

BIG-FE Statusseminar

EOMAP

# SATELLITENBASIERTE LÖSUNGEN IN DER GEWÄSSERÜBERWACHUNG

2023-06-14 – Dr. Christoph Deller



# AGENDA

**01**

**eoApp: Detect more – Mehr detektieren!**



**02**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-WRRL & OGewV**

**eoApp I: Langzeitbeobachtungen & Monitoring**

**03**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-Badegewässerrichtlinie**

**eoApp II: Warn- und Alarmsysteme**

**04**

**eoApp III: Live-Demo**

# EIN SEE...

... Viele  
Auswertemöglichkeiten:

Ca. 20 - 30 qualitativ  
hochwertige Szenen  
pro Saison



Auswahl verschiedener

- Messpunkte,
- Flächen,
- Gebiete



Auflösungen:  
S2 A/B  
10 x 10 m

The screenshot shows the EOMAP web application interface. The top navigation bar includes the 'eoApp' logo, a globe icon, a window icon, and a folder icon. On the right, it says 'WELCOME CHRISTOPH', a chat icon, a help icon, and the 'EOMAP detect more.' logo. The main content area is split into a left sidebar and a main map view. The sidebar has a 'My regions' section with a 'Visualize' button and a dropdown for 'Selected Region' set to 'Stechlinsee (Brandenburg)'. Below this, there are several sections: 'Gridded EO Products' (checked), 'Layer' set to 'True color Image', 'Single scenes' (selected), 'Daily' (unselected), and 'Monthly' (unselected). A date/time selector is set to '2022-10-23 10:26:10'. There is also a 'Show Metadata' checkbox (unchecked), an 'In-Situ and Model Data' button, and 'Virtual Stations' (checked). The main map view shows a satellite image of the Stechlinsee lake with a white outline of the lake's perimeter. The bottom of the interface includes a scale bar (500 m), a copyright notice '53.1732 13.0446 © Mapbox © OpenStreetMap', and a footer with 'EOMAP GmbH & Co. KG | Schlosshof 4a | D-82229 Seefeld | info@eomap.de | Legal Notice'.

Stechlinsee, Brandenburg

# ... VIELE "VIRTUELLE STATIONEN"

Individuelle Auswahl  
Verschiedenster Messpunkte

Ortsspezifische Auswertungen für große und  
stark strukturierte Gewässer

Einsetzbar in Langzeitbeobachtung,  
Monitoring und Ereignisbeobachtung

Single scenes  Daily  Monthly

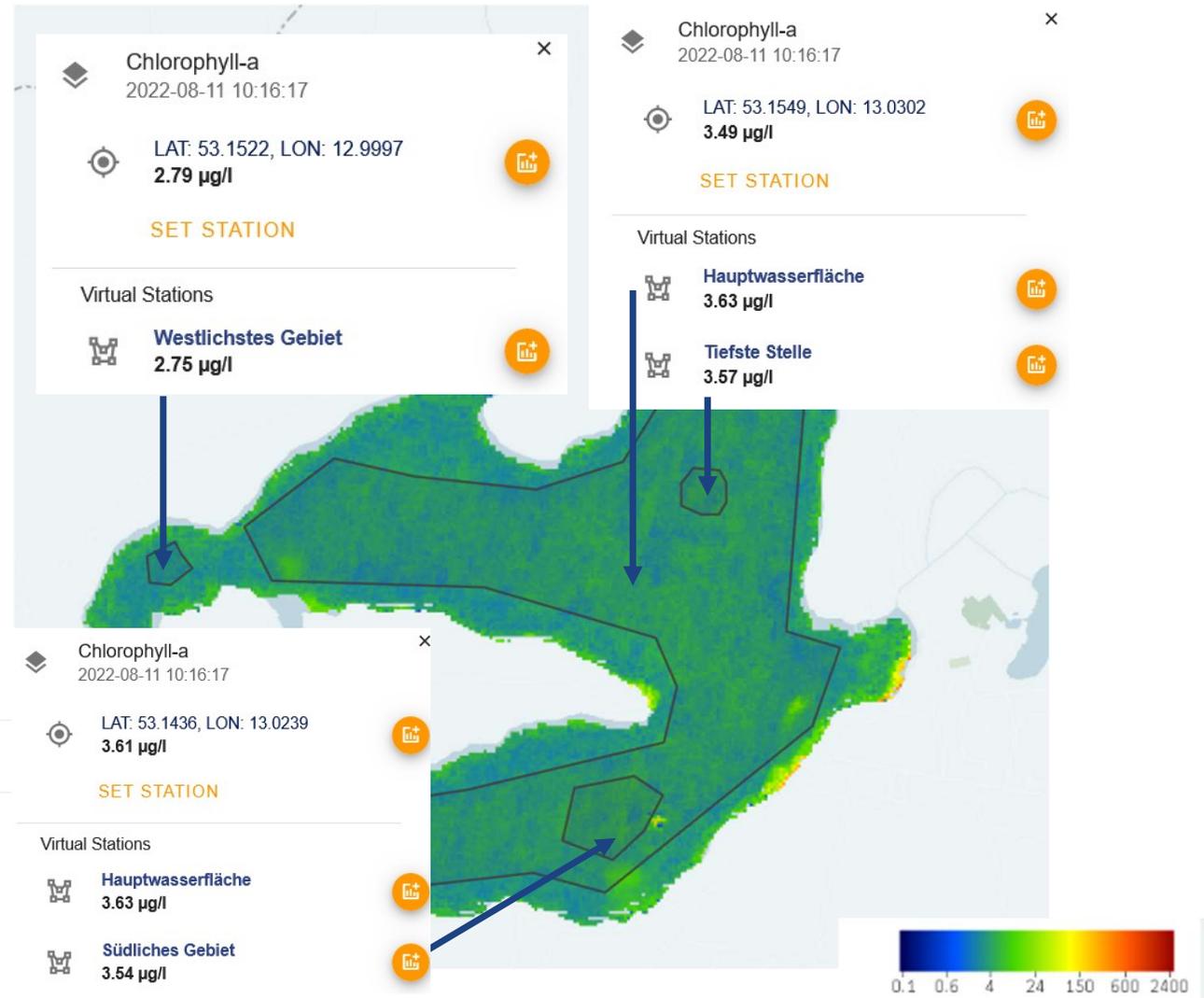
Date/time of displayed layer  
2022-08-11 10:16:17

Add RGB Background Layer  
 Show Metadata

In-Situ and Model Data

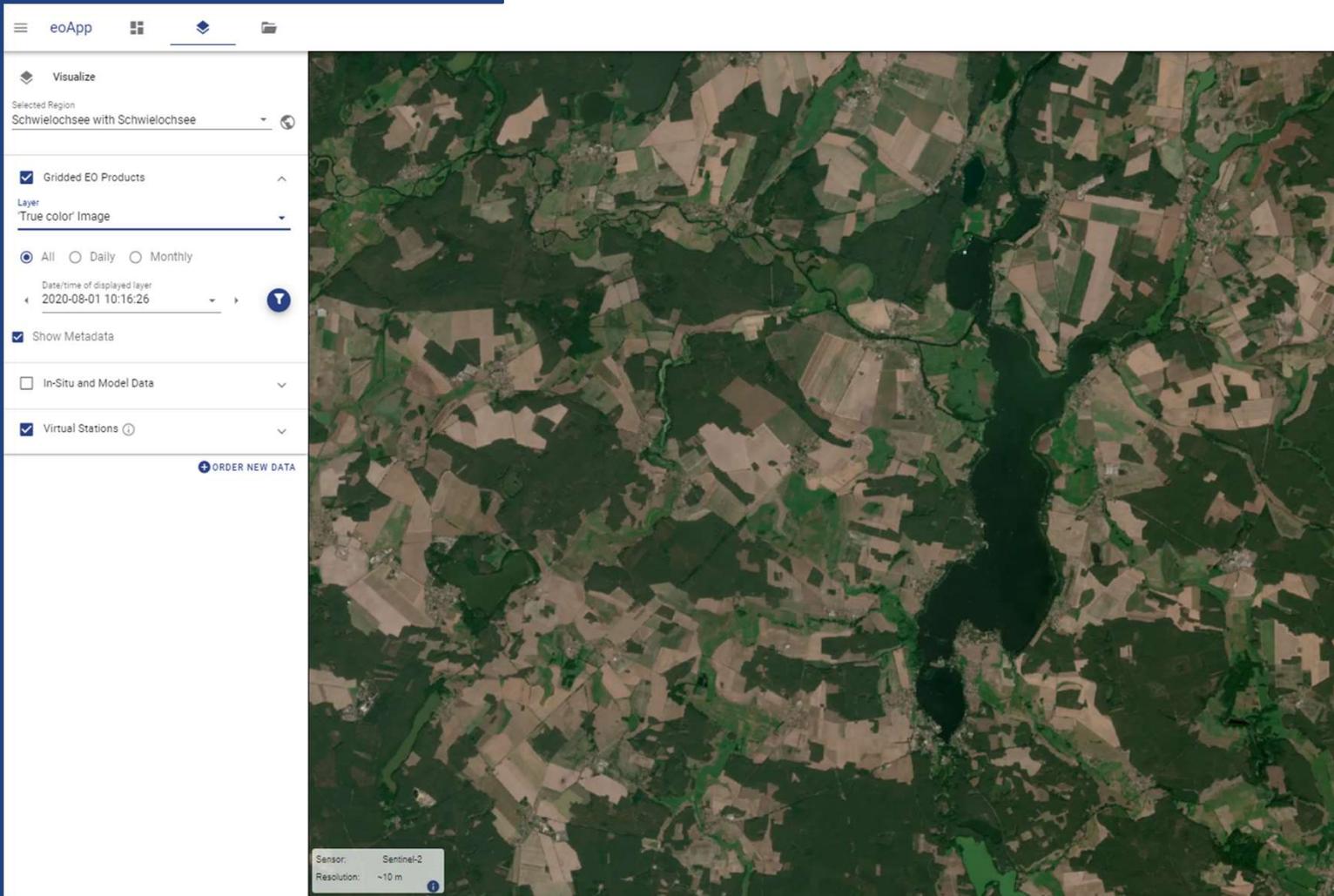
Virtual Stations ⓘ

Station	Actions
Südliches Gebiet	
Tiefste Stelle	
Westlichstes Gebiet	
Hauptwasserfläche	

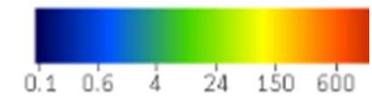


Stechlinsee, Brandenburg

# VON EINEM SEE...



Chl-a-Konzentrationen



Schwielochsee, Brandenburg

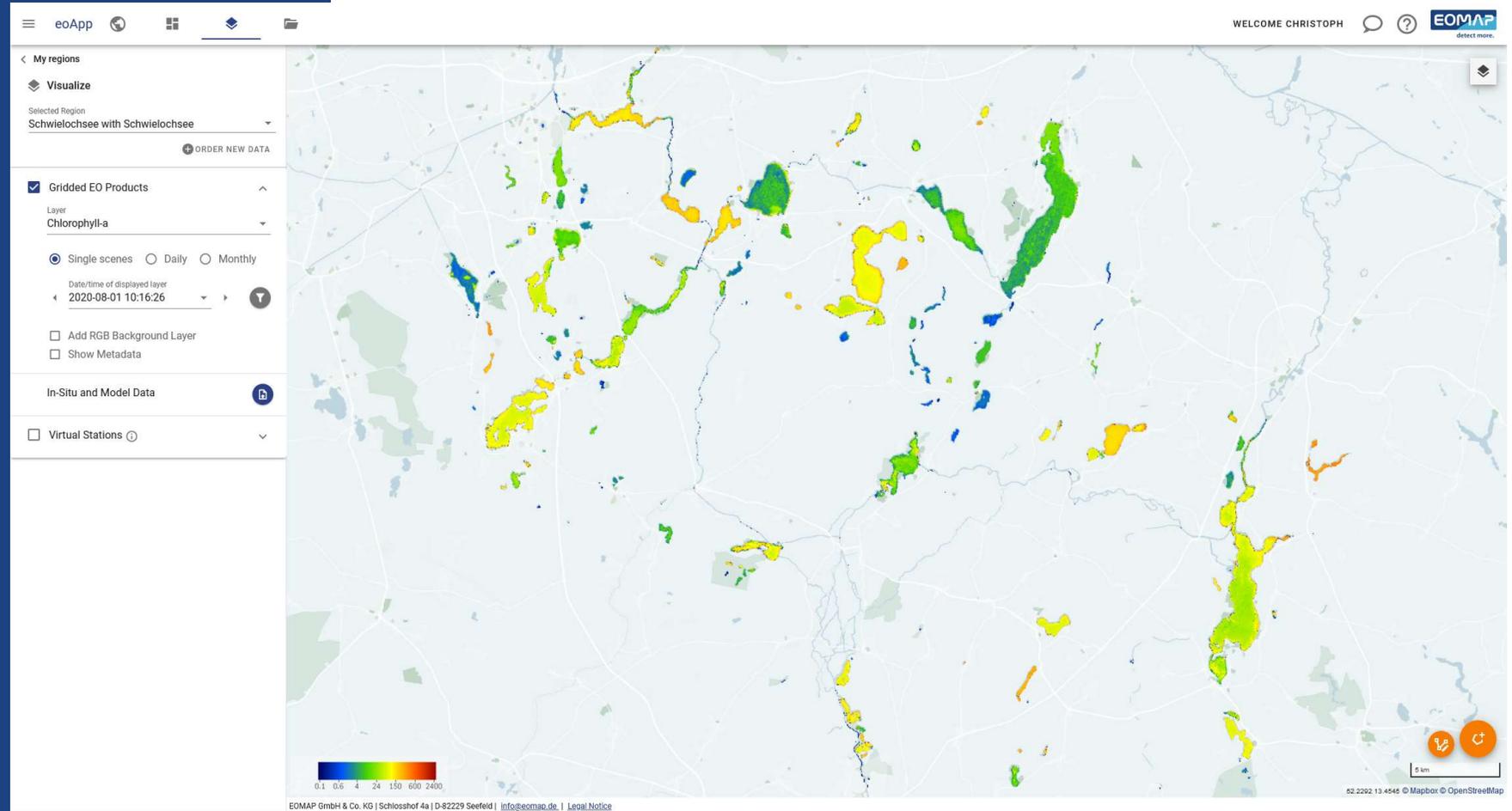
Datenbasis:  
Seninel 2A/B  
10 x 10m

## ... ZU EINEM SEENGEBIET

Simultane, sehr häufige Bestimmung verschiedener Parameter an einer Vielzahl von Gewässern (auch << 50 ha) möglich:

Bsp: Chl-a-Konzentrationen ( $\mu\text{g/l}$ )

Datenbasis:  
Sentinel 2A/B  
10 x 10m



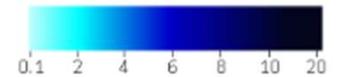
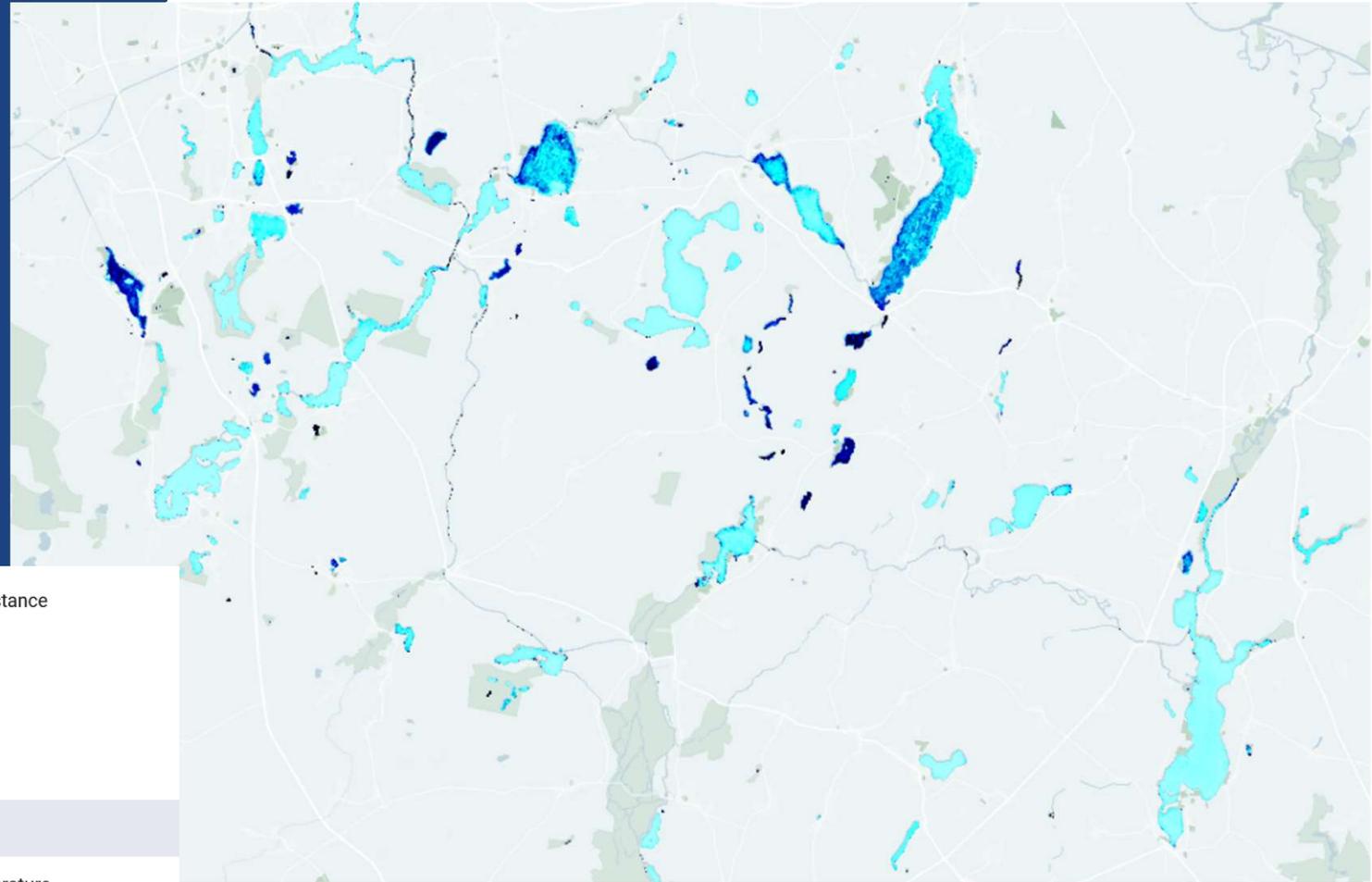
## ... ZU EINEM SEENGEBIET

Simultane, sehr häufige Bestimmung verschiedener Parameter an einer Vielzahl von Gewässern möglich:

Bsp: Sichttiefen (m)

Datenbasis:  
Sentinel 2A/B  
10 x 10m

CDOM, Yellow substance  
Chlorophyll-a  
Total Quality  
'True color' Image  
Secchi Disc Depth  
Sea Surface Temperature



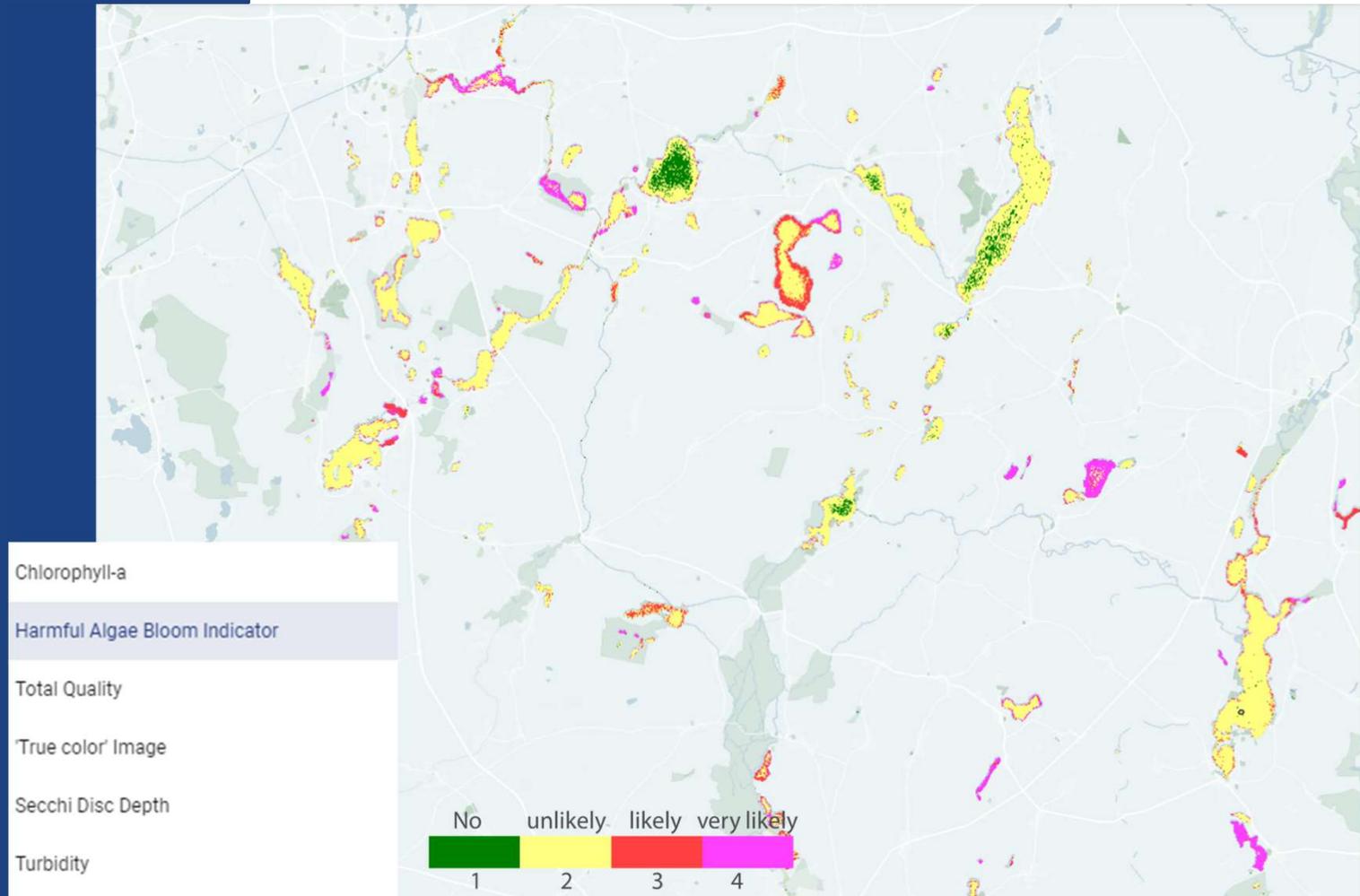
Große Schauerer Seenkette, südöstlich von Berlin, Schwielochsee rechts unten

## ... ZU EINEM SEENGEBIET

Simultane, sehr häufige Bestimmung verschiedener Parameter an einer Vielzahl von Gewässern möglich:

Bsp: HAB-Indikator

Datenbasis:  
Sentinel 2A/B  
10 x 10m





**01**

**eoApp: Detect more – Mehr detektieren!**

**02**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-WRRL & OGewV  
eoApp I: Langzeitbeobachtungen & Monitoring**

**03**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-Badegewässerrichtlinie  
eoApp II: Warn- und Alarmsysteme**

**04**

**eoApp III: Live-Demo**

# UMSETZUNG DER EU-WRRL FÜR STEHGEWÄSSER:

Fernerkundungsdaten...	... und deren möglicher Einsatz
... sind zeitlich & örtlich hoch aufgelöst	... zur Erweiterung und Überprüfung von <ul style="list-style-type: none"><li>• Jahresmittelwertberechnungen aus in-situ-Daten</li><li>• Einfluss jahreszeitlicher Schwankungen auf die in-situ Mittelwerte</li></ul> ... Qualifizierung und Quantifizierung von Algenblüten
... sind ganzjährig & kontinuierlich verfügbar	... zur Detektion von Anfangs- und Endpunkten der Vegetationsperioden ... zur Messprogrammplanung und Steuerung der Beobachtungsintervalle ... zur Steuerung von Entscheidungen zur Einleitung von Bewirtschaftungsmaßnahmen ... zum Monitoring der Wirksamkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen über lange Zeiträume ... zum Klimawandelfolgemonitoring (auch rückwirkend möglich!)
... ermöglichen die simultane Beobachtung von Gewässern in sehr großen Gebieten	... zur Erweiterung des Beobachtungsportfolios, auch auf Gewässer << 50 ha ... zum Monitoring der Wasserqualität an Seen im Fokus des öffentlichen Interesses
... sind wenig ressourcenintensiv	... zur kosteneffizienten Straffung der Beobachtungsintervalle ... zur Erhöhung der Informationen(smengen) zu Gewässern ... zur Verbesserung des Systemverständnisses

# EU-WRRL-GEWÄSSER

## I) Langzeitbeobachtungen

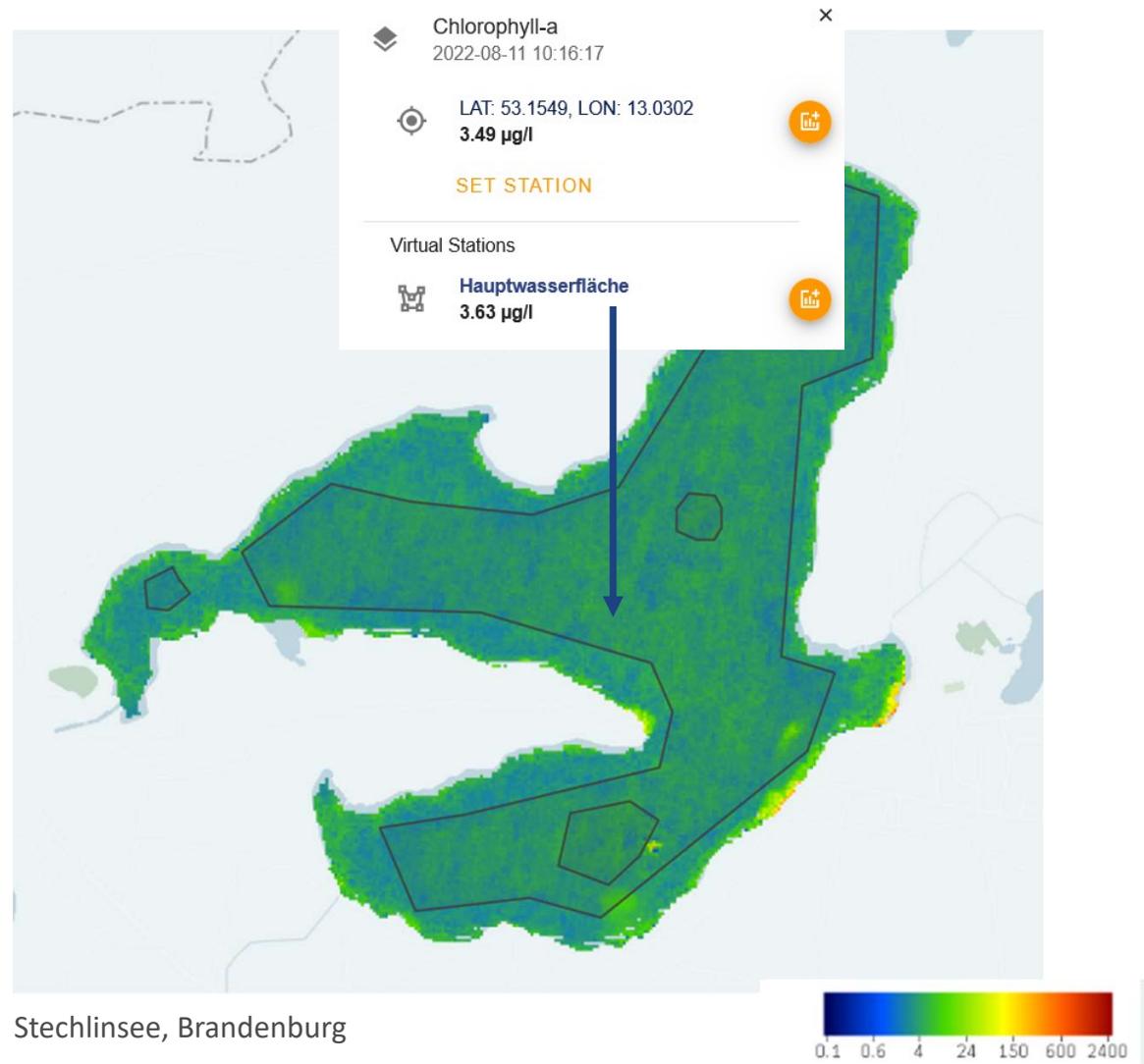
(Jahres-)Mittelwertberechnungen  
für unterschiedliche Messstellen



zur Fortsetzung, Überprüfung  
und Vervollständigung  
Von in-situ Zeitreihen



Daten sind auch rückwirkend verfügbar,  
sensorunabhängige Daten-Prozessierung



# I) LANGZEITBEOBACHTUNG

In situ



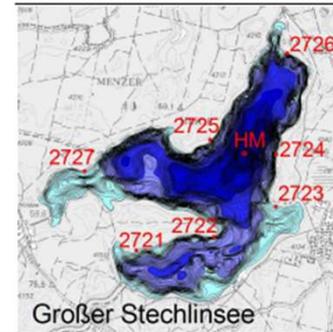
[https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesser\\_seen\\_phosphor/wie\\_kommt\\_es\\_zu\\_messergebnissen/pic/1899845\\_gr.jpg](https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesser_seen_phosphor/wie_kommt_es_zu_messergebnissen/pic/1899845_gr.jpg)

## Limnologischer Steckbrief



### Stechlinsee

Wasserkörper-Nr:	800015815219
Seegröße (ha):	412
Fläche EZG (km²):	26
effektive Breite/Länge (m):	2625/3525
Volumen (Mio. m³):	100
maximale Tiefe (m):	70
Verweilzeit:	65 Jahre
Seetyp:	13
Gewässerkategorie:	natürlich



### Ergebnisse aus dem Monitoring (Untersuchung an der Hauptmessstelle - HM)

Parameter	2010	2011*	2012*	2013*	2014	2015	2016*
Chlorophyll a Saisonmittelwert (µg/l)	4	4	3	2	4	2	3
Sichttiefe Saisonmittelwert (m)	6,2	5,5	6,8	6,4	6,3	6,4	5,9
Phosphor Zirkulationswert (µg/l)	17	16	32	22	22	34	34
Phosphor Saisonmittelwert (µg/l)	14	12	13	12	19	18	20
Stickstoff Jahresmittelwert (mg/l)	0,41	0,42	0,5	0,39	0,46	0,52	0,57
LAWA-Trophieindex	1,5	1,5	1,5	1,4	1,7	1,5	1,7
<b>Trophie</b>	<b>m1</b>	<b>o</b>	<b>o</b>	<b>o</b>	<b>m1</b>	<b>m1</b>	<b>m1</b>

### Bewertung

Qualitätskomponente	aktuell	Bericht EU		
	2017	2009	2014	2019
<b>Ökologischer Zustand</b>	3	3	3	
Qualitätskomponente Makrophyten & Diatomeen	3	3	3	
Teilkomponente Makrophyten	3	3	3	
Teilkomponente Diatomeen	2		2	
Qualitätskomponente Phytoplankton	1	2	1	
<b>Chemischer Zustand</b>	3	2	3	

Landesamt für Umwelt Brandenburg, Referat W14 Stand: 10.10.2017

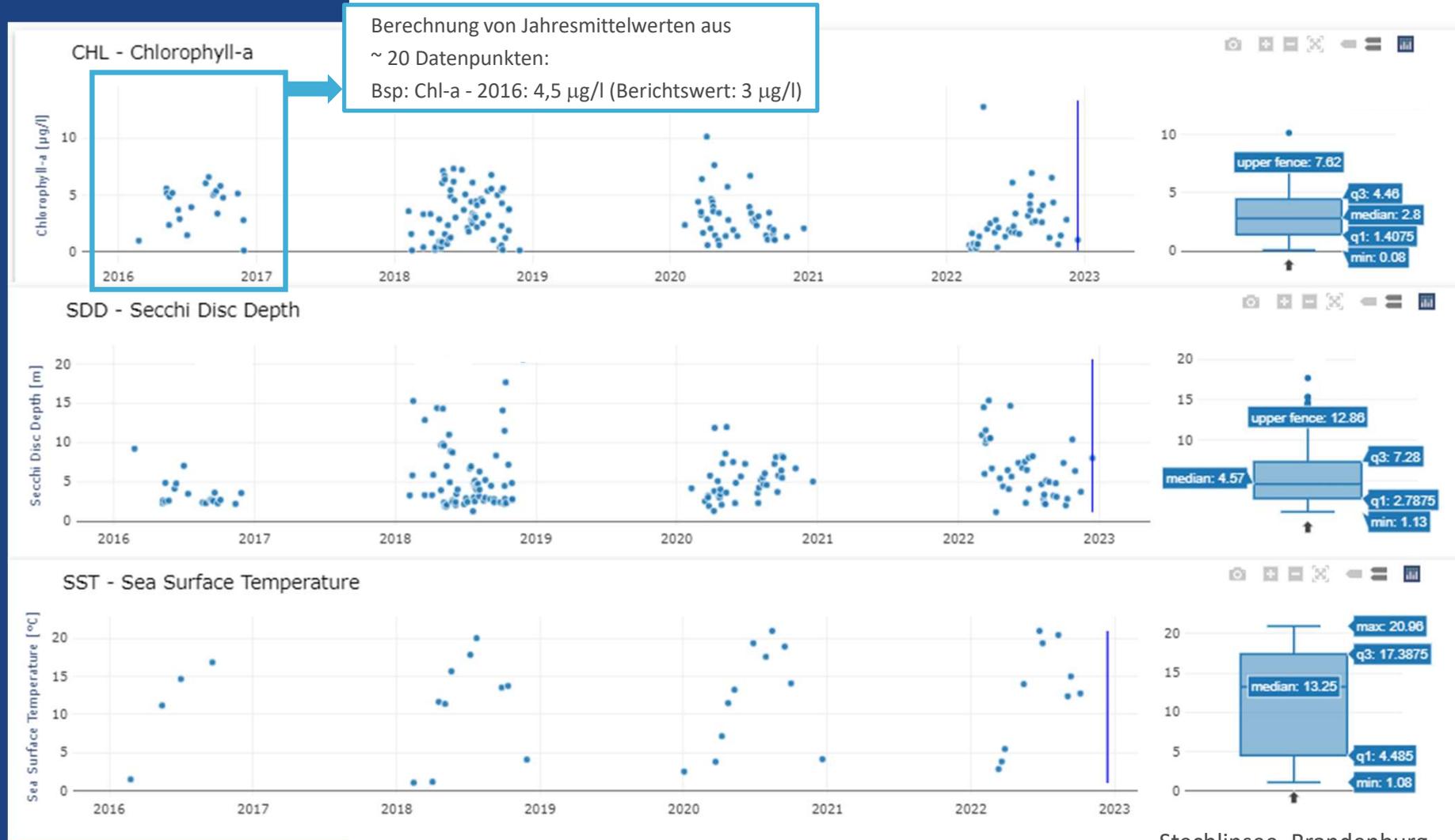
# I) LANGZEITBEOBACHTUNG

## Fernerkundung



Datenbasis:  
Sentinel 2A/B  
10 x 10m  
und  
Landsat 8/9

EOMAP



Stechlinsee, Brandenburg

# I) LANGZEITBEOBACHTUNG

"Steckbriefe"  
Klimawandelfolgenmonitoring



- Zeitserien (+ in-situ Daten)
- Definition von Referenzzeiträumen
- Vergleiche von Jahresmittelwerte
- Vergleiche von Monatsmittelwerten

- Datenpunkt FE, hohe Pixelanzahl 
- Datenpunkt FE, niedrigere Pixelanzahl
- ◆ Datenpunkt in situ

< Example Lake 8.4 km<sup>2</sup> · Sept 2016 to Oct 2022

Download data

Upload in-situ data

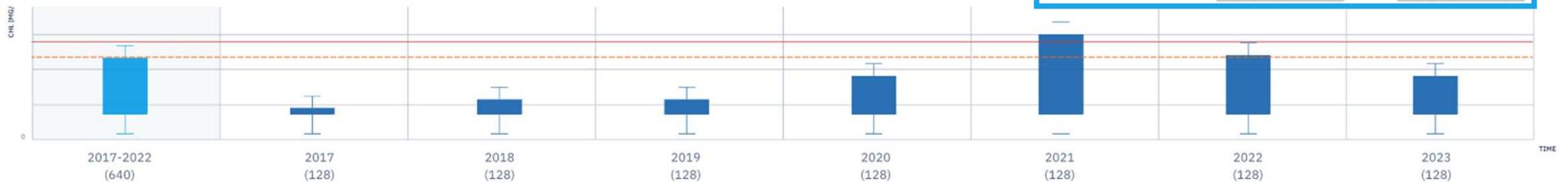
CHL – Chlorophyll-a

Show threshold (12)

Edit thresholds

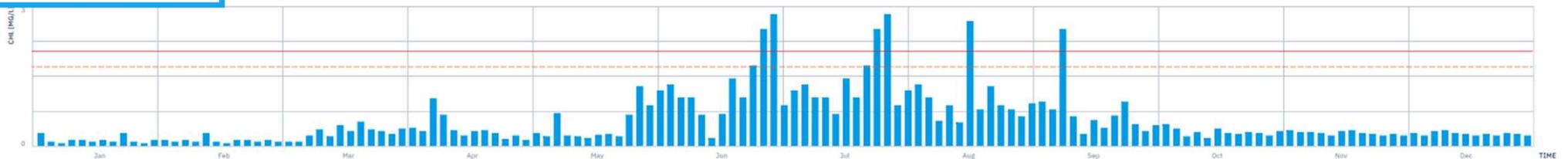
CHL – annual comparison

Reference period: Start 2019 End 2022



CHL – monthly values

Filter years



# I) LANGZEITBEOBACHTUNG

"Steckbriefe"

Klimawandelfolgenmonitoring



- Vergleiche mehrerer Messstellen
- Innerhalb eines Gewässers
- Zwischen verschiedenen Gewässern

-  Datenpunkt FE, hohe Pixelanzahl 
-  Datenpunkt FE, niedrigere Pixelanzahl
-  Datenpunkt in situ

Compare Station 1 with Station 2

Download data

Upload in-situ data

Chlorophyll (CHL)

Show threshold (12/18)

Edit thresholds

Compare

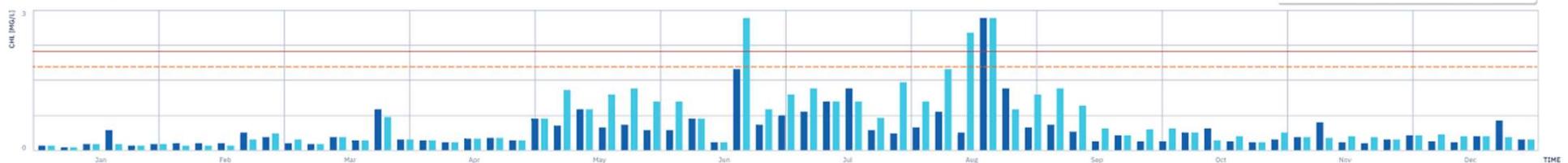
to

Site1

Site2

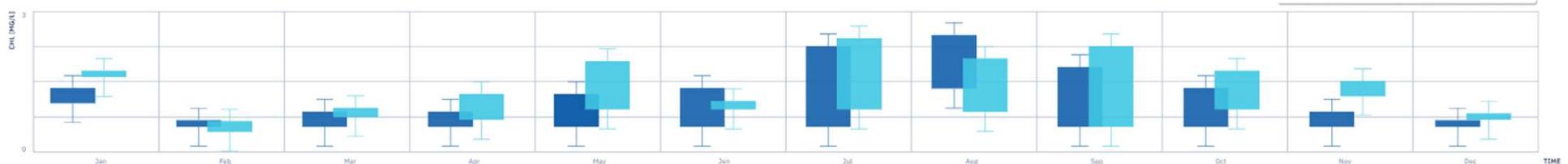
CHL – monthly values

All data



CHL – comparison

Site 1 vs Site 2



# EU-WRRL-GEWÄSSER

## II) Monitoring

### Ereignisbeobachtung:

Detektion von  
Vegetationsperioden



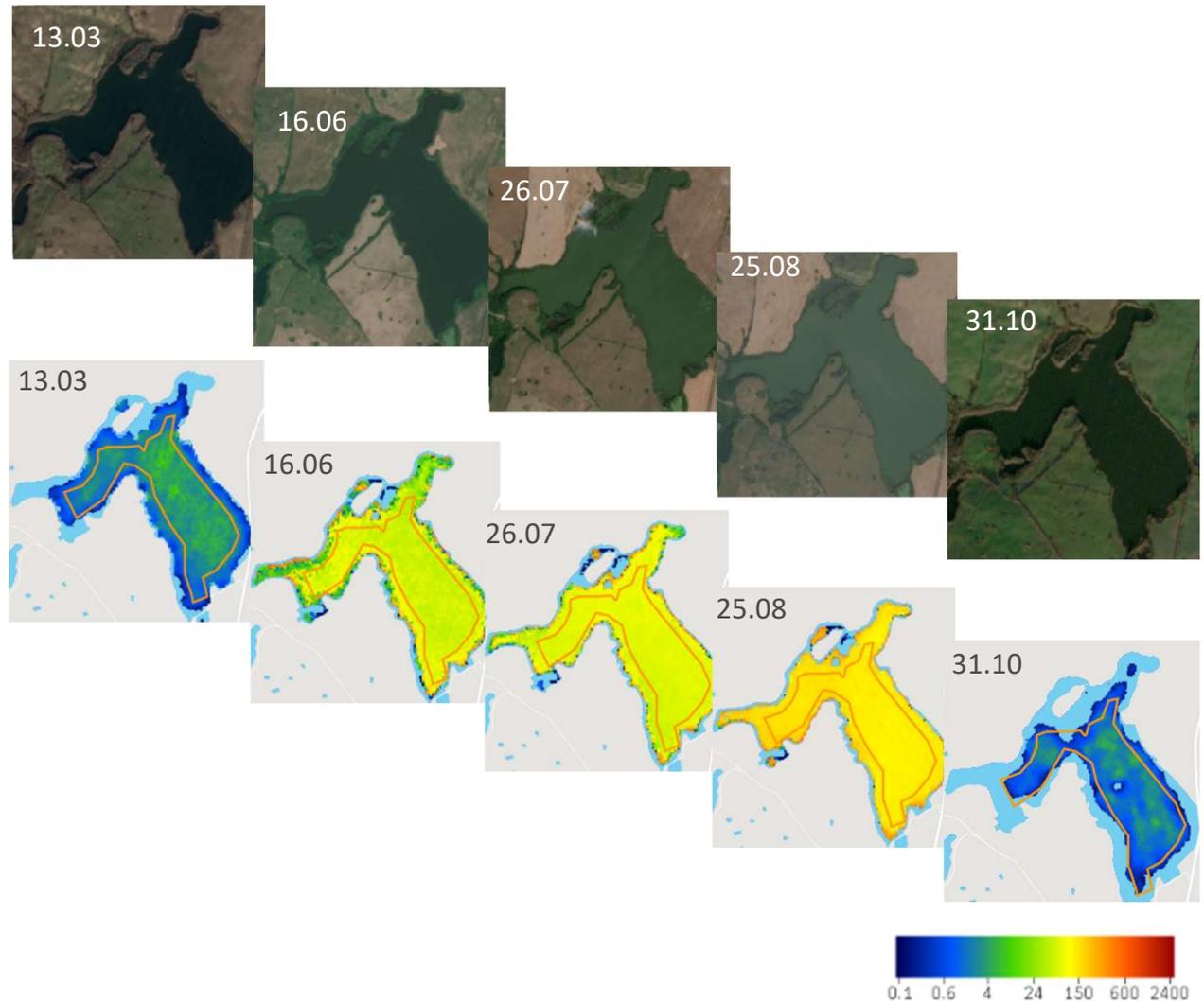
Verfolgung von Algenblüten

Verfolgung der Wirksamkeit von  
Bewirtschaftungsmaßnahmen



Datenbasis:  
Sentinel 2A/B  
10 x 10m  
2019

EOMAP



Trebowsee, Brandenburg

## II) MONITORING

### Automatisierung:

Warn- und Alarmwerte  
Individuell einstellbar



### Detektion:

(Blau-)Algenblüten  
Vegetationsperiodenbeginn

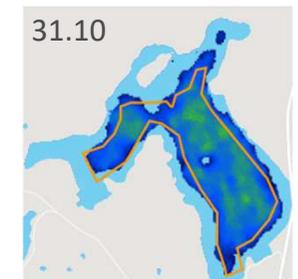
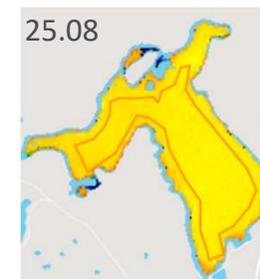
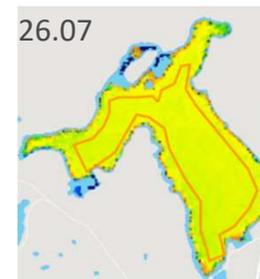
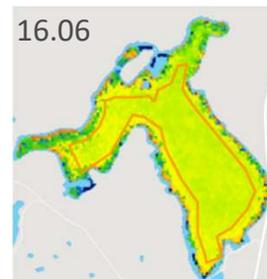
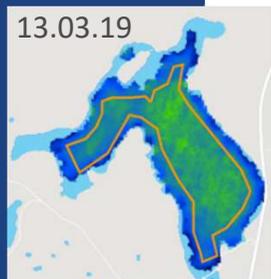
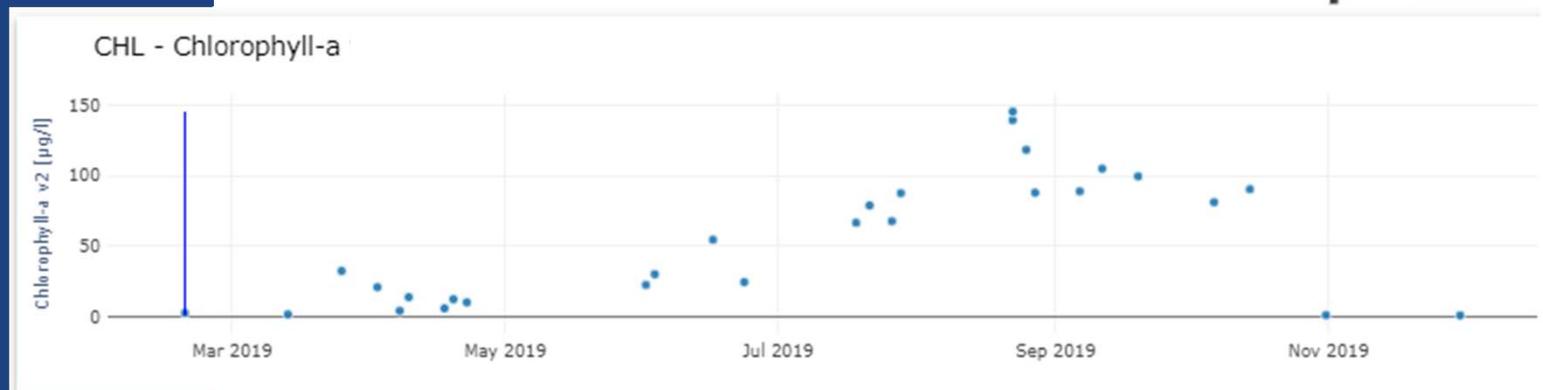
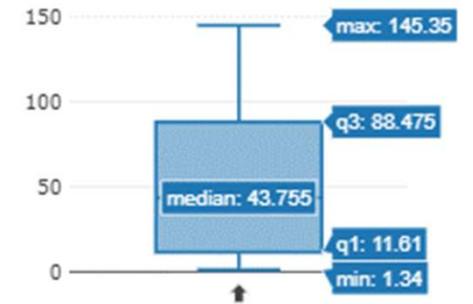


Anwendbar auf große  
Seenensembles!

Datenbasis:  
Seninel 2A/B  
10 x 10m  
2019

EOMAP

Chl-a: Jahresmittelwertberechnung 2019:  
44 µg/l (Berichtswert: 38 µg/l)



Treboensee, Brandenburg

## II) MONITORING

### Automatisierung:

Warn- und Alarmwerte  
Individuell einstellbar



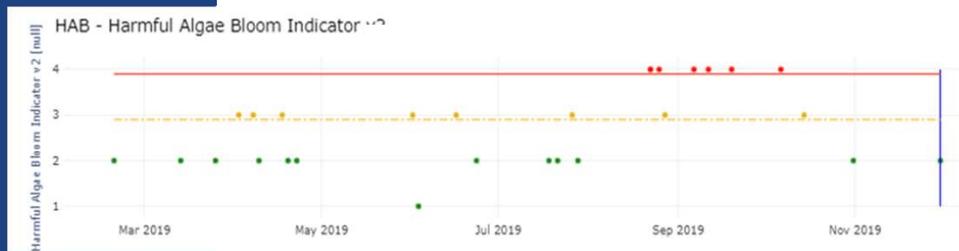
### Detektion:

(Blau-)Algenblüten  
Vegetationsperiodenbeginn

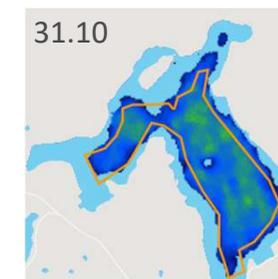
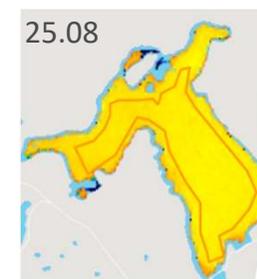
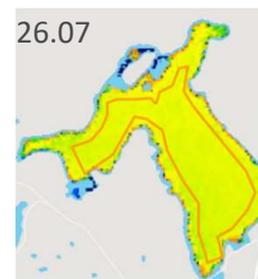
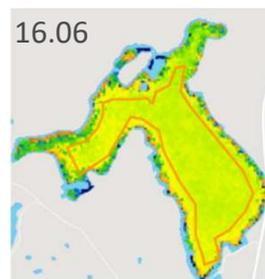
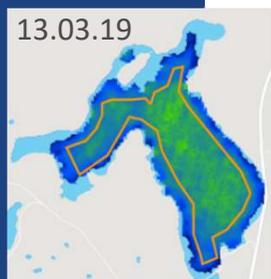
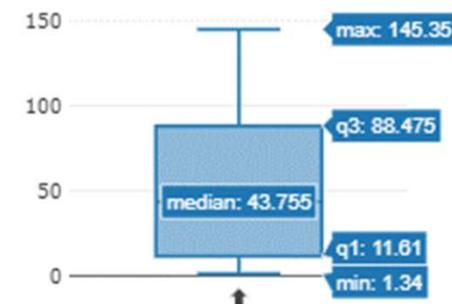


Anwendbar auf große  
Seenensembles!

Datenbasis:  
Seninel 2A/B  
10 x 10m  
2022



Chl-a: Jahresmittelwertberechnung 2019:  
44 µg/l (Berichtswert: 38 µg/l)



Treboensee, Brandenburg



# AGENDA

**01**

**eoApp: Detect more – Mehr detektieren!**

**02**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-WRRL & OGewV**

**eoApp I: Langzeitbeobachtungen & Monitoring**

**03**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-Badegewässerrichtlinie**

**eoApp II: Warn- und Alarmsysteme**

**04**

**eoApp III: Live-Demo**

# EU-BADEGEWÄSSER

## III) Warn- und Alarmsysteme

Hohe zeitliche Beprobungsfrequenz:

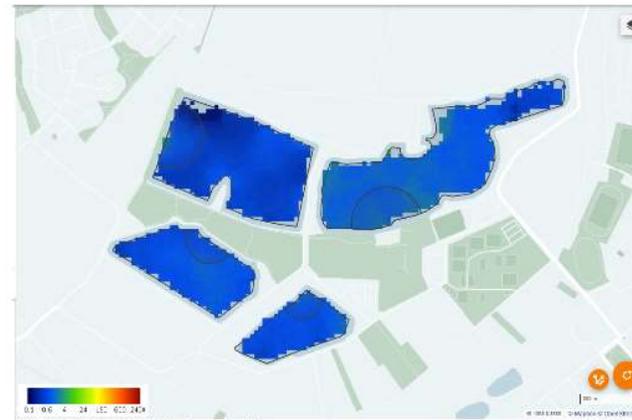
- Detektion
- Quantifizierung
- Verfolgung

der Entwicklung von Blaualgenblüten

Automatisierung:

- Warn- und Alarmwerte individuell einstellbar
- Email-Alarmservice
- Anwendbar auf große Seenensembles und Seen ab 1 ha Größe

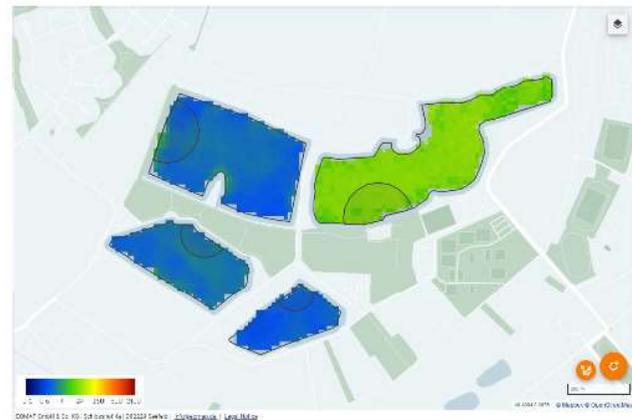
Datenbasis:  
Seninel 2A/B  
10 x 10m  
2022



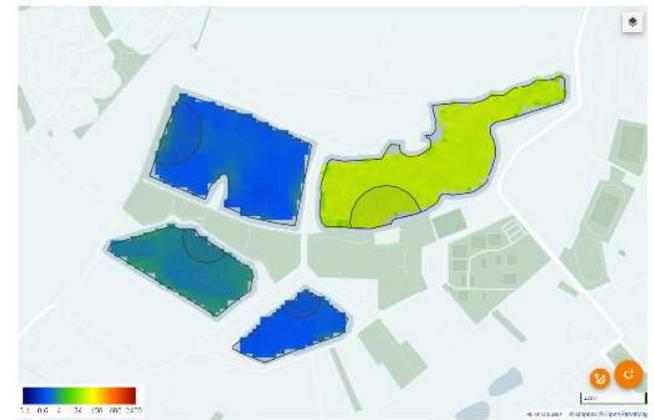
2.8.22 – 1 ug/l



7.8.22 – 6 ug/l



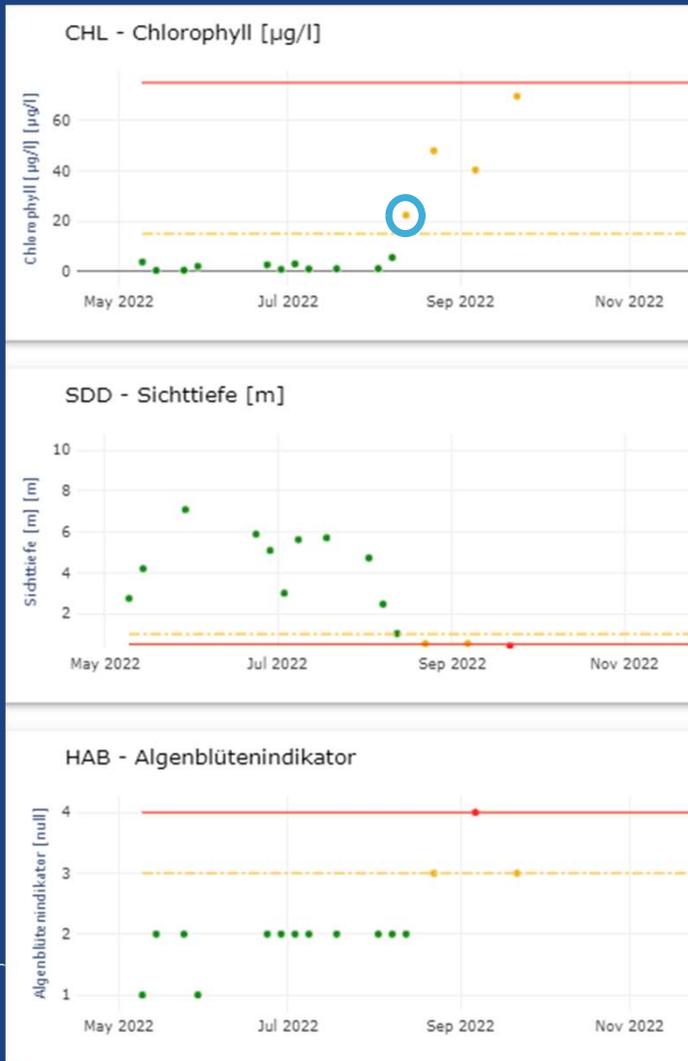
12.8.22 – 22 ug/l



22.8.22 – 46 ug/l

Willersinnweiher, Rheinland-Pfalz

# III) WARN- UND ALARMSYSTEME

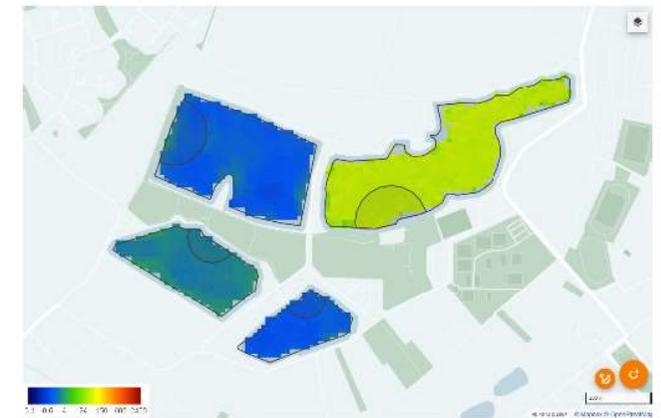
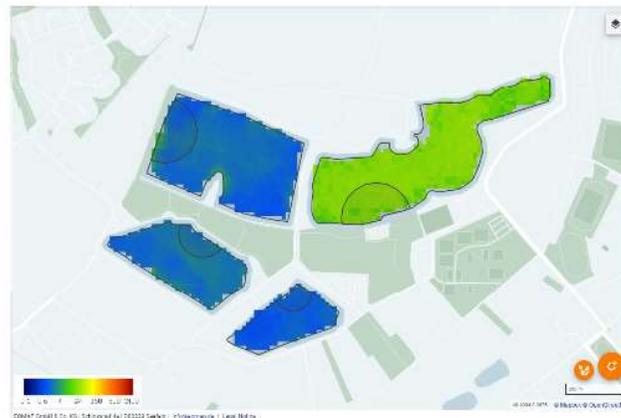


eoApp WELCOME CHRISTOPH

Set region thresholds

ADD REGION THRESHOLD SAVE THRESHOLDS

Parameter	Statistic	Operator	Threshold	Alert Type
Algenblütenindikator	Median	>>	4	Alert
Sichttiefe [m]	Median	>	0,5	Alert
Chlorophyll [ $\mu\text{g/l}$ ]	Median	>	75	Alert
Algenblütenindikator	Median	>>	3	Warning (optional)
Sichttiefe [m]	Median	>	1	Warning (optional)
Chlorophyll [ $\mu\text{g/l}$ ]	Median	>	15	Warning (optional)



Willersinnweiher, Rheinland-Pfalz



# AGENDA

**01**

**eoApp: Detect more – Mehr detektieren!**

**02**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-WRRL & OGewV**

**eoApp I: Langzeitbeobachtungen & Monitoring**

**03**

**Einsatzmöglichkeiten im Bereich der EU-Badegewässerrichtlinie**

**eoApp II: Warn- und Alarmsysteme**

**04**

**eoApp III: Live-Demo**

LIVE-DEMO:

MONITORING-SYSTEM

WARN- UND ALARMSYSTEM

---

EOMAP

eoApp



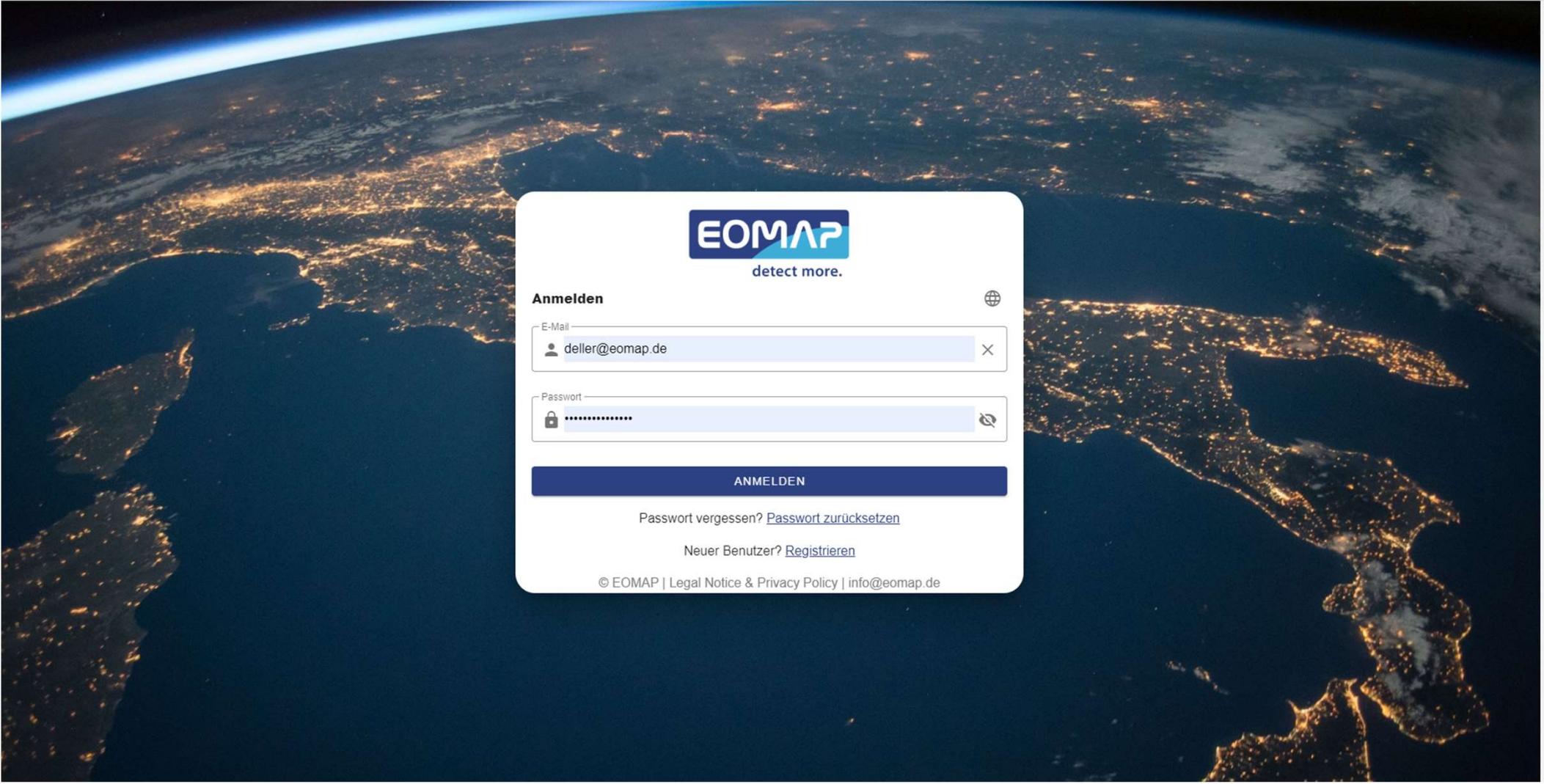


### Welcome to eoApp

The entry point to information sovereignty of water managers! The eoPortal provides the fastest access to data that otherwise would not be available, highly resolved, area-wide measurements on satellite-based water quality from the leading data analytics. Simple online tools allow to visualize, customize and export data on-the-fly, for routine daily monitoring, periodically reporting or decision support. No satellite experts knowledge is required to bring together in-situ, model and satellite data together at a fingers tip. Users can benefit from information gains, cost reductions and simplification of their measurement programmes.

[LOGIN](#) [REGISTER](#)

© EOMAP | [Legal Notice](#) & [Privacy Policy](#) | [info@eomap.de](mailto:info@eomap.de)



detect more.

Anmelden



E-Mail  
deller@eomap.de

Passwort  
.....

ANMELDEN

Passwort vergessen? [Passwort zurücksetzen](#)

Neuer Benutzer? [Registrieren](#)

**LIVE-DEMO:**

**MONITORING-SYSTEM**

**WARN- UND ALARMSYSTEM**

---

**EOMAP**

eoApp



# AUSBLICK: „IN SITU“ UND FERNERKUNDUNG IM ZUSAMMENSPIEL

	in situ	Fernerkundung 	Potential des Einsatzes von Fernerkundungsdaten 
 Beprobungsfrequenz	~ 1x/Monat, saisonal	Alle ~ 10 Tage, ganzjährig	Online-Detektion von Entwicklungen am Gewässer, Detektion des Beginns von Vegetationsperioden und Algenblüten, Verfolgung der Wirksamkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen – auch ortsaufgelöst.  Einbindung kleinerer und kleinster Gewässer in Messprogramme, Vervollständigung (und Überprüfung) von in situ-Datensätzen in existierenden Programmen.  Einsatz von (u.a. „historischen“) Daten im Bereich des Klimawandelfolgemonitorings.
 Anzahl der untersuchbaren Wasserkörper	~ Seen > 50 ha	Hohe Anzahl, Seen ab 1 ha	
 Beprobungsort	tiefste Stelle(n), auch in tiefen Schichten möglich	Komplette sichtbare Wasserfläche, Sichttiefe als max. Messtiefe	
 Informationsart	Sehr detaillierte Information über Probennahmeort	Information über hohe Anzahl an Gewässern, flächige und pixelspezifische Informationen, einzelne Untersuchungsstellen differenzierbar	
Informationsdichte	ausreichend	hoch	Ergänzung und Erweiterung existierender Messprogramme
Ressourcenabhängigkeit	hoch	sehr niedrig	
Wetterabhängigkeit	keine	mittel	



: EU-WRRL, OGewV, BadGewV



**DANKE!**

**FRAGEN?**



## Dr. Christoph Deller

Senior Consultant – Aquatic Monitoring Solutions

Mobile: + 4915158810259

Fon: +49 (8152) 99861-10

EOMAP GmbH & Co. KG

Schlosshof 4

D-82229 Seefeld

[www.eomap.com](http://www.eomap.com)

# Seminare im Schloss Seefeld 2023

Seminare für Verantwortliche in Umwelt- und Gesundheitsbehörden

**EO** Akademie

## Satellitendaten clever nutzen

Umwelteinflüsse beobachten und bewerten  
Gesundheitsrisiken erkennen



### PRAXISGERECHTE LERNINHALTE:

Einsatz von Fernerkundungsdaten...

- + zur Erweiterung von in situ Messreihen durch hilfreiche zusätzliche Daten
- + zum Monitoring zahlreicher Gewässer außerhalb der Routineprogramme
- + zur Überprüfung und Verifizierung von Berichtswerten
- + zur Detektion von Vegetationszeiträumen
- + um Algenblüten zu erkennen und im Auge zu behalten
- + für das Monitoring von Klimawandelfolgen (rückwirkend bis zu >25 Jahren)
- + als Alarm-System für die (Früh-)Erkennung von Algenblüten und Cyanobakterien-Massenentwicklungen
- + zum Optimieren von Einsätzen und Messkampagnen

Nächste Seminare: 13. September 2023, 11. Oktober 2023 und auf Anfrage  
Anmeldung bitte unter [akademie@eomap.de](mailto:akademie@eomap.de), Ansprechpartner: Dr. Christoph Deller