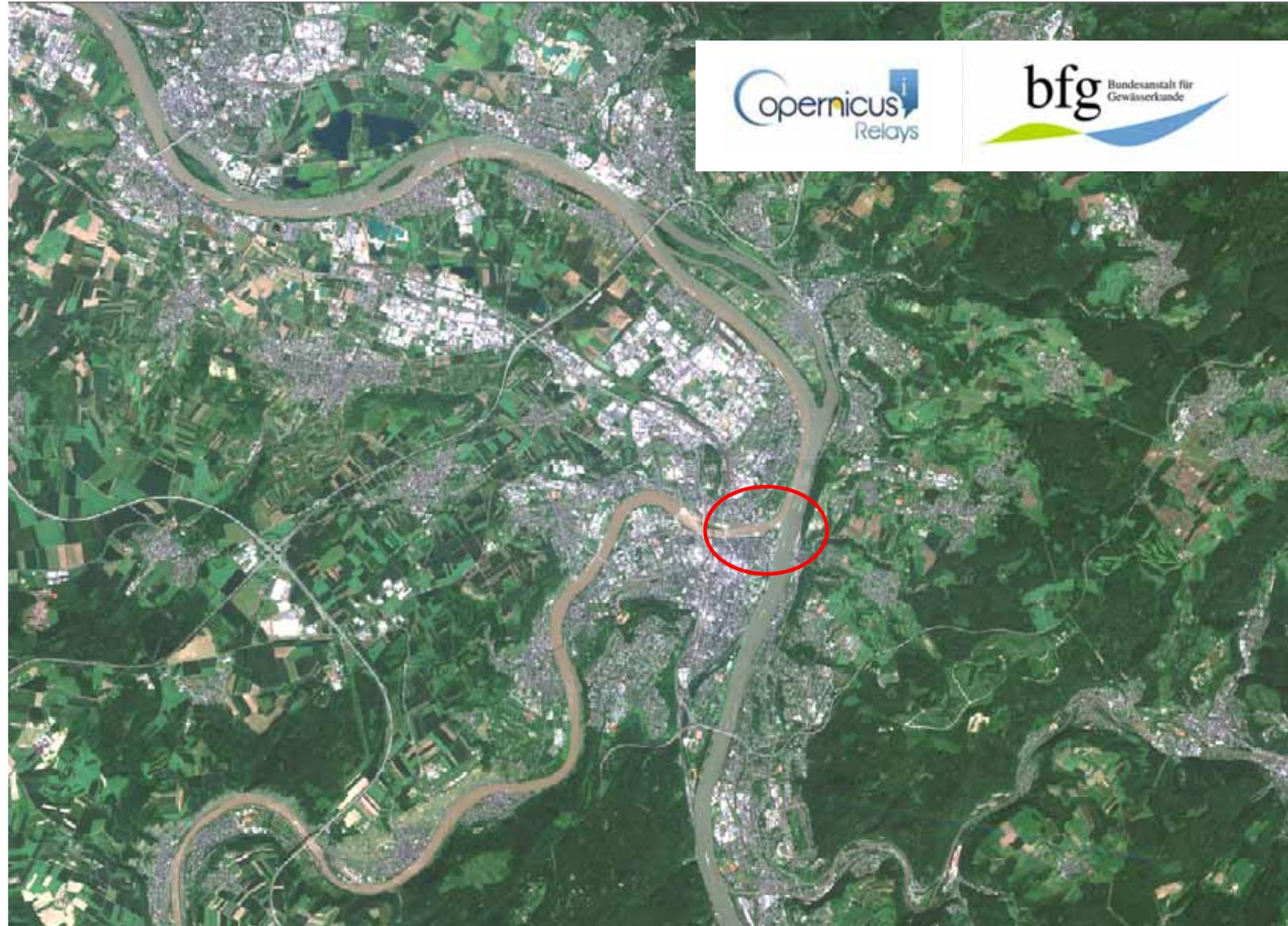


G



B

Überblick durch Satellitenbilder (Bsp. Trübung)



Sentinel-2 TOA © ESA, 7.6.2016

Zoom aufs „Deutsche Eck“

Mehr zum Thema „Monitoring“
→ nächster Vortragsblock



Sentinel-2 TOA © ESA, 7.6.2016



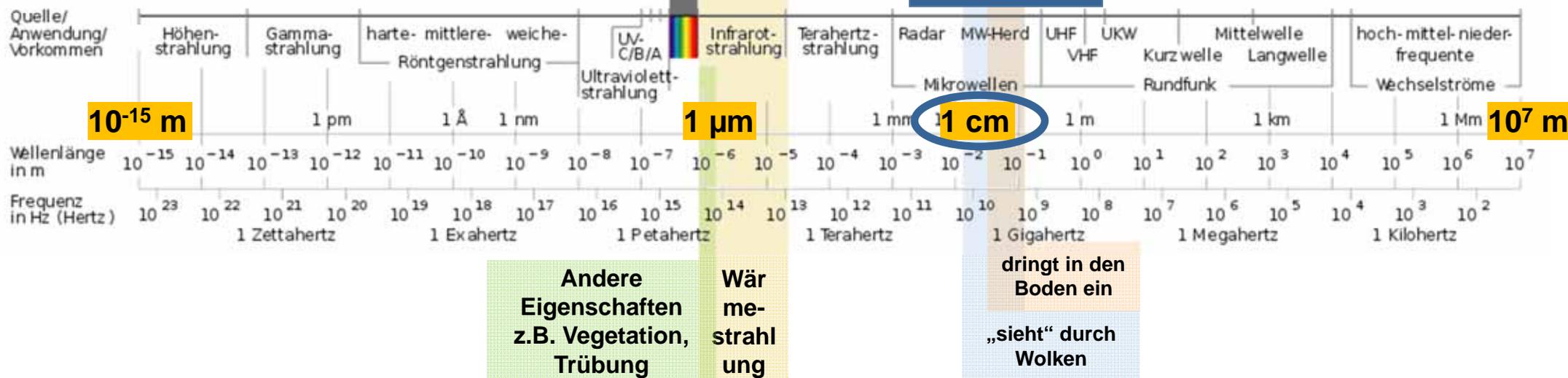
Elektromagnetische Strahlung

sichtbar

Das für den Menschen sichtbare Spektrum (Licht)



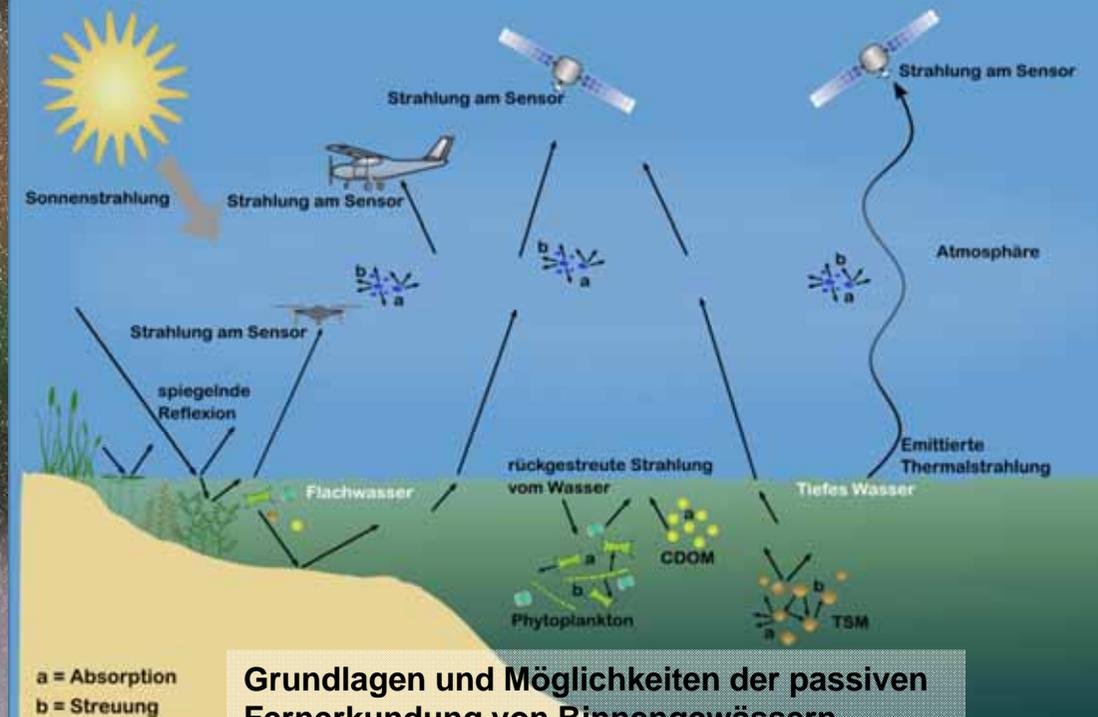
Geometrie



Grafik von Horst Frank / Phrood / Anony - Horst Frank, Jailbird and Phrood, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3726606>

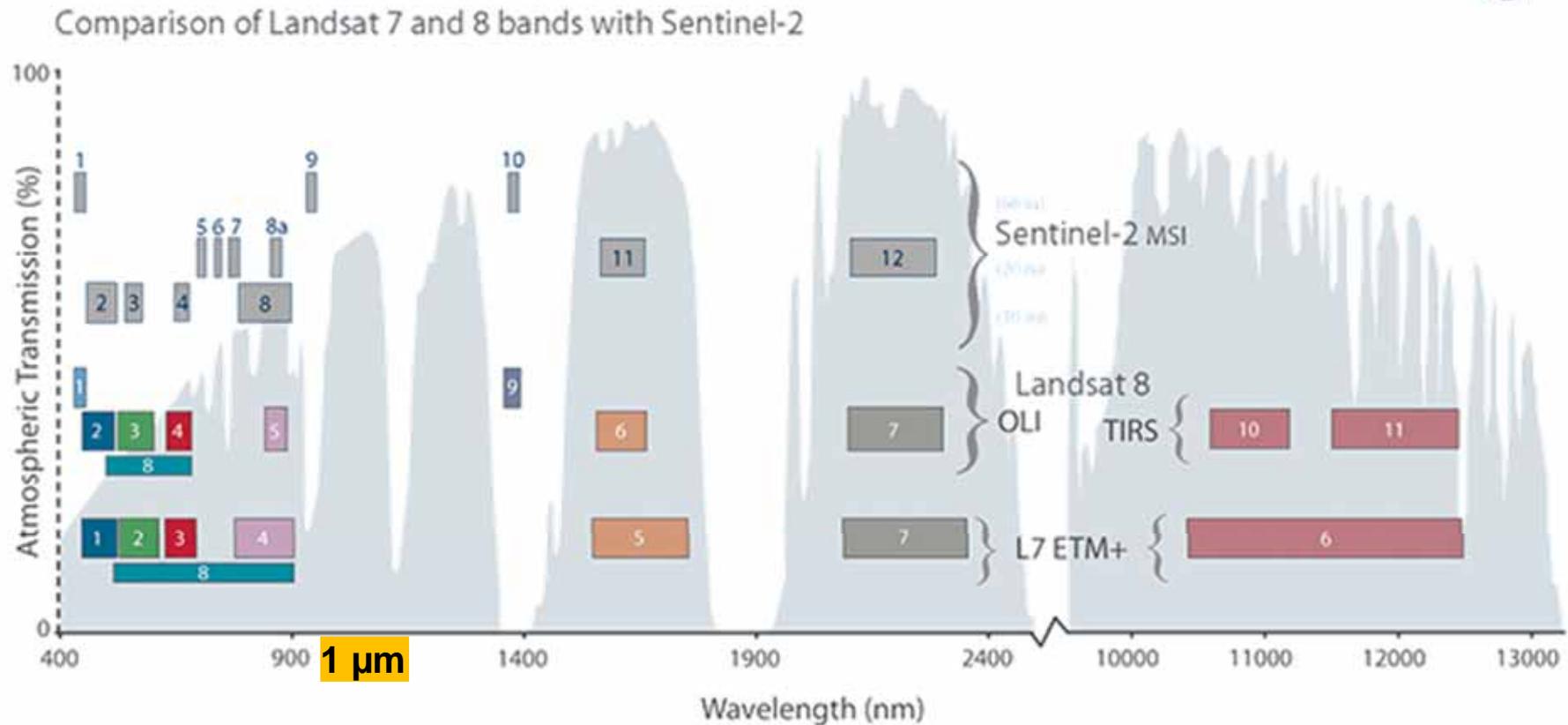
Atmosphärenkorrektur

Strahlungsprozesse im Wasser

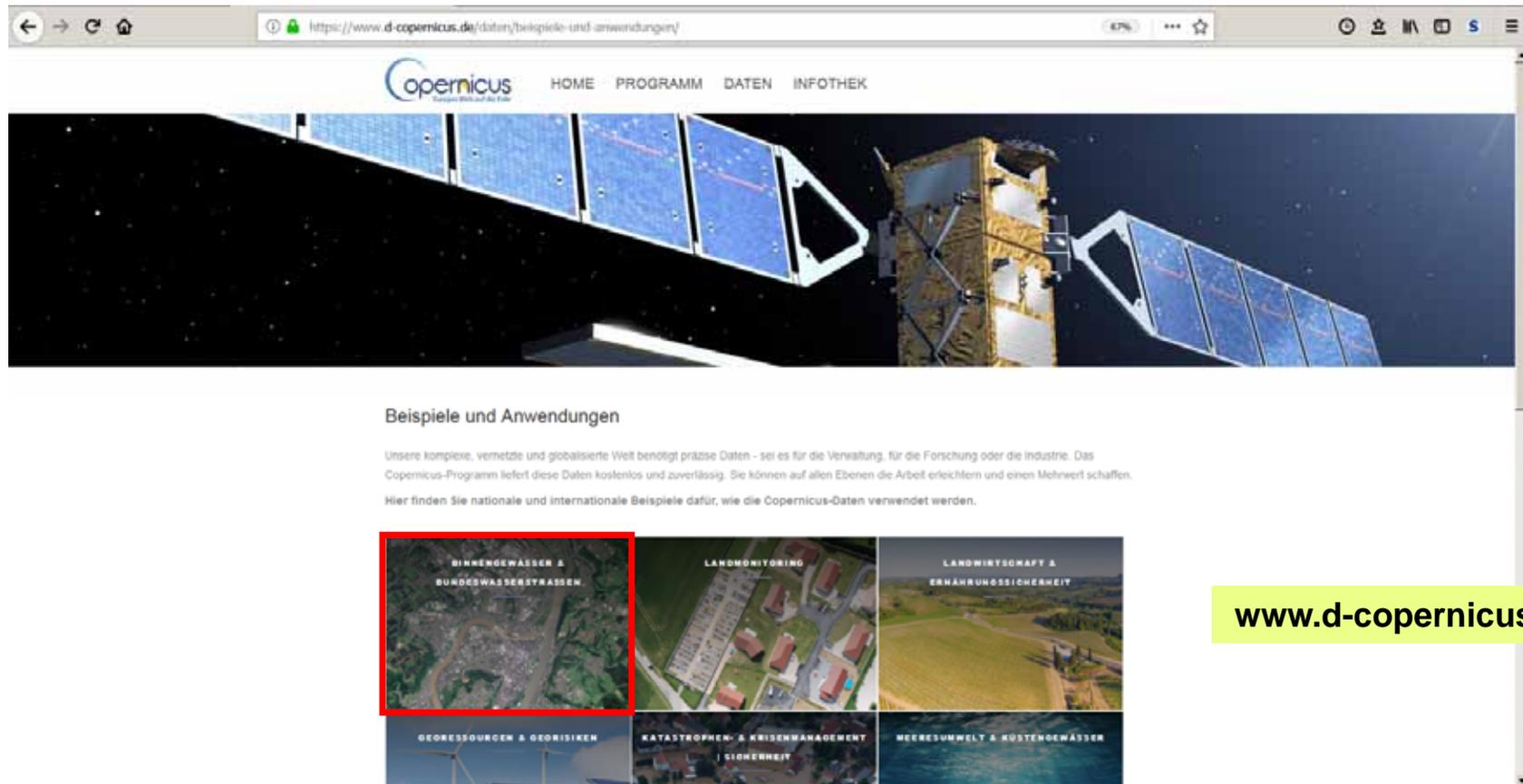


Grundlagen und Möglichkeiten der passiven Fernerkundung von Binnengewässern
BASCHEK, DÖRNHÖFER, FRICKE, OPPELT,
Handbuch angewandte Limnologie

Kanäle von Satelliten und atmosphärisches Fenster



USGS: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/sentinel-2a-launches-our-compliments-our-complements/>



https://www.d-copernicus.de/daten/beispiele-und-anwendungen/

HOME PROGRAMM DATEN INFOTHEK

Beispiele und Anwendungen

Unsere komplexe, vernetzte und globalisierte Welt benötigt präzise Daten - sei es für die Verwaltung, für die Forschung oder die Industrie. Das Copernicus-Programm liefert diese Daten kostenlos und zuverlässig. Sie können auf allen Ebenen die Arbeit erleichtern und einen Mehrwert schaffen. Hier finden Sie nationale und internationale Beispiele dafür, wie die Copernicus-Daten verwendet werden.

BINNENGEWÄSSER & BUNDESWASSERSTRASSEN	LANDMONITORING	LANDWIRTSCHAFT & ERNÄHRUNGSSICHERHEIT
GEORESSOURCEN & GEORISIKEN	KATASTROPHEN- & KRISENMANAGEMENT SICHERHEIT	MEERESUMWELT & KÜSTENGEWÄSSER

www.d-copernicus.de



-Dienste und Binnengewässer

„Upstream“

**Fernerkundungsprodukte zu Binnengewässern
über mehrere Copernicus-Dienste
verteilt**

**Copernicus ist mehr als Satellitendaten & -dienste:
Modelle, Community, In-Situ, (Drohnen)**

„Downstream“

Vielzahl von wertvollen Satelliten-Daten

Ausgangsbasis für weitere, maßgeschneiderte Produkte



Climate Change
Service



Atmosphere
Monitoring Service



Copernicus
Marine Service



Emergency
Management



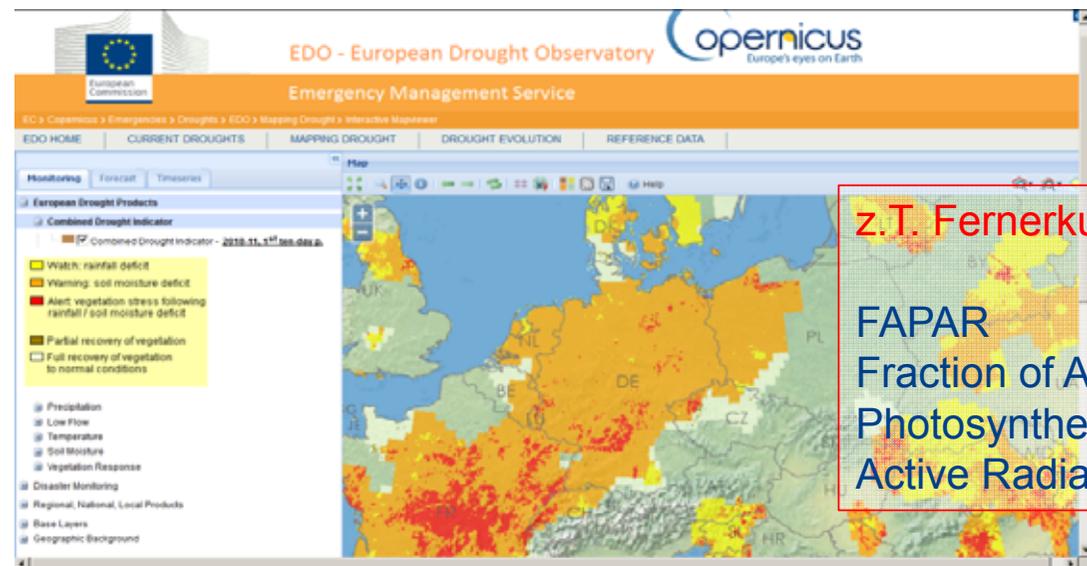
Land Monitoring
Service



- EFAS / Glofas:
Hochwasser-Monitoring
- European Drought Observatory:
Dürre (+ global)

Vorplanungen Küstenservice:

- Hochauflösende Klassifikation in 10km Küstenstreifen (Ökosysteme, Habitate)
- Küstenerosion
- Küstenlinien Dynamik
- Abfluss, Qualität Flusseintrag



z.T. Fernerkundung

FAPAR
Fraction of Absorbed
Photosynthetically
Active Radiation

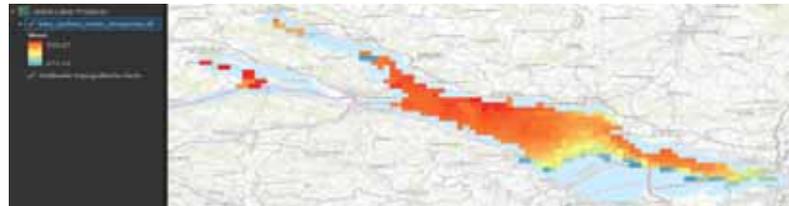
Bildquellen: <https://www.d-copernicus.de/daten/daten-eu-kerndienste/>

European Drought Observatory - EC; Joint Research Centre
<http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>

Seenprodukt im globalen Landdienst

Einzelne Seen in Deutschland, 10 Tage Rhythmus (gemittelt)

- **Wasserqualität** (ab 01.07.2017)
300m/1km Auflösung
MERIS und Sentinel-3 Daten
trophic_state_mean & turbidity mean
- **Oberflächentemperatur** (ab 01.04.2018)
1km Auflösung
ENVISAT (Archiv) und Sentinel-3 Daten
- **Wasserkörper** (ab 01.01.1999)
300m/1km Auflösung
PROBA-V und SPOT Daten
- **Wasserstand** (keine deutschen Seen; teilweise seit 1992)
300m/1km Auflösung
Altimetermessungen von Jason-3 und Sentinel 3



Referenz für alle:
Copernicus Service Information
2018, (Copernicus Global Land
Service 2018 -
<https://land.copernicus.eu/>)

Geplant:
Erweiterung der Seen (auch in D),
Erhöhung der Auflösung

Vorhandene Produkte:

Kryosphäre

- Lake Ice Extent
- Snow Cover Extent (Land)
- Snow Water Equivalent (Land)

Vorgeplante Produkte:

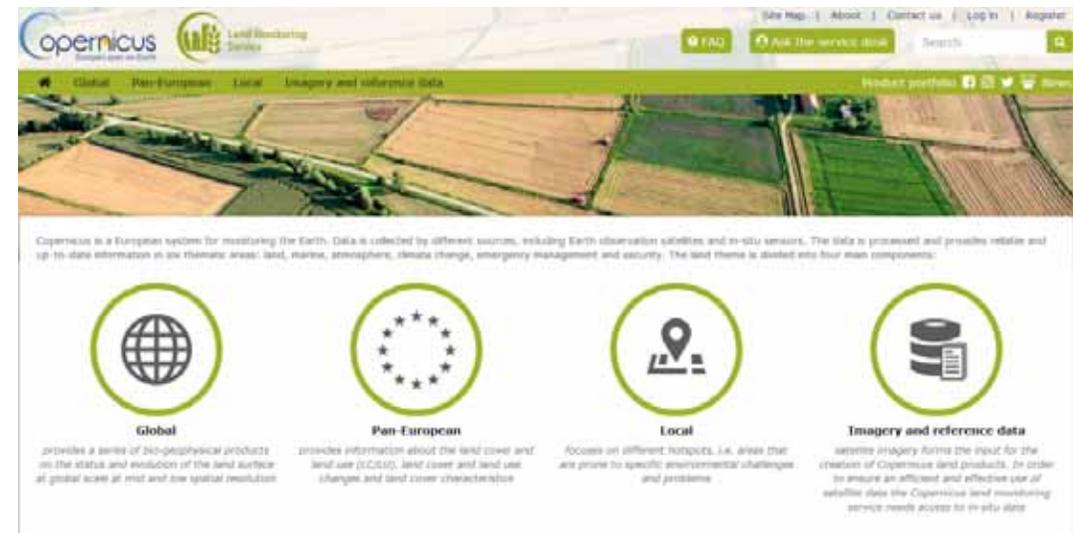
Kryosphäre (call for tender submission deadline – 11.02.2019)

- Höhere Auflösung
- NDSI
- Fraction of Snow Cover
- Schneebedeckungsdauer
- Freeze-up/break-up date



Datenprodukte Landdienst

- Datenprodukte zur Landbedeckung und Landnutzung sowie deren Veränderungen stellt der Landdienst bereit
- Ebenso Datenprodukte zu Binnengewässern
- Daten decken unterschiedliche Skalen, zeitliche und räumliche Auflösungen ab
- Datenportfolio unter: <https://land.copernicus.eu/product-portfolio/overview>

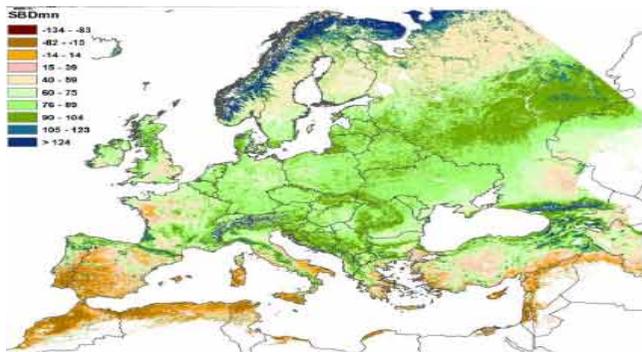


<http://land.copernicus.eu>

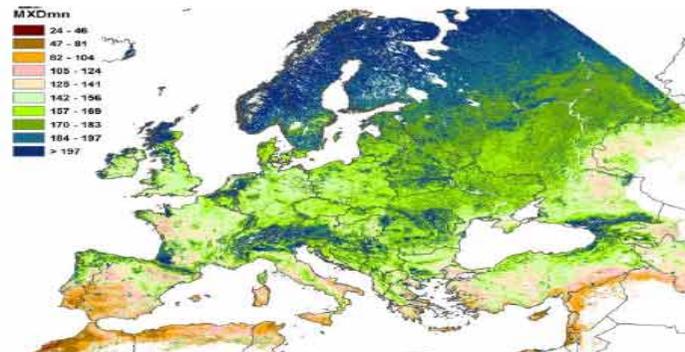
Phänologie-Produkte (Vorplanungen)

- Regelmäßige Vegetationsindizes sowie Parameter, die die Vegetationsperiode zusammenfassen: Beginn, Ende und Länge der Saison, maximale Produktivität, Dynamikumfang und Gesamtproduktivität.
- 20m Auflösung (Sentinel 2A + B, Landsat 8)
- Interpolation geplant um täglich Daten zu erhalten.

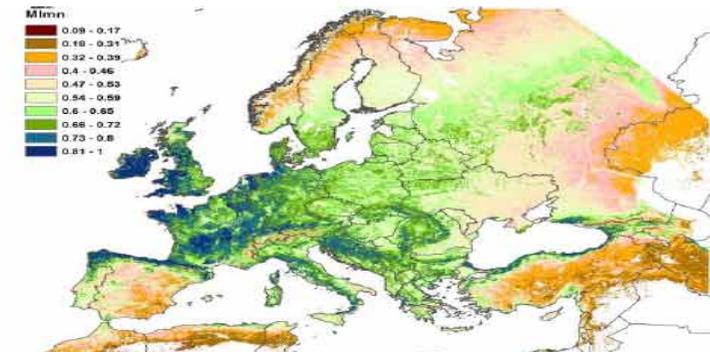
Beginn der Saison



Maximale Produktivität



Gesamtproduktivität



DG-GROW, Copernicus

CORINE Land Cover

Umwelt
Bundesamt

bfg
Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Copernicus
Relays

- Europaweite, einheitliche Kartierung mit 44 Bedeckungsklassen, inkl. Veränderungsdatensatz
- Räumliche Auflösung: 100 / 250 m
- Zeitliche Auflösung: 1990, 2000, 2006, 2012, 2018
- Mindestkartiereinheit (MKE) 25 ha, Veränderungen werden mit einer MKE von 5 ha erfasst
- Nationaler Datensatz in 10 ha frei verfügbar beim BKG (für CLC 2012)
- Ab **2019 CLC 2nd Generation** (CLC +) mit 1 ha MKE (Weitere technische Informationen [hier](#))

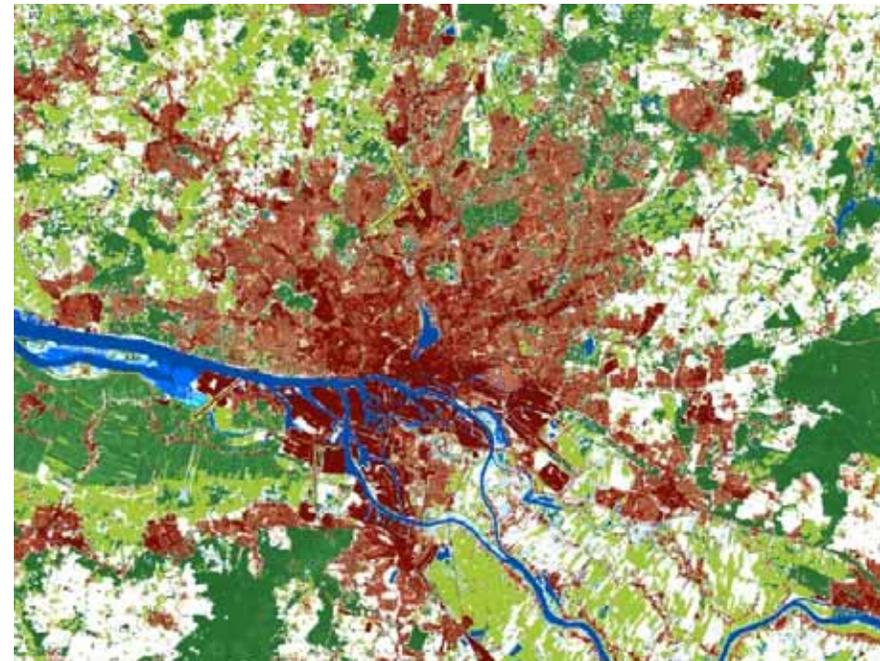


Quelle: EUA

High Resolution Layer

Rasterdaten mit 20 m Pixelauflösung

- Aktualisierung alle 3 Jahre
- Imperviousness/Versiegelung
- Tree Cover Density, Dominant Leaf Type, Forest Type
- Grassland
- Water and wetness
Status (permanent water, temporary water, permanent wetness and temporary wetness),
Water & Wetness Probability Index (WWPI)
- Small Woody Features

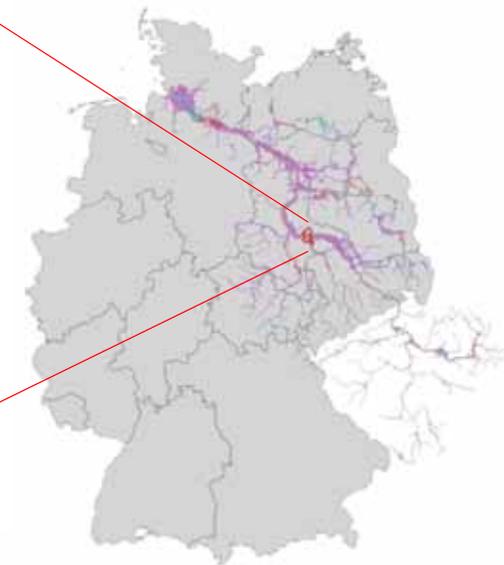
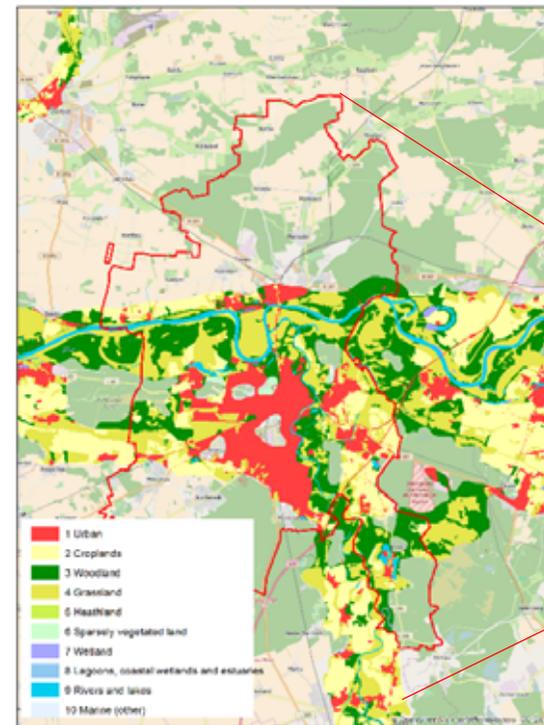


Quelle: EUA

Riparian Zones

EU weites Kartierung der Flussauen / Uferzonen mit Informationen zu:

- Landbedeckung
 - Bis zu 85 Klassen nach MAES Nomenklatur (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services)
 - Mindestkartiereinheit 0,5 ha
- Layer zur Abgrenzung der Flussauen (aktuell, beobachtet, potentiell)
- Linearen Landschaftselemente innerhalb Pufferzone (Hecken- und Bäume)



Quelle: Eigene Darstellung. Beinhaltet modifizierte Daten der Copernicus Dienste [2012]

Urban Atlas

Umwelt
Bundesamt

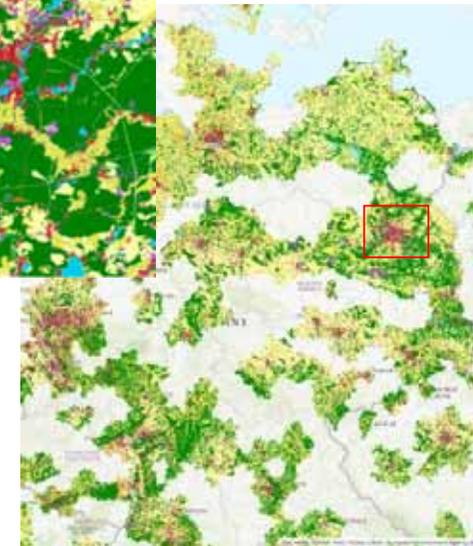
bfg
Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Copernicus
Relays

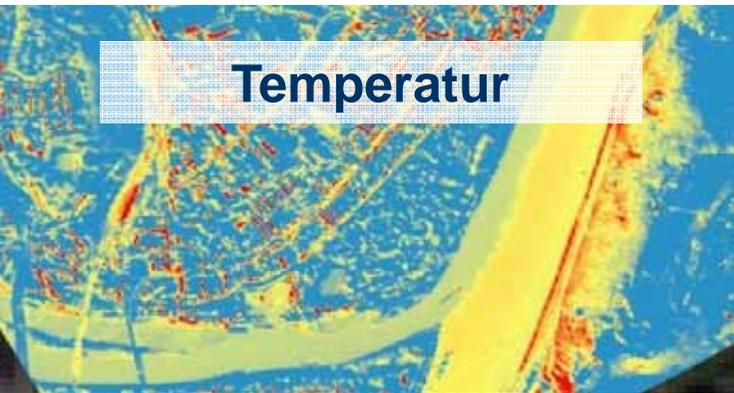
- Hochaufgelöste Kartierung der Landbedeckung europäischer Städte und Stadtregionen (0,25 ha Mindestkartiereinheit)
- 27 Klassen (17 urban, 10 rural) abgeleitet mittels Fernerkundung, Katasterinformationen und Luftbildern
- 2012: 800 EU Städte > 50.000 Einwohner; Update für 2018 geplant
- Neu: Gebäudehöhen in europäischer Hauptstädte



Quelle: Eigene Darstellung. Beinhaltet modifizierte Daten der Copernicus Dienste [2012]



Quelle: Screenshot <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2012>



Nutzung

**Weitere
Möglichkeiten**
(versch. Plattformen)



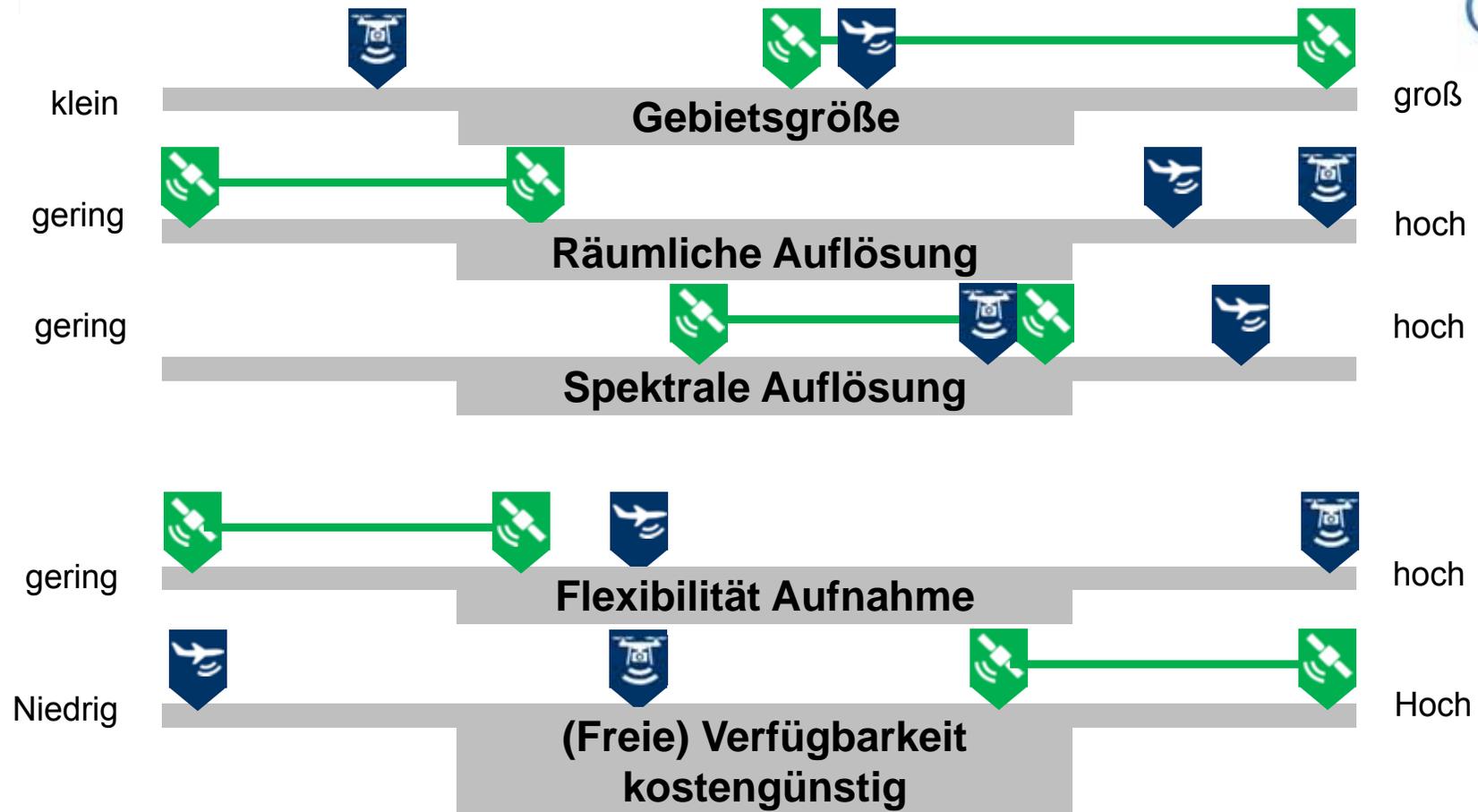
Drohnen



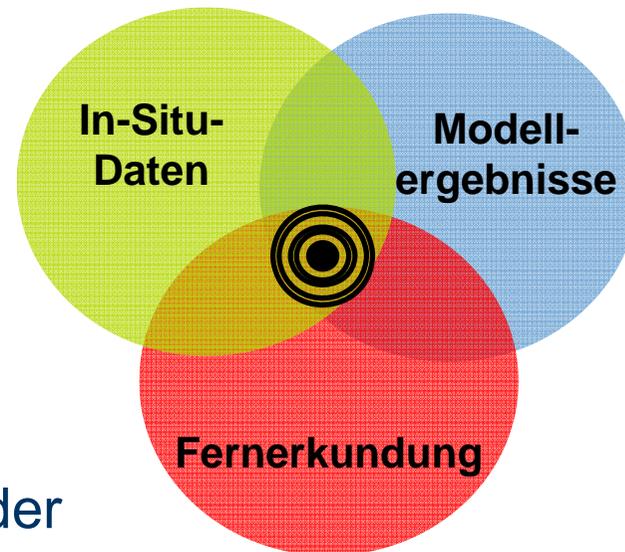
→ neue
Perspektiven



Verschiedene Plattformen – verschiedene Möglichkeiten



Beitrag Fernerkundung Binnengewässer



© Havariekommando

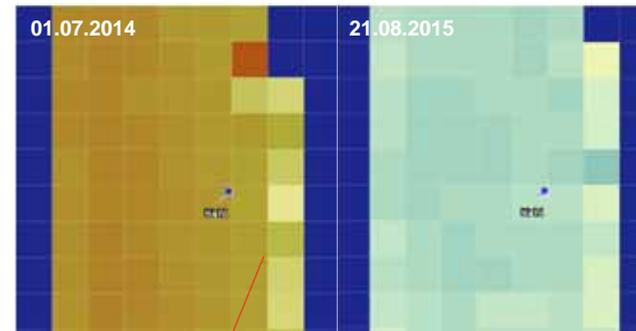
- Oft führt Kombination der Methoden/Quellen ans Ziel
- Nutzen und Beitrag Fernerkundung für jede Anwendung überprüfen: **VALIDIERUNG!**



Satelliten-basierte flächenhafte Trübungsdaten

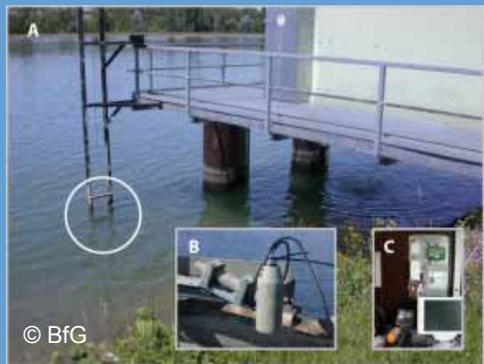


Validierung: Fläche vs. Punkt in Zeitserie

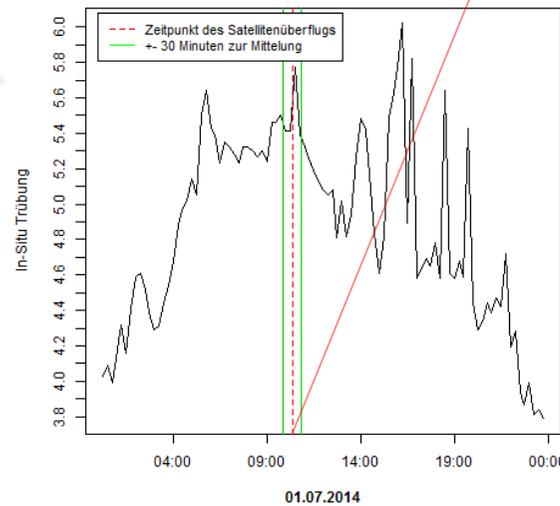


Oberrhein, Landsat8 (© NASA)

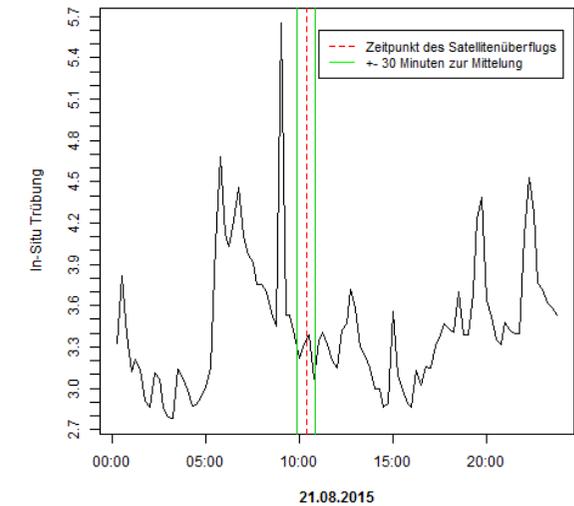
In-situ Punktdaten



Tagesverlauf der Trübung in Kehl



Tagesverlauf der Trübung in Kehl



Nutzungsaspekte

– Einschätzung neuer Anwendungen

Passen Technik / Möglichkeiten zu
meinen Anforderungen / Bedarf?

Neue Ansätze!
Mehrwert!

Parameter – durch Fernerkundung sichtbar? In der relevanten Tiefe?

Welcher Sensor? Welches Produkt ist verfügbar?

Mehrere Datentypen sinnvoll kombinierbar?
Wie Integration in Arbeitsabläufe und Berichtspflichten?

Erreichbare Genauigkeit:
Qualitativ? Klassen? Quantitativ? Veränderungswarnung? - **validiert?**

räumliche Auflösung und Abdeckung

zeitliche Auflösung & Abhängigkeit Bewölkung

- Fernerkundung
– Fotografie und viel mehr!
- Copernicus als vielseitige Daten- und Produktquelle
 - für Gewässer
 - für Landnutzung
- Nutzung – worauf muss ich achten?!



Fragen? Binnengewässer, BWStr.



Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

Dr. Björn Baschek , baschek@bafg.de
Tel.: 0261/1306-5395

Tobias Brehm, brehm@bafg.de, -5983



Foto: ESA

Landdienst, Landnutzung



UBA
Dr. Christian Schweitzer
Christian.Schweitzer@uba.de
Tel.: 0340 / 2103 2624



Siehe auch www.d-copernicus.de