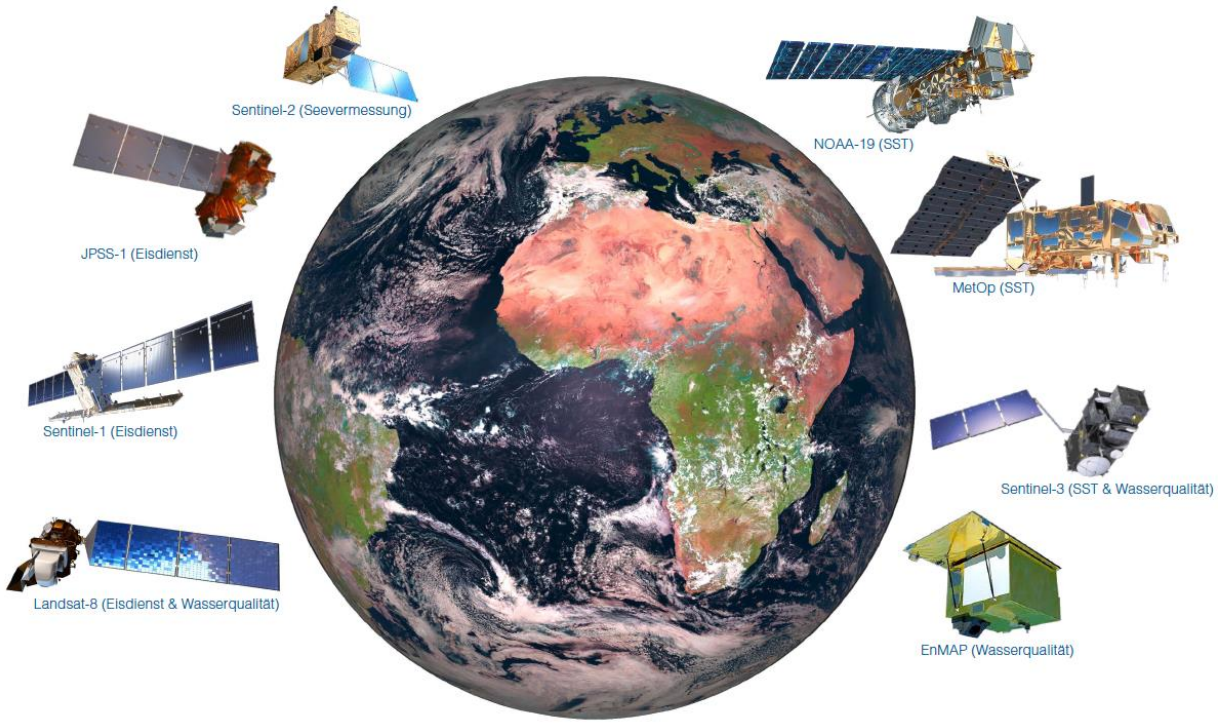
Satelliten-fernerkundung am BSH

Dr. Eefke van der Lee

22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



Inhalt

22. GeoForum MV

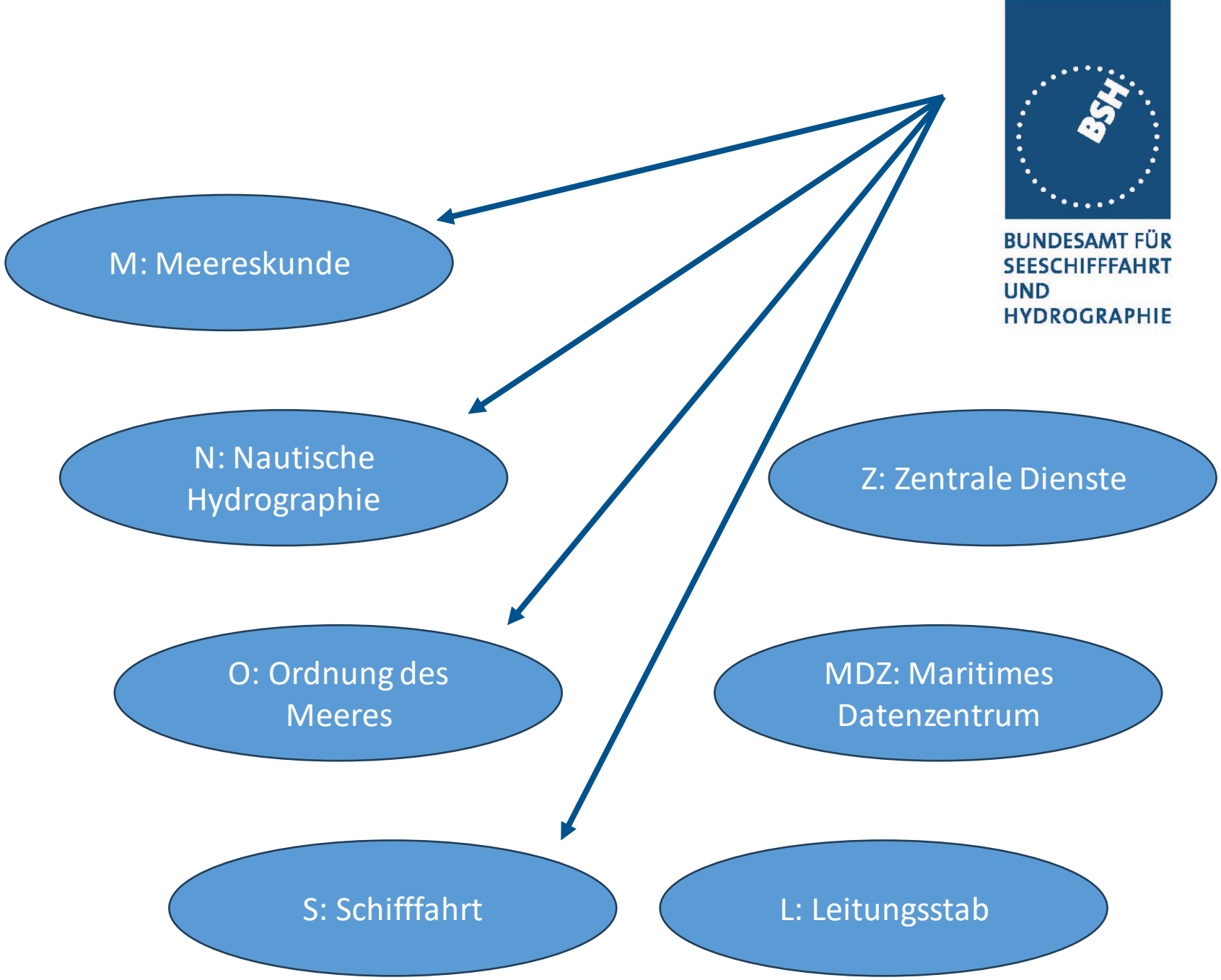
Warnemünde, 22.09.2026

Referat M14
„Fernerkundung & Copernicus“

- M14: Servicestelle Fernerkundung
- operationelle Laufbahnvorhersage
- der Eisdienst
- die Seevermessung
- der Klimadienst
- die operationelle Modellierung
- das Wasserqualitätsmonitoring
- M14: Copernicus

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

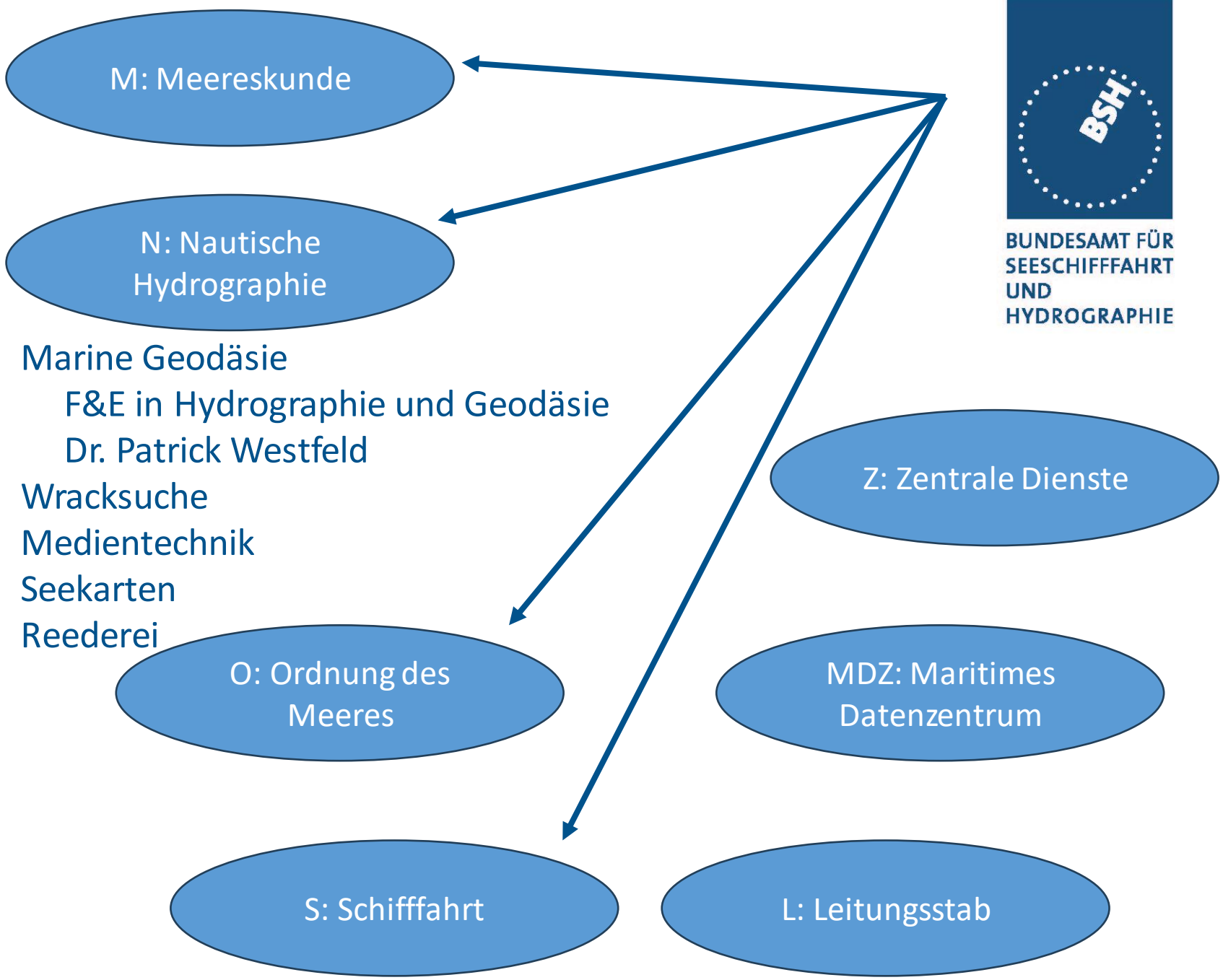
BSH Abteilungen



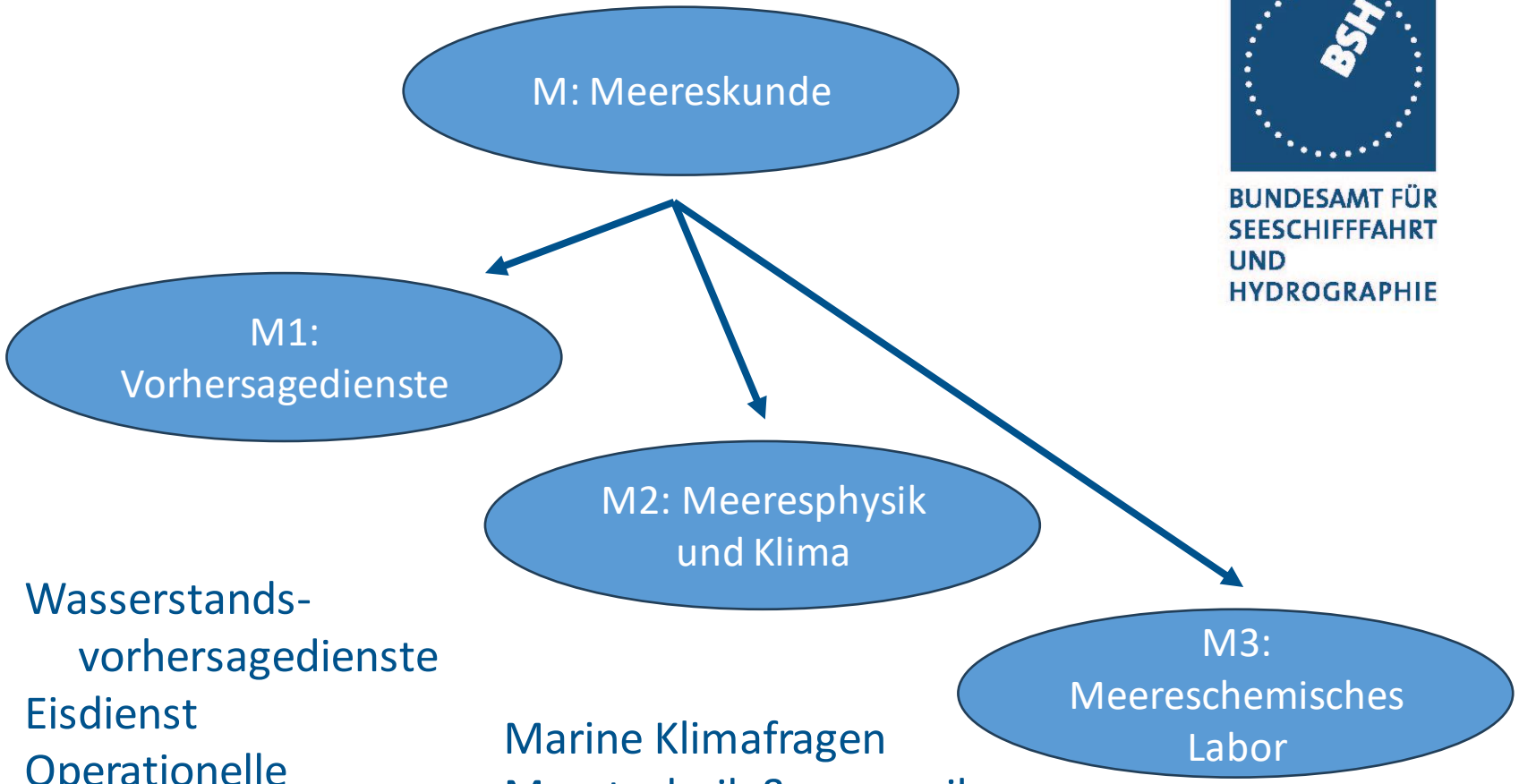
22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

BSH Abteilungen



BSH Abteilung Meereskunde



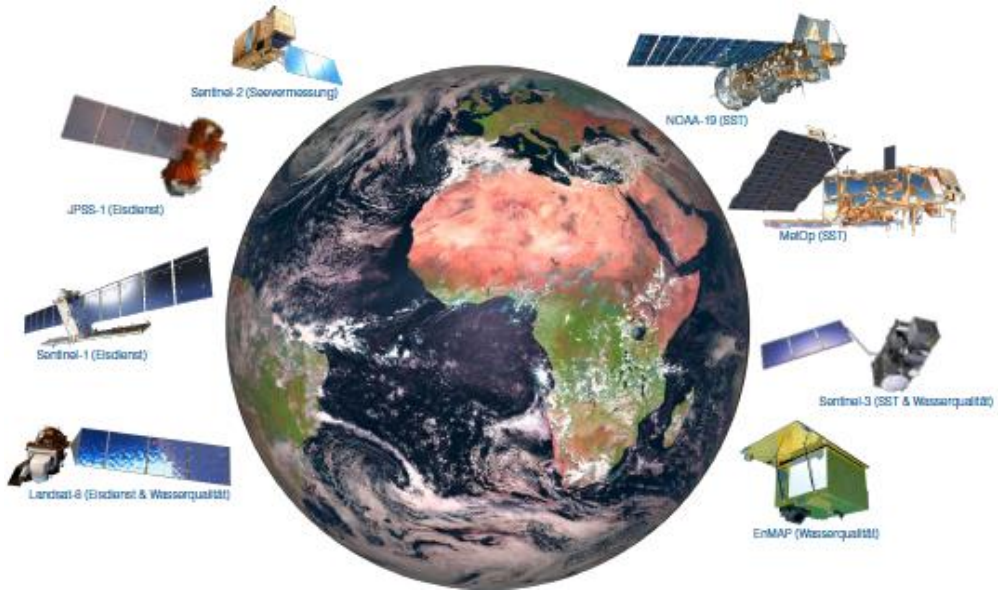
Wasserstands-vorhersagedienste
Eisdienst
Operationelle Modellierung
Fernerkundung und Copernicus

Marine Klimafragen
Messtechnik & -sensorik
ARGO
MARNET
Unterwasserakustik
Radioaktivität

Meereschemie
Marine Sedimente
Umweltgefährdende Substanzen
Ölforensik

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Operationelle Laufbahn-vorhersage



BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

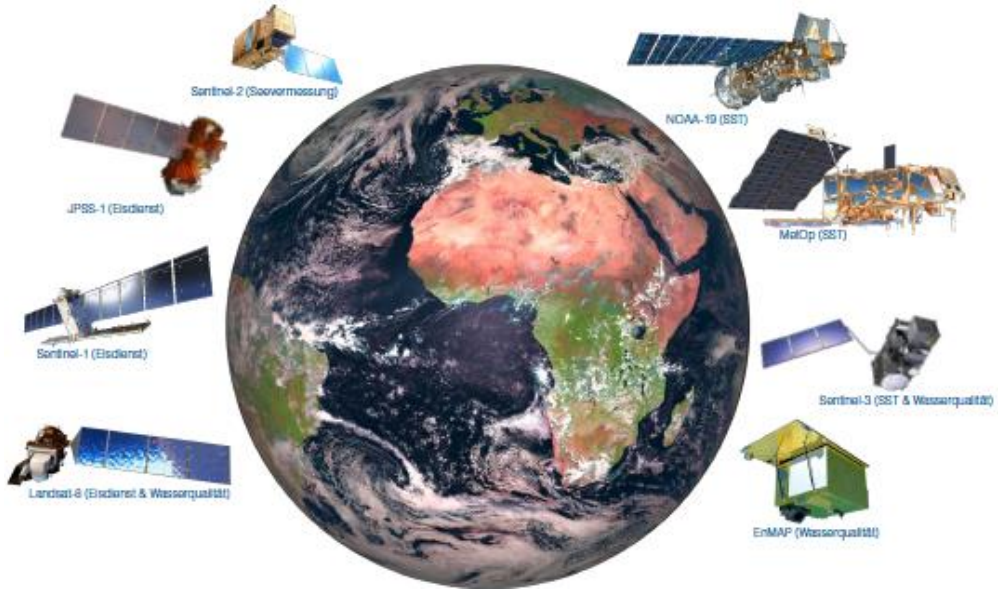
20 Sep. 2026

Passtime	Satellite	Track	Track + 5	Orbit	Ice	Duration	Overpass	Delay
00:32	SUOMI NPP			77189	yes	14.95	35.47	1h
00:51	NOAA 20			45792	yes	15.4	54.26	1h
01:35	NOAA 21			20000	yes	15.43	68.7	1h
02:12	SUOMI NPP			77190	yes	15.12	47.52	1h
02:31	NOAA 20			45793	yes	14.58	32.79	1h
03:16	NOAA 21			20001	yes	12.97	17.1	1h
03:53	SUOMI NPP			77191	yes	11.95	12.65	1h
04:12	NOAA 20			45794	yes	10.7	8.97	1h
04:37	SENTINEL-1C	link	link	9526	yes	12.87	999.0	1h
04:38	RCM-2	link		39625	no	11.6	20.97	nan
05:10	RCM-1	link		39625	no	12.4	39.13	nan
05:26	SENTINEL-1D	link	link	4657	yes	11.4	999.0	1h
05:42	RCM-3	link		39627	no	12.68	77.85	nan
06:13	RCM-2	link		39626	yes	12.53	54.29	nan
06:16	SENTINEL-1C	link	link	9527	no	14.17	999.0	1h
06:45	RCM-1	link		39626	no	11.95	29.48	nan
06:50	TERRA			42349	no	4.47	14.26	4h
06:53	METOP-SG A1			5731	no	10.07	6.75	1h
07:22	METOP-B			72678	yes	14.08	23.06	1h
07:30	NOAA 20			45796	yes	5.23	1.65	1h
07:44	METOP-C			40835	yes	13.62	19.08	1h
08:11	NOAA 21			20004	yes	8.07	4.33	1h
08:26	TERRA			42350	yes	9.17	84.68	4h
08:32	METOP-SG A1			5732	yes	15.08	41.56	1h
08:46	SUOMI NPP			77194	yes	9.5	6.49	1h
09:02	METOP-B			72679	yes	15.37	71.61	1h
09:03	SENTINEL-3B			43769	no	9.52	38.02	3h
09:05	NOAA 20			45797	yes	10.87	9.39	1h
09:24	METOP-C			40836	yes	15.43	85.59	1h
09:27	LANDSAT 9	link	link	26486	no	8.85	44.96	1h
09:41	SENTINEL-3A			55163	yes	10.28	73.02	3h
09:41	SENTINEL-2B	link	link	49825	no	9.65	43.8	nan
09:47	NOAA 21			20005	yes	13.1	17.84	1h
09:51	SENTINEL-2A	link	link	58734	no	9.88	51.96	nan
10:05	TERRA			42351	no	6.15	19.08	4h
10:13	METOP-SG A1			5733	yes	14.87	40.75	1h
10:15	LANDSAT 8	link	link	71176	no	9.25	74.78	1h
10:23	SUOMI NPP			77195	yes	13.95	24.41	1h
10:30	SENTINEL-2C	link	link	10660	no	10.17	81.94	nan
10:41	NOAA 20			45798	yes	14.67	34.37	1h
10:42	SENTINEL-3B			43770	yes	9.63	43.17	3h
10:42	METOP-B			72680	yes	12.97	17.5	1h
11:04	METOP-C			40837	yes	13.43	20.43	1h
11:05	LANDSAT 9	link	link	26487	no	8.12	32.24	1h
11:20	SENTINEL-2B	link	link	49826	no	9.22	37.38	nan
11:21	SENTINEL-3A			55164	yes	8.1	25.04	3h
11:25	NOAA 21			20006	yes	15.47	72.38	1h
11:53	METOP-SG A1			5734	yes	11.38	10.95	1h
12:02	SUOMI NPP			77196	yes	15.5	77.85	1h
12:21	NOAA 20			45799	yes	15.35	51.19	1h
12:21	AQUA			29720	no	5.45	16.87	4h
13:07	NOAA 21			20007	yes	14.17	23.05	1h
13:44	SUOMI NPP			77197	no	13.0	15.24	1h
13:56	AQUA			29721	yes	9.1	82.58	4h
14:05	NOAA 20			45800	no	11.27	9.25	1h
15:04	RCM-3	link		39633	no	11.27	19.87	nan
15:35	RCM-2	link		39632	yes	12.13	34.13	nan
15:36	AQUA			29722	no	5.53	16.73	4h
15:37	METOP-B			72683	yes	7.62	3.82	1h
15:45	SENTINEL-1C	link	link	9533	yes	14.63	999.0	1h
16:00	METOP-C			40840	yes	7.05	3.2	1h
16:06	RCM-1	link		39632	no	12.6	64.62	nan
16:36	SENTINEL-1D	link	link	4664	yes	12.23	999.0	1h
16:38	RCM-3	link		39634	no	12.67	65.25	nan
16:46	METOP-SG A1			5737	yes	9.85	7.19	1h
17:10	RCM-2	link		39633	no	12.25	33.11	nan
17:13	METOP-B			72684	yes	12.82	16.65	1h
17:26	SENTINEL-1C	link	link	9534	yes	10.85	999.0	1h
17:35	METOP-C			40841	yes	12.4	14.59	1h
18:22	METOP-SG A1			5738	yes	14.13	26.97	1h
18:51	METOP-B			72685	yes	15.32	67.4	1h
19:13	METOP-C			40842	yes	15.22	56.91	1h
20:01	METOP-SG A1			5739	yes	15.42	68.33	1h

Jeden morgen kommt „daily passes“:

- Etwa 15 Satelliten
- Erwartete Überflüge pro Satellit
- Mit Uhrzeit

Operationelle Laufbahn-vorhersage

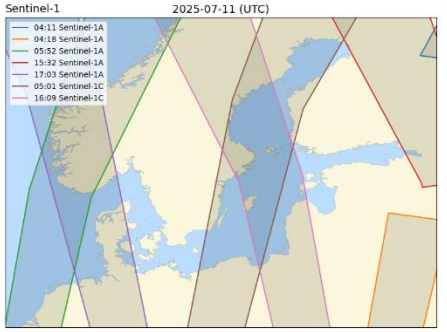


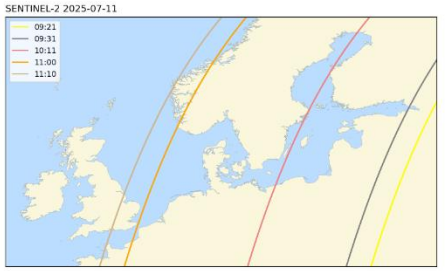
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

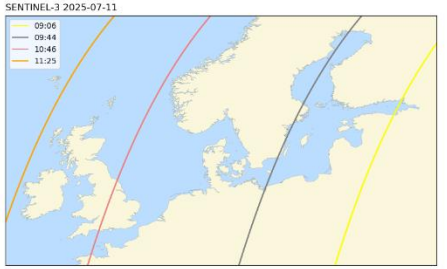
11 Juli 2025

Jeden morgen kommt „daily passes“:

- Etwa 15 Satelliten
- Erwartete Überflüge pro Satellit
- Mit Uhrzeit
- Mit abgedecktes Gebiet



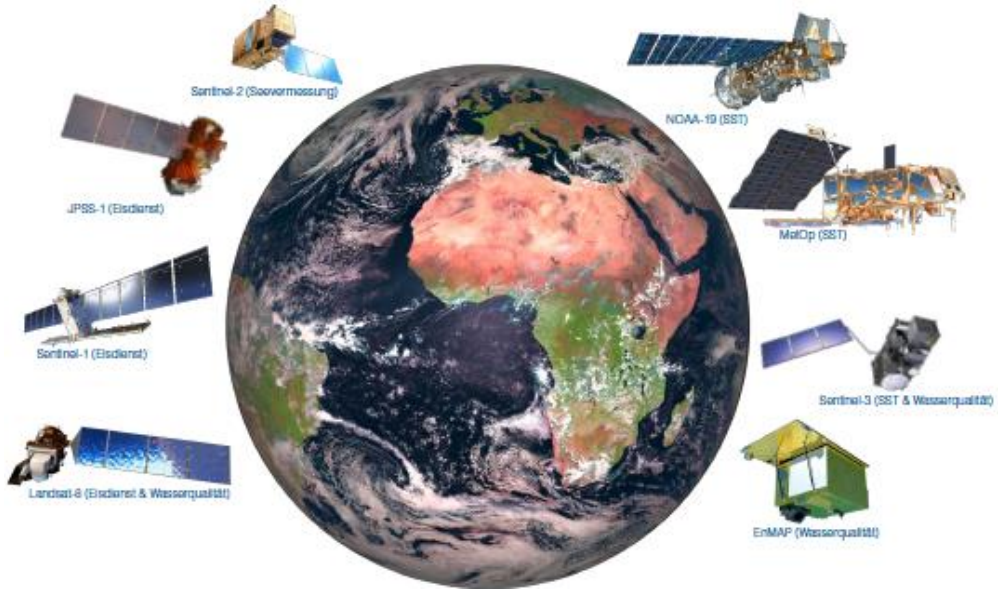




22. GeoForum MV

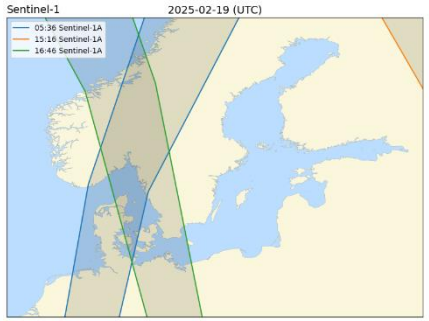
Warnemünde, 22.09.2026

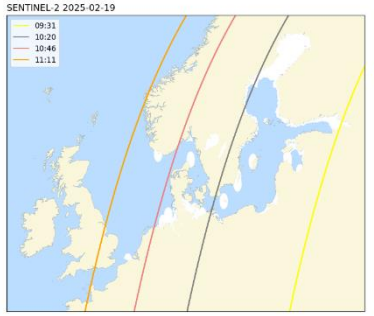
Operationelle Laufbahn-vorhersage

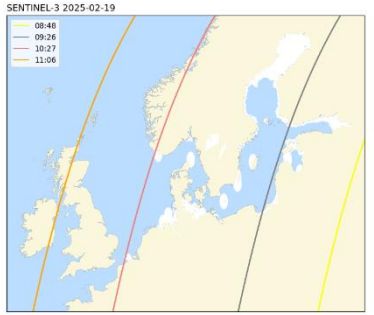


BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

19 Feb 2025



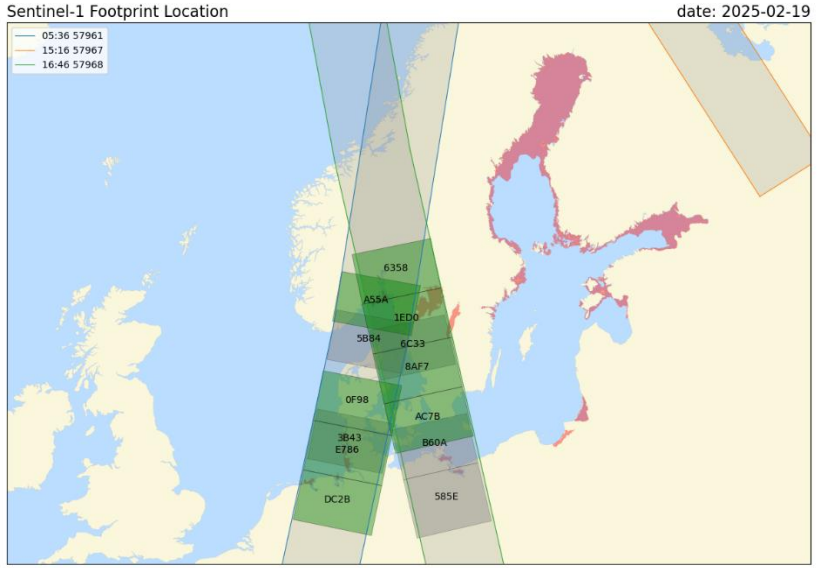


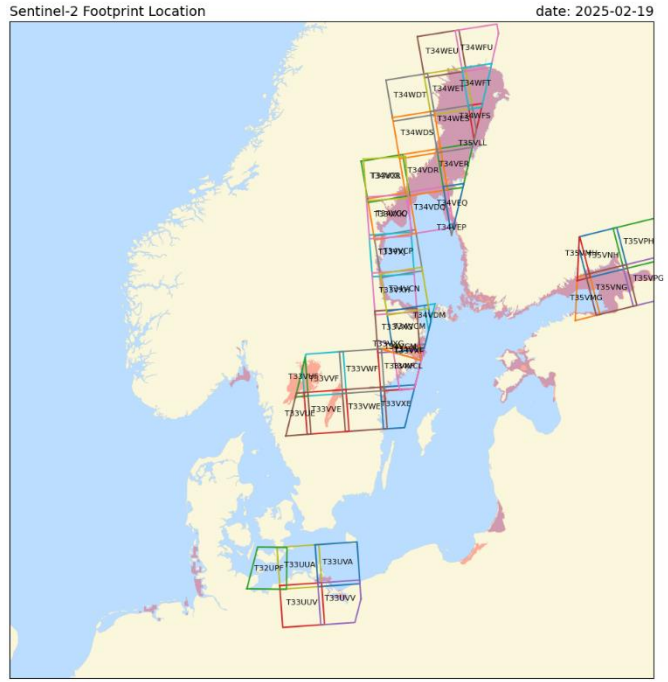


Jeden morgen kommt „daily passes“:

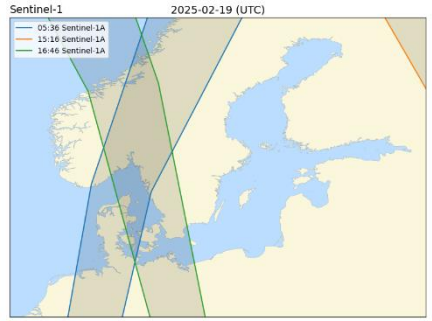
- Etwa 15 Satelliten
- Erwartete Überflüge pro Satellit
- Mit Uhrzeit
- Mit abgedecktes Gebiet
- evtl. mit Überschneidung (Eis, Küste,...)

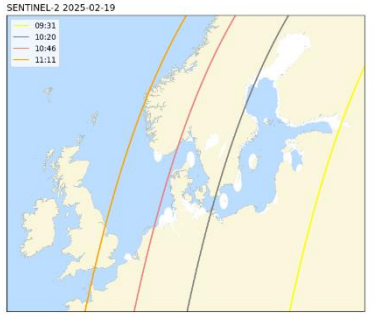
Operationelle Laufbahn-vorhersage

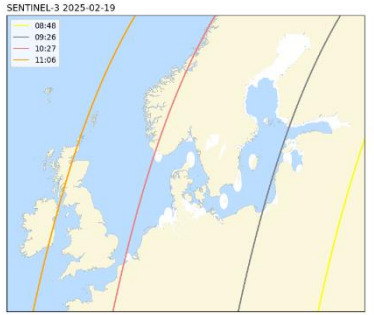




19 Feb 2025







22. GeoForum MV

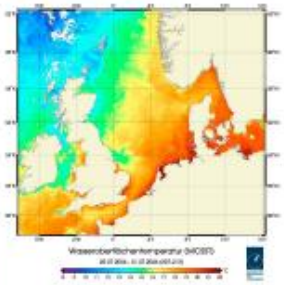
Warnemünde, 22.09.2026

M14 als Servicestelle Fernerkundung

22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

Um die Sicherheit der Seeschifffahrt zu gewährleisten und valide Aussagen zum Zustand des Meeres machen zu können, ist eine Überwachung der Meeresumwelt unverzichtbar. Aus diesem Grund beobachtet das BSH Nordsee und Ostsee kontinuierlich durch Vor-Ort- bzw. In-situ Messungen, Modelle und Fernerkundung. Fernerkundungsdaten können dabei punktuelle in-situ-Daten großflächig ergänzen und mit Hilfe von Falschfarbenbildern versteckte Eigenschaften besser sichtbar machen. Die Fernerkundung am BSH bietet der Öffentlichkeit sowie sowohl internen als auch externen Kunden eine Vielzahl an maßgeschneiderte Satellitenprodukte – oftmals als Basis zur Bearbeitung weiterer Aufgaben.



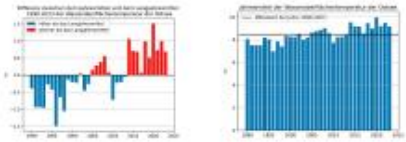
Seevermessung

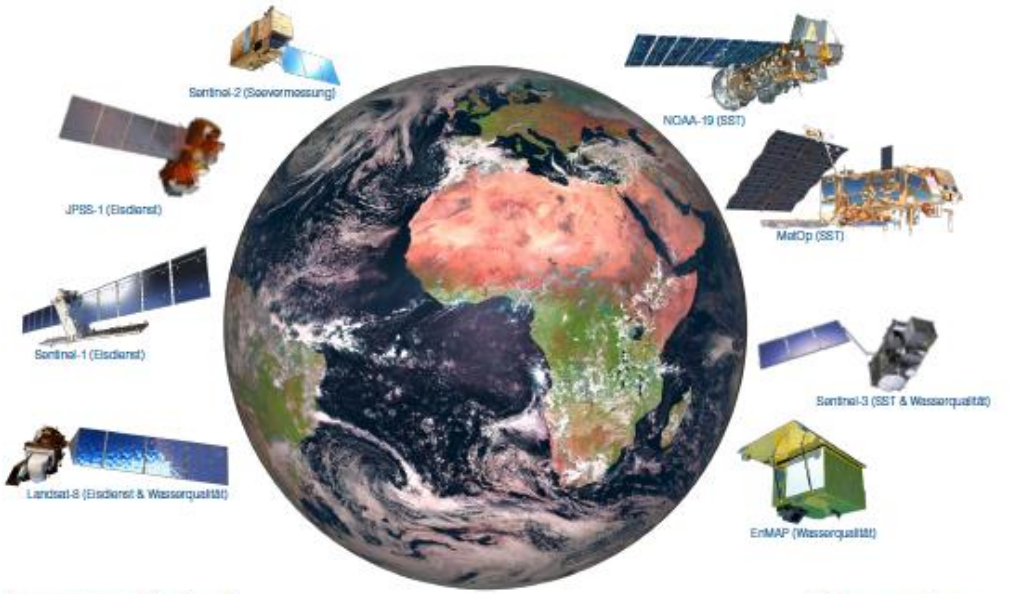
Satellitendaten geben Hinweise auf küstennahe Änderungen der Bathymetrie und unterstützen so die Einsatzplanung der Seevermessungsschiffe. So werden Seekarten sehr effizient aktualisiert.



Meeresoberflächentemperatur (SST)

Die Überwachung von Meerestemperaturen ist von großer Bedeutung für das Verständnis vom marinen Ökosystem, vom Wetter und vom Klimawandel. Über eine BSH-eigene Empfangsanlage werden Strahlungstemperaturen direkt vom Satelliten empfangen, qualitätsgesichert und in Form von Temperaturdatensätzen, -karten und Statistiken veröffentlicht.



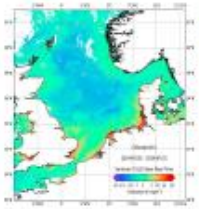


Eisdienst



Um tagesaktuelle Eiskarten der gesamte Ostsee (und ggf. Nordsee) herausgeben zu können sind aktuelle, genaue, aber auch großflächige Daten nötig.
Hierfür werden am BSH eine Vielzahl an Satellitendaten genutzt. Falschfarbenmethoden machen das Meereseis oftmals noch sichtbarer.





Wasserqualität

Für die Überwachung der Meeresumwelt, werden die „Farben des Wassers" genutzt, um die Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe, bestehend aus u.a. Algen, Sediment und gelöster Stoffe zu berechnen. Auch gibt es Bestrebungen spezifische Algengruppen (wie z.B. für den Menschen giftige Cyanobakterien/Blaualgen) direkt aus Satellitendaten zu erkennen und über deren Auftreten zu informieren.

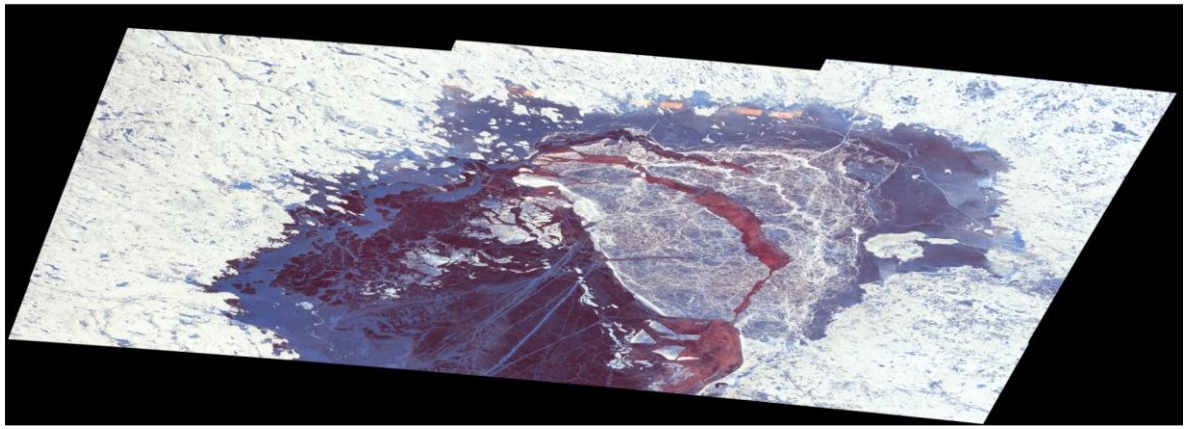
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

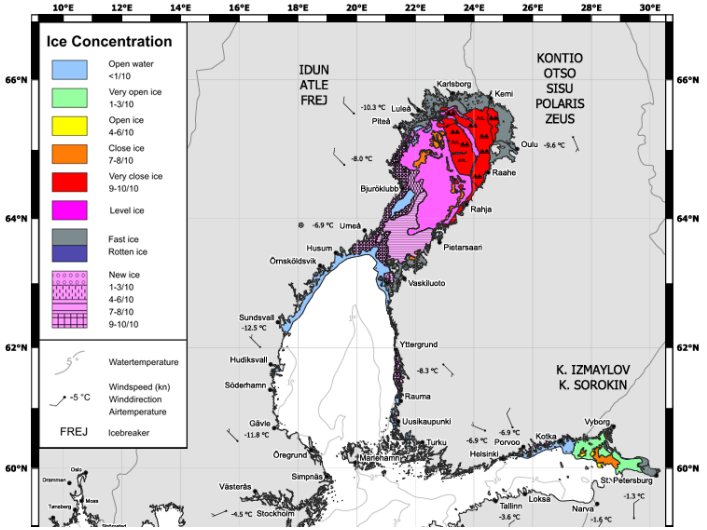
Eisdienst

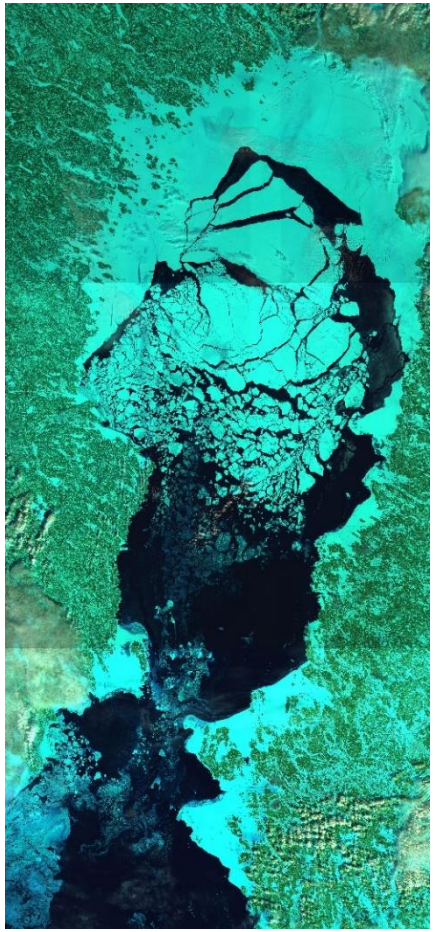
- Radar- und optische Daten bezüglich Meereis
- Viele verschiedene Datenquellen
- Entscheidend ist die schnelle Verfügbarkeit

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Sentinel-1, 14.03.2025, FCI







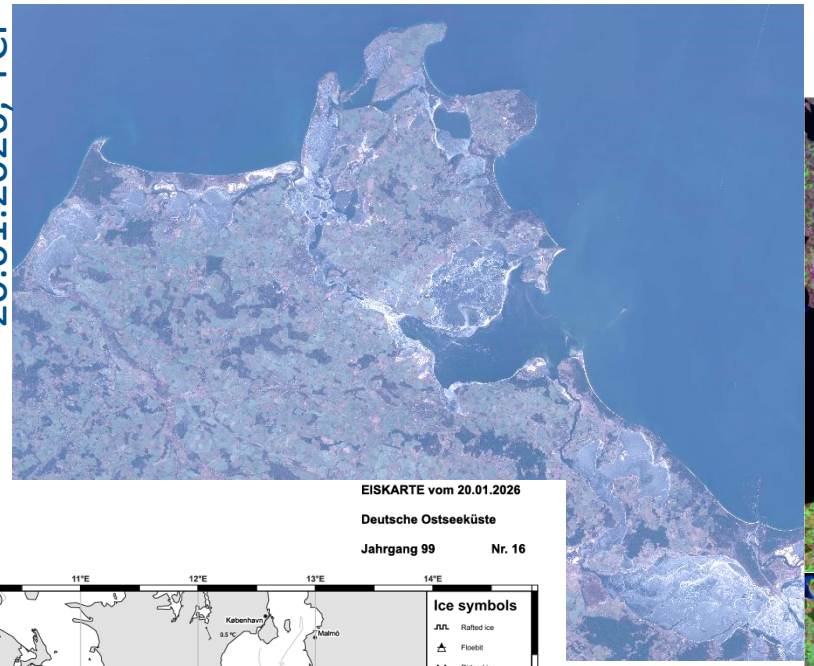
Landsat-8, 26.03.2024, FCI

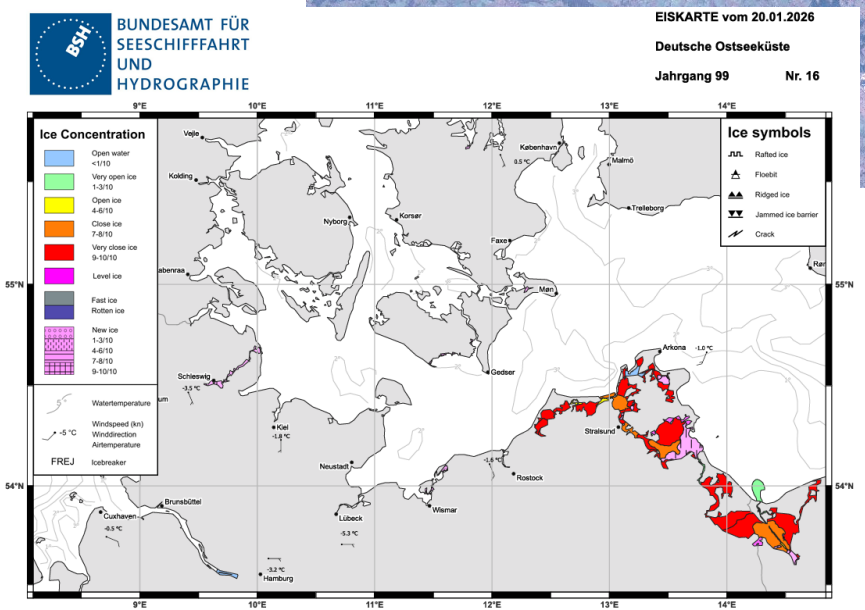
Eisdienst

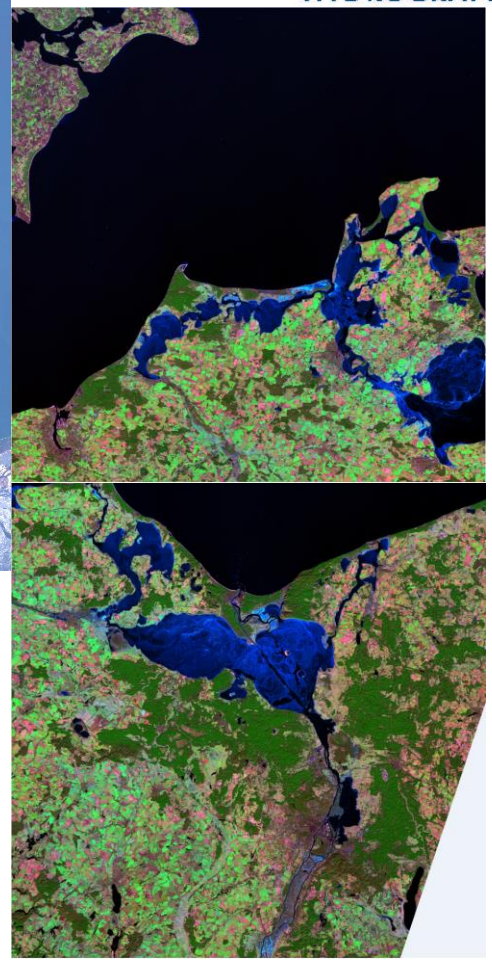
- Radar- und optische Daten bezüglich Meereis
- Viele verschiedene Datenquellen
- Entscheidend ist die schnelle Verfügbarkeit

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Sentinel-2, 20.01.2026, TCI



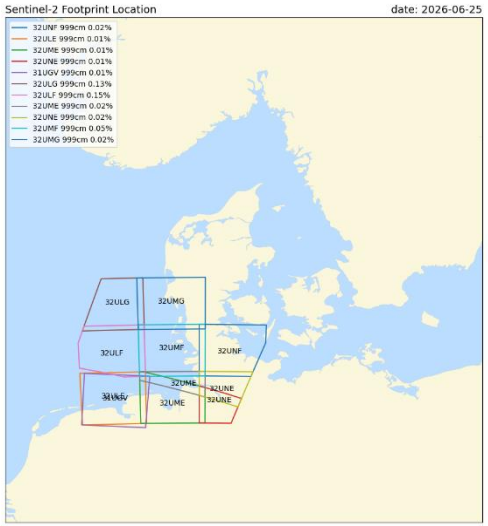




Sentinel-2, 20.01.2026, FCIs

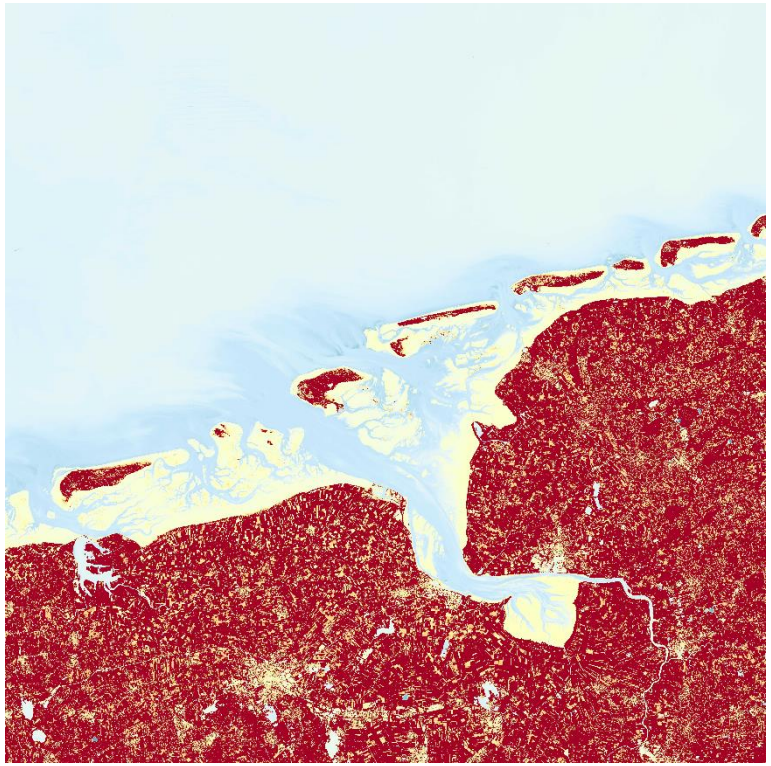
Seevermessung

- Optische Daten bezüglich küstennahe Bathymetrie
- Zur Einsatzplanung
- Entscheidend ist die hohe Auflösung, die Wolkenfreiheit und der Wasserstand



BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

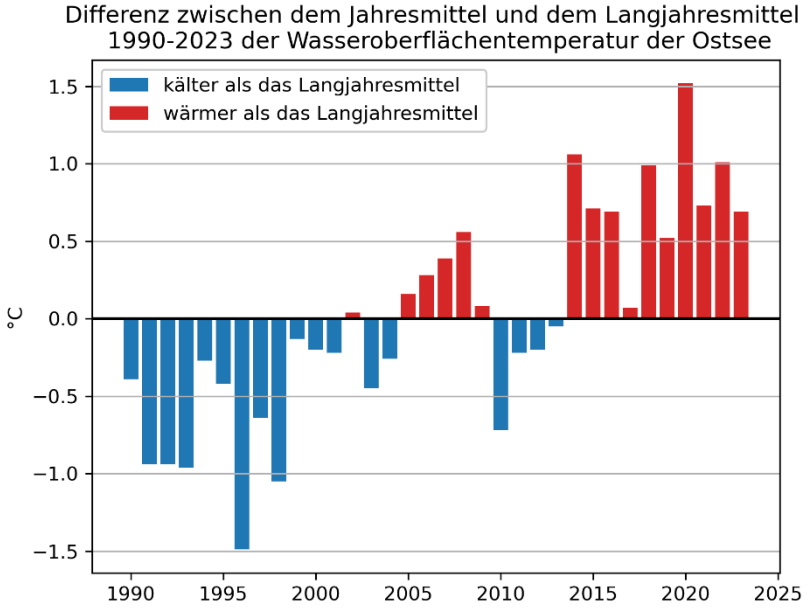


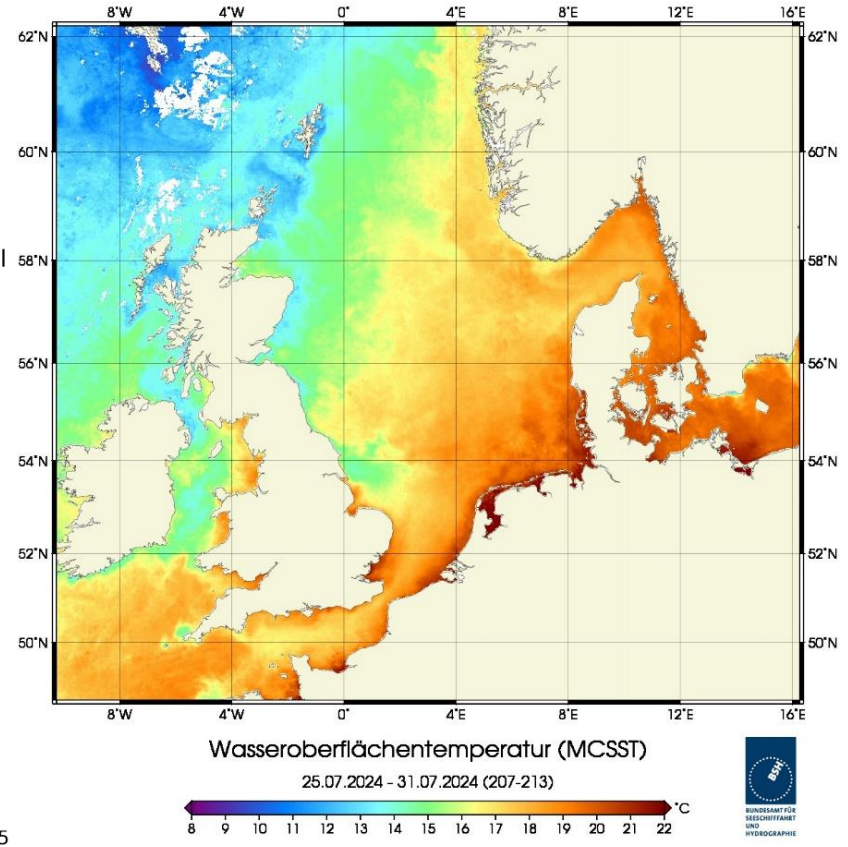


Sentinel-2, 25.06.2026, TCI & NDWI

Klimadienst

- Thermische Infrarotdaten von MetOp bezüglich Meeresoberflächentemperaturen (SST)
- Zeitreihe seit 1990 für Nord- und Ostsee
- Entscheidend ist die Genauigkeit bei größtmöglichen Datenlage --> händische Bearbeitung
- Weitergabe an M21, IOW





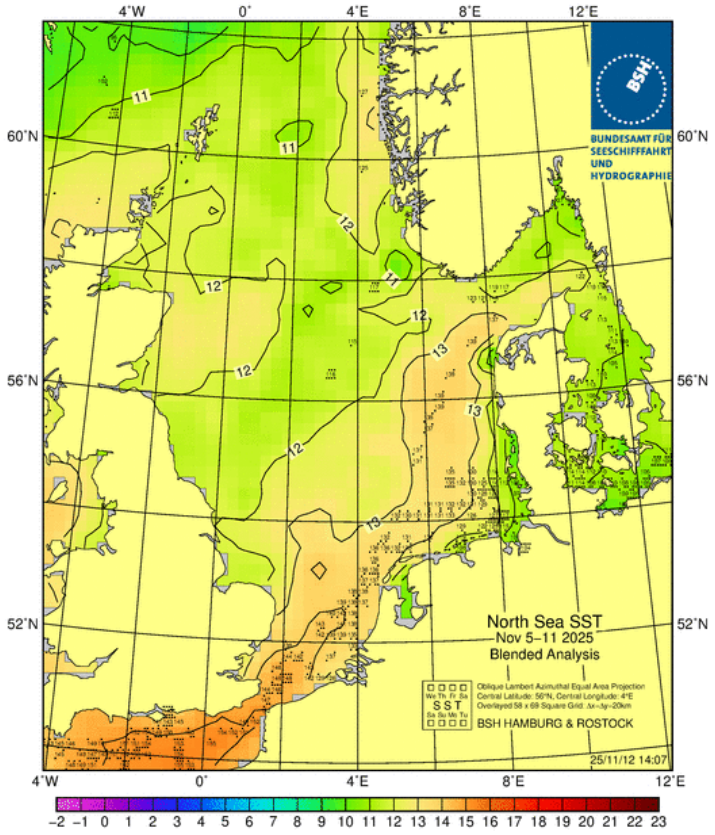
22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

Klimadienst

- Weitergabe an M21 für Wochenanalyse in Kombination mit in-situ Daten, „blended analysis“
- Weitergabe von dort aus an z.B. NDR

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



Bemerkungen
Die Änderungen der Oberflächentemperaturen der Nordsee im Vergleich zur Vorwoche waren sehr heterogen. Die mittlere Oberflächentemperatur des gesamten dargestellten Seegebietes fiel um 0,2 K auf 12,1 °C.
Die aktuelle SST–Analyse und abgeleitete Produkte sind im **World Wide Web** verfügbar. Die Server Adresse lautet http://www.bsh.de.

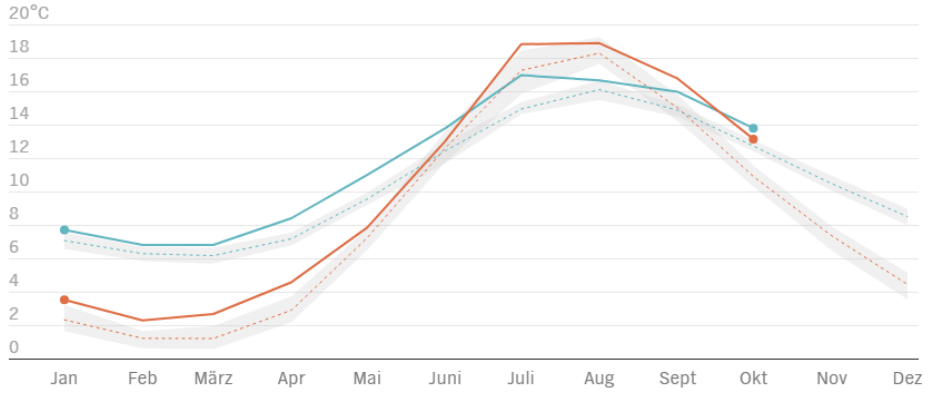
Remarks
North Sea SSTs changed quite heterogeneously compared to the previous week. The average SST over the whole domain fell by 0.2 K to 12.1 °C.
This SST analysis and related products are available on the **World Wide Web**. The server address is http://www.bsh.de.

i. A. T. Kruschke, 12.11.2025

Die folgende Grafik zeigt, wie warm Nordsee und Ostsee im laufenden Jahr waren:

Temperatur im Oktober:
Nordsee 13,8 Grad
Ostsee 13,1 Grad

Für einzelne Werte auf die Linie tippen.
··· langjährige Mittelwerte (1991 - 2020)



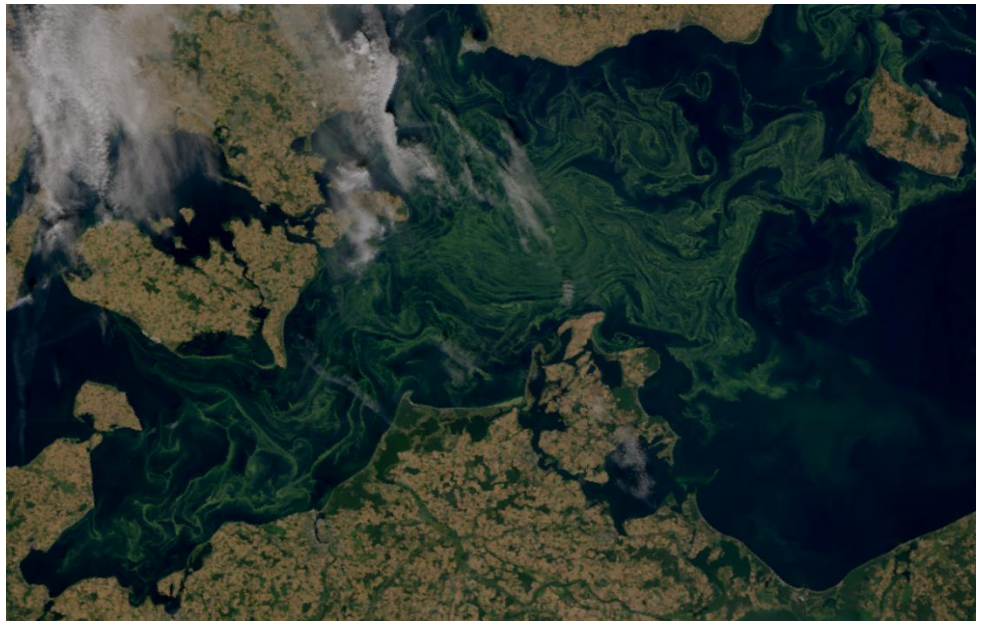
Datenstand: Oktober 2025. Die mittleren 50% aller Messwerte befinden sich in den grauen Bereichen.
Grafik: NDR Data / mh · Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

Sie können die Einbindung auf unserer Datenschutzseite deaktivieren. Dieses Element liegt auf Servern von Datawrapper.de.

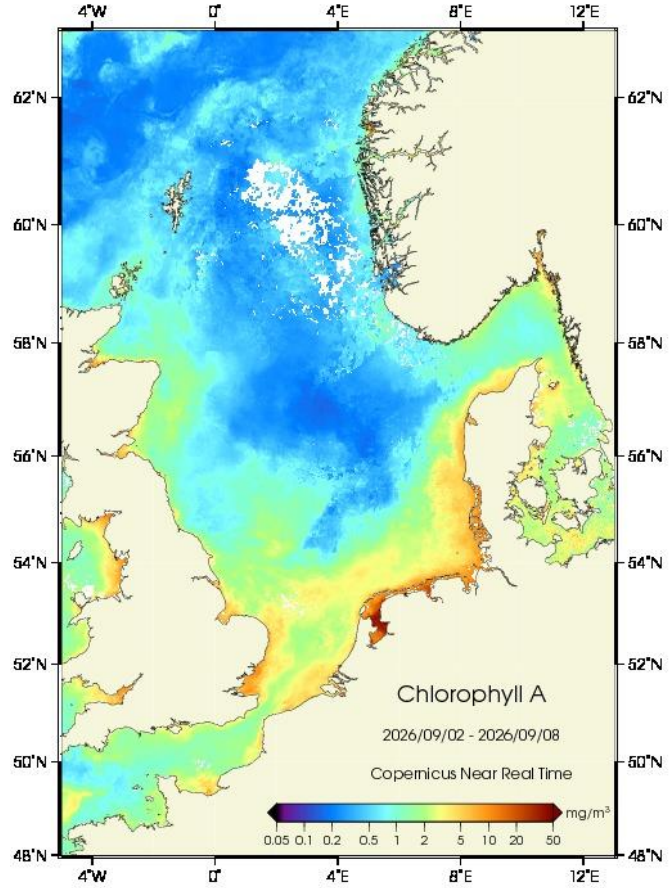
Wasserqualitäts-monitoring

- Optische Daten für TCI
- Abgeleitete Variablen (z.B. Chlorophyll) über den Copernicus Dienst
- Für Presseanfragen bei starken Algenblüten

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



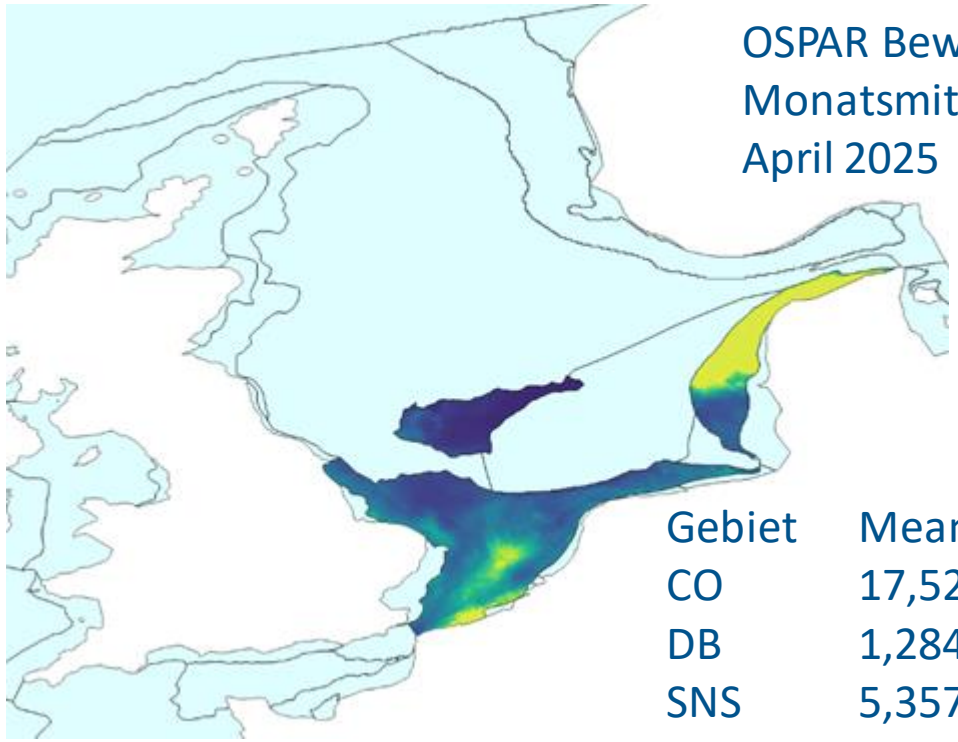
Sentinel-3, 13.08.2026



Wasserqualitäts-monitoring

- Optische Daten für TCI
- Abgeleitete Variablen (z.B. Chlorophyll) über den Copernicus Dienst
- Für Presseanfragen bei starken Algenblüten, für die Begleitung vom Umweltmonitoring und von Schiffsreisen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



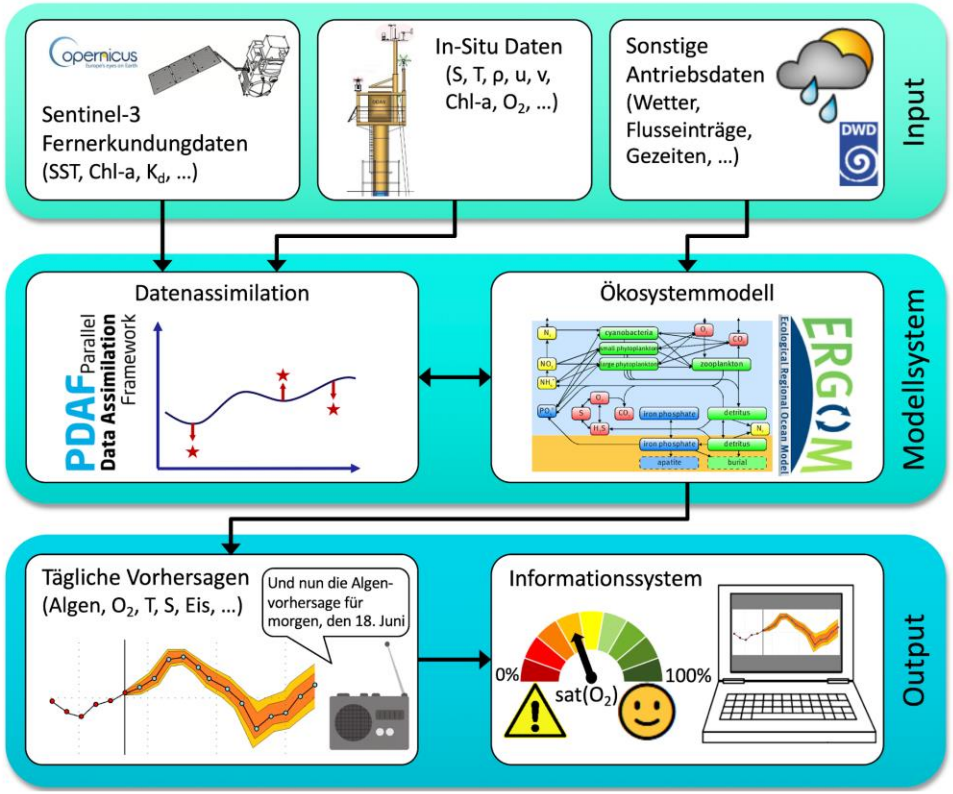
OSPAR Bewertungsgebiete
Monatsmittel Chlorophyll
April 2025

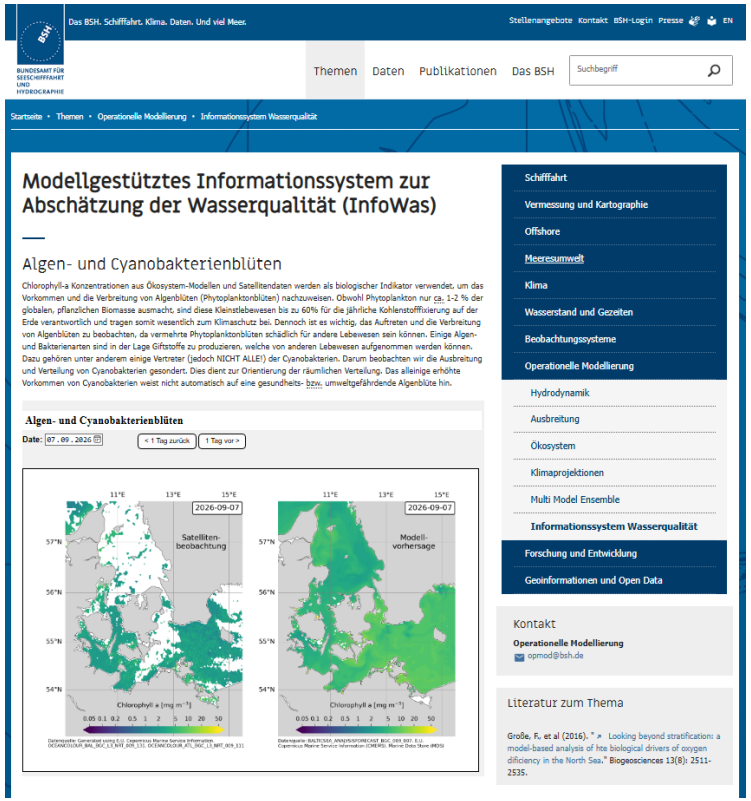
Gebiet	Mean (Median) +/- Std
CO	17,5280 (15,6878) +/- 10,9766 mg/m³
DB	1,2841 (1,0470) +/- 0,7821 mg/m³
SNS	5,3573 (4,6888) +/- 2,7907 mg/m³

Operationelle Modellierung

- Abgeleiteten Größen (SST, CHL) können direkt in die operationelle Modelle des BSH einfließen
- Durch Datenassimilation sind die Modell-ergebnisse noch realistischer und -vorhersagen noch genauer

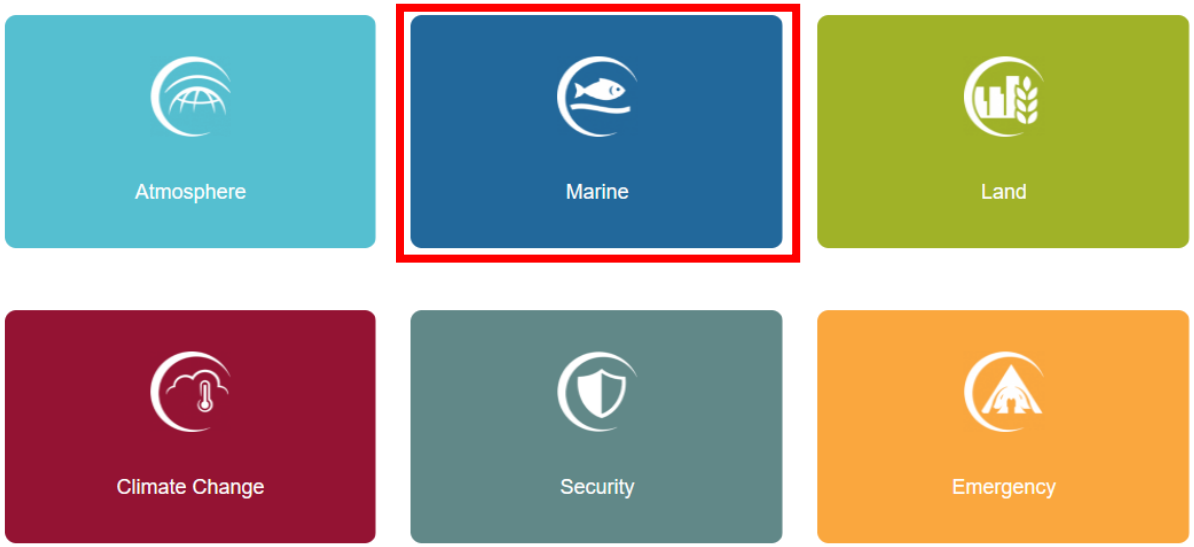
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE





M14 Copernicus Fachkoordination und BAL & NWS MFC

- Copernicus ist ein Gemeinschaftsvorhaben der Europäischen Kommission, den Mitgliedsstaaten und verschiedenen Partnerorganisationen
- seit 2014 operationell (Sentinel-1)
- „Free, full and open access“
- Sechs thematische Hauptdienste
- M14 auf verschiedene Wege an Copernicus beteiligt, als Nutzer und Datenlieferant



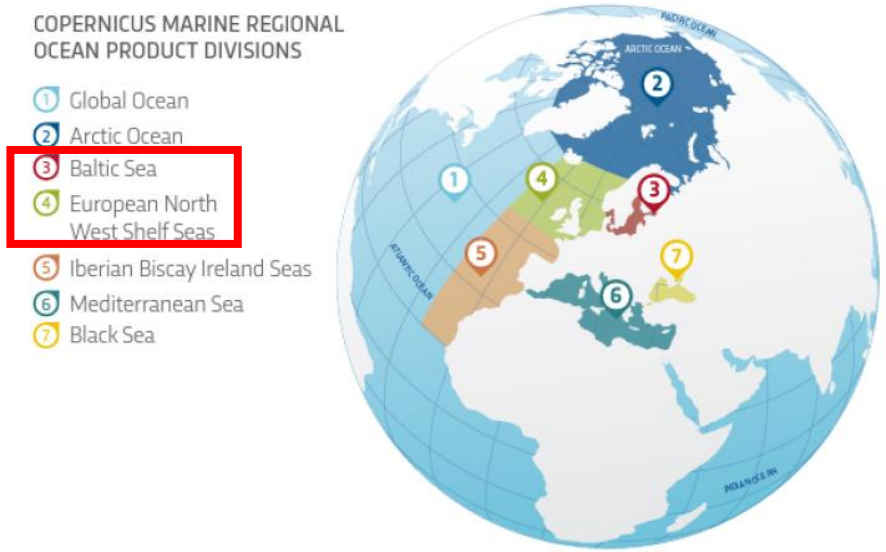
https://www.copernicus.eu/en/copernicus-services

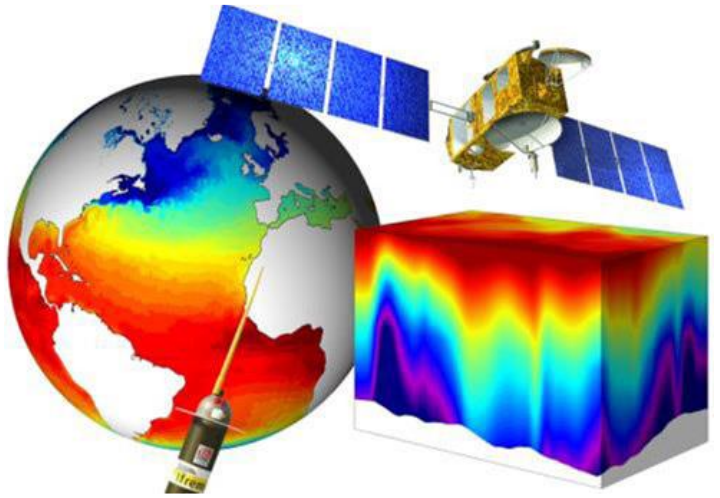


M14 Copernicus Fachkoordination und BAL & NWS MFC

- Nutzer von Sentinel Satellitendaten
- Datenlieferant von in-situ Daten (MDZ21)
- Datenlieferant von Modelldaten:
  beteiligt am BAL MFC & Leitung des NWS MFC
- Nationale Fachkoordinator Copernicus Marine Service
  Fabian Schwichtenberg: copernicus@bsh.de

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE







22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

fernerkundung@bsh.de

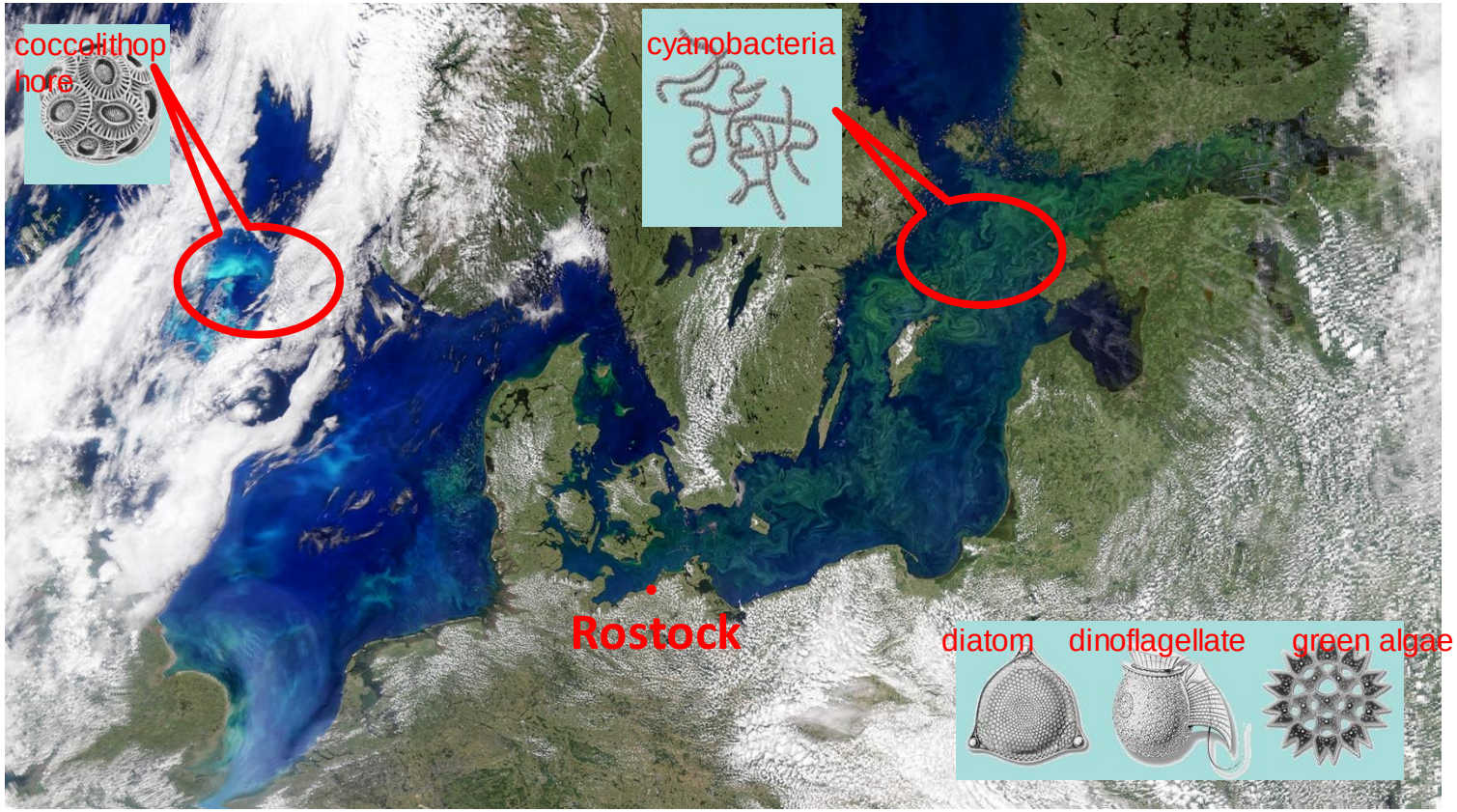
www.bsh.de

derived variables

Phytoplankton types

With new and improved satellites and instruments new possibilities arise
Rather than ‘just’ looking at bulk chlorophyll levels we can try to infer more from the data

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



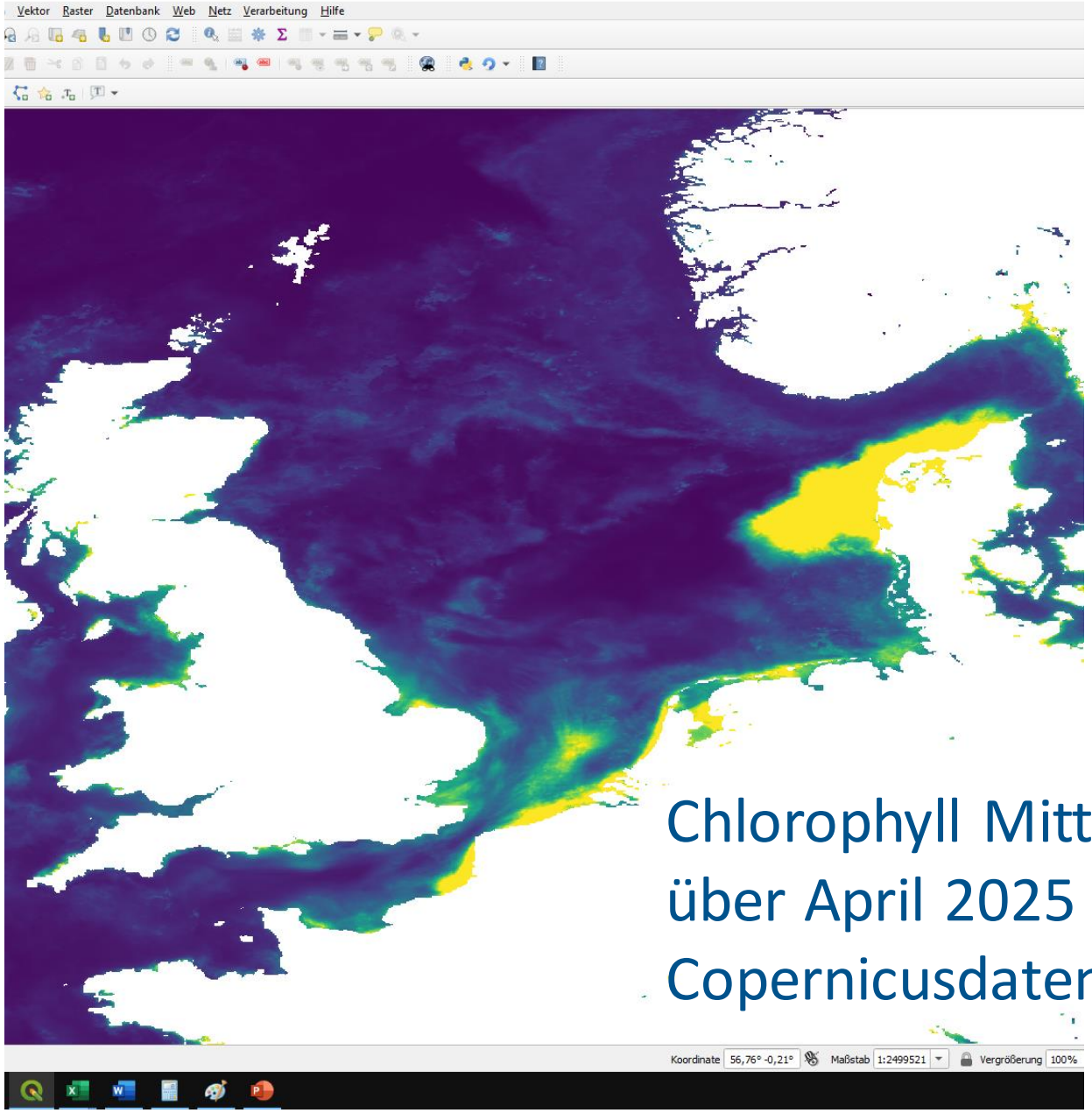
PACE, 25.06.2024, © NASA

https://en.wikipedia.org/wiki/Phytoplankton#/media/File:Phytoplankton_types.jpg

OSPAR Monitoring

Treffen M31, M13, M14

18.07.2025



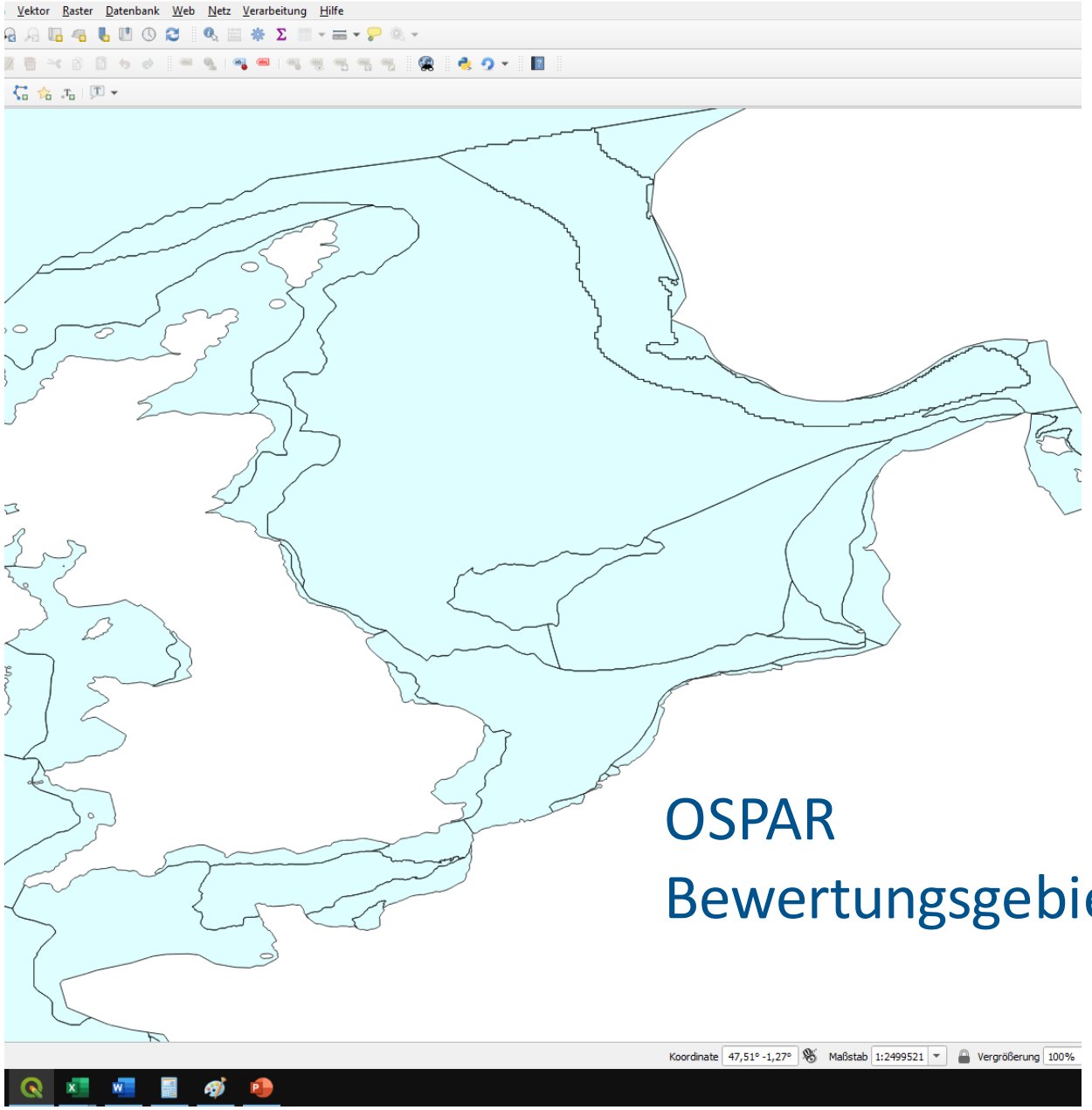
Chlorophyll Mittelwert über April 2025 aus Copernicusdaten

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

OSPAR Monitoring

Treffen M31, M13, M14

18.07.2025



OSPAR Bewertungsgebiete

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

OSPAR Monitoring

Monat	Gebiet	Mean (Median)	+/- Std
2025-04	CO Chl:	17,5280 (15,6878)	+/- 10,9766 mg/m³
2025-05	CO Chl:	4,8969 (3,9757)	+/- 3,1478 mg/m³
2025-06	CO Chl:	2,3299 (1,9169)	+/- 1,3843 mg/m³
2025-3M	CO Chl:	8,2516 (7,1934)	+/- 5,1696 mg/m³
2025-04	DB Chl:	1,2841 (1,0470)	+/- 0,7821 mg/m³
2025-05	DB Chl:	0,9225 (0,7658)	+/- 0,4215 mg/m³
2025-06	DB Chl:	0,5500 (0,5058)	+/- 0,1656 mg/m³
2025-3M	DB Chl:	0,9188 (0,7729)	+/- 0,4564 mg/m³
2025-04	SNS Chl:	5,3573 (4,6888)	+/- 2,7907 mg/m³
2025-05	SNS Chl:	5,1585 (4,5920)	+/- 2,3923 mg/m³
2025-06	SNS Chl:	2,7703 (2,4842)	+/- 1,2200 mg/m³
2025-3M	SNS Chl:	4,4287 (3,9217)	+/- 2,1343 mg/m³

Chlorophyll Statistik über OSPAR Gebiet pro Monat aus Copernicusdaten
+ Statistik zu 7-Monatszeitraum März-Sep

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

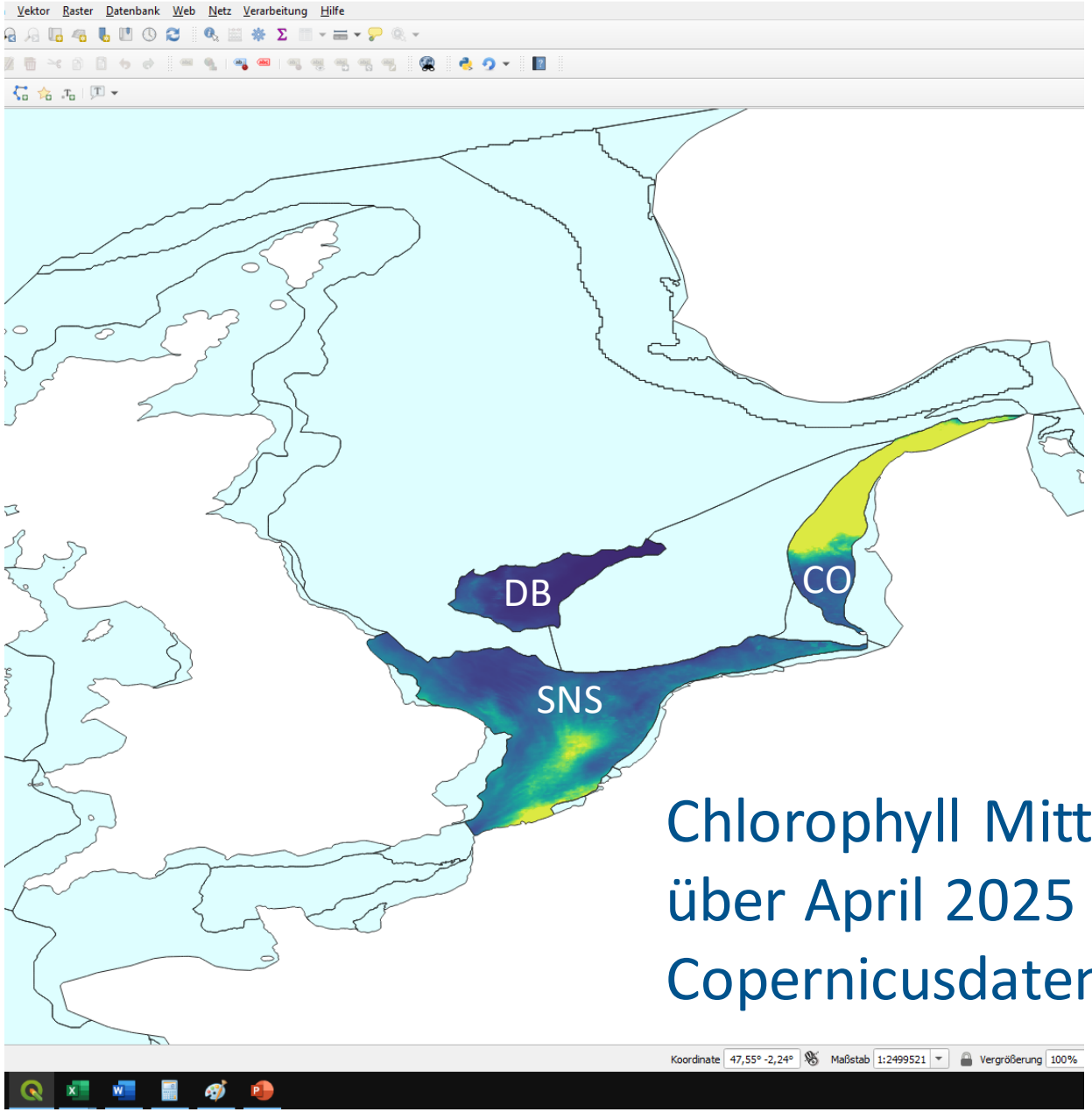
Treffen M31, M13, M14

18.07.2025

OSPAR Monitoring

Treffen M31, M13, M14

18.07.2025



Chlorophyll Mittelwert über April 2025 aus Copernicusdaten

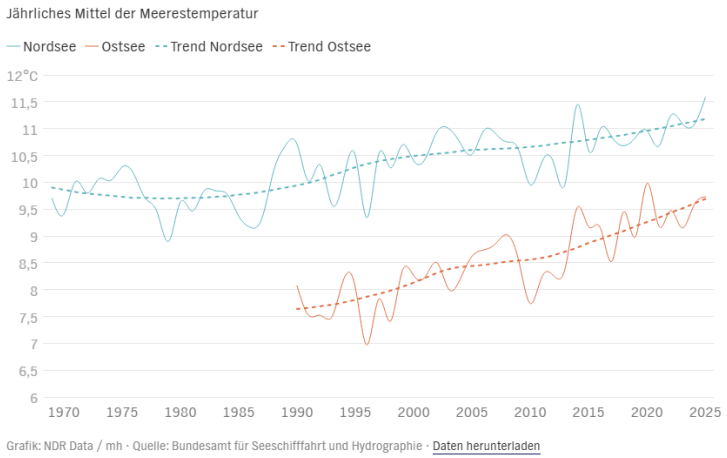
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Abstract

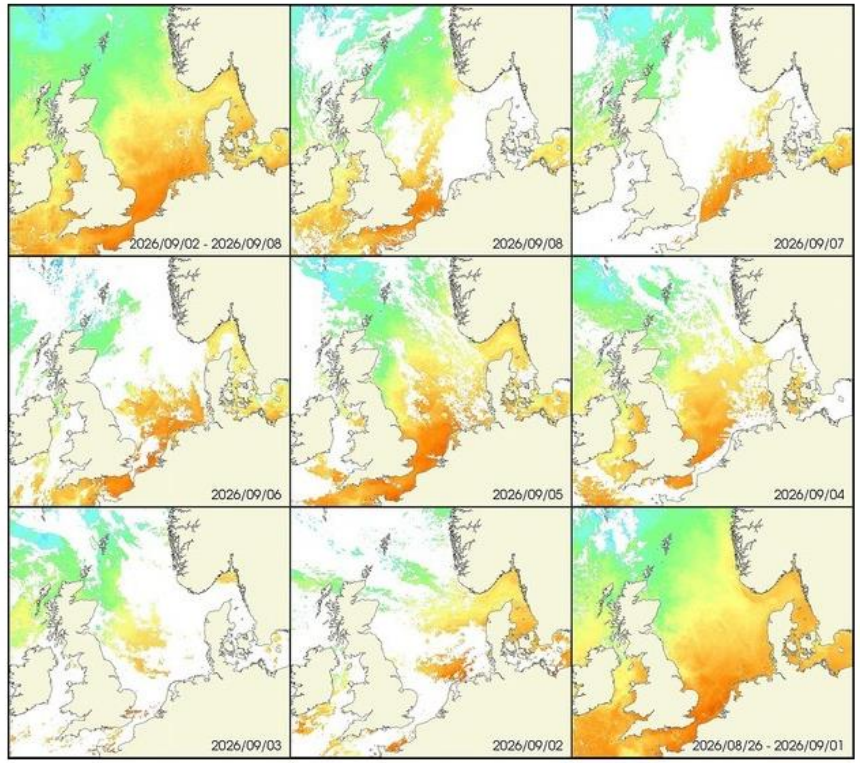
Das Referat „Fernerkundung und Copernicus“ ist eine Servicestelle für überwiegend BSH-interne Kunden. Auf täglicher Basis werden die Laufbahnen von etwa 15 Satelliten vorhergesagt, um die Daten nach Überflug schnellstmöglich abzugreifen, weiterzuverarbeiten und anschließend die erzeugten Produkte für Folgedienste bereitzustellen. Die BSH-internen Hauptkunden sind der Eisdienst, die Seevermessung, der Klimadienst, die operationelle Modellierung und verschiedene Referate, die sich mit Wasserqualitätsmonitoring befassen. Da die erzeugten Produkte frei sind, können sie auch externen Kunden zur Verfügung gestellt werden. Es werden hierfür Radardaten sowie optische Daten im sichtbaren und im thermischen Infrarotbereich von frei verfügbaren Quellen wie Copernicus, EUMETSAT und NOAA über Skalen von 10 m bis 1 km Pixellänge genutzt. Dieser Beitrag wird einen Einblick in die Aufgaben des Referates und die Anwendungen, die auf den Fernerkundungsdaten basieren bzw. durch Fernerkundungsdaten verbessert werden, geben.

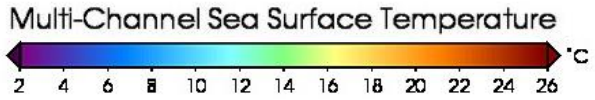
Klimadienst

- Thermische Infrarotdaten von MetOp bezüglich Meeresoberflächentemperaturen (SST)
- Zeitreihe seit 1990 für Nord- und Ostsee
- Entscheidend ist die Genauigkeit bei größtmöglichen Datenlage --> händische Bearbeitung
- Weitergabe an M21 für Wochenanalyse in Kombination mit in-situ Daten



ndr.de





22. GeoForum MV

Warnemünde, 22.09.2026

Projekt EnsAD

Treffen M31, M13, M14

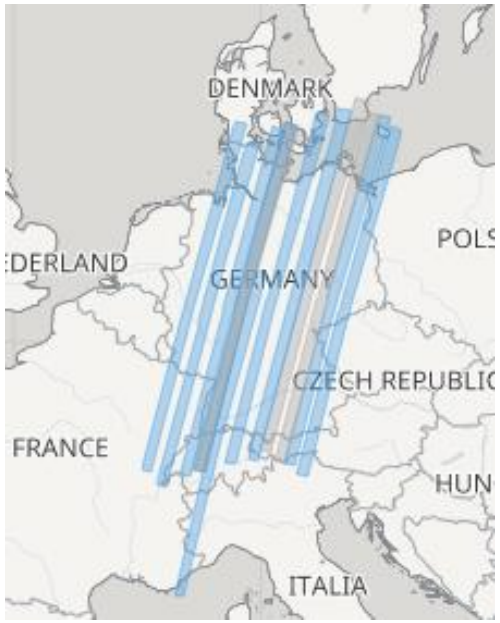
18.07.2025

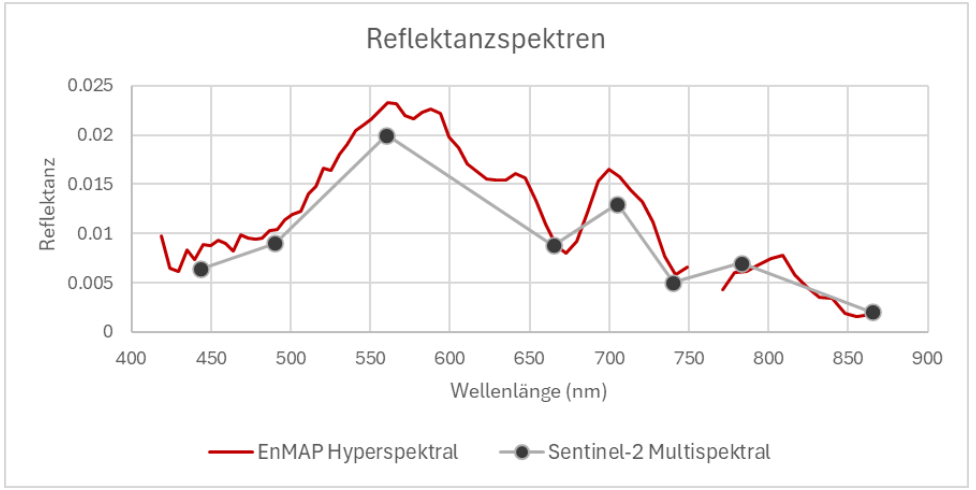
EnMAP-satellitendatengestützte Algendetektion für Copernicus und Downstream Dienste

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Verbundprojekt
mit M13 und Brockmann
01.09.2022 – 31.03.2026
Erweiterung Informations-system mit Details zu erkannten Algengruppen

BROCKMANN CONSULT GMBH





Projekt EnsAD

Treffen M31, M13, M14

18.07.2025

EnMAP-satellitendatengestützte Algendetektion für Copernicus und Downstream Dienste

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE







Journal of Sea Research

Volume 202, December 2024, 102540

Optical distinguishability of phytoplankton species and its implications for hyperspectral remote sensing discrimination potential

Yuan Zhang [a], Fang Shen [a] ✉, Haiyang Zhao [a], Xuerong Sun [b], Qing Zhu [a], Mengyu Li [a]

Show more

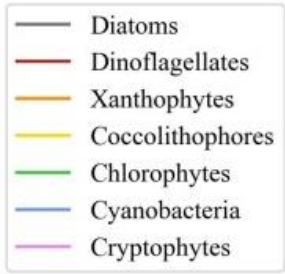
+ Add to Mendeley Share Cite

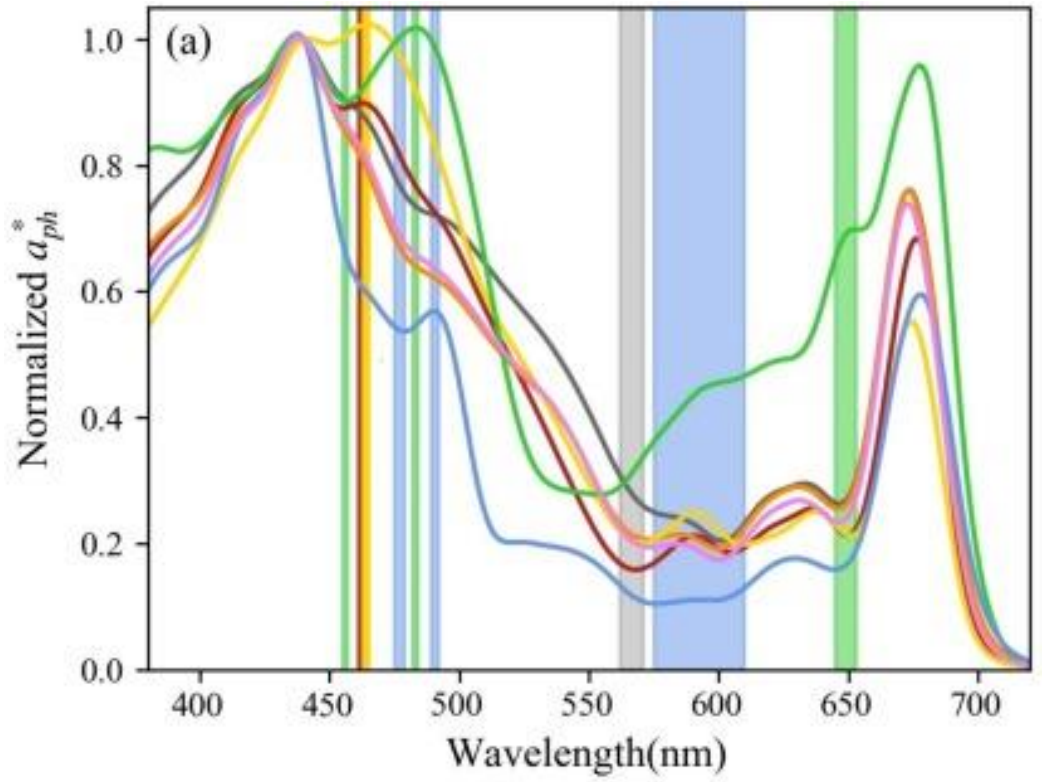
https://doi.org/10.1016/j.seares.2024.102540

Get rights and content

Under a Creative Commons license

Open access





Projekt EnsAD

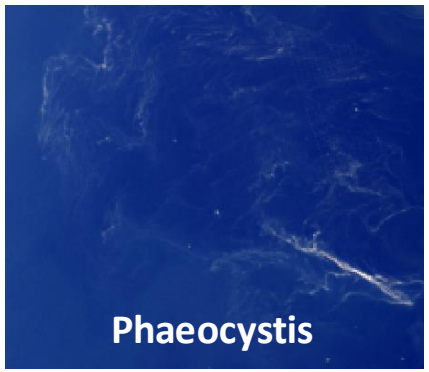
Treffen M31, M13, M14

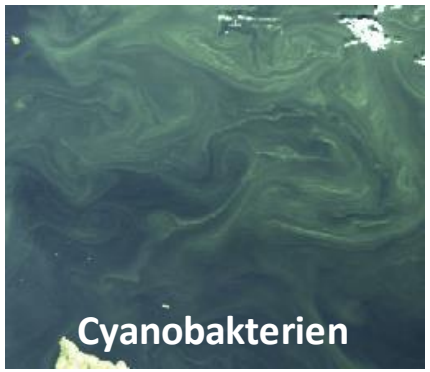
18.07.2025

EnMAP-satellitendatengestützte Algendetektion für Copernicus und Downstream Dienste

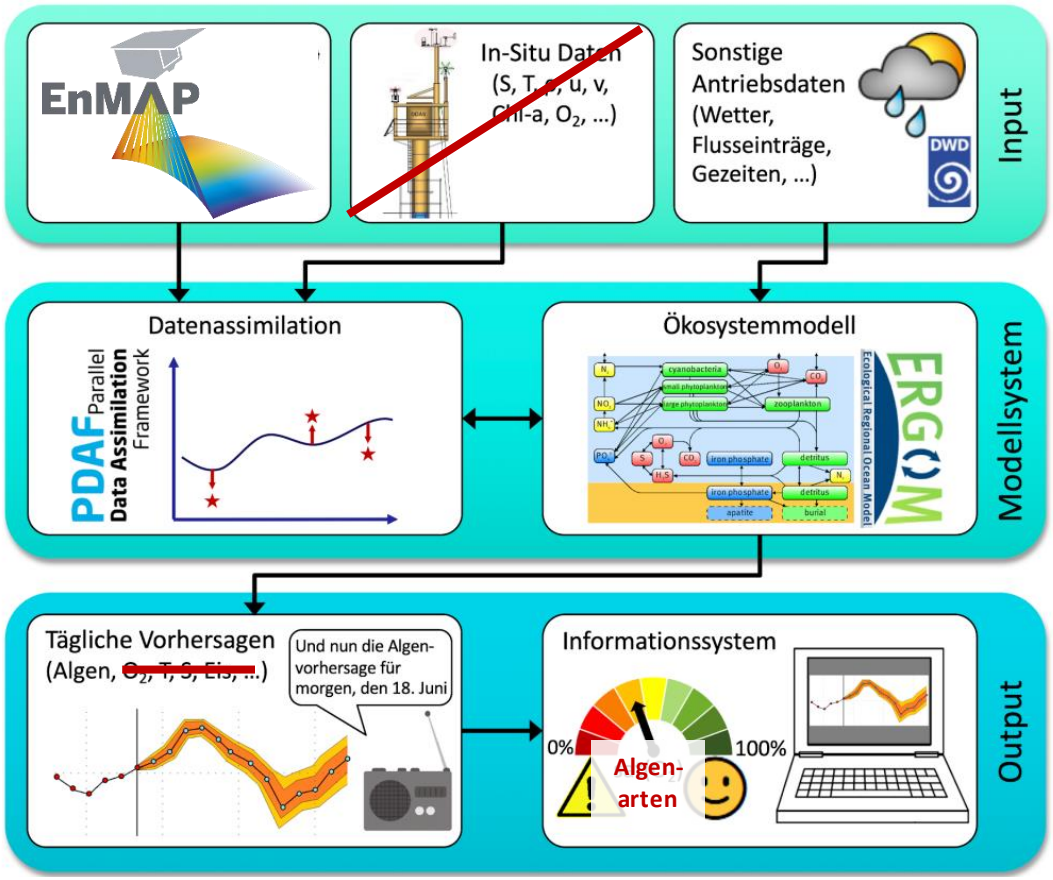
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE







Assimilation der Algendaten im Modell am BSH



Satellitenfernerkundung am BSH

Dr. Eefke van der Lee, GeoForum MV, Warnemünde, 22.09.2026

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

