

Arbeitspaket 2 – Die Letzte Meile

Nutzung von Satellitendaten im behördlichen Monitoring von Binnengewässern

Werner Blohm & Pia Laue vom



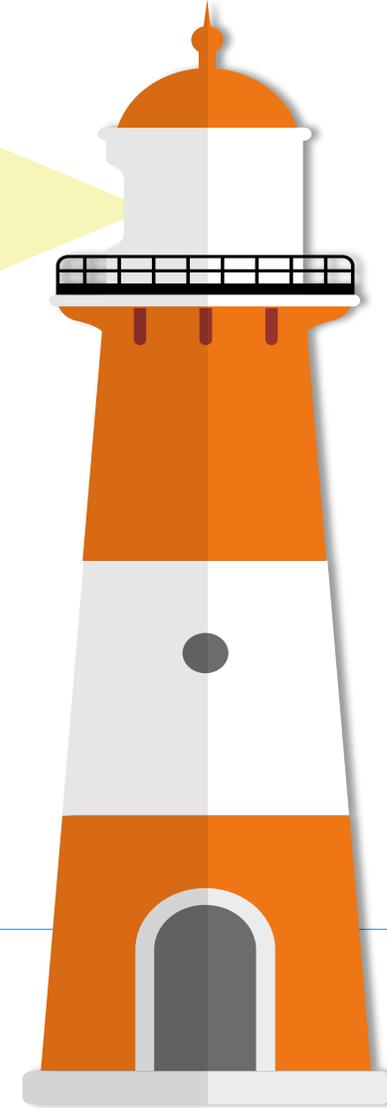
Institut für Hygiene und Umwelt

Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit
Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen

AP2 – Gliederung

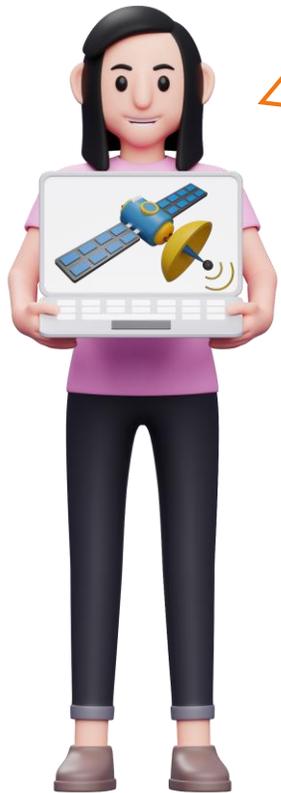
von 11:20 bis 11:50

1. Einführung – Was ist „Die Letzte Meile“?
2. Ergebnisse aus AP2
 - a. Bedarfsanalyse
 - b. Produktkatalog
 - c. Online Workshop zum Produktkatalog
 - d. Produktabfrage und Seen-Schnellübersichten
 - e. Trophieklassifikation mit Satellitendaten
 - f. Anwendung von Kartenprodukten
3. Zusammenfassung und Ausblick: Letzte Meile – überbrückt?



1. Einführung

Was ist Die Letzte Meile?



Ich habe tolle Daten!
Was brauchst **DU** denn?



Die Letzte Meile

Wie kommen wir zusammen?

Ich habe auch tolle Daten!
Was kannst **DU** denn für mich tun?



2a. Bedarfsanalyse - Umfrage 1

49 Teilnehmende vom 12.06. – 01.11.2022



Unsere Zielgruppe



- Hauptsächlich **Fachanwender*innen und Team/Abteilungsleitende**
- Gewässergüte, einige Wasserausdehnung → WRRL & WHG, einige Badegewässerrichtlinie

Bekanntheit Satellitenbilder & Copernicus



- Die Mehrheit nutzt Satellitendaten noch nicht, wenn gelegentlich (z.B. Projekte)
- Die große Mehrheit kennt das Copernicusprogramm und/oder hat schon mal mit den Daten gearbeitet

Nutzung

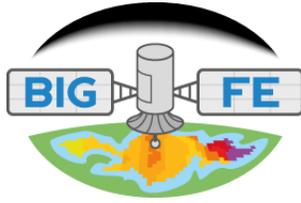


- **Status der Gewässerqualität (AP1)**
- **Strukturelle Veränderungen von Gewässern (AP3)**
- Erkennung von Algenblüten



2a. Bedarfsanalyse - Umfrage 1

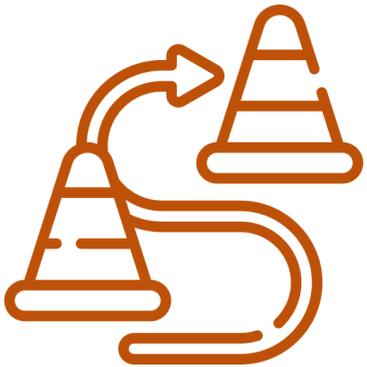
49 Teilnehmende vom 12.06. – 01.11.2022



Unsere Zielgruppe

Hauptsächlich Fachanwender*innen und Team/Abteilungsleitende

Hindernisse



- **Fehlende Ressourcen / Fehlende Rechtliche Grundlagen**
- **Zugang zu den Daten zu kompliziert (Produktkatalog)**
- Unsicherheit bei der Qualität der Daten → AP1
- **Übersicht welche Daten es gibt und was alles möglich ist**
(Anwendungsbeispiele: Seen-Schnellübersichten, Trophieklassifikation, Karten)



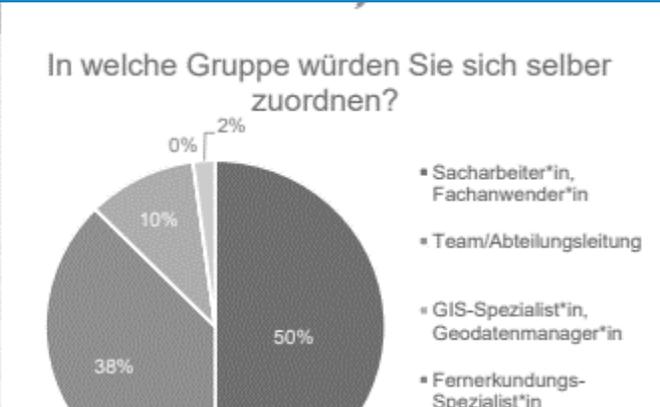
- **Hindernisse: Fehlende Ressourcen (Zeit + Personal), Zugang zu den Daten zu kompliziert, Unsicherheit bei der Qualität der Daten (AP1), Übersicht welche Daten es gibt und was alles möglich ist (Seen-Schnellübersichten, KMU's)**



1. Umfrage **BIG** **FE** Ergebnisse

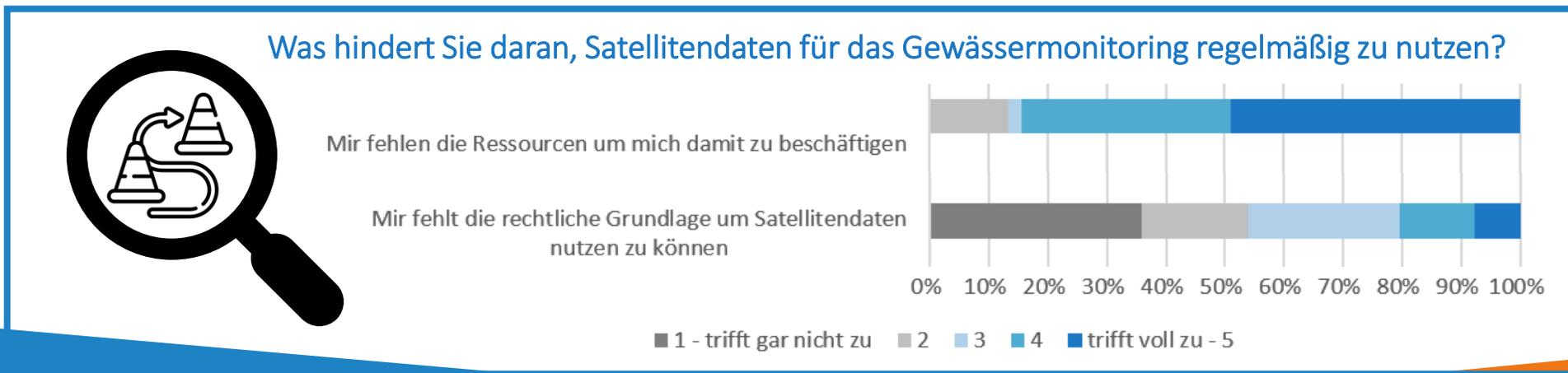
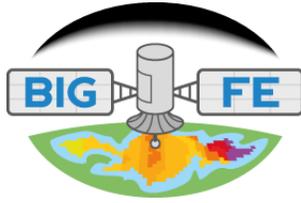


Die ganzen Ergebnisse der Umfrage finden Sie hier: [Ergebnisse der Umfragen](#)



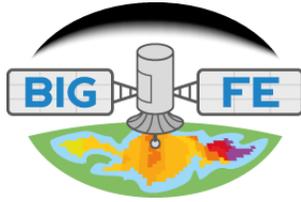
2a. Rechtliche Grundlagen und Ressourcen

Im Widerspruch?



2b. Der Produktkatalog

Schnittstellen zwischen der Fernerkundung und den Behörden



Bronze

Bereitstellung Prozessierungs-Plattform

„Platform provision service“

Nutzer möchte Zugriff auf eine
Prozessierungsumgebung haben
(OpenSource z.B. SNAP)



Silber

Prozessierung nach Bedarf: Datendienstleistung

„Processing on demand: Data
service“

Nutzer möchte prozessierte
Daten über eine Schnittstelle
geliefert bekommen oder dort
selber Prozessieren (z.B. Calvalus
oder eoLytics)



Gold

Prozessierung nach Bedarf: Berichtdienstleistung

„Processing on demand:
Reporting service“

Nutzer möchte fertige
Auswertungen und
Karte/Graphiken/
Berichte haben



Platin

Operationelle Echtzeit- Prozessierung

„Operational real-time processing
service“

Nutzer möchte kontinuierlich FE
Daten & Auswertungen geliefert
bekommen (z.B. CyanoAlert oder
EoApp)

Personal + Ressourcen (intern)

Finanzen (extern)





2c. Online Workshop zum Produktkatalog

Satellitenfernerkundung und die wasserwirtschaftliche Praxis in Landesumweltämtern



Ziel: Die erarbeiteten Schnittstellen zwischen FE und Behörden konkretisieren an Beispielen (intern wie extern) und Möglichkeiten zum Austausch schaffen zwischen interessierten in Behörden

Teilnehmer: Insgesamt 80-90 Teilnehmer aus allen Landesämtern und Gesundheitsbehörden

Bronze

Beispiel
Hamburg mit
**SNAP und
Copernicus**

CODE-DE

Silber

BIGFE-AP1
Vorgehen mit
vorprozessierten
Daten

Gold

BIGFE-
Steckbriefe +
Trophie

Platin

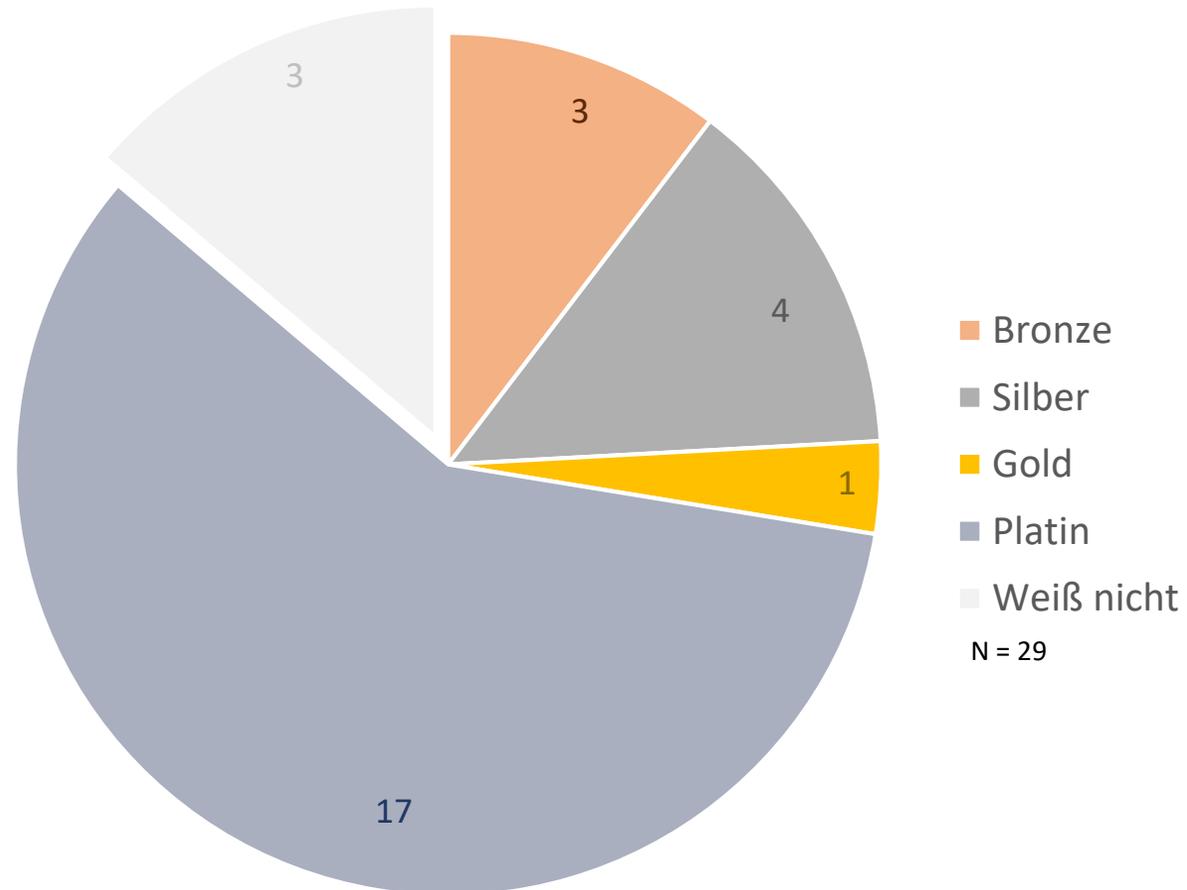
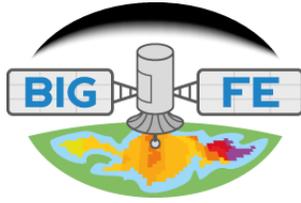
Brockmann
Consult + Praxis-
Beispielen SH +
HH

EoMap + Praxis
Beispielen BY +
MV



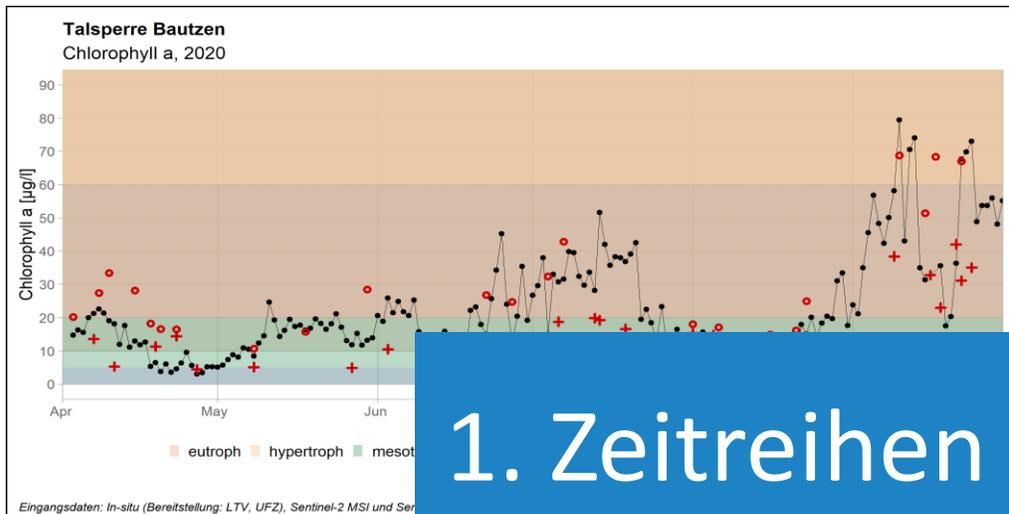
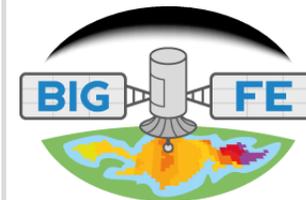
2c. Online Workshop zum Produktkatalog

Welchen „Weg“ würden Sie nach dem Workshop einschlagen zur Nutzung von FE?



2d. Produktabfrage und Steckbriefe

20 Teilnehmende vom 27.03. – 30.05.2023

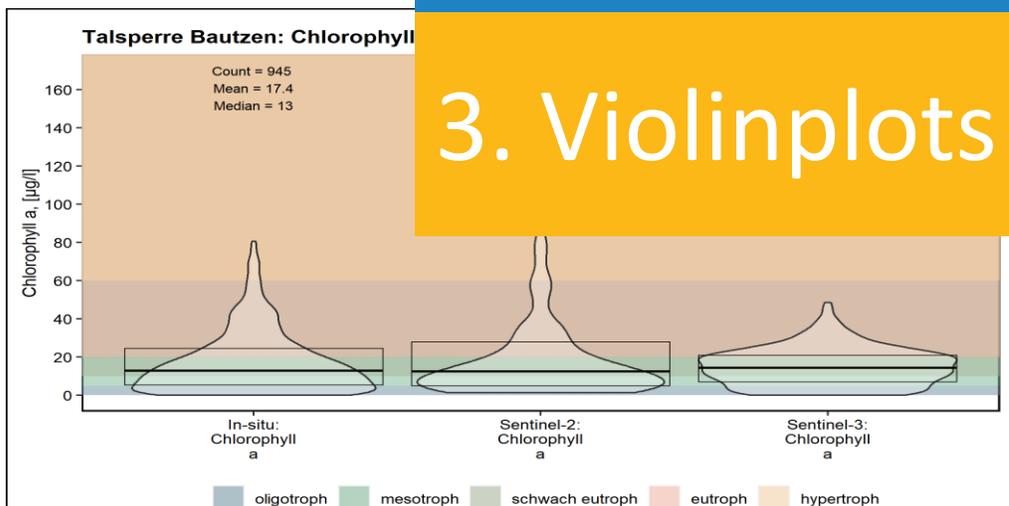


Talsperre Bautzen

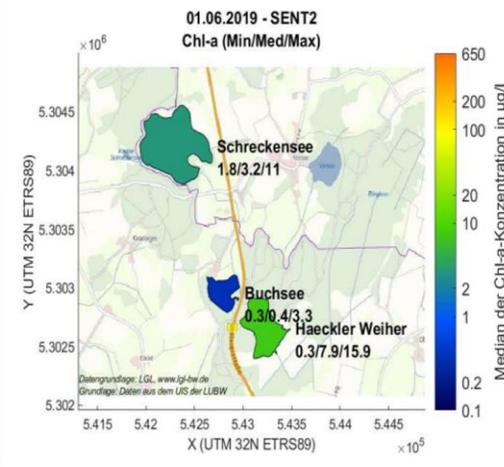
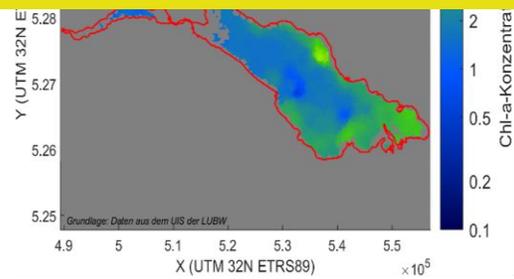
2020

	Chlorophyll_a [µg/l] ¹	Sichttiefe [m] ¹	Trübung [FNU] ¹	Temperatur [°C] ²
Jahresmittelwert	30.2	0.8	11.1	15.8
Jahresmedian	25.0	0.7	8.6	18.2
Jahresminimum	9.2	0.3	2.8	4.9
Jahresmaximum	68.8	2.0	24.7	24.1
Saisonmittelwert ³	27.6	0.8	12.2	20.0
		35	35	15
		26	26	10

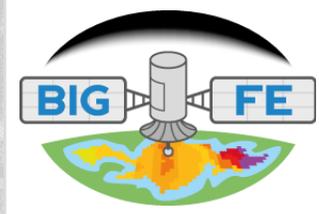
1. Zeitreihen 2. Tabellen



3. Violinplots 4. Karten



2. Umfrage Ergebnisse

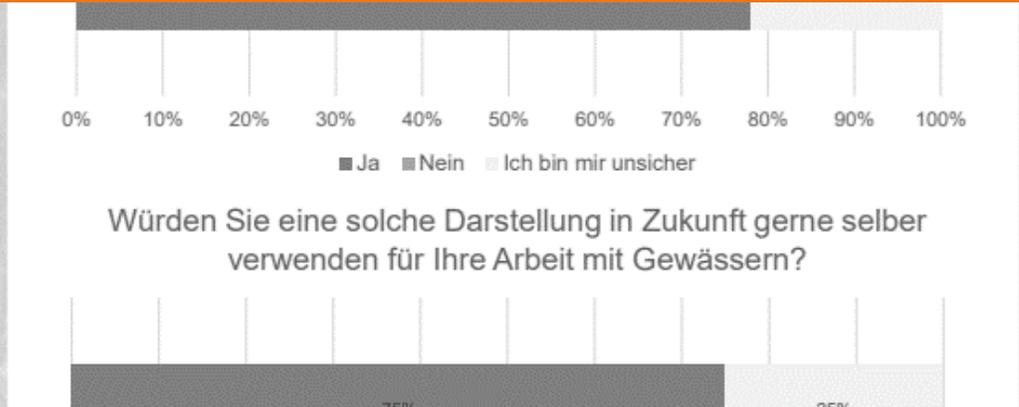


Teilnehmende nach Bundesländern n = 20

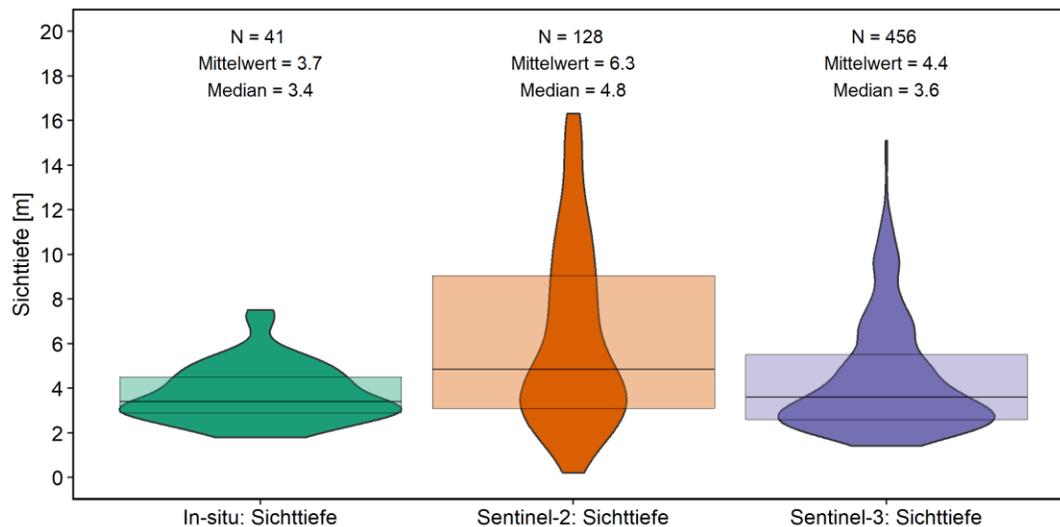
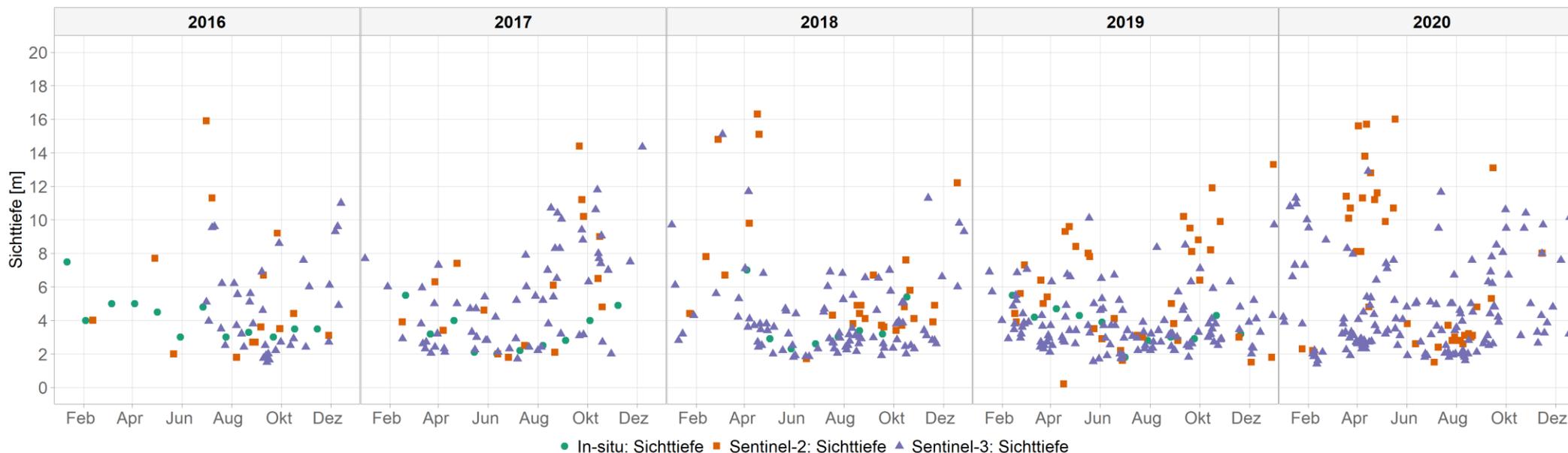
Baden-Württemberg	2
Bayern	1
Berlin	1
Brandenburg	1
Hamburg	3
Hessen	3
Mecklenburg-Vorpommern	2
Niedersachsen	1



Die ganzen Ergebnisse der Umfrage finden Sie hier: [Ergebnisse Umfragen](#)



Ammersee (4630 ha) - Bayern Sichttiefe (2016-2020)



Basis-Statistik

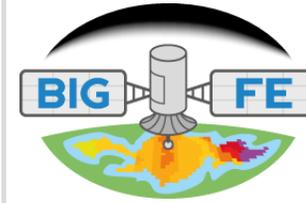
	Sentinel-2					Sentinel-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Jahresmittelwert	5.6	6.0	6.4	5.9	7.0	4.8	5.3	4.2	3.8	4.6
Jahresmedian	3.8	5.4	4.8	5.4	4.8	4.0	5.0	3.3	3.4	3.8
Jahresminimum	1.8	1.8	1.7	0.2	1.5	1.5	1.7	1.8	1.6	1.4
Jahresmaximum	15.9	14.4	16.3	13.3	16.0	11.0	14.3	15.1	10.1	12.9
Saisonmittelwert ¹	6.1	6.0	6.4	5.6	7.1	4.3	5.0	3.7	3.7	4.2
Anzahl der Werte (Jahr)	14	16	26	35	37	37	63	90	125	141
Anzahl der Werte (Saison) ¹	11	11	13	20	30	26	39	61	72	90

¹ Saison bezieht sich auf den Zeitraum von April bis einschließlich September

Fehlermaße (2016-2020)

	Sentinel-2	Sentinel-3
MAE - Mittlerer absoluter Fehler	1.1	1.1
RMSE - Mittleres Abweichungsquadrat	1.3	1.5
Bias - Verzerrung	0.8	-0.2
Beobachtungen ¹	7	20

¹ Anzahl Matches (+/- 1d) zwischen In-situ- und Fernerkundungsdaten



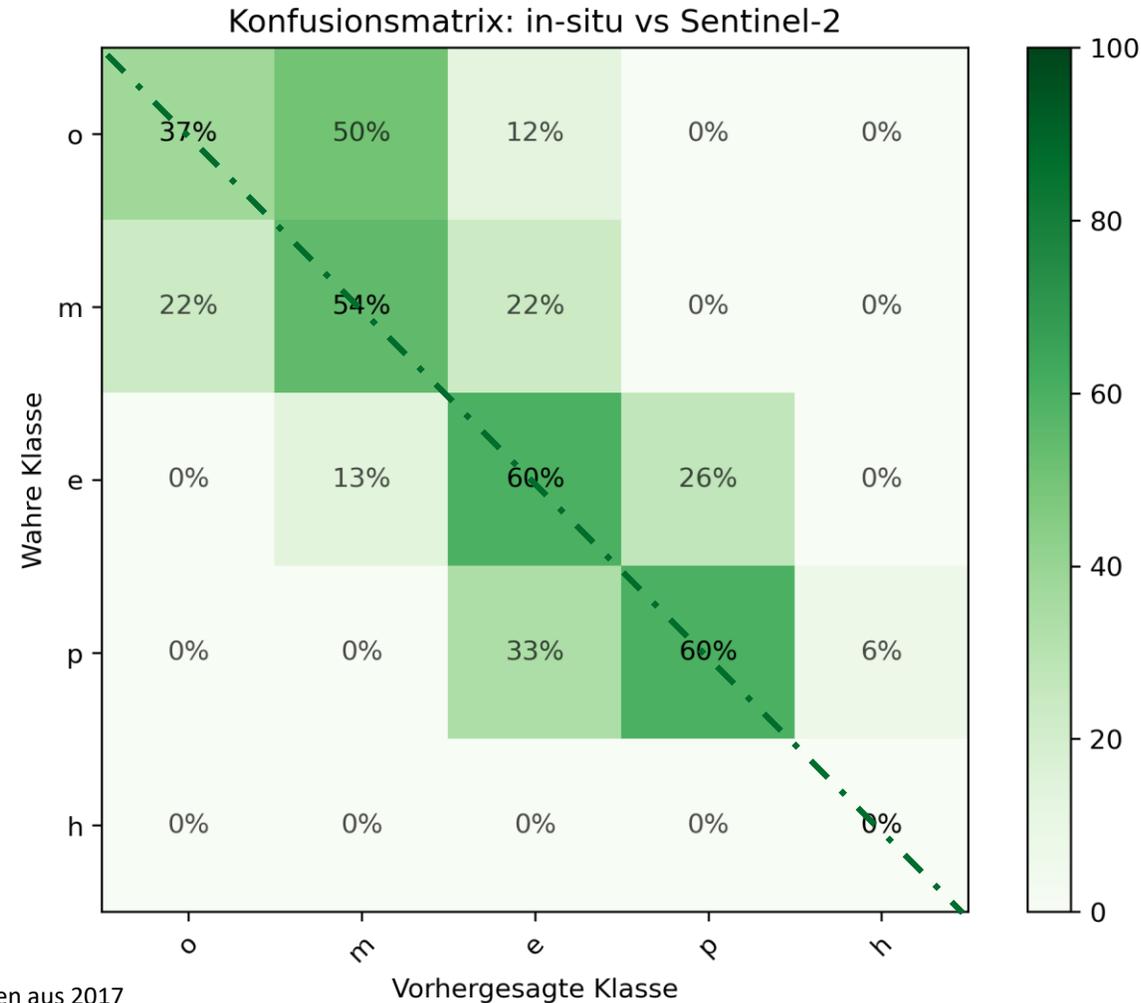
2e. Beispiel Trophieklassifizierungen

Vergleich basierend auf Saisonmittelwerten Chl-a

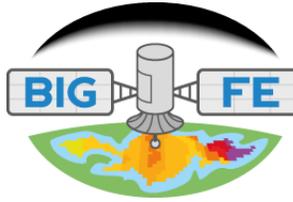
Wahre Klasse: Trophie aus Saisonmittelwerten Chl-a in-situ Messungen (LUÄ)

Vorhergesagte Klasse: Trophie aus Saisonmittelwerten Chl-a (Sentinel 2)

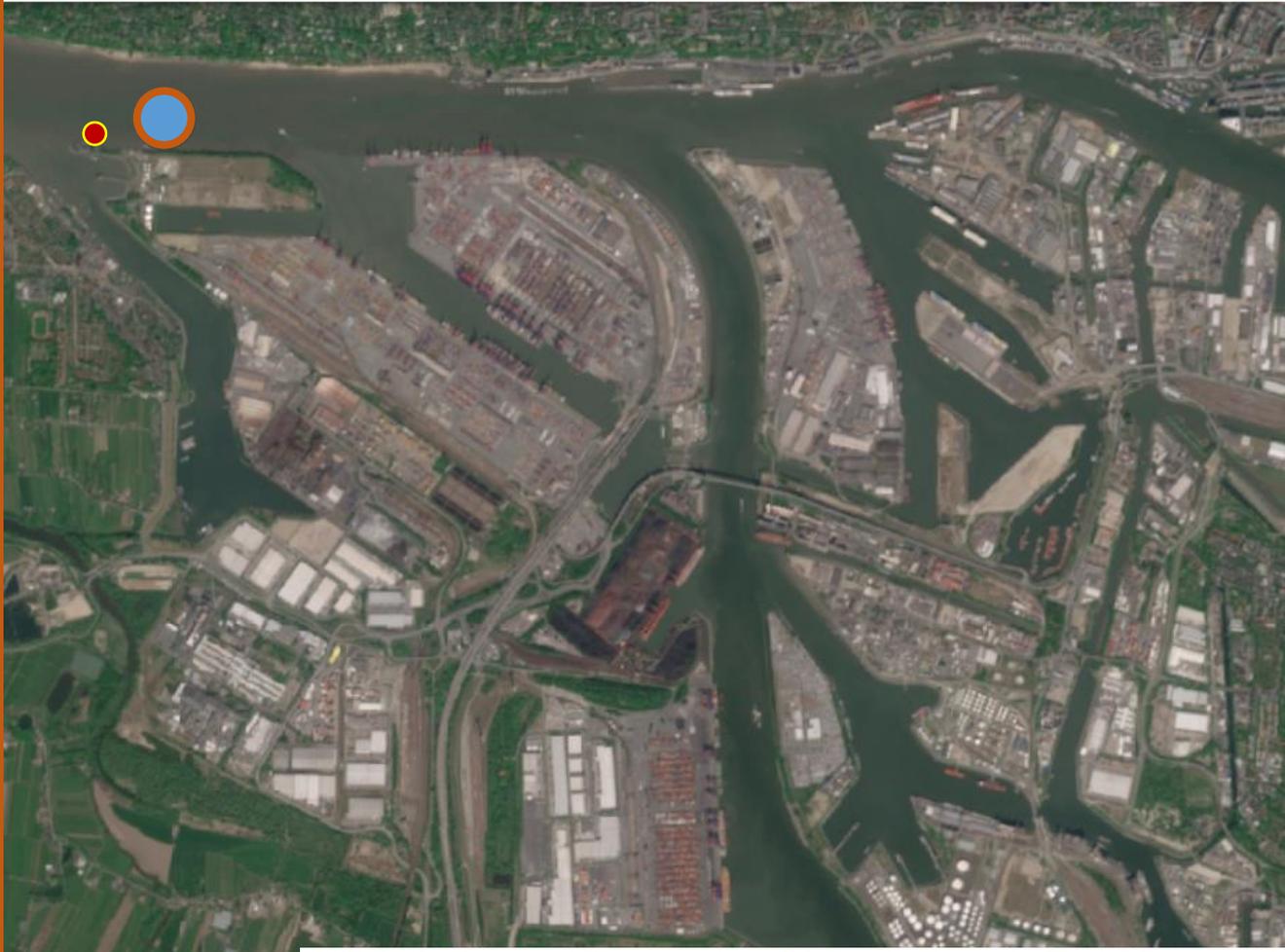
Gesamtanzahl: 60
Genauigkeit: 0.55
Präzision: 0.58
Recall: 0.55
F1-Score: 0.56



2f. Beispiel Karten



Elbe BIGFE



EOMAP GmbH & Co. KG | Schlosshof 4a | D-82229 Seefeld | info@eomap.de

Das **RGB Bild** des Sentinel-2 vom 9.5.2020, es zeigt den **nördlichen Teil des Hamburger Hafens**, die Elbe und die Hafenbecken.

Links oben ist der Ort der Messstation **Seemannshöft**  und die Fläche  eingezeichnet aus denen die Daten der folgenden Folie stammen.

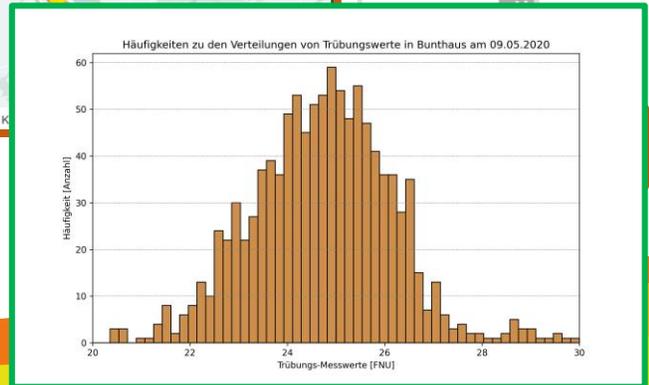
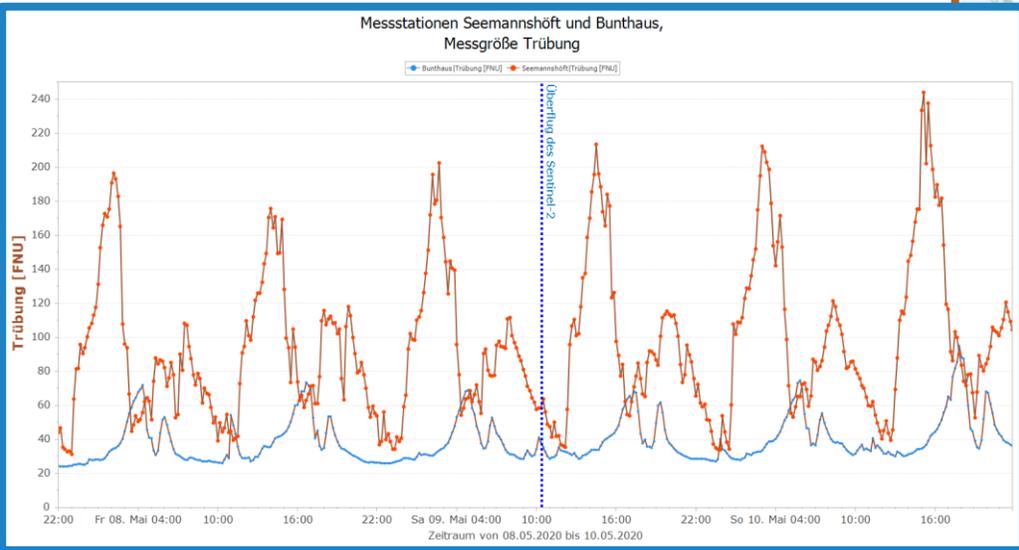
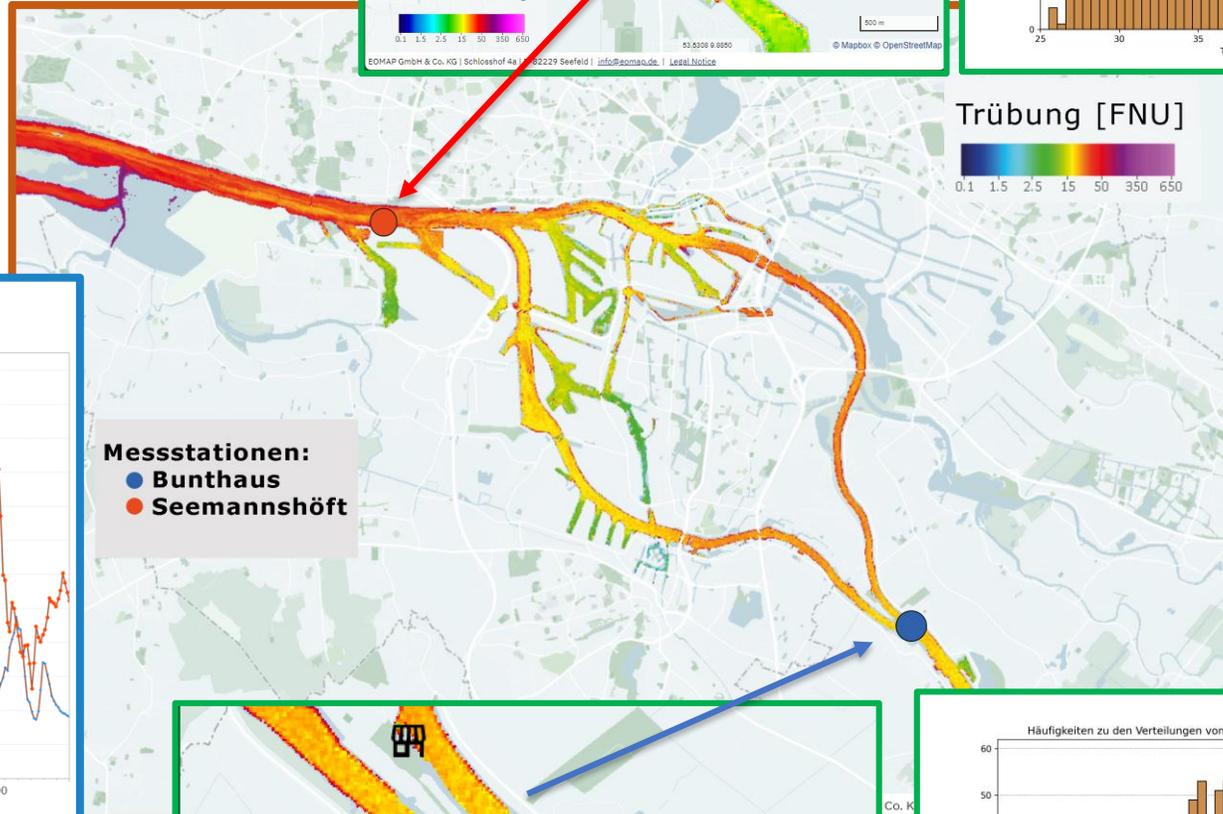
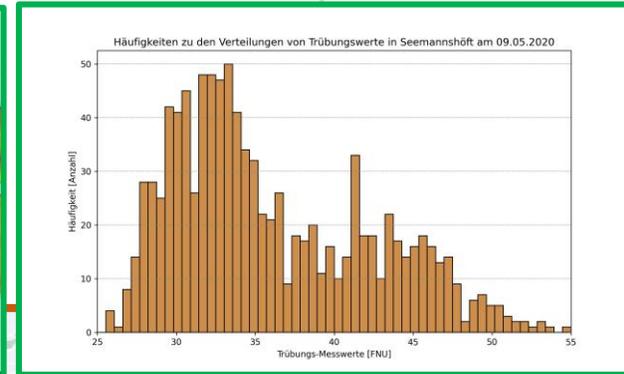
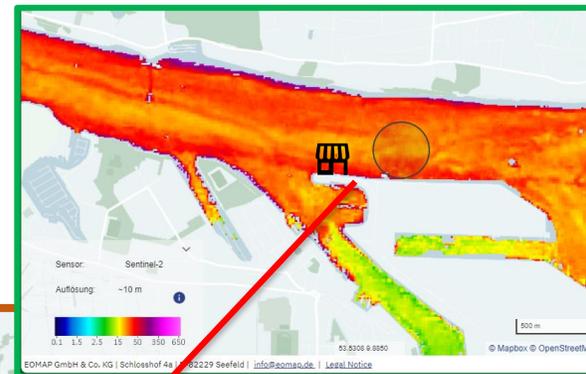
In diesem Bild ist **wenig Schiffverkehr** auf der Norderelbe zu erkennen.



2f. Beispiel Karten – Trübung

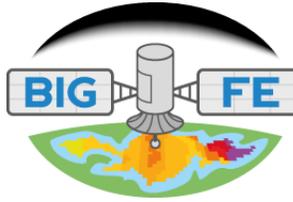
Wie könnte man mit Karten arbeiten?

- Beispiel Trübung Hamburger Hafen – eoApp – AQUA
- Daten vom 9.5.2020 - 10:25 Uhr (UTC)
- Sentinel-2B



Anm.: Kennung des Datensatzes:
S2B_MS1L1C_20200509T102559_N0500_R108_T32UNE_20230503T040402

2f. Beispiel Karten – Ausblick auf die Letzte Meile



Das **RGB Bild** des Sentinel-2 vom 29.5.2020.

Links oben ist wieder der Ort der Messstation

Seemannshöft 

und die Fläche 

eingezeichnet aus denen die Daten der folgenden Folie stammen.

In diesem Bild ist **viel Schiffverkehr** auf der Norderelbe zu erkennen.

© CartoDB © by Brockmann Consult GmbH 2023, contains modified Copernicus Data, processed by ESA

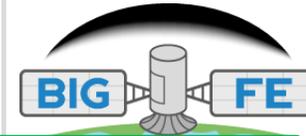
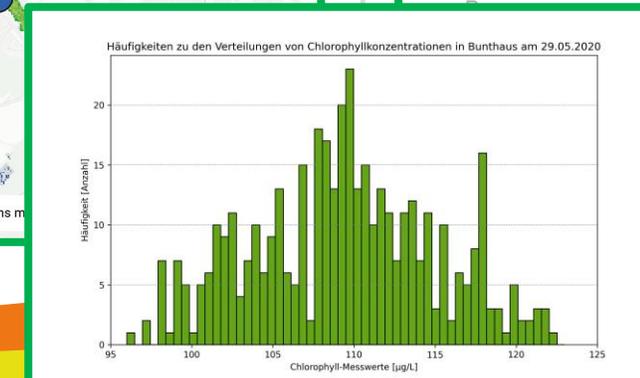
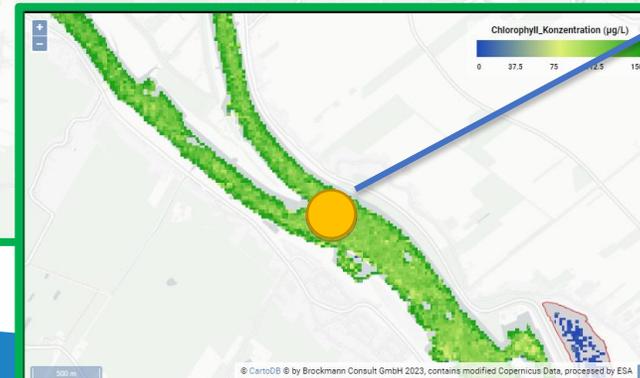
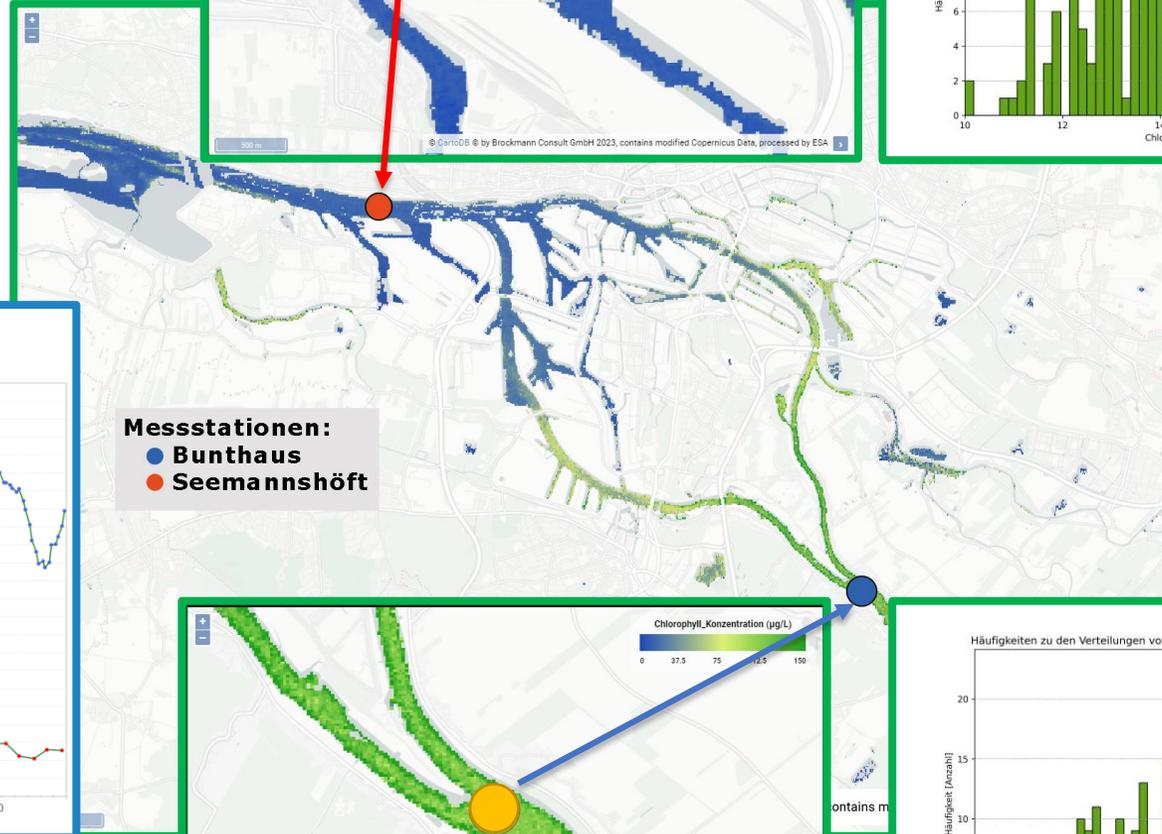
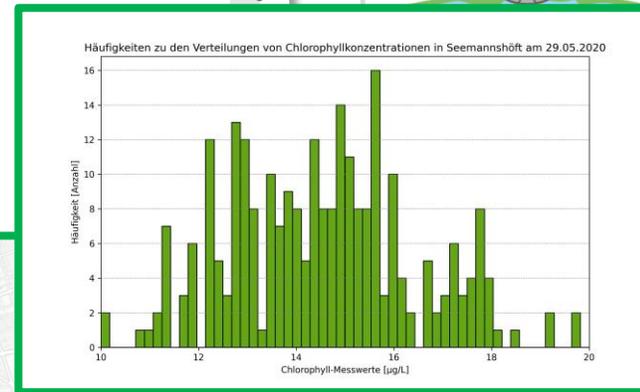
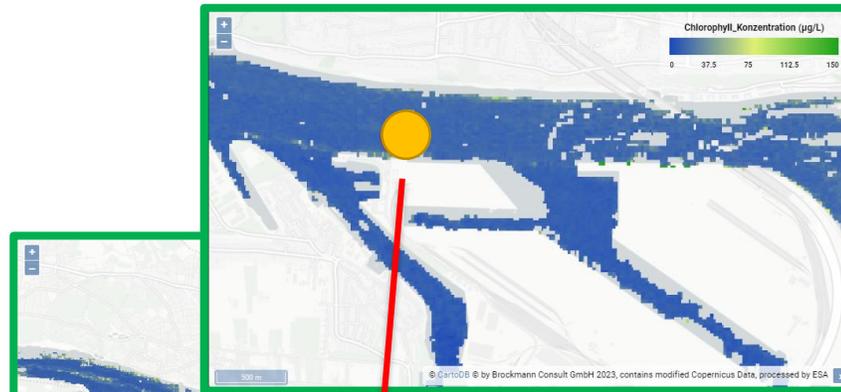
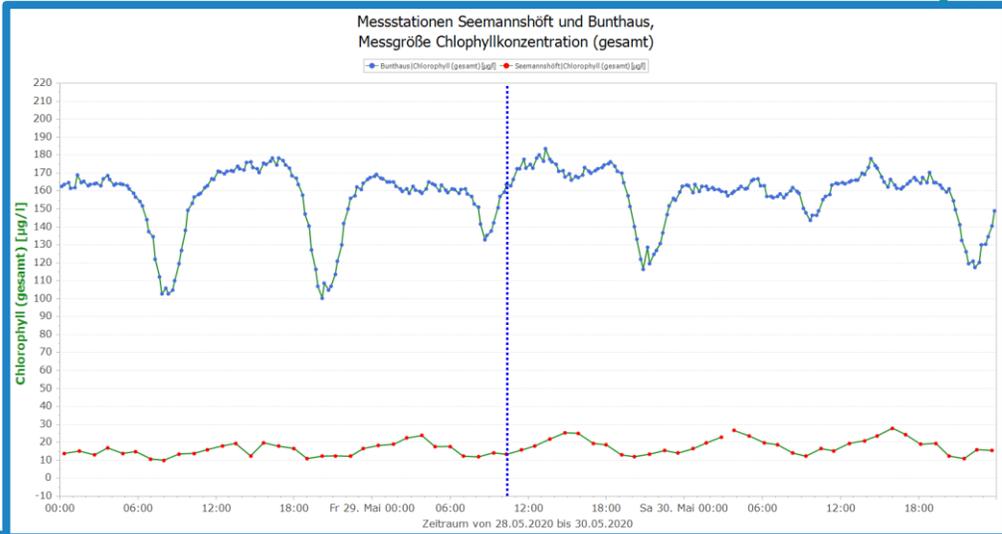


2f. Beispiel Karten – Chlorophyll

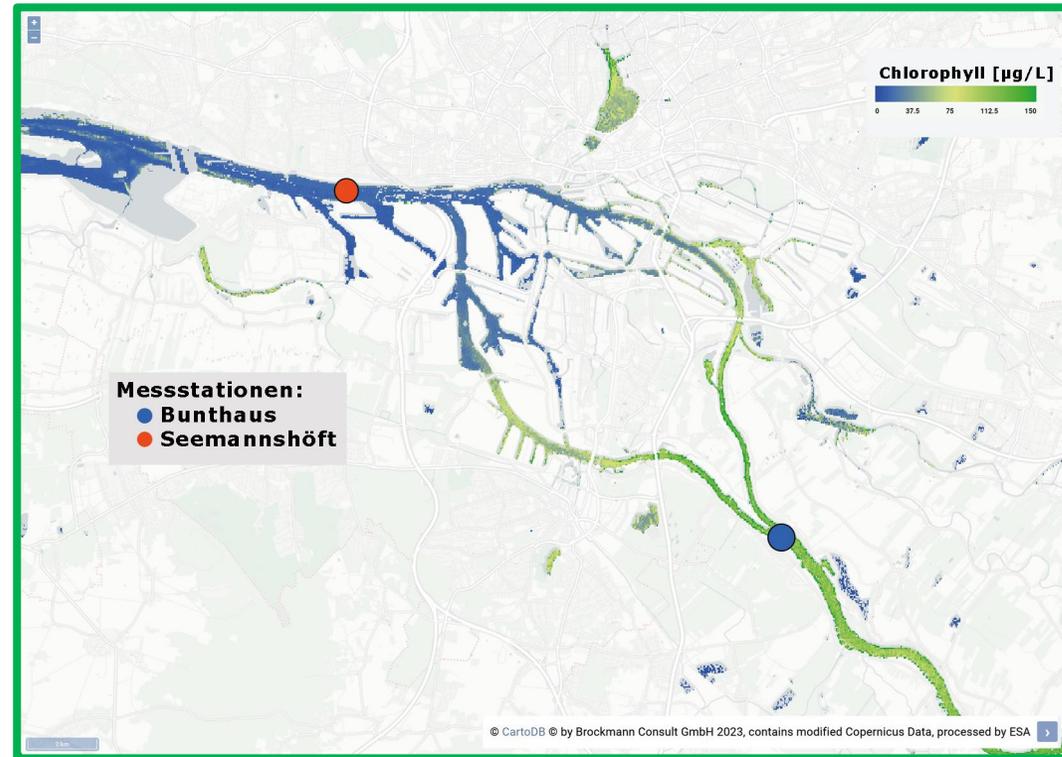
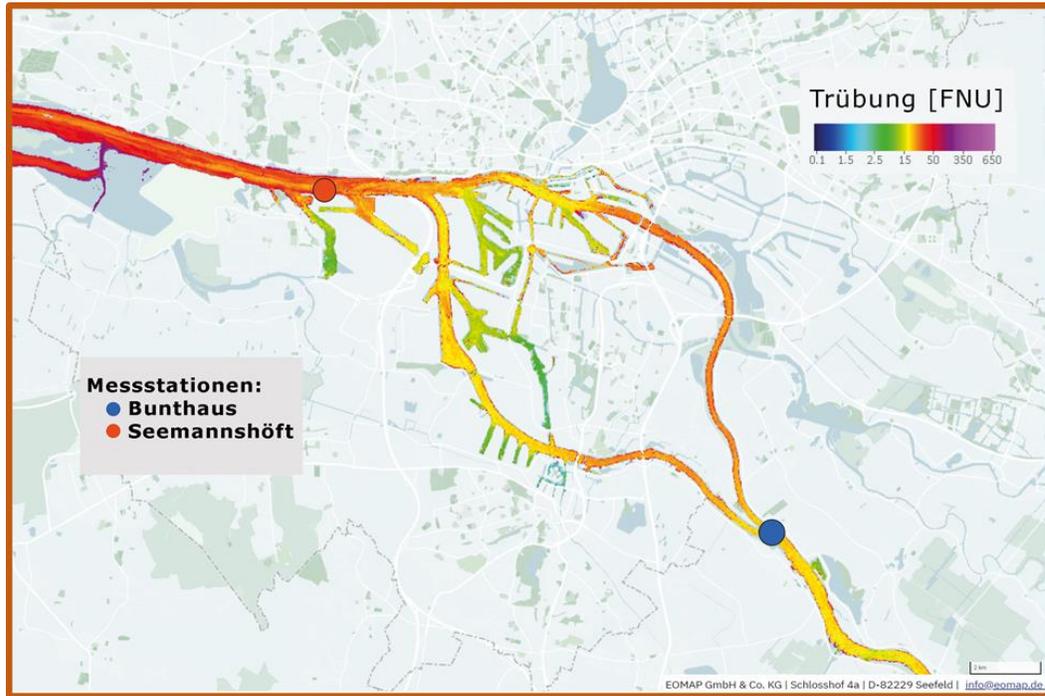
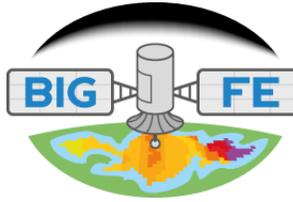
Wie könnte man mit Karten arbeiten?

- Beispiel Hamburger Hafen – Brockmann Consult – Cyano Alert Viewer
- Daten vom 29.5.2020 - 10:25 Uhr (UTC)
- Sentinel-2B

Anm.: Kennung des Datensatzes:
S2B_MSIL1C_20200529T102559_N0209_R108_T32UNE_20200529T124255



2f. Beispiele Karten



Soweit zu den Karten der Sentinel-2 Satelliten.

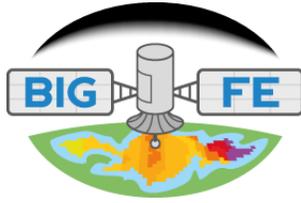
3. Zusammenfassung & Abschluss

Viele Wege führen durch den Wald

Jetzt Fernerkundung implementieren?

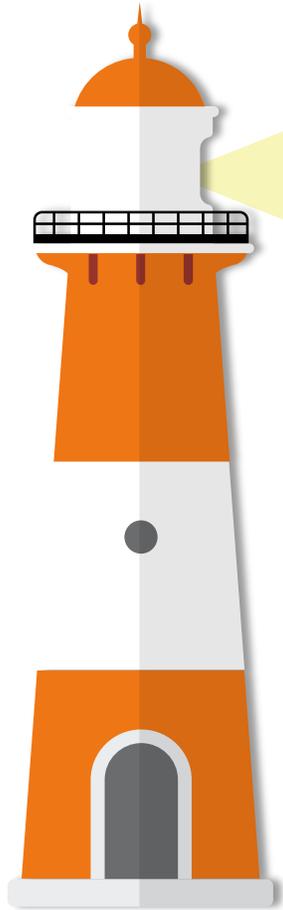
Die **Servicemodelle** (Produktkatalog) und **Workflows** (Zeitreihen, Tabellen, Statistik, Karten) geben eine **Orientierung** und zeigen mögliche **Wege durch den Wald**.

Jeder Weg kann dennoch sehr individuell sein!



3. Letzte Meile – überbrückt?

Was haben wir geschafft? Wie kann es weitergehen?

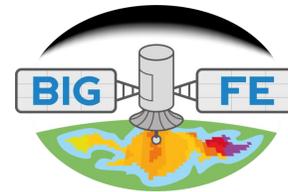


- **Ist die Letzte Meile nun überbrückt? Im Rahmen von Arbeitspaket 2 – JA, denn wir haben:**
 - **Bedarfe durch Umfragen ermittelt**
 - Ja, die Fernerkundung kann die Gewässerüberwachung unterstützen
 - Es fehlen eher **Ressourcen** denn **gesetzliche Regelungen** (aus Anwender*innen Perspektive)
 - **Servicemodelle entwickelt**
 - 4 Modelle (Bronze bis Platin) unterscheiden zwischen eigenen Ressourcen und zugekauften Dienstleistungen
 - **Beispielanwendungen** gezeigt
 - Zeitreihen, Tabellen, Statistiken, Kartenanwendung, Trophieklassifizierung, Seen-Schnellübersichten
- **Aussicht (außerhalb des Projekts):**
 - **Umsetzung** auf den Verwaltungsebenen anstreben (LAWA, AGs, Bund/Land usw.)!
 - **Community** im Gewässerbereich für Fernerkundung schaffen!
 - **Austausch aus der Praxis** von LUÄs für LUÄs ist elementar!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Und kontaktieren Sie uns gerne unter bigfe-hamburg@hu.hamburg.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

