HELMHOLTZ Zentrum für Umweltforschung

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Integrated river water quality assessments: The role of space-based data

GlobeWQ Team

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Federal Ministry
of Education
and Research

WWQA
World Water Quality Alliance

UFZ HELMHOLTZ Centre for Environmental Research

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM RUB

EOMAP

terrestris

UN environment programme

Umwelt Bundesamt

European Environment Agency

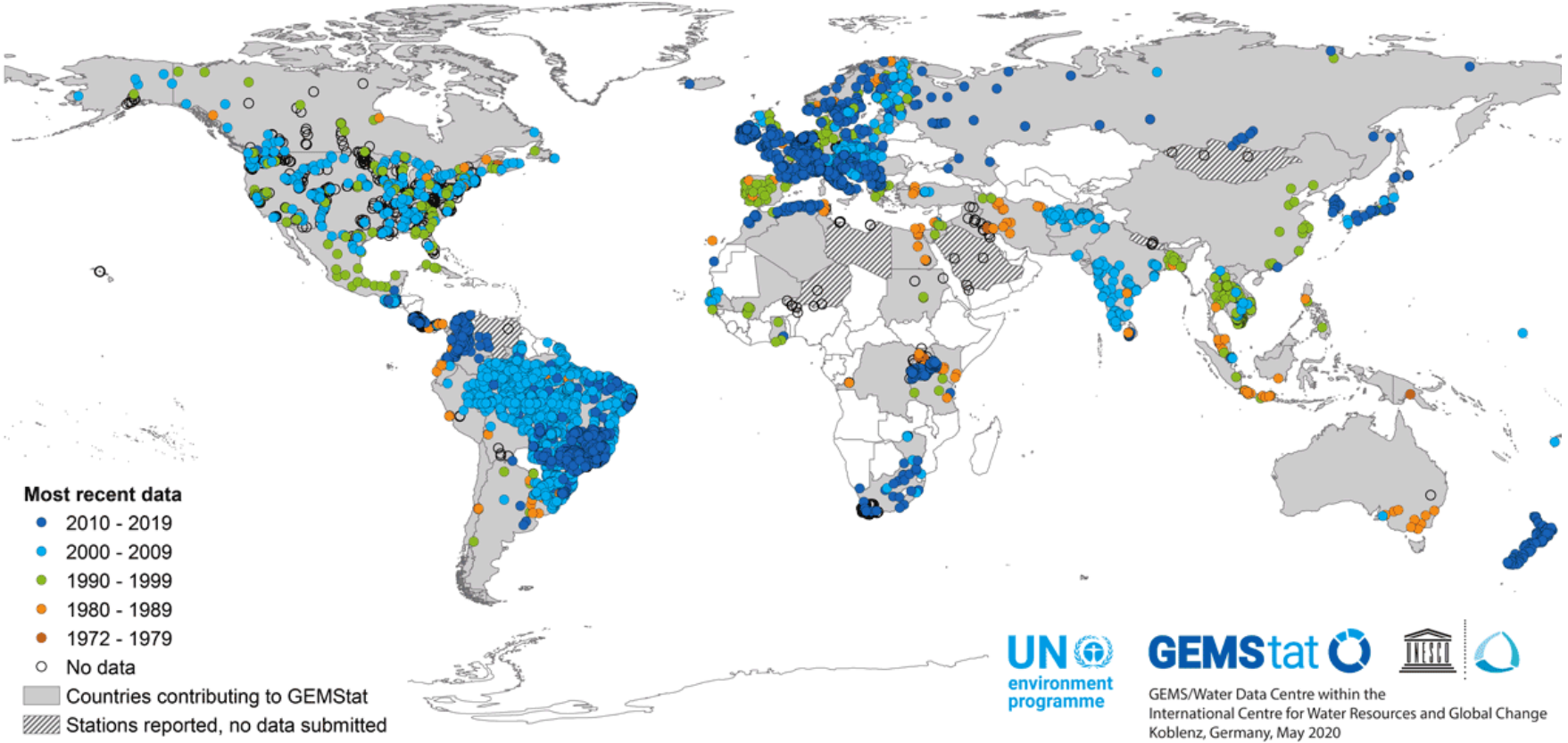
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

International Centre for Water Resources and Global Change under the auspices of UNESCO

PTKA Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

GEMStat in-situ data

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform



UN environment programme

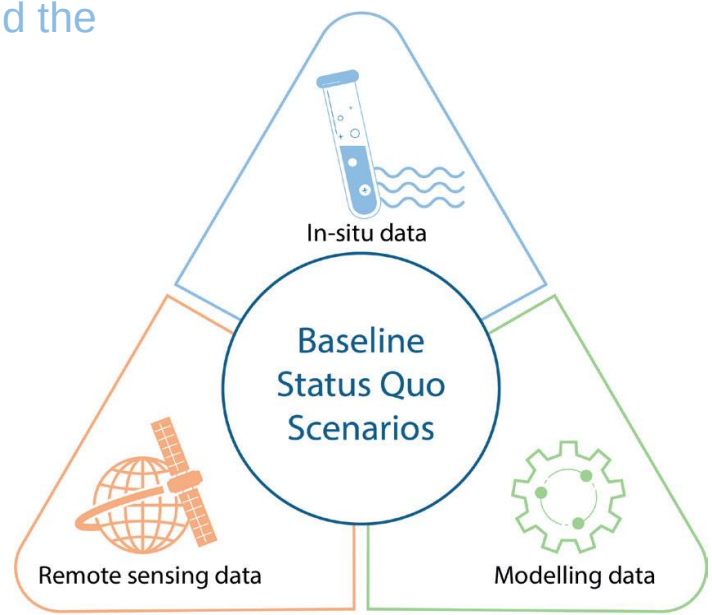
GEMStat

GEMS/Water Data Centre within the
International Centre for Water Resources and Global Change
Koblenz, Germany, May 2020

Beyond in situ data

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

- The main workhorse and the „gold standard“
- „Unlimited“ parameters
- Ground truthing



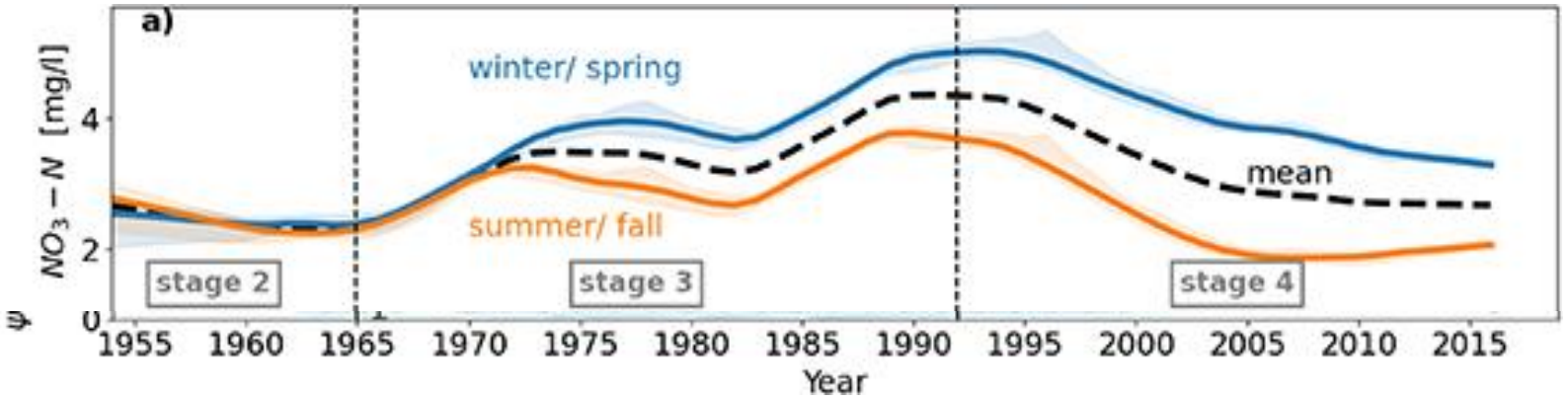
- Near realtime information
- Spatially unconstrained
- Limited parameters

- Predictions and Scenarios
- Spatially and temporally continuous information

Time-scales of water quality information needs

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Multi-decadal trajectory of Nitrate concentration in the Elbe River



Time-scales of water quality information needs

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Cyanobacteria (blue-green algae) bloom on Lake Erie in 2009

Oder River case

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Retrieved from https://www.dw.com/en/mysterious-mass-fish-kill-in-oder-river-expands-downstream/a-62784099 @ 03.10.2022

Oder River case - Status quo

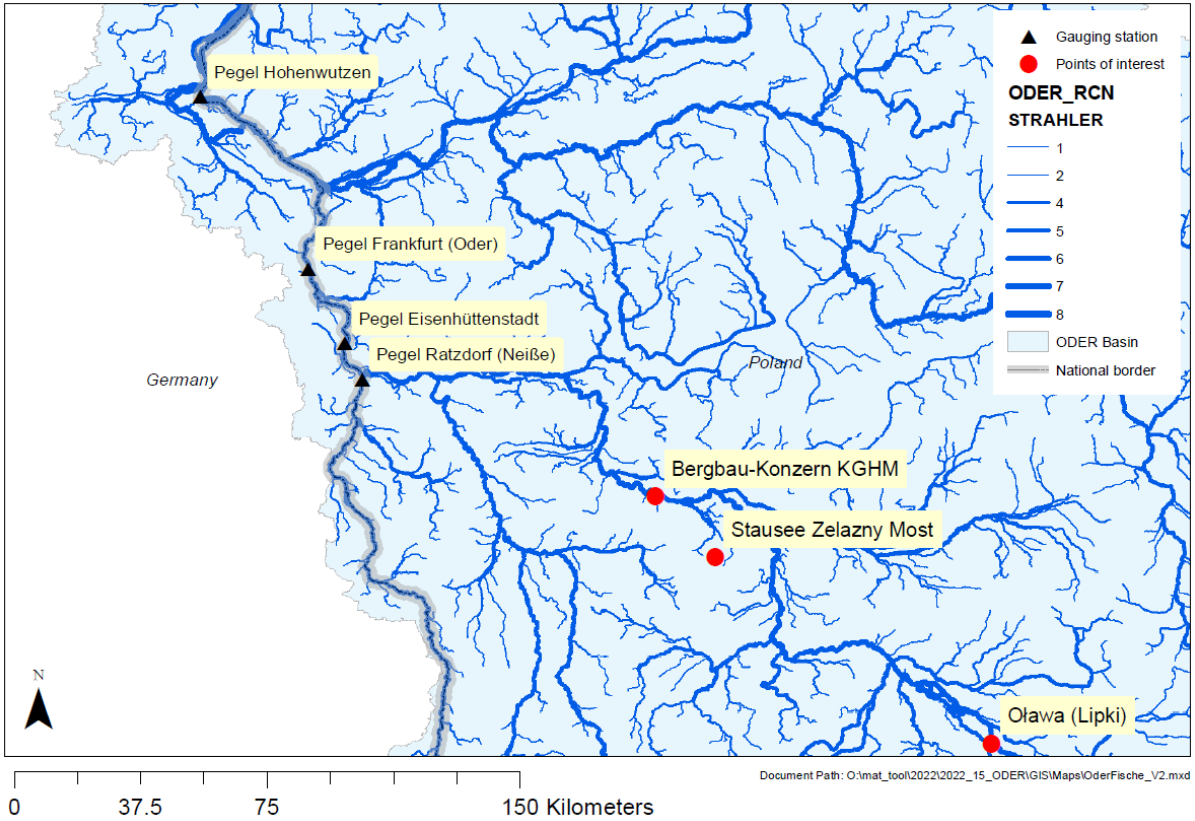
GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

- Harmful algal bloom of *Prymnesium parvum*
- *P. parvum* is found worldwide
- *P. parvum* can cause harmful algal blooms (HABs) in inland and coastal waters(phycotoxin prymnesin)
- *P. parvum* grows in a salinity range of 0.5 - 30 psu (Practical Salinity Unit) with an optimum at 15 (2000 µs/cm~1 psu) (Source: https://doi.org/10.1016/j.hal.2017.05.010)
- Unclear how algae preferring brackish water reached the Oder

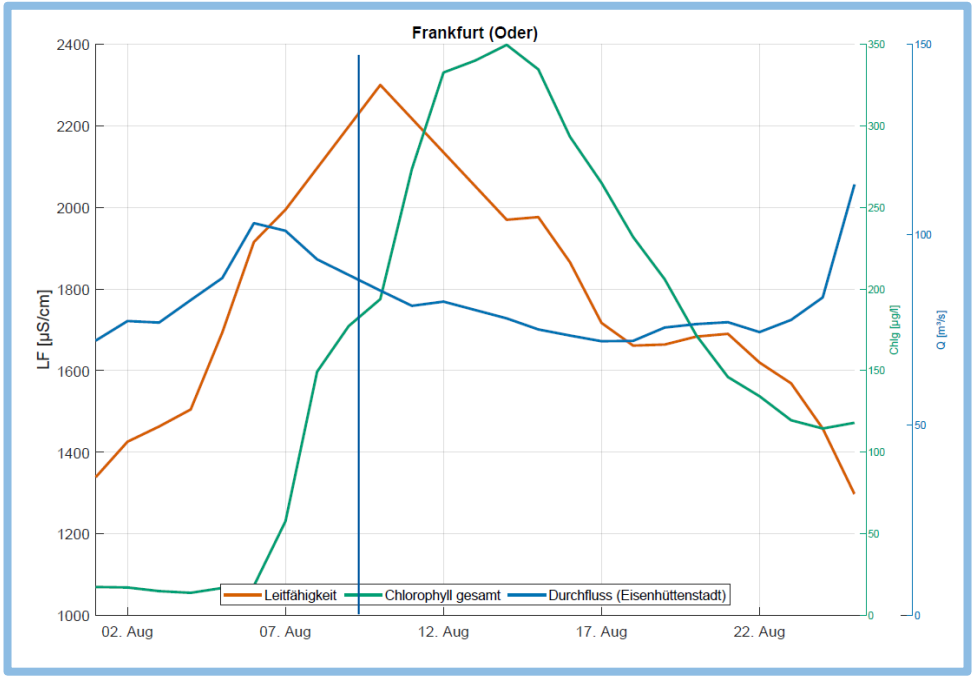
Reference:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/statusbericht_fischsterben_in_der_oder_220930.pdf

Oder River case

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform



Data interpretation



- Extreme low flow conditions (within the top 10 low flows ever recorded)
- Substantially increased electrical conductivity (salinity) since beginning of August)
- Chlorophyll peak in mid August
- Mass fishkill reported in Germany at Aug 9th

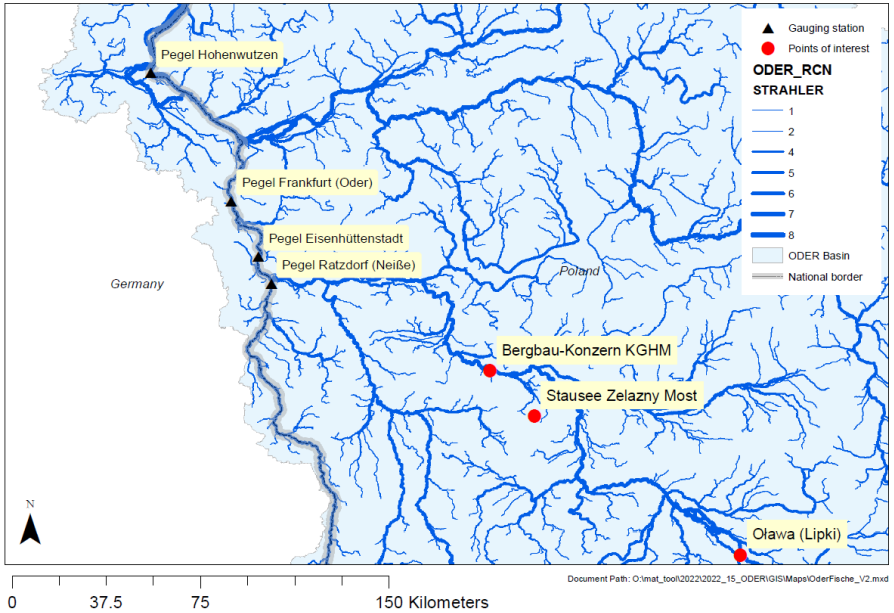
Dzisiejsza gazeta (e-wydanie)

wyborcza.pl
WROCŁAW

Zaloguj się

Słona woda trafiła do Odry w Głogowie z Zakładu Hydrotechnicznego KGHM: "Wody Polskie nie poprosiły o wstrzymanie zrzutu"

ZATRUTA ODRA 17.08.2022, 20:26



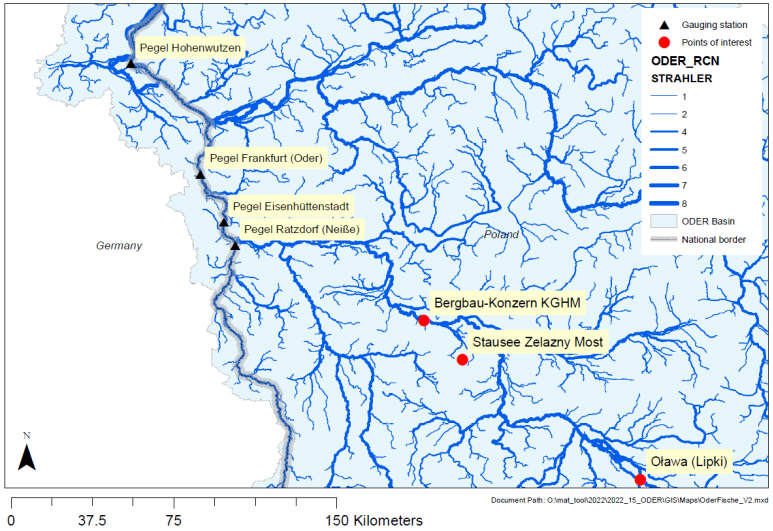
Dzisiejsza gazeta (e-wydanie)

wyborcza.pl
WROCŁAW

Zaloguj się

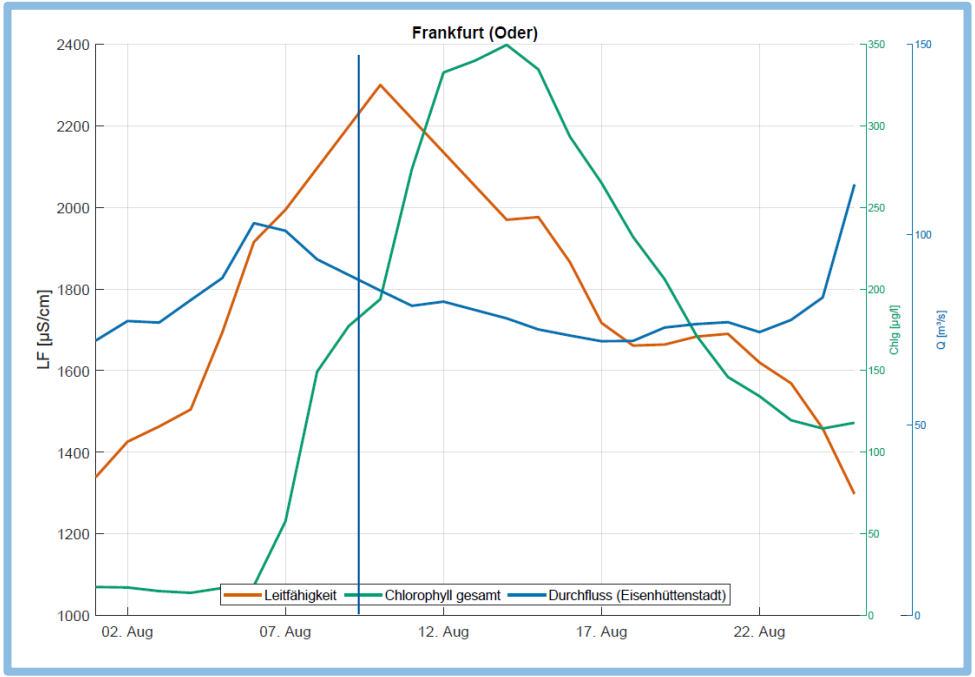
Słona woda trafiła do Odry w Głogowie z Zakładu Hydrotechnicznego KGHM: "Wody Polskie nie poprosiły o wstrzymanie zrzutu"

ZATRUTA ODRA 17.08.2022, 20:26



Salty water entered the Oder River in Glogow from KGHM's Hydrotechnical Plant: "Polish Water did not ask to stop the discharge."

Data interpretation



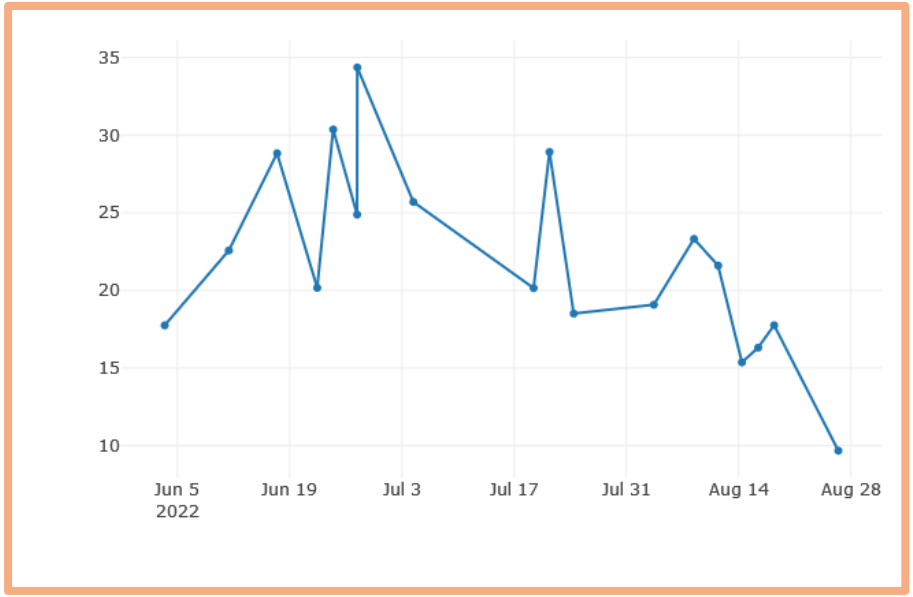
- Saline water was released from the reservoir between 29.7-10.8
- Traveltime from Zelasny Most reservoir to the station in FFO (~4d) matches the observed salinity peak
- Time is not sufficient to generate an algal bloom with typical growth rates from small initial biomass

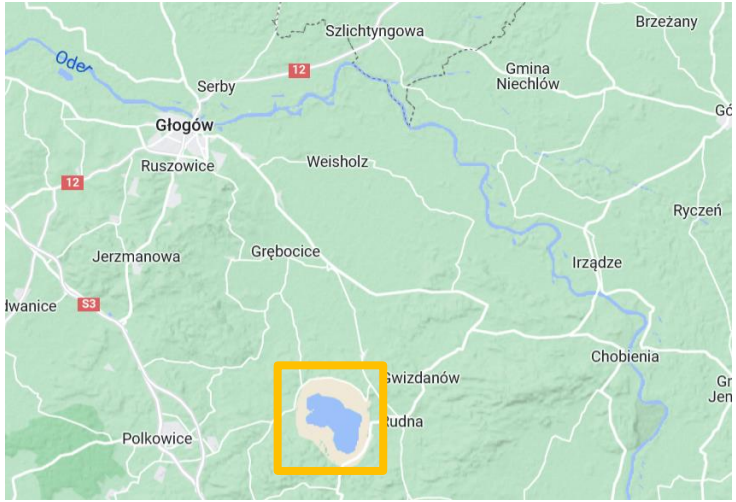
Using satellite data (1)

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Did the reservoir act as an incuborator for algae?

Chlorophyll concentration µg/l, Reservoir surface

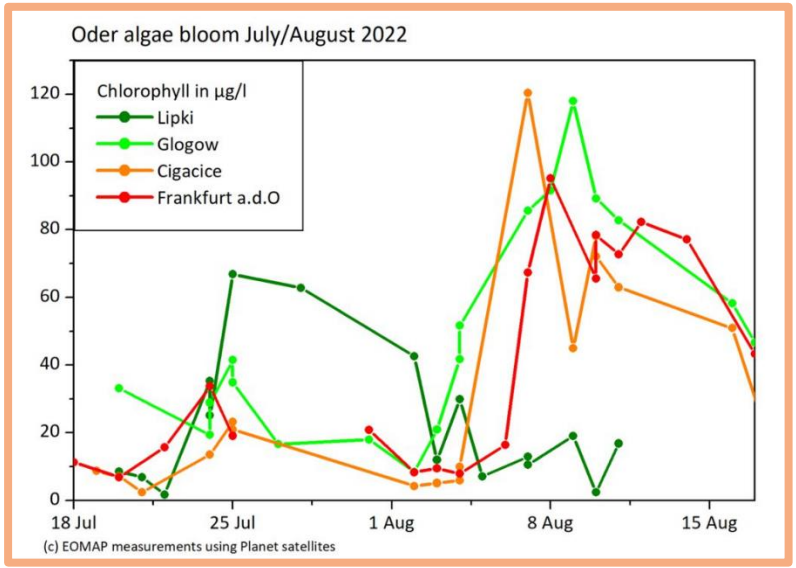


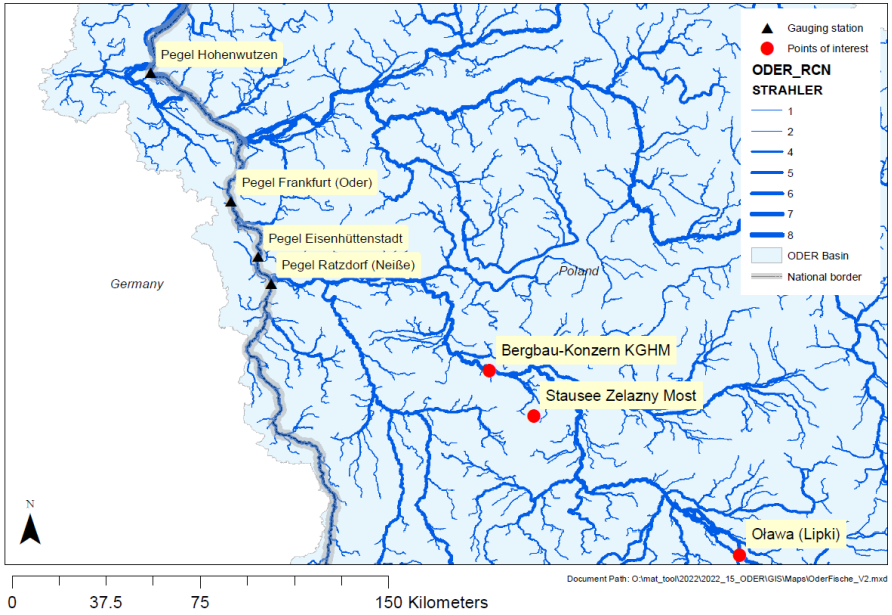


Using satellite data (2)

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Enabled by PlanetLabs SuperDoves,
3m spatial, daily

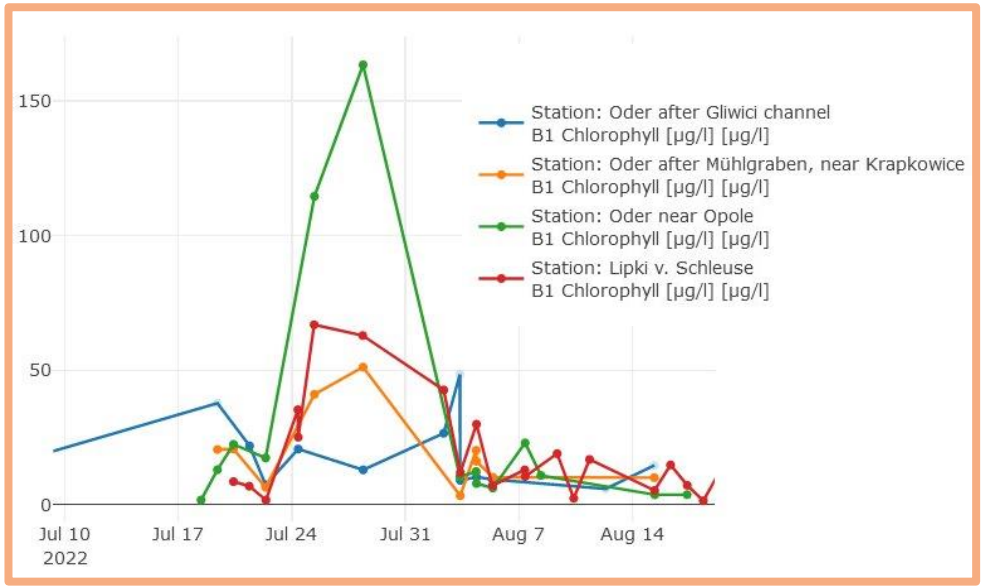


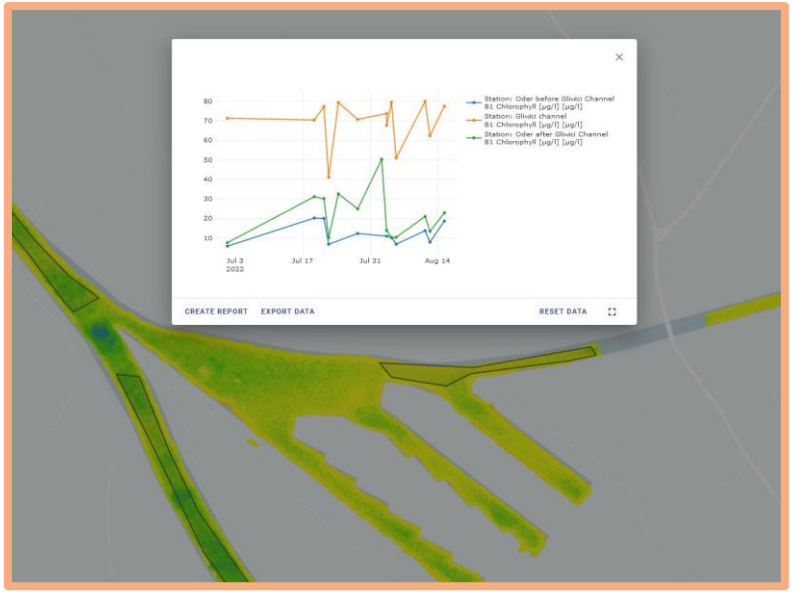


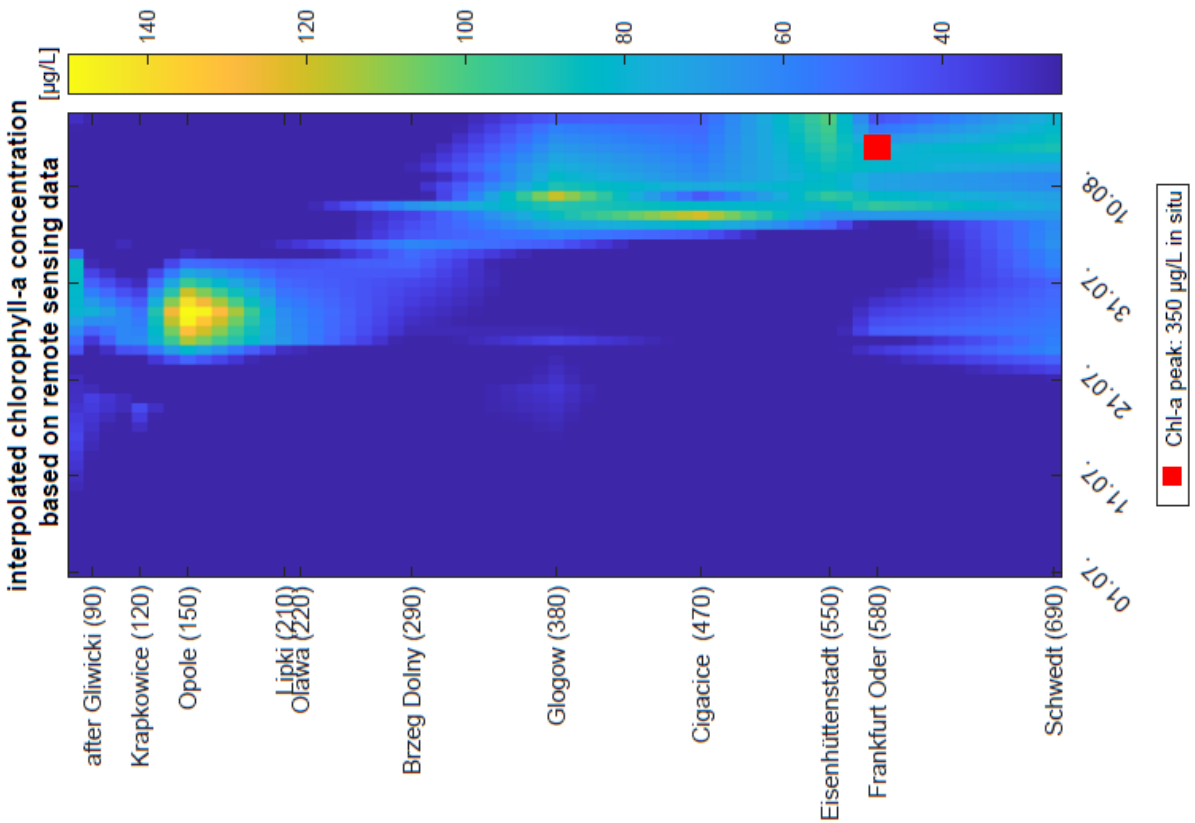
Using satellite data (2)

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

Elevated chlorophyll concentrations in July in the upstream parts of the Oder River and a tributary






interpolated chlorophyll-a concentration
based on remote sensing data
[µg/L]
140
120
100
80
60
40
after Gliwicki (90)
Krapkowice (120)
Opole (150)
Lipki (210)
Oława (220)
Brzeg Dolny (290)
Glogow (380)
Cigacice (470)
Eisenhüttenstadt (550)
Frankfurt Oder (580)
Schwedt (690)
01.07.
11.07.
21.07.
31.07.
10.08.
Chl-a peak: 350 µg/L in situ

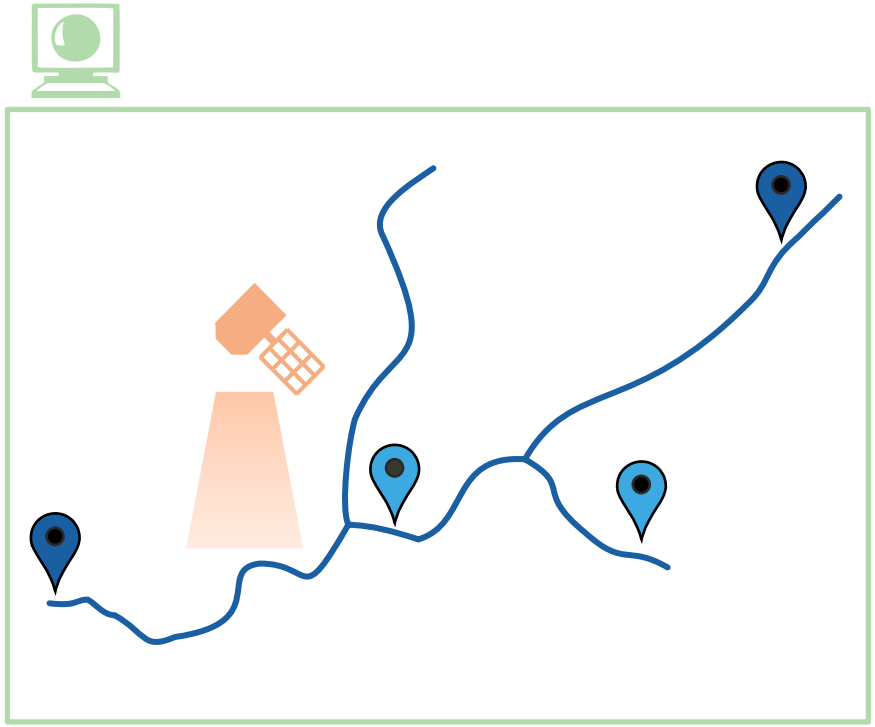
Oder take away (1)

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

- High resolution satellite data revealed the space-time patterns of chlorophyll concentrations
- Satellite data provides unbiased information throughout the Oder river network
- Combination of in situ data, qualitative information and satellite data helps to constrain the causes of the fishkill

Beyond the Oder

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform



- Unified in situ situ data sources needed
- Reduce lead time between measurement and availability

- Complement sparse in situ data
- Insight into spatio-temporal patterns
- „Easy“ automatization and up-scaling
- Stop „in situ data chasing“

- Flexible model concepts that allow the ingestion of diverse data
- But currently no operational water quality models

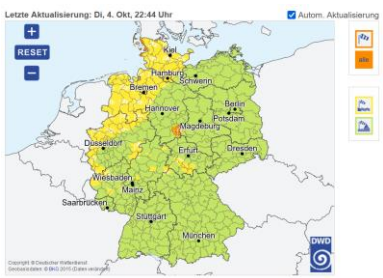
Oder take away (2)

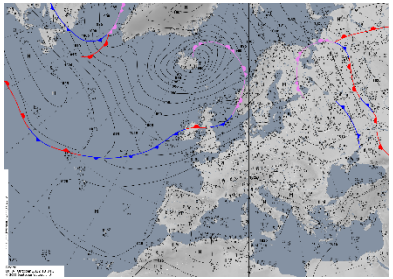
GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform

- *No coordinated monitoring and data exchange between Poland and Germany*
- *Limited (or no) use of available in situ real time data for warning (and no use of EO)*
- *No coordinated alert system*

From data to knowledge

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform





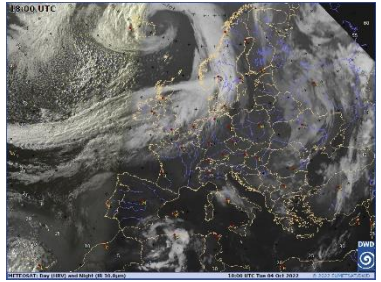
Letzte Aktualisierung: 04.10.2022, 20.55 Uhr

Weite Teile des Vorhersagegebietes befinden sich im Einflussbereich einer langgestreckten, v
Ostatlantik bis nach Osteuropa reichenden Hochdruckzone. Erst am Mittwochabend greift die
nächste Störung auf den Nordwesten über.

NEBEL:
In der Nacht zum Mittwoch in der gesamten Südhälfte sowie in der Mitte gebietsweise Nebel,
dabei streckenweise Sichtweiten unter 150 m.

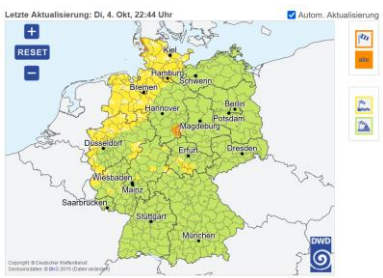
WIND:
In der Nacht zum Mittwoch im Nordseeumfeld auffrischender Süd- bis Südwestwind mit
einzelnen steifen Böen (7 Bft) entlang der Nordfriesischen Küste. Über der offenen Nordsee
sowie auf Helgoland in den Frühstunden erste stürmische Böen (8 Bft).
In den Gipfellagen der nördlichen und östlichen Mittelgebirge im Laufe der Nacht einzelne
stürmische Böen, auf dem Brocken Sturm-, morgens eventuell sogar schwere Sturmböen (9 b
10 Bft).

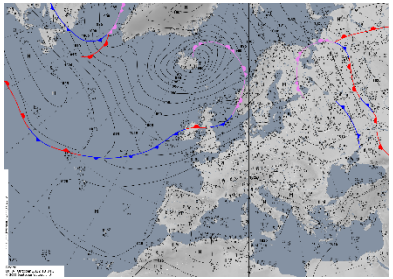
Tagsüber auch im Binnenland auffrischender, auf Südwest drehender Wind. Böen 7 Bft
insbesondere im Nordwesten. Im höheren Bergland sowie an der Nordsee stürmisch mit Böer
8-9 Bft, in exponierten Hochlagen vereinzelt schwere Sturmböen 10 Bft. Auf dem Brocken
orkanartige Böen 11 Bft nicht ausgeschlossen.



From data to knowledge

GlobeWQ
Global Water Quality & Analysis Platform





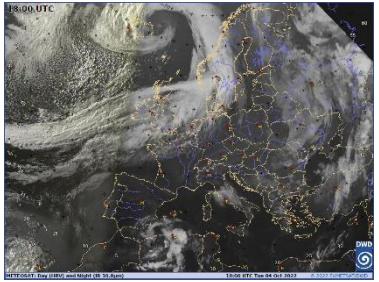
Letzte Aktualisierung: 04.10.2022, 20.55 Uhr

Weite Teile des Vorhersagegebietes befinden sich im Einflussbereich einer langgestreckten, v
Ostatlantik bis nach Osteuropa reichenden Hochdruckzone. Erst am Mittwochabend greift die
nächste Störung auf den Nordwesten über.

NEBEL:
In der Nacht zum Mittwoch in der gesamten Südhälfte sowie in der Mitte gebietsweise Nebel,
dabei streckenweise Sichtweiten unter 150 m.

WIND:
In der Nacht zum Mittwoch im Nordseeumfeld auffrischender Süd- bis Südwestwind mit
einzelnen steifen Böen (7 Bft) entlang der Nordfriesischen Küste. Über der offenen Nordsee
sowie auf Helgoland in den Frühstunden erste stürmische Böen (8 Bft).
In den Gipfellagen der nördlichen und östlichen Mittelgebirge im Laufe der Nacht einzelne
stürmische Böen, auf dem Brocken Sturm-, morgens eventuell sogar schwere Sturmböen (9 b
10 Bft).

Tagsüber auch im Binnenland auffrischender, auf Südwest drehender Wind. Böen 7 Bft
insbesondere im Nordwesten. Im höheren Bergland sowie an der Nordsee stürmisch mit Böer
8-9 Bft, in exponierten Hochlagen vereinzelt schwere Sturmböen 10 Bft. Auf dem Brocken
orkanartige Böen 11 Bft nicht ausgeschlossen.



Operational Risk assessment based on discharge, water temperature salinity and river network-wide satellite chlorophyll monitoring→ adaptive management of saline water discharge

Thank you for your attention