

Seegang als Kriterium für die Sicherheit im Schiffsverkehr

Dieter Schrader

Einige Aufgaben des BSH, Abt. Meereskunde

- Wasserstandsvorhersage, Sturmflutwarndienst
- Eisdienst
- Überwachung der Meeresumwelt
- Auskünfte, Gutachten, Bereitstellung von Daten:

Schifffahrt

Seenotrettung

Genehmigungsfragen, Raumordnung, Wasserrahmenrichtlinie

Marine

Fischerei

Datenquellen: Operationelle Modelle, Messungen,
Statistiken (z.B. HIPOCAS)

Operationelle Modelle des BSH (und DWD)

DWD:

Meteorologische Modelle
(GME and LM) (Vorhersagen für 84 Std.)
des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

Operationelle Seegangsmodelle
(Vorhersagen für 84 Std.)
des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

Wind, Luftdruck, Lufttemperatur,
Bewölkung, spezifische Feuchte

Wellenhöhe und -richtung, Periode
von Seegang und Dünung

Operationelles Zirkulationsmodell
(BSHcmod)
für die Nord- und Ostsee

Operationelles Windstaumodell
(BSHsmod)
für die Nordsee

Strömungen
Wasserstände
Eddy-Koeffizienten

Modelldatenarchiv:
Strömungen, Wasserstände,
Salzgehalt, Temperatur,
Eisdaten, Eddy-Koeff.

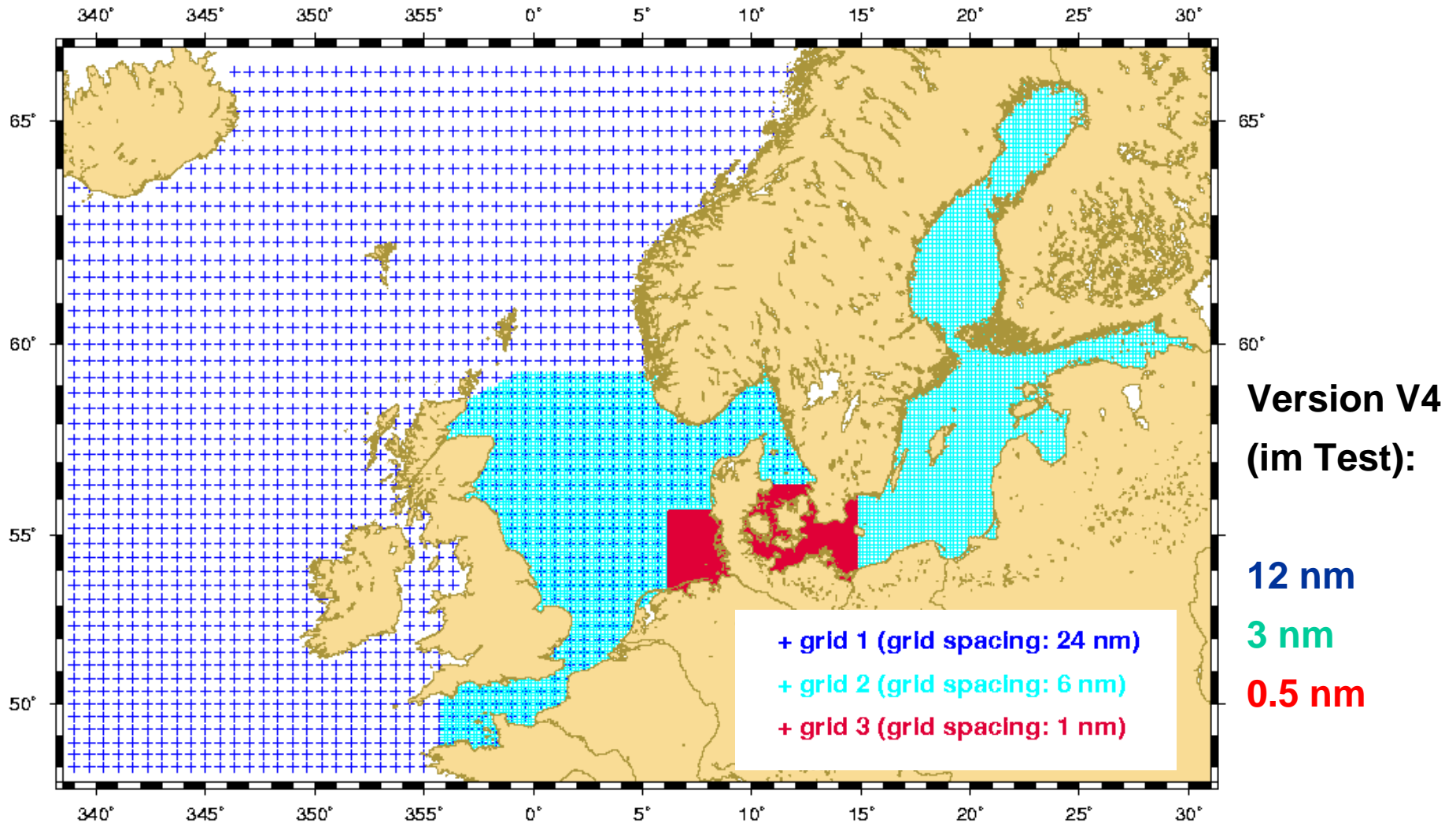
Windstau

BSH:

Operationelles Drift- und Ausbreitungsmodelle
(Lagrange'sch oder Euler'sch) (BSHdmod)
für konservative Stoffe, Öl, treibende Objekte und SPM

Regionalmodelle
für Elbe,
Weser und Ems

Das Operationelle Zirkulationsmodell BSHcmod



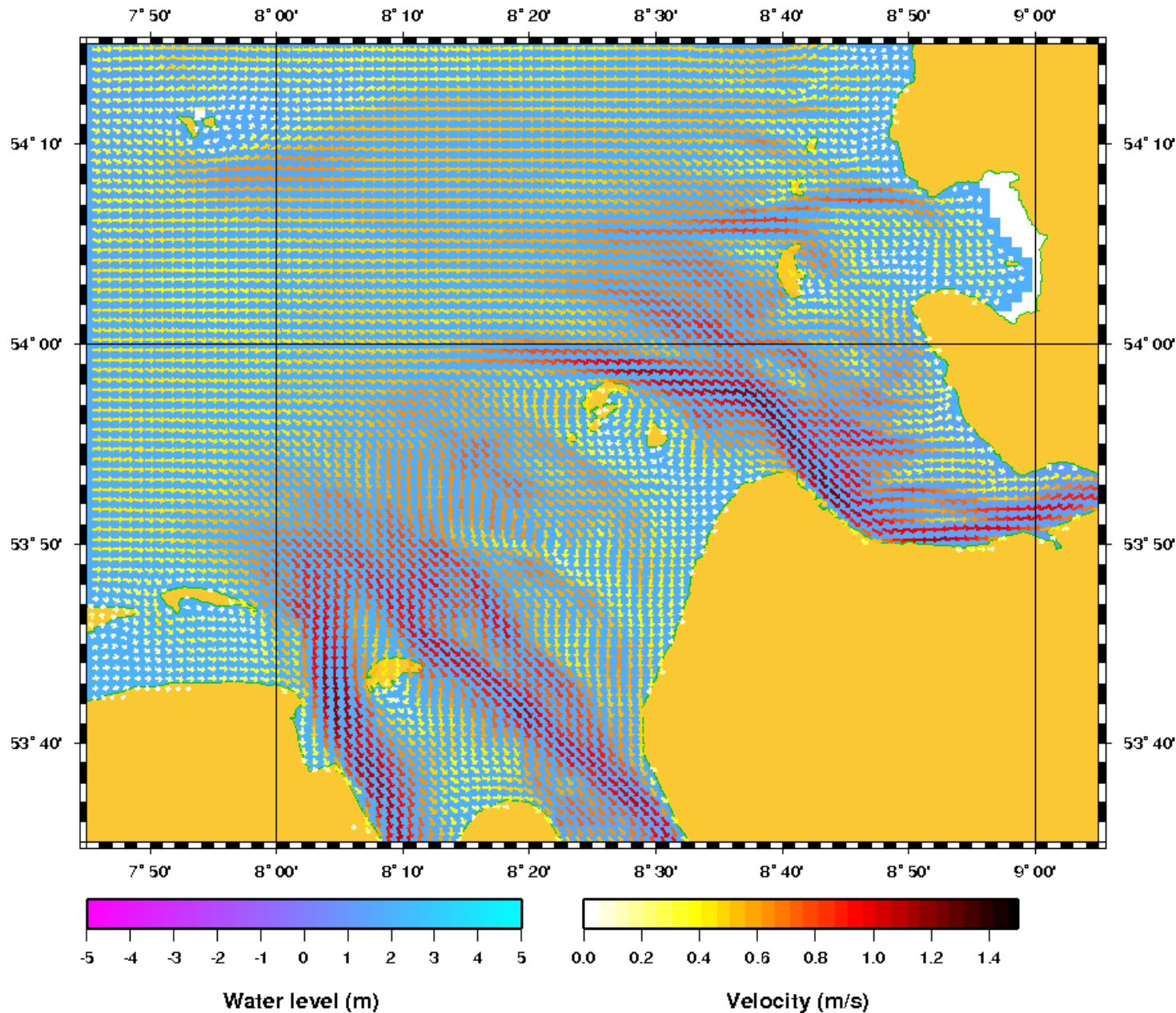


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

BSHcmod V4 900 m - Gitter

Oberflächen-
strömungen

12.08.2006 00:00

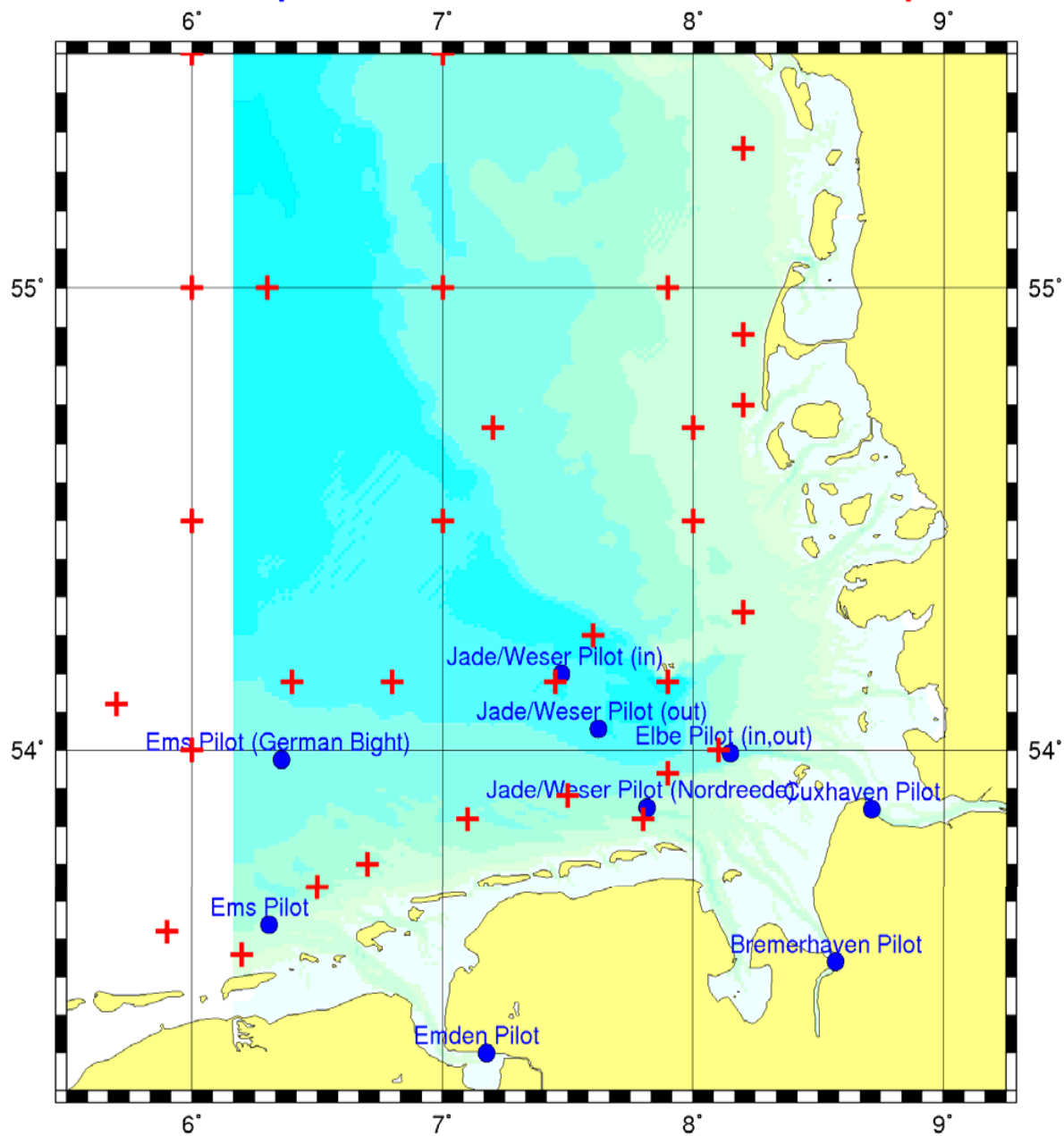


Beispiele für Fragestellungen im Küstengebiet Bereich Schifffahrt und Freizeit

1. Umweltbedingungen Ems-Revier, Neubau Lotsenversetzschiff
Wetter und Seegang (DWD), Strömung, Wasserstände (BSH)
2. Seegangsbedingungen Jade-Weser-Revier, Neubau
3. Segelschule Warnemünde, künstliches Riff Nienhagen
Seegang und Strömungen, Driftrechnungen
4. Fahrtgebiete für Fahrgastschiffe gemäß EU-Richtlinien
Seegang

Lotsenversetzpositionen

HIPOCAS-Gitterpunkte



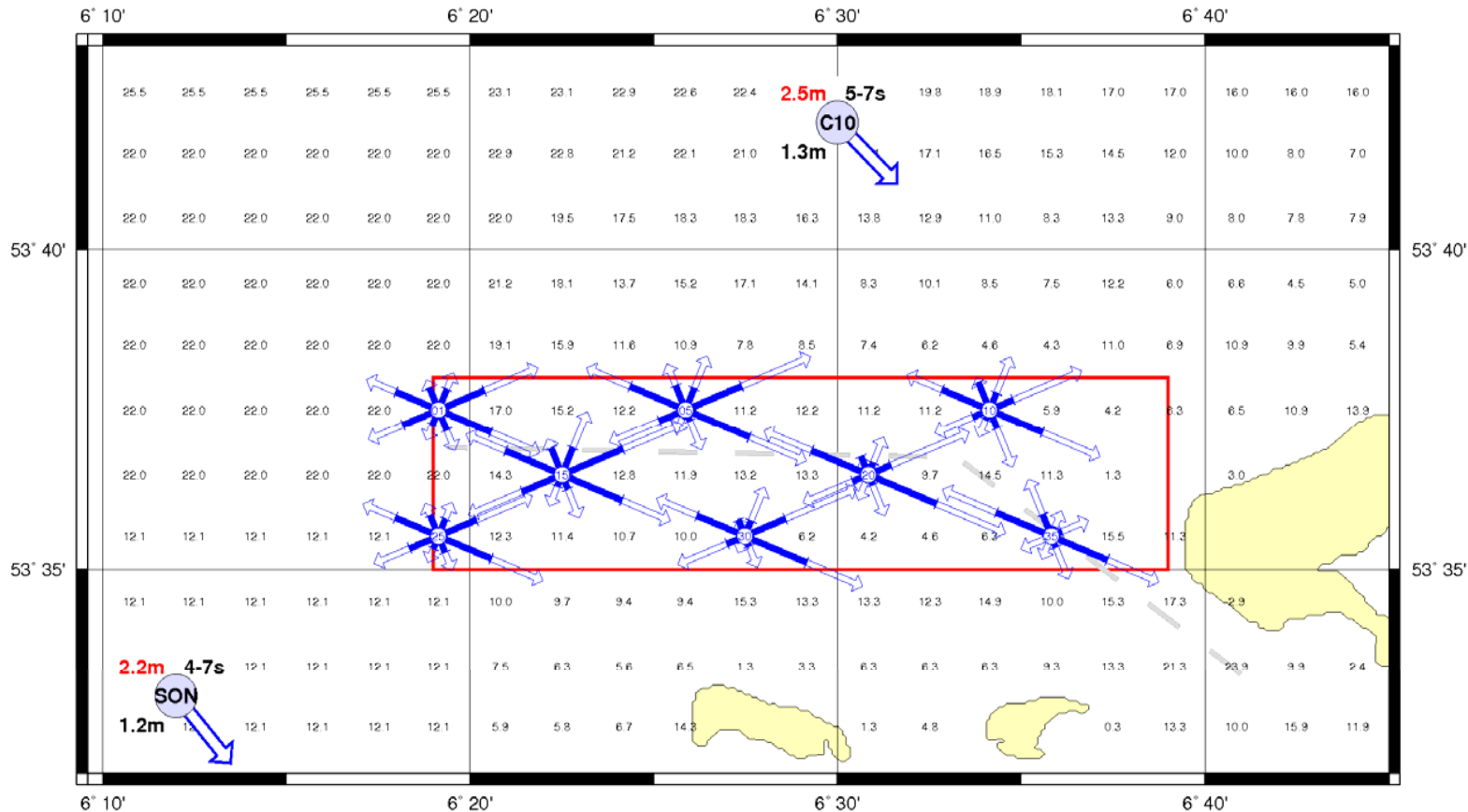
BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

1. Ems-Revier

mittlere und maximale Strömung in 45°-Sektoren (BSHcmod)

Seegang (HIPOCAS)

Strömung und Seegang



0.5 m/s mittlere, 1 m/s maximale Strömung: 

C10, SON - Seegang: mittlere signifikante Wellenhöhe, häufigste Richtung und Periode
signifikante Wellenhöhe mit 10% Überschreitungswahrscheinlichkeit

mittlere Wassertiefen in m

2. Gibt es Unterschiede beim Seegang zwischen Jade/Weser und Elbe ?

Klimatologie 1958 – 2001, Bezugszeitraum: Jahr

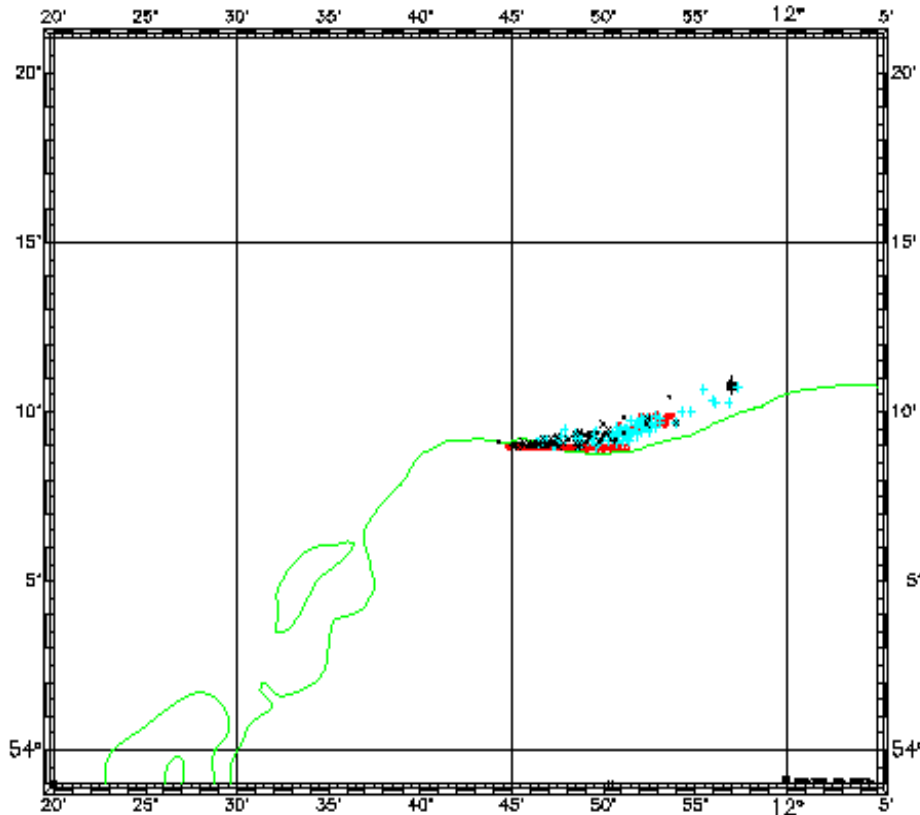
$H_{s,90\%}$ ist die signifikante Wellenhöhe, die in 90% des Jahres nicht überschritten wird.

Gitterpunkt		Jade/Weser	Elbe
Wassertiefe (Modell)		23 m	19 m
Wind	Mittelwert	6,9 m/s	7,3 m/s
	Maximum	27,5 m/s	28,9 m/s
	häufigste Richtung	um 270°	um 270°
	Häufigkeit > 5 Bft	13,5 %	17,7 %
Seegang	Signifikante Wellenhöhe (H_s)		
	Mittelwert	1,1 m	1,1 m
	Maximum	8,0 m	8,9 m
	$H_{s,90\%}$	2,1 m	2,1 m
	Häufigkeit $H_s > 1,5$ m	21,0 %	21,4 %
	Häufigkeit $H_s > 3,5$ m	1,9 %	1,7 %
	Mittelwert Periode	6,4 s	5,7 s
	häufigste Seegangsrichtung	300-330°	um 300°
Steilheit	< 1:14	< 1:14	

3a. Künstliches Riff Nienhagen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Verteilung des Öls am 10.03.2004 12:00 MEZ

Ort Bunker C
Menge 100 t
Einbringungsort 54 10 48 N 11 56 00 E (*)
Einbringungszeit 10.03.2004 00:00 MEZ

Öl

Ölflanz		
An der Oberfläche	x	14 %
Dispersion	+	1 %
Am Boden	◇	78 %
Verdunstet		8 %

Wassergehalt des Öls
an der Oberfläche 61 %

Wind am Fleckzentrum:
6.4 m/s 82 °

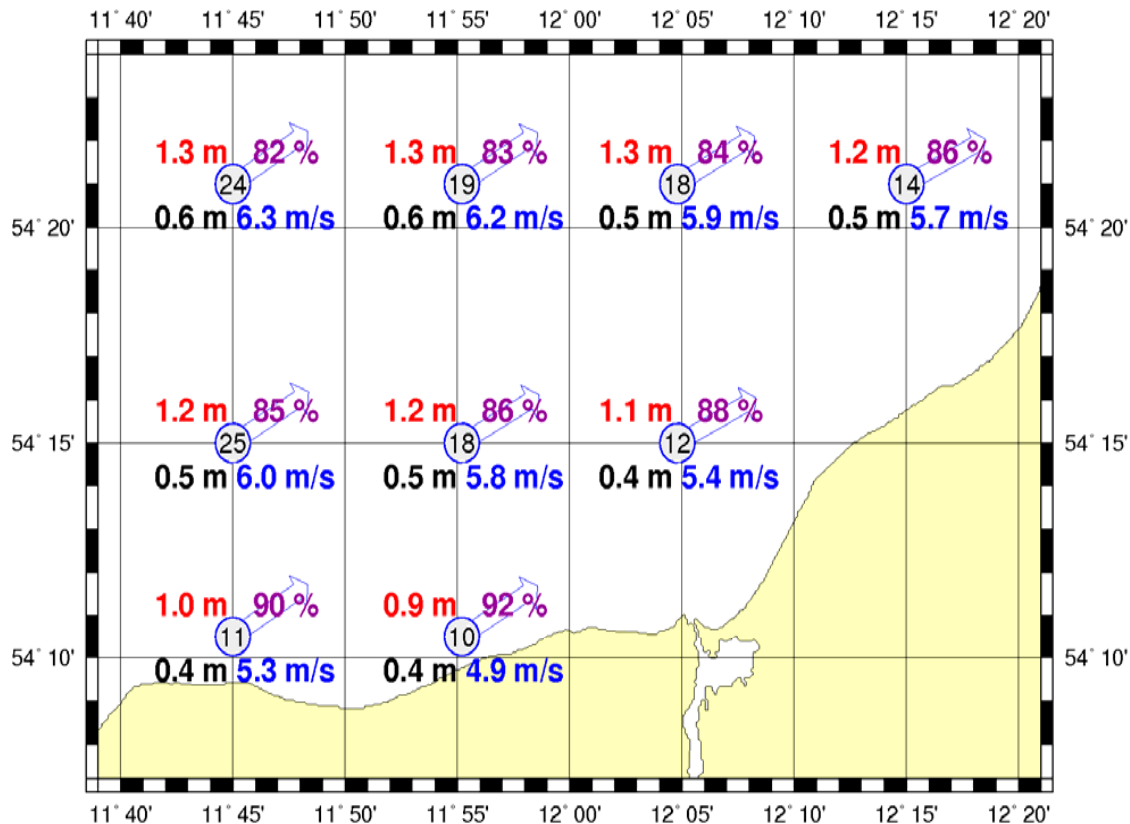


- Strömungsverhältnisse
- Ölausbreitung bei verschiedenen Windsituationen
- Seegang

3b. Segelschule Warnemünde

Wie häufig gibt es im Bereich bis 3 km vor der Küste Seegang unter 1 m (Sommersaison)?

Wind und Seegang, April - Oktober
DWD-Seegangmodell LSM 2000-2005



mittlere Windgeschwindigkeit und Windrichtung

mittlere signifikante Wellenhöhe

signifikante Wellenhöhe mit 10% Überschreitungswahrscheinlichkeit

zeitlicher Anteil in % mit Wellenhöhen unter 1m

4. Einteilung der Fahrtgebiete gemäß EU-Fahrgastschiffsrichtlinie

Inlandsfahrt

Hintergrund:

Einheitliche Sicherheitsbestimmungen, besondere Stabilitätsanforderungen bei RoRo- und Fahrgastschiffen, EU-Richtlinien und nationale Umsetzungen in diversen Fassungen 1996 - 2003

Kriterien für Fahrtgebiete (u. a.):

Seegang: signifikante Wellenhöhe, die mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 10% im Jahr (oder saisonal) nicht überschritten wird, je nach Schiffsklasse 1.5, 2.5 oder 4 m.

Inlandsfahrt: Entfernung von der Küste und vom nächsten Schutzhafen

Aufgabe:

Erstellung von Karten mit Grenzen der Seegebiete, in denen die sign. Wellenhöhen 1.5 m und 2.5 m in 90% des Jahres oder in der Sommersaison nicht überschritten werden.

Signifikante Wellenhöhe mit 10% Überschreitungswahrscheinlichkeit

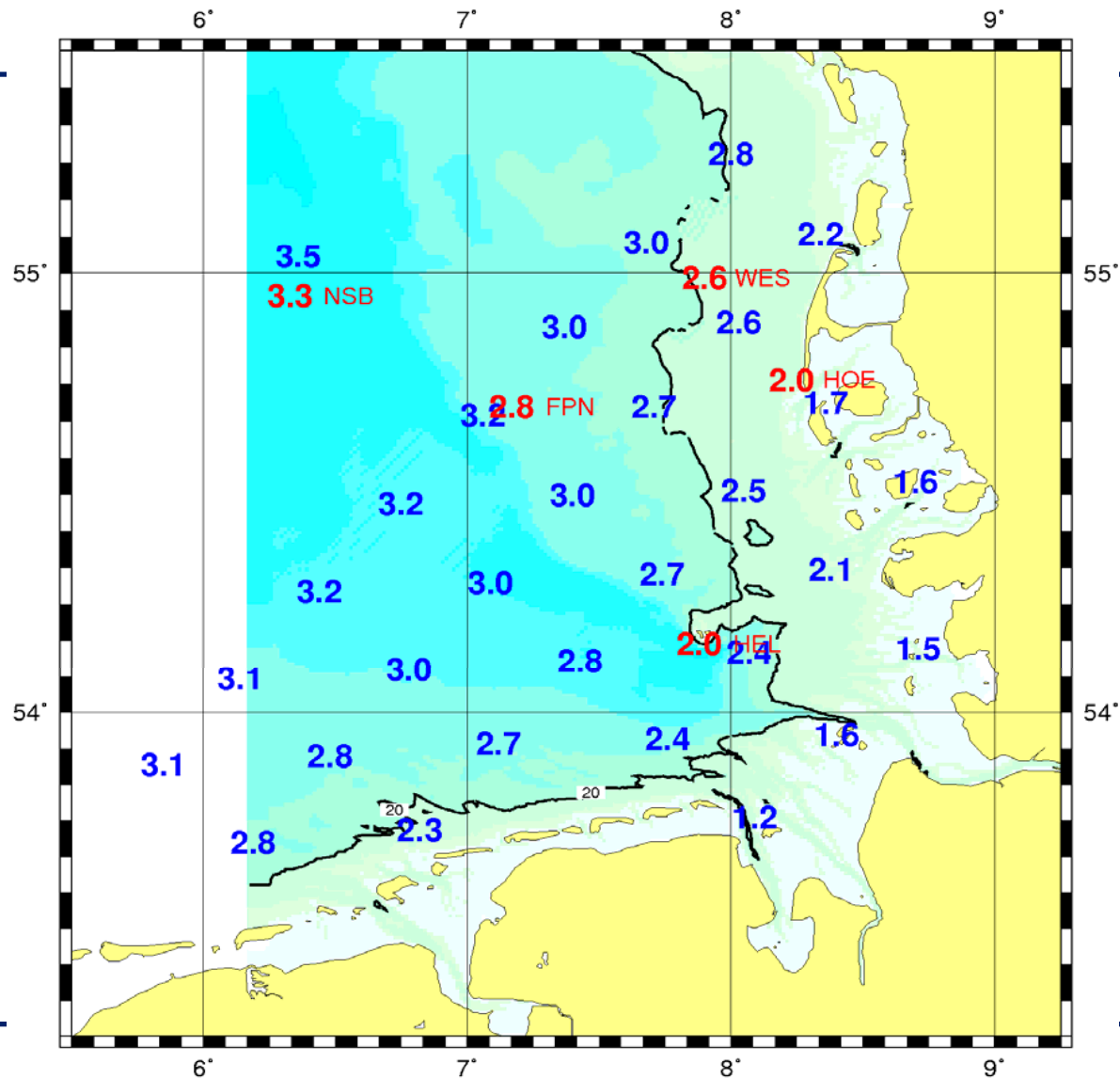
Jan - Dez

DWD-Seegangmodell ESH 1992-99

Messungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Signifikante Wellenhöhe mit 10% Überschreitungswahrscheinlichkeit

Jan - Dez

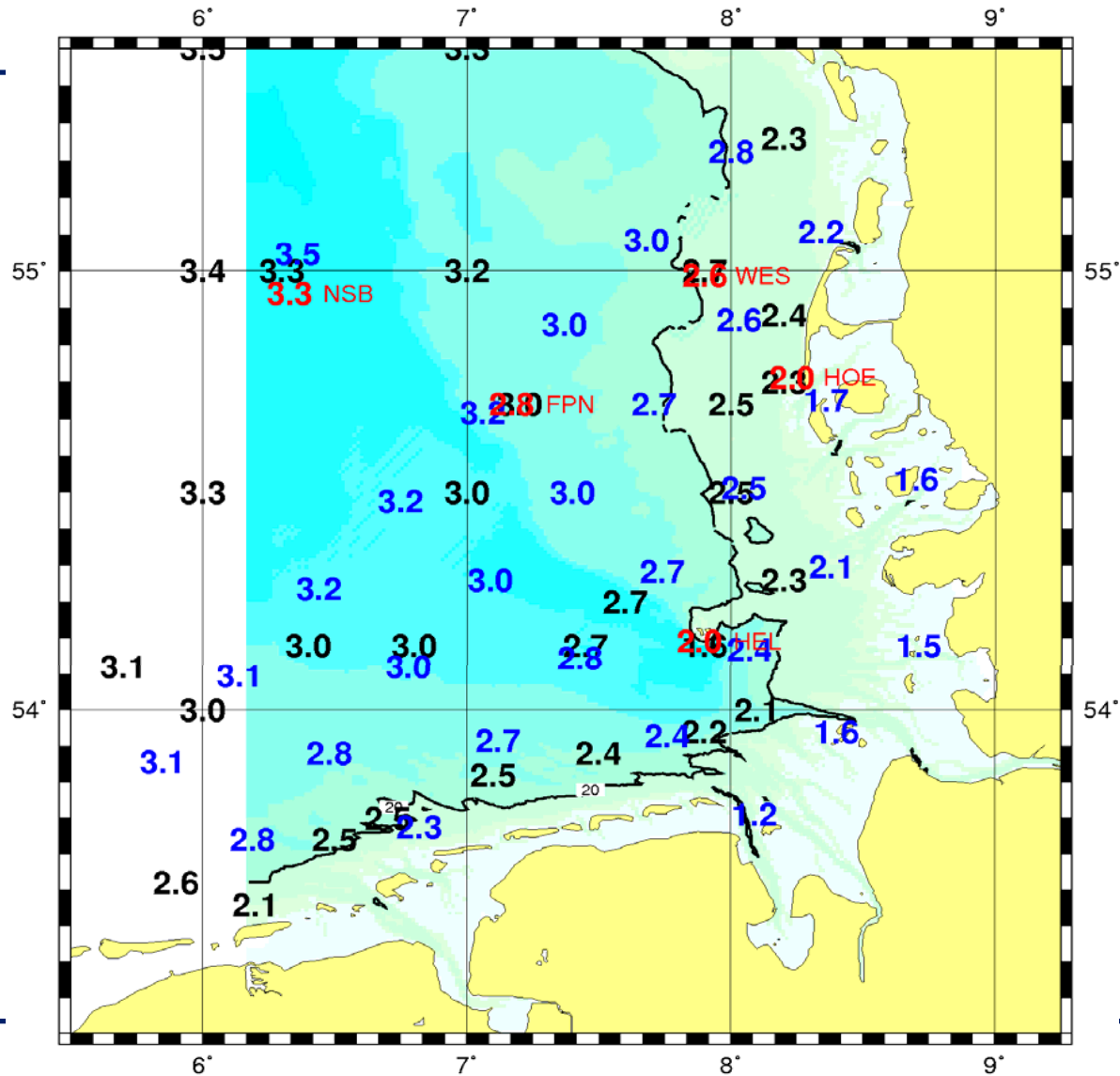
DWD-Seegangmodell ESH 1992-99

HIPOCAS

Messungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

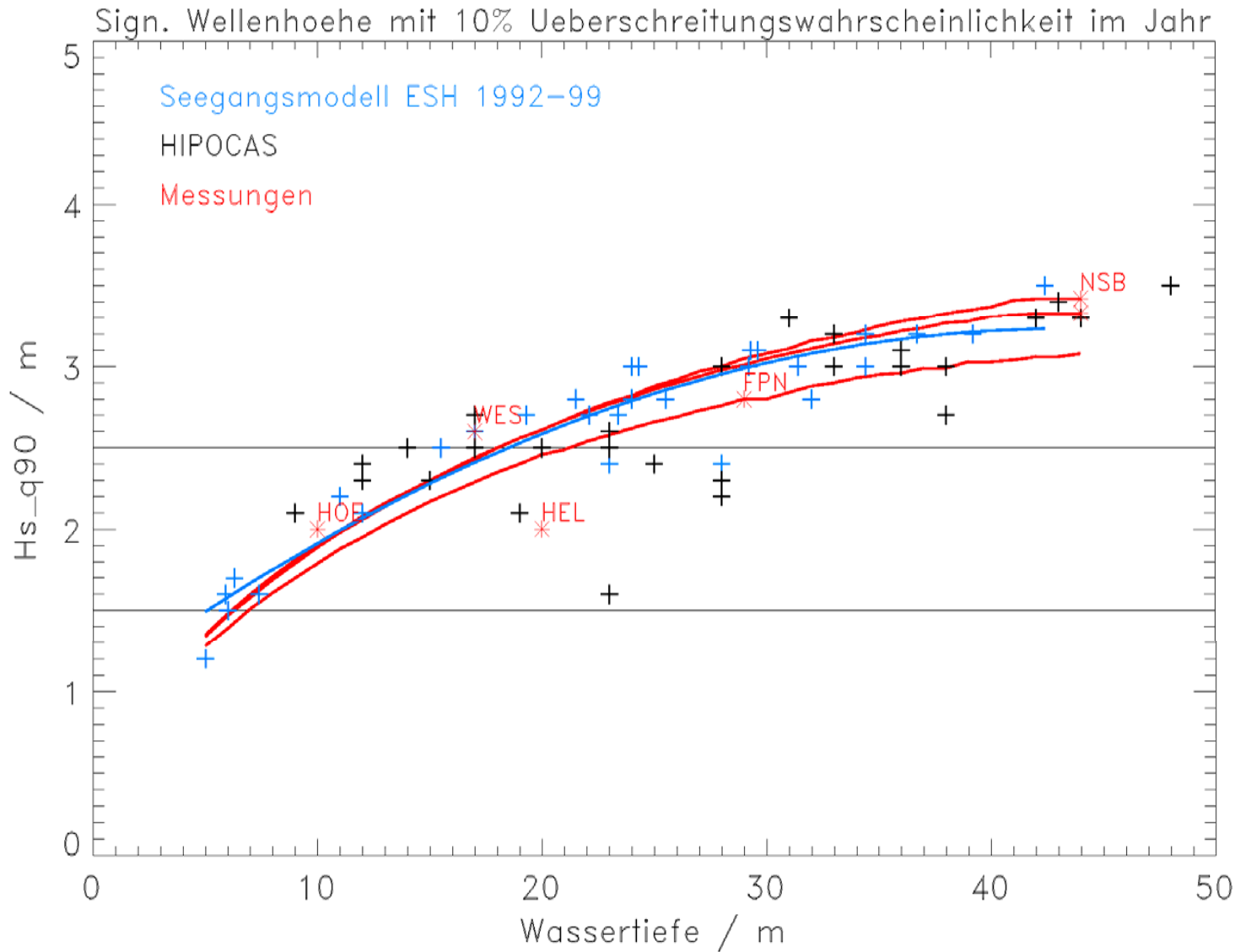


Abhängigkeit der Wellenhöhe von der Wassertiefe

Extrapolation von Messungen mittels TMA-Flachwasserspektrum zur Küste



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



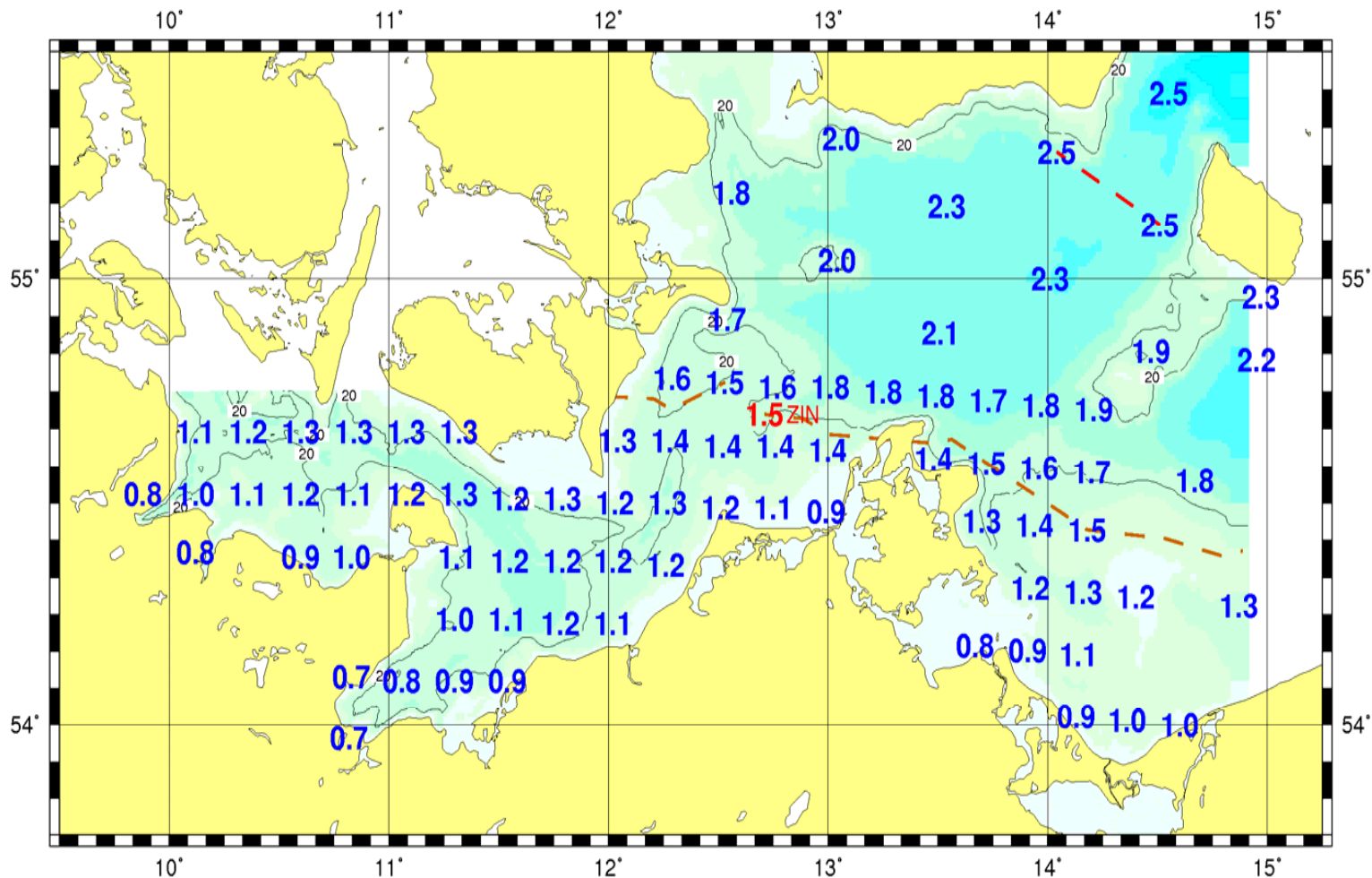


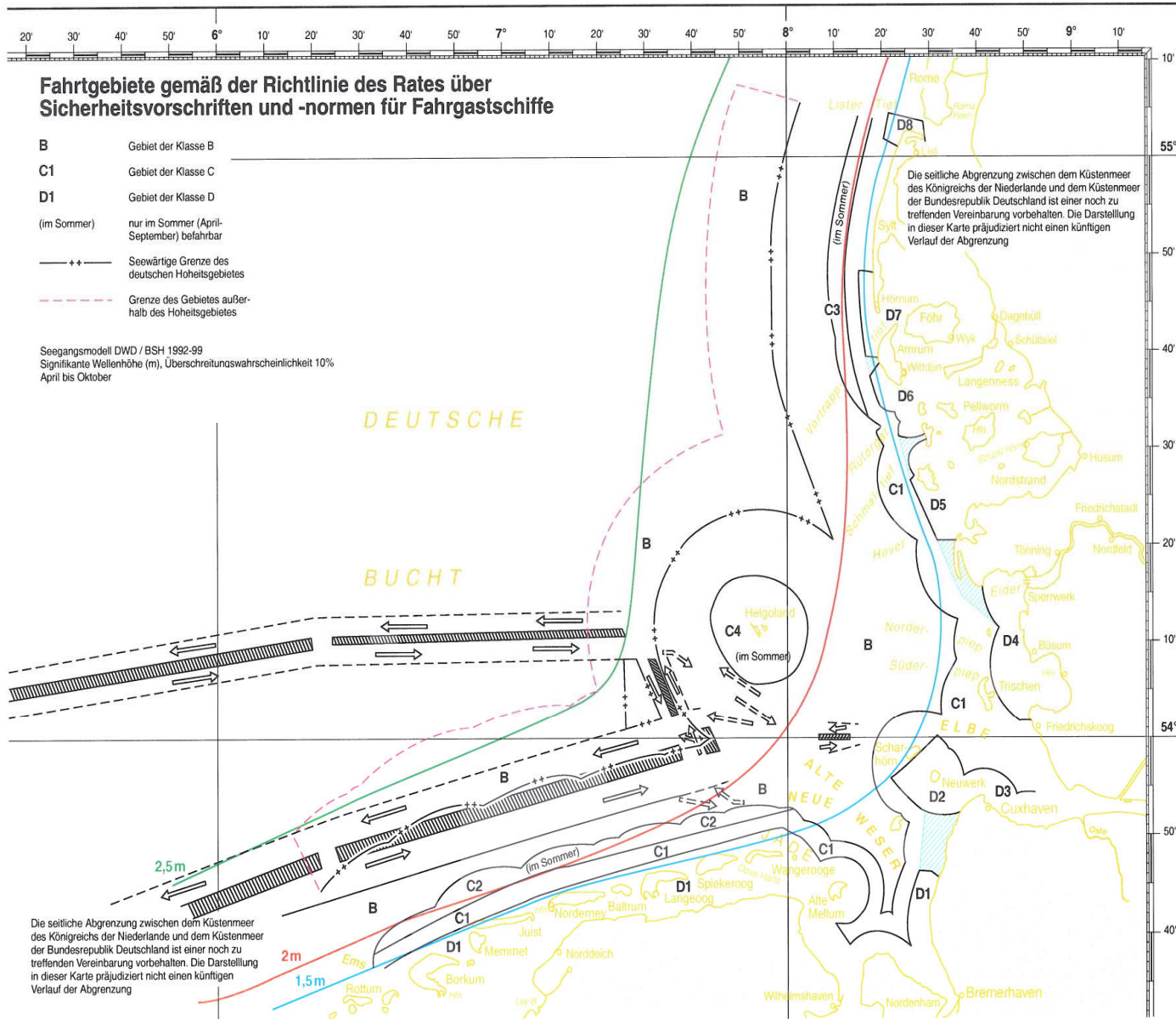
Signifikante Wellenhöhe mit 10% Überschreitungswahrscheinlichkeit

Jan - Dez

DWD-Seegangmodell BAL 1992-99

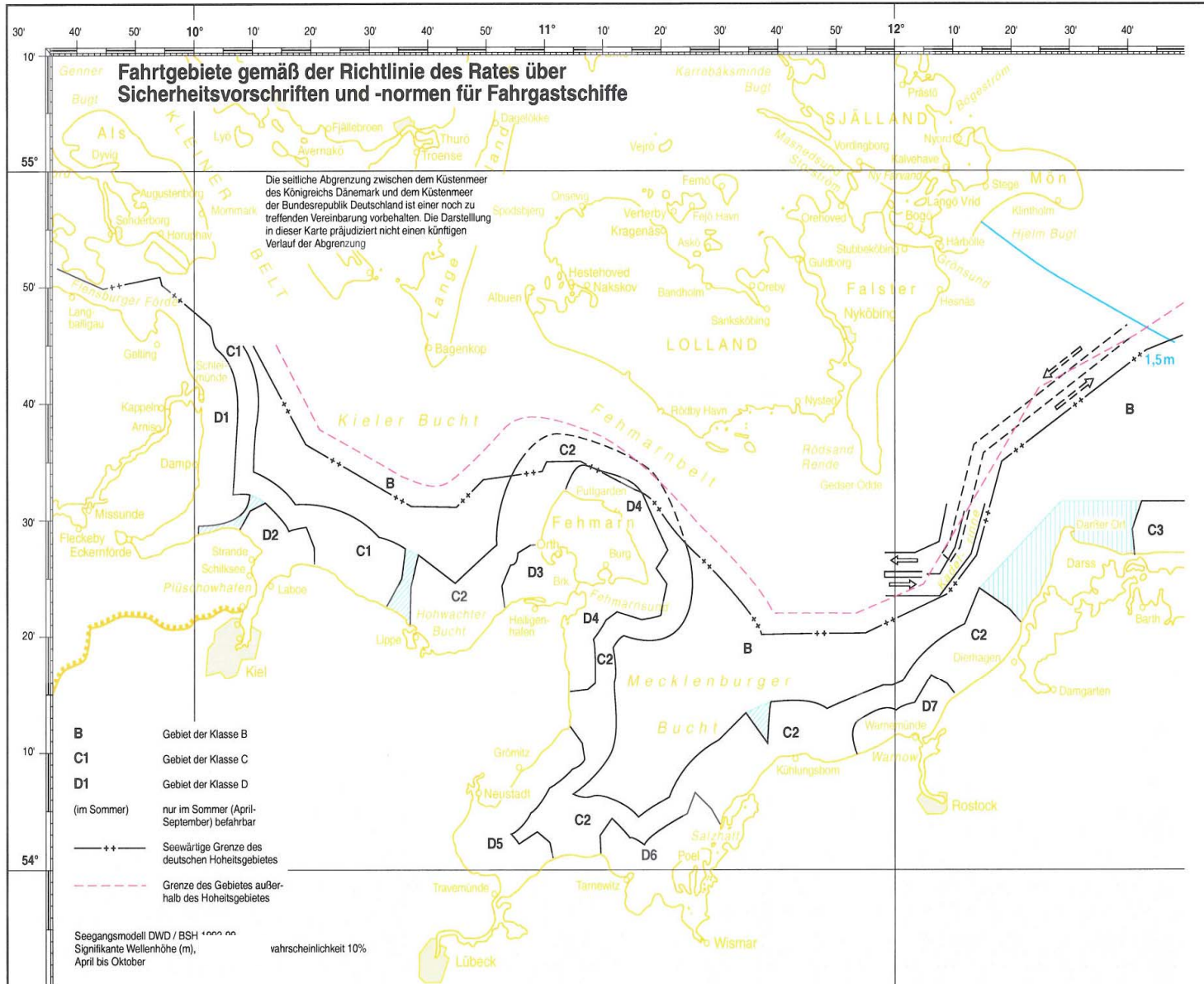
Messungen





Fahrtgebiete
 Inlandsfahrt
 Klassen B, C, D

Linien der
 Wellenhöhe H_{s90}
 1.5 m (blau)
 2.0 m (rot)
 2.5 m (grün)



Fahrtgebiete
 Inlandsfahrt
 Klassen B, C, D

Linien der
 Wellenhöhe H_{s90}
 1.5 m (blau)
 2.0 m (rot)
 2.5 m (grün)

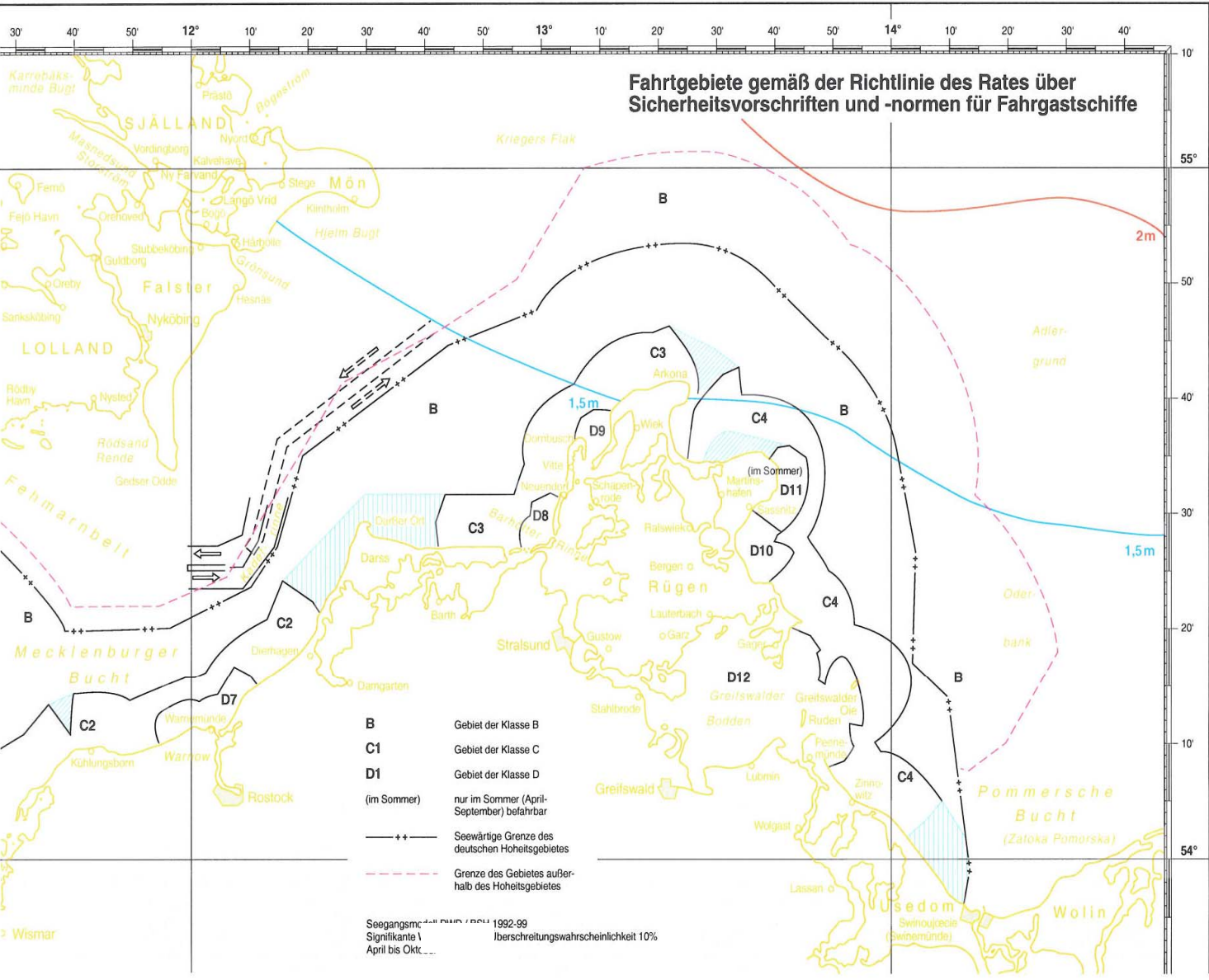


BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Fahrtgebiete
Inlandsfahrt
Klassen B, C, D

Linien der
Wellenhöhe H_{s90}
1.5 m (blau)
2.0 m (rot)
2.5 m (grün)

Karte 3



Zusammenfassung

- Das BSH-Zirkulationsmodell wird seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt zur Berechnung von Strömungen, Wasserständen, u. a.
- Das Seegangmodell des DWD ist gut auf „hoher See“ (Tiefe > 20 m), aber unzureichend aufgelöst im Küstenbereich.
- Der HIPOCAS-Seegangsatlas ist die umfangreichste und derzeit beste Datenbasis, aber im Küstennahbereich ebenfalls nicht ausreichend.
KFKI-Projekt MOSES als mögliche Ergänzung?
- Für die Ostsee gibt es noch keine vergleichbare Langzeitstatistik, die wird aber dringend gebraucht.