

## **Bewertung der Sichttiefe in Mecklenburg-Vorpommern im MSRL-Bericht 2024 im Vergleich zur HELCOM-Bewertung in HOLAS 3**

### 1. Hintergrund

In der aktuellen HELCOM-Eutrophierungsbewertung, die Teil der Holistischen Gesamtbewertung des Zustands der Ostsee 2023 (HOLAS-3) ist, wurden auf dem Gebiet Mecklenburg-Vorpommerns anders als in den Vorjahren für die Sichttiefe nicht die Schwellenwerte nach Sagert et al. 2008<sup>1</sup>, sondern die mit Hilfe des ERGOM-MOM-Modells des IOW im Rahmen des SECOS-Projekts von Friedland et al. 2015 (unveröffentlicht) ermittelten Schwellenwerte verwendet<sup>2</sup>. Die BLANO-Facharbeitsgruppe Eutrophierung, Nährstoffe und Plankton (EuNäP) hatte die neuen, wasserkörperscharfen Schwellenwerte für die Sichttiefe zunächst unterstützt, da sie von der Ableitung her gut mit den neuen Nährstofforientierungswerten und gut/mäßig-Klassengrenzen für Chlorophyll-a übereinstimmten, für die derselbe Modellansatz genutzt worden war. Die neuen Schwellenwerte wurden auch für die Bewertung der Sichttiefe nach Wasser-rahmenrichtlinie empfohlen<sup>3, 4</sup>, und es wurde in der Fach-AG EuNäP und auch an anderer Stelle die Wichtigkeit betont, die Küstengewässer bei WRRL und MSRL mit denselben Schwellenwerten zu bewerten, um den Anforderungen der EU gerecht zu werden. Dazu wurden die wasserkörperscharfen Werte nach Wasserkörpertypen zusammengefasst und gemittelt (Medianbildung). Dementsprechend wurden die modellierten Schwellenwerte von Mecklenburg-Vorpommern schließlich anstelle der Werte nach Sagert et al. (2008) für die WRRL-Bewertung (abgeschlossen im April 2020) eingesetzt und einheitlich sowohl für die MSRL- als auch für die HELCOM-Eutrophierungsbewertung genutzt.

Die Fach-AG EuNäP hatte gleichzeitig empfohlen, eine Validierung der neuen Sichttiefenwerte durch Vergleich mit den Tiefengrenzen der Makrophyten- bzw. Makroalgenbesiedlung aus den WRRL-Bewertungsverfahren durchzuführen. Ein erster Vergleich deutete darauf hin, dass einige mit dem ERGOM-MOM-Modell abgeleiteten Schwellenwerte für die Sichttiefe nicht hoch genug sind, um eine ausreichende Tiefenverbreitung von Makrophyten zu gewährleisten. Auf einer gemeinsamen Sitzung der BLANO-Facharbeitsgruppen EuNäP und Benthos im Februar 2018 erfolgte eine ausführliche Diskussion. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass aus verschiedenen Gründen ein einfacher Abgleich zwischen Sichttiefe mit Makrophyten-Tiefengrenze zunächst nicht möglich sei, auch sollten die Ergebnisse laufender Arbeiten in Schleswig-Holstein abgewartet werden, um über das weitere Vorgehen entscheiden zu können.

Die Fach-AG EuNäP entwickelte daraufhin einen Projektvorschlag zur Validierung der modellierten Schwellenwerte für die Sichttiefe, dessen Finanzierung schließlich 2019/20 sichergestellt werden konnte. Der Projektbericht mit Stand 14.4.2020 wurde im April 2020 zur Verfügung gestellt, und die Projektergebnisse wurden der Fach-AG EuNäP im Juni 2020 vorgestellt. Es zeigte sich, dass keine zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen den neuen Sichttiefe-Schwellenwerten nach ERGOM-MOM und der Tiefengrenze festgestellt werden konnte<sup>5</sup>. Aber

---

<sup>1</sup> Sagert, S., U. Selig & H. Schubert (2008): Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 20: 45-69

<sup>2</sup> Modellierungsergebnisse waren Referenzwerte, daraus Berechnung der Schwellenwerte durch Abzug von 25% „acceptable deviation“ vom Referenzwert

<sup>3</sup> Protokoll EuNäP-15/21.10.2019

<sup>4</sup> Protokoll EuNäP-16/20.02.2020

<sup>5</sup> Protokoll EuNäP-17/27.06.2020

auch die Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) geben nach Expertenmeinung nicht in allen Fällen bzw. Wasserkörpertypen entlang der deutschen Ostseeküste plausible Ergebnisse. In die Entscheidungsfindung zur Anwendung der neuen Werte wurden daraufhin noch einmal die Modellierer und die Fach-AG Benthos einbezogen. Die Schwellenwerte für die Sichttiefe wurden vom IOW unter Verwendung eines erweiterten ERGOM-MOM Ökosystemmodells mit einem neuen Lichtmodell und einem physikalischen Modell mit Resuspension nochmals modelliert. Es zeigte sich einerseits, dass dieser Weg richtig ist, um realistische Ergebnisse zu produzieren, festgestellte Unstimmigkeiten bei der Validierung der Tiefengrenzen der Makrophyten ließen sich andererseits aber nicht ausräumen. Ein Nachbessern der Werte wurde als nicht zielführend angesehen, stattdessen soll in der Zukunft eine vollständige Neuberechnung der Sichttiefen-Schwellenwerte vorgenommen werden.

Im Endergebnis kam die EuNäP im Sommer 2021 zu dem Schluss<sup>6</sup>, dass „die vorgeschlagenen neuen Schwellenwerte für die Sichttiefe in der Ostsee nicht belastbar sind und nicht verwendet werden sollen. Für HELCOM HOLAS III sollen deshalb noch mal die Sagert-Schwellenwerte als Zwischenlösung verwendet werden (obwohl auch diese nicht sehr gut zu den Makrophyten-Tiefengrenzen passen).“

Diese Entscheidung der EuNäP hätte eine entsprechende Änderung der bereits an HELCOM gemeldeten Werte erfordert, die von M-V versehentlich nicht aktiv betrieben worden ist, so dass es auch für HOLAS-3 bei der Anwendung der modellierten Schwellenwerte blieb. Da die HOLAS-3-Bewertung gleichzeitig als Grundlage der MSRL-Berichterstattung 2024 dient, kam es zu der unglücklichen Situation, dass die Sichttiefe entlang der deutschen Ostseeküste mit unterschiedlichen Schwellenwerten bewertet wurde und so nicht vergleichbare und z.T. auch unplausible Bewertungen entstanden (Schleswig-Holstein: Schwellenwerte nach Sagert et al. 2008 – Sichttiefe in keinem Wasserkörper im guten Zustand, Mecklenburg-Vorpommern: modellierte Schwellenwerte – Sichttiefe entlang fast der gesamten Außenküste im guten Zustand). Für die Küstengewässer M-Vs wurde damit eine scheinbare Verbesserung aufgezeigt, die real nicht existiert. Dies fiel bedauerlicherweise erst zu einem sehr späten Zeitpunkt auf.

Eine Korrektur bei HELCOM war daher nicht mehr möglich, eine Korrektur der WRRL-Bewertung ebenfalls nicht, aber im nationalen MSRL-Bericht 2024 wurde die erforderliche Korrektur vorgenommen. Im Folgenden wird im Detail dargestellt, wie die korrigierte MSRL-Bewertung aussieht und wie sich die Korrektur auf die HELCOM- und die WRRL-Bewertung ausgewirkt hätte.

## **2. Bewertung der Sichttiefe im nationalen MSRL-Bericht 2024**

Anstelle der bei HOLAS-3 für Mecklenburg-Vorpommern in den Küstengewässern verwendeten modellierten Schwellenwerte wird in der nationalen MSRL-Bewertung 2024 die Bewertung der Sichttiefe (Kriterium D5C4) wie in den Vorjahren auf Grundlage der Sichttiefen-Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) durchgeführt, um den Beschluss der EuNäP umzusetzen und kohärent mit Schleswig-Holstein zu berichten. Da die modellierten Werte ursprünglich wasserkörperscharf vorlagen (s. **Anlage 1**), war ein direkter Vergleich mit den Sagert-Werten nicht unmittelbar möglich und erfolgte erst 2020 im Zusammenhang mit der Bewertung bei WRRL und HELCOM (**Tab. 1**).

---

<sup>6</sup> Protokoll EuNäP 20/30.06.2021

**Tab. 1:** Vergleich der mit ERGOM-MOM modellierten Werte (Friedland et al. 2015, unveröff., Stand 14.04. 2020), wie sie bei HELCOM für die Eutrophierungsbewertung der deutschen Küstengewässer in HOLAS-3 verwendet wurden, mit den von Sagert et al. (2008)<sup>7</sup> publizierten Referenz- und Schwellenwerten (Schwellenwert = Klassengrenze zwischen gut G und mäßig M) für die Sichttiefe. Die modellierten Werte lagen ursprünglich wasserkörperscharf vor und wurden für die Verwendung in der WRRL-Bewertung und bei HELCOM nach Wasserkörpertypen und getrennt nach Bundesland aggregiert (durch Medianbildung innerhalb der Typen), weiterhin wurden die Schwellenwerte durch Abzug von 25 % „acceptable deviation“ vom Referenzwert ermittelt. Quelle: Email B. Heyden/Aquaecology an M. v. Weber vom 14.4.2020, Tabelle redaktionell verändert und Spannweite der Schwellenwerte ergänzt.

Wasserkörpertyp	Modelliert ERGOM-MOM (2015)			Sagert et al. (2008)	
	Referenzwert [m]	Schwellenwert [m]	Spannweite Schwellenwert [m]	Referenzwert [m]	Schwellenwert (Klassengrenze G/M) [m]
<b>S-H</b>					
B1	nur in M-V vorkommender Typ				
B2a	1,68	<b>1,26</b>	0,86 - 2,61	8,3	<b>6,1</b>
B2b	3,99	<b>2,99</b>	1,94 - 3,52	9,8	<b>7,2</b>
B3a	nur in M-V vorkommender Typ				
B3b	6,07	<b>4,56</b>	3,83 - 5,75	9,7	<b>7,2</b>
B4	6,20	<b>4,65</b>	4,25 - 4,75	9,7	<b>7,2</b>
<b>M-V</b>					
B1	1,90	<b>1,42</b>	0,52 - 2,12	2,5	<b>1,7</b>
B2a	2,47	<b>1,85</b>	0,66 - 2,07	8,3	<b>6,1</b>
B2b	5,13	<b>3,84</b>	2,14 - 3,91	9,8	<b>7,2</b>
B3a	3,87	<b>2,90</b>	2,12 - 3,82	8,5	<b>6,3</b>
B3b	5,42	<b>4,07</b>	3,89 - 4,25	9,7	<b>7,2</b>
B4	nur in S-H vorkommender Typ				

In der **MSRL-Bewertung** wird die Sichttiefe nach Kommissionsbeschluss 2017/848/EU<sup>8</sup> als sekundäres Kriterium D5C4 innerhalb des Deskriptors D5 (Eutrophierung) bewertet. Zu bewerten ist für D5C4, ob die photische Grenze (Durchlichtung) der Wassersäule aufgrund der Zunahme suspendierter Algen auf ein Niveau reduziert ist, das auf Beeinträchtigungen infolge der Nährstoffanreicherung hindeutet. Es gelten die folgenden Schwellenwerte: a) innerhalb von Küstengewässern: die gemäß der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) festgelegten Werte; b) außerhalb von Küstengewässern: Werte, die mit den gemäß der Richtlinie 2000/60/EG festgelegten Werten für Küstengewässer vereinbar sind. Die Mitgliedstaaten legen diese Werte in regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit fest (im Falle der Ostsee gelten also die bei HELCOM vereinbarten Schwellenwerte).

<sup>7</sup> Sagert, S., U. Selig & H. Schubert (2008): Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 20: 45-69, Tabelle 6.

<sup>8</sup> Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeressgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU. Amtsblatt der Europäischen Union vom 18.5.2017 L125/43-74

Für den nationalen MSRL-Bericht wird in der Regel die Bewertung nach HELCOM HEAT übernommen, um die regionale Kohärenz zu wahren, es sei denn, es gibt fachliche Gründe, die gegen eine Verwendung der HELCOM-Ergebnisse sprechen (z.B. nicht passende Bewertungsverfahren oder Fehler wie in diesem Fall die nicht erfolgte Korrektur der Schwellenwerte für die Sichttiefe; in solchen Fällen erfolgt stattdessen eine Bewertung auf nationaler Ebene). Zusätzlich werden wie gefordert die prozentualen Anteile der von Eutrophierung betroffenen bzw. für das jeweilige Kriterium im guten oder nicht guten Umweltzustand befindlichen Gebiete angegeben.

**Die Verwendung der Schwellenwerte für die Sichttiefe nach Sagert et al. (2008) auch in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns führt in der nationalen Bewertung zu dem Ergebnis, dass im Gegensatz zur HELCOM HOLAS-3-Bewertung alle, d.h. 100 % der Wasserkörper in den deutschen Küstengewässern (1-Seemeilenzone) keinen guten Umweltzustand in Bezug auf die Sichttiefe aufweisen.** Die Korrekturen wurden in den nationalen Bericht entsprechend eingearbeitet.

### **3. Darstellung der Bewertung der Sichttiefe in der HELCOM HOLAS-3-Bewertung und der Auswirkungen des Wechsels zu Schwellenwerten nach Sagert et al. (2008)**

Das Prinzip der **HELCOM HEAT-Bewertung** ist in **Abb. 1** am Beispiel der Gebiete der offenen Ostsee dargestellt. In den Küstengewässern kommen zusätzlich die Indikatoren der WRRL mit ihren dort festgelegten Schwellenwerten zur Anwendung.

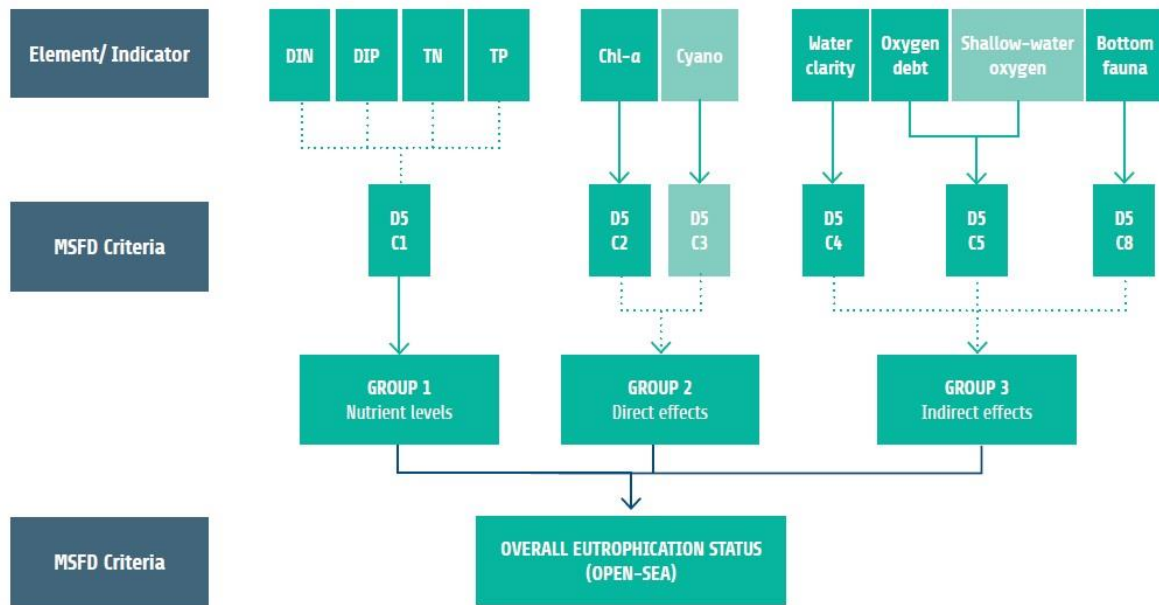
Die Sichttiefe ist bei HELCOM erstmalig in HOLAS-3 Teil der Bewertung der Gruppe der **indirekten Effekte** zusammen mit der bodennahen Sauerstoffkonzentration. Die bodennahe Sauerstoffkonzentration wurde in den Küstengewässern in HOLAS-3 jedoch nur in den polnischen WRRL-Gebieten berücksichtigt. Die indirekten Effekte umfassen darüber hinaus die Bodenfauna bzw. im Falle der WRRL-Küstengewässer die biologischen WRRL-Indikatoren bzw. deren Bewertungen (Makrozoobenthos, Makrophyten). Innerhalb der indirekten Effekte werden die Indikatoren über die Bildung eines gewichteten Mittels aggregiert. Dies gilt auch für die anderen beiden Gruppen „**Nutrient Levels**“ und „**Direct Effects**“. Zu den direkten Effekten gehören Chlorophyll a und der Cyanobacterial Bloom Index (Cyabi). In den Küstengewässern kommen an Stelle des Cyabi und Chlorophyll a (vgl. HELCOM Map and Data Service) die Indikatoren der WRRL-Qualitätskomponente „Phytoplankton“ zum Einsatz.

Zwischen diesen drei Gruppen kommt das *one out all out*-Prinzip zur Anwendung, um den Eutrophierungsstatus, also die Gesamtbewertung, zu ermitteln.

Für die Klassengrenzen gilt bei HELCOM die größer gleich-Regel (z.B.  $\geq 0,40 < 0,60$  = moderate, vgl. Thematic Assessment of Eutrophication, Table 2). Die Wichtung der einzelnen Indikatoren innerhalb der Gruppen ist in den Küstengewässern einheitlich<sup>9</sup>, während in den Gebieten der offenen Ostsee zum Teil unterschiedliche Wichtungsfaktoren angewendet werden<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> HELCOM Thematic Assessment of Eutrophication, Baltic Sea Environmental Proceedings No. 192/2023, Tabelle 3

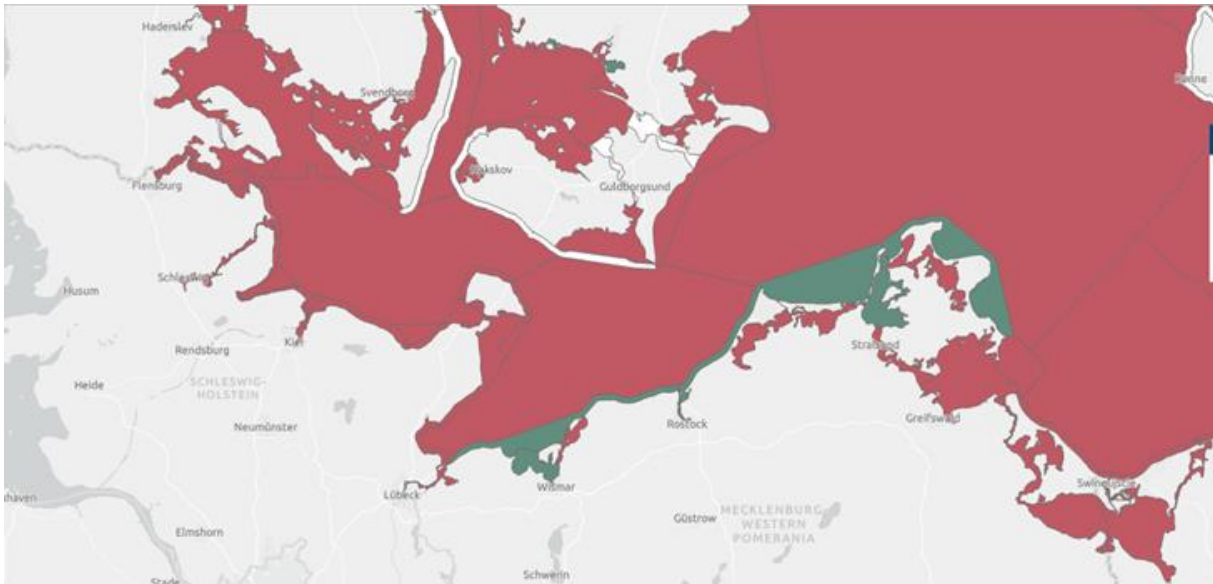
<sup>10</sup> HELCOM Thematic Assessment of Eutrophication, Baltic Sea Environmental Proceedings No. 192/2023, Tabelle A1.1



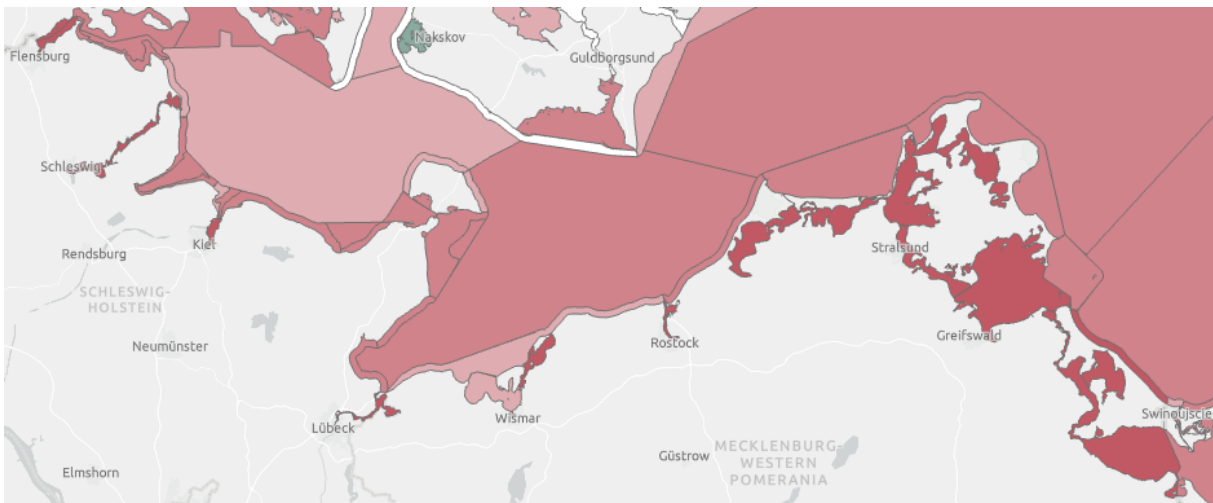
**Abb. 1: Struktur der HELCOM-Eutrophierungsbewertung in HOLAS-3 mit dem HEAT-Bewertungstool am Beispiel der Gebiete der offenen Ostsee.** Die Aggregation der Indikatoren im HEAT-Tool greift die Anforderungen der EU-Kommissionsentscheidung<sup>11</sup> zu Kriterien und Standards für die MSRL-Bewertung auf, indem sie die Indikatoren nach Kriterien gruppiert und zu Kriteriengruppen zusammenfasst. Sogenannte Pre-core-Indikatoren, die noch in Erprobung sind und die primären Kriterien aus der Kommissionsentscheidung entsprechen, sind im Gegensatz zu den Kernindikatoren (Core indicators) hellgrün schattiert. Gestrichelte Linien kennzeichnen eine Verrechnung auf Grundlage gewichteter Mittel. Dunkelblaue Linien zeigen die Aggregation auf Grundlage des one out – all out (ooao)-Prinzips an. Quelle: HELCOM Thematic assessment of Eutrophication 2016-2021. Baltic Sea Environment Proceedings No. 192. Hrsg.: Baltic Marine Environment Protection Commission – HELCOM (2023), ISSN 0357-2994

In Holas-3 ergibt die Bewertung der Sichttiefe (**Abb. 2**) der insgesamt 48 WRRL-Wasserkörper der deutschen 1-Seemeilenzone für 7 Wasserkörper eine Bewertung als „gut“ (ausschließlich MV-Wasserkörper, Grund sind die neuen (modellierten) Zielwerte, wobei die drei als „sehr gut“ bewerteten Wasserkörper im HELCOM Map and Data Service als „gut“ dargestellt werden). Das Ergebnis der Eutrophierungs-Gesamtbewertung in HOLAS-3, die mit dem Bewertungstool HEAT durchgeführt wird, ist in **Abb. 3** dargestellt. Die gute Bewertung der Sichttiefe schlägt dabei nicht durch, da die Sichttiefe nur eine von zahlreichen Komponenten des Bewertungsverfahrens ist, die miteinander verrechnet werden. Im Folgenden wird geprüft, welche Auswirkungen die Verwendung der Zielwerte nach Sagert et al. (2008) in Mecklenburg-Vorpommern auf die HELCOM-Eutrophierungsbewertung haben würde.

<sup>11</sup> Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeressgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU. Amtsblatt der Europäischen Union vom 18.5.2017, L 125/S. 43-74



**Abb. 2:** HOLA3-3-Bewertung des Indikators Sichttiefe im HELCOM Map and Data Service



**Abb. 3:** HOLA3-3-Bewertung der Eutrophierung (Gesamtbewertung MSRL-Deskriptor D5) im HELCOM Map and Data Service

Die Verwendung anderer Schwellenwerte (Sagert et al. 2008 anstelle der mit ERGOM-MOM modellierten IOW-Werte) in den Wasserkörpern der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns wirkt sich unmittelbar auf die Bewertung der Gruppe der indirekten Effekte aus, da die Sichttiefe Teil dieser Gruppe ist (vgl. **Abb. 1**). Bereits die Indikatorbewertung selbst zeigt deutliche Unterschiede (**Tab. 2**). Während die modellierten Schwellenwerte nach IOW Güteklassen von „sehr gut“ bis „schlecht“ ergeben, werden bei Verwendung der Schwellenwerte nach Sagert et al (2008) mit nur einer Ausnahme alle Wasserkörper Mecklenburg-Vorpommerns mit „schlecht“ bewertet. Der einzige besser bewertete Wasserkörper erreicht die nächstbessere Klasse nur knapp, weil der EQRS-Wert genau bei 0,20 und damit auf der Klassengrenze von „schlecht“ zu „unbefriedigend“ liegt.

Diese Indikatorbewertungen führen bei Verrechnung mit den WRRL-Indikatoren Makrophyten und Makrozoobenthos zu einer gegenüber HELCOM HOLA3-3 leicht veränderten Bewer-

tung der Gruppe der Indirekten Effekte (**Tab. 3**): in 11 Wasserkörpern Mecklenburg-Vorpommerns verschlechterte sich die Bewertung, in zwei Wasserkörpern sogar um zwei Güteklassen, wobei die Werte aber knapp unter der Klassengrenze lagen. In beiden Fällen handelt es sich um die Wasserkörper, bei denen die indirekten Effekte bei HOLAS-3, also auf Grundlage der modellierten Schwellenwerte, mit „gut“ bewertet worden waren.

In der Eutrophierungs-Gesamtbewertung, in der bei HELCOM HEAT das one out – all out Prinzip zwischen den drei Gruppen Nährstoffkonzentrationen, Direkte Effekte und Indirekte Effekte angewendet wird, führt die Verwendung der Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) nur in zwei Wasserkörpern Mecklenburg-Vorpommerns zu einer gegenüber HELCOM HOLAS-3 veränderten Bewertung (**Tab. 3**): Im Nordteil der Wismarbucht (GER-002) und in der südlichen Mecklenburger Bucht zwischen Travemünde und Darß (GER-004) verschlechtert sich die Bewertung von „mäßig“ nach „unbefriedigend“. In der Mehrzahl der Fälle (16 der 21 Wasserkörper) bestimmen die Nährstoffkonzentrationen die Gesamtbewertung, da sie jeweils die schlechtesten EQRS-Werte der drei Gruppen aufweisen (**Tab. 3**).

**Tab. 2: Vergleich der Bewertungen des Indikators Sichttiefe (Kriterium D5C4) anhand der bei HELCOM verwendeten, mit ERGOM-MOM modellierten Schwellenwerte nach IOW mit den im nationalen MSRL-Bericht genutzten Schwellenwerten nach Sagert et al. (2008).** Mittelwert der Sichttiefe und skalierte Ecological Quality Ratio (EQRS)-Werte. Fünfstufige Bewertung von „sehr gut“ bis „schlecht“, Farbcodierung wie in WRRL (blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht).

HELCOM ID	HELCOM ID Description	Sichttiefe [m] 2016-2021	Sichttiefe EQRS IOW	Sichttiefe EQRS Sagert	HELCOM ID	HELCOM ID Description	Sichttiefe [m] 2016-2021	Sichttiefe EQRS IOW	Sichttiefe EQRS Sagert
GER-001	Wismarbucht, Suedteil	2,7	0,19	0,10	GER-012	Strelasund	1,3	0,19	0,06
GER-002	Wismarbucht, Nordteil	4,0	0,67	0,15	GER-013	Greifswalder Bodden	1,8	0,56	0,08
GER-003	Wismarbucht, Salzhaff	2,9	0,24	0,11	GER-014	Kleiner Jas-munder Bodden	0,4	0,05	0,02
GER-004	Suedl. Meckl. Bucht/ Trave-münde bis Warnemünde	4,7	0,82	0,18	GER-015	Nord- und Ostrügen-sche Gewässer	3,4	0,83	0,15
GER-005	Unterwarnow	1,9	0,67	0,09	GER-016	Peenestrom	0,6	0,11	0,09
GER-006	Suedl. Meckl. Bucht/ Warnemünde bis Darss	4,4	0,73	0,17	GER-017	Achterwas-ser	0,4	0,09	0,07
GER-007	Ribnitzer See / Saaler Bodden	0,2	0,04	0,04	GER-018	Pommer-sche Bucht, Nordteil	2,9	0,60	0,13
GER-008	Koppelstrom / Bodstedter Bodden	0,3	0,06	0,05	GER-019	Pommer-sche Bucht, Südteil	2,9	0,60	0,13
GER-009	Barther Bod-den, Grabow	0,4	0,07	0,02	GER-020	Kleines Haff	1,3	0,43	0,20

GER-010	Prerowbucht/ Darsser Ort bis Dornbusch	3,7	0,95	0,16	GER-111	Nordrügen- sche Bodden	1,3	0,19	0,06
GER-011	Westruegen- sche Bodden	1,9	0,64	0,08					



**Tab. 3: Neuberechnung der Indirekten Effekte und der HEAT-Gesamtbewertung sowie der D5-Bewertung nach MSRL für die Küstenwasserkörper Mecklenburg-Vorpommerns bei Verwendung der Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) für die Sichttiefe.**

Eingeflossen sind die Ergebnisse der Messungen der Sichttiefe 2016-2021 und der WRRL-Bewertungsverfahren 2013-2018 für Makrophyten und Makrozoobenthos. HEAT-Bewertung Holas-3 gemäß HELCOM Thematic Assessment of Eutrophication 2023, Neuberechnung der indirekten Effekte im Auftrag des UBA durch B. Heyden/Aquaecology. Farbliche Codierung der Güteklassen wie WRRL (blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht. Angaben in eckigen Klammern: nur sehr geringe Abweichung.

HELCOM ID	HELCOM ID Description	Assessment Unit (Eutroph.)	HELCOM HEAT-Bewertung Holas-3/2023				D5-Neubewertung nach HELCOM-HEAT-Verfahren für MSRL-Bericht 2024					
			HEAT GESAMT	Nutrient Levels	Direct Effects	Indirect Effects	EQRS integrated	EQRS nutrients	EQRS direct effects	EQRS indirect effects	EQRS indirect effects NEU	HEAT GESAMT NEU
GER-001	Wismarbucht, Suedteil	Bay of Mecklenburg	0,23	0,23	0,57	0,34	0,30	0,23	nein	nein	nicht gut	
GER-002	Wismarbucht, Nordteil	Bay of Mecklenburg	0,43	0,43	0,57	0,53	0,36	0,36	ja	ja	nicht gut	
GER-003	Wismarbucht, Salzhaff	Bay of Mecklenburg	0,15	0,15	0,52	0,37	0,33	0,15	nein	nein	nicht gut	
GER-004	Suedl. Meckl. Bucht/ Trave-münde bis Warnemünde	Bay of Mecklenburg	0,48	0,48	0,50	0,53	0,32	0,32	ja	ja	nicht gut	
GER-005	Unterwarnow	Bay of Mecklenburg	0,09	0,09	0,52	0,38	0,18	0,09	nein	nein	nicht gut	
GER-006	Suedl. Meckl. Bucht/Warne-münde bis Darss	Bay of Mecklenburg	0,34	0,34	0,43	0,56	0,28	0,28	ja	nein	nicht gut	
GER-007	Ribnitzer See/ Saaler Bodden	Arkona Basin	0,10	0,10	0,18	0,10	0,09	0,09	[ja]	nein	nicht gut	

GER-008	Kopelstrom/Bodstedter Bodden	Arkona Basin	0,13	0,13	0,26	0,27	0,27	0,13	nein	nein	nicht gut
GER-009	Barther Bodden, Grabow	Arkona Basin	0,09	0,09	0,18	0,29	0,27	0,09	nein	nein	nicht gut
GER-010	Prerowbucht/Darsser Ort bis Dornbusch	Arkona Basin	0,38	0,38	0,87	0,62	0,36	0,36	[ja]	nein	nicht gut
GER-011	Westruegensche Bodden	Arkona Basin	0,14	0,14	0,38	0,53	0,35	0,14	nein	nein	nicht gut
GER-012	Strelasund	Arkona Basin	0,14	0,14	0,37	0,32	0,28	0,14	nein	nein	nicht gut
GER-013	Greifswalder Bodden	Arkona Basin	0,15	0,15	0,38	0,51	0,35	0,15	nein	nein	nicht gut
GER-014	Kleiner Jasmunder Bodden	Arkona Basin	0,06	0,06	0,18	0,27	0,26	0,06	nein	nein	nicht gut
GER-015	Nord- und Ost-rügensche Gewässer	Arkona Basin	0,35	0,35	0,51	0,62	0,39	0,35	nein	nein	nicht gut
GER-016	Peenestrom	Pomeranian Bay	0,13	0,13	0,27	0,21	0,21	0,13	nein	nein	nicht gut
GER-017	Achterwasser	Pomeranian Bay Basin	0,12	0,12	0,24	0,13	0,13	0,12	[nein]	nein	nicht gut
GER-018	Pommersche Bucht, Nordteil	Arkona Basin	0,21	0,21	0,35	0,54	0,38	0,21	nein	nein	nicht gut
GER-019	Pommersche Bucht, Südteil	Pomeranian Bay Basin	0,15	0,15	0,28	0,57	0,33	0,15	nein	nein	nicht gut
GER-020	Kleines Haff	Pomeranian Bay	0,13	0,13	0,28	0,40	0,32	0,13	nein	nein	nicht gut
GER-111	Nordrügensche Bodden	Arkona Basin	0,12	0,12	0,22	0,36	0,32	0,12	nein	nein	nicht gut

Da die modellierten Schwellenwerte in der HELCOM Eutrophierungsbewertung zur Anwendung kamen, entstand bei HELCOM eine falsch positive Bewertung einiger Wasserkörper der deutschen Ostsee-Küstengewässer, die im Holas-3-Bericht nachträglich nicht mehr korrigiert werden konnte.

Für die MSRL-Bewertung hatte diese Veränderungen der Bewertung von zwei Wasserkörpern gegenüber der HELCOM-Bewertung der Eutrophierung (entsprechend D5 nach MSRL) keine Auswirkung, da nach MSRL nur zwischen „gut“ und „nicht gut“ unterschieden wird. Jedoch war die im Textbericht dargestellte Bewertung der Sichttiefe (D5C4) zu korrigieren (100 % kein guter Zustand), ebenso Angaben zur Verbesserung beim Indikator Sichttiefe.

Für das elektronische Reporting gibt es bei zweistufiger Bewertung und Eintragung für die D5 ebenfalls keine Abweichung vom Textbericht und für D5C4 die Änderung, dass für diesen Indikator 100 % der Küstengewässer keinen guten Zustand erreichen. Sollte jedoch die fünfstufige Bewertung von „sehr gut“ bis „schlecht“ Grundlage für das Reporting sein, sind bei wasserkörperscharfer Meldung die Ergebnisse der Bewertung der Sichttiefe (D5C4) und der Gesamtbewertung (D5) auf Grundlage der Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) gemäß Tab. 2 bzw. Tab. 3 zu verwenden. Bei der geplanten Aggregation von WRRL-Wasserkörpern für das e-Reporting ist ebenfalls darauf zu achten, dass für die Sichttiefe (D5C4) und die Gesamtbewertung (D5) die auf Grundlage der Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) ermittelten Ergebnisse gemäß Tab. 2 bzw. Tab. 3 verwendet werden.

#### **4. Darstellung der Bewertung der Sichttiefe nach WRRL und der Auswirkungen des Wechsels zu Schwellenwerten nach Sagert et al. (2008)**

In der **Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG<sup>12</sup>)** ist die Sichttiefe Bestandteil der physikalisch-chemischen Parameter, die unterstützend zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten und zur Plausibilisierung der biologischen Bewertungsergebnisse herangezogen werden. Für die physikalisch-chemischen Parameter sind nach WRRL Anforderungen an den sehr guten und den guten ökologischen Zustand zu definieren. Eine weitere Klassifikation ist nicht erforderlich. Ausschlaggebend für den guten ökologischen Zustand ist, dass die Werte der physikalisch-chemischen Parameter so beschaffen sind, dass die biologischen Qualitätskomponenten den guten ökologischen Zustand erreichen können. In der Oberflächengewässer-Verordnung sind keine Orientierungswerte für die Sichttiefe festgelegt.

Die im MSRL-Bericht 2024 vorgenommene Korrektur der Schwellenwerte für die Sichttiefe (Anwendung der alten Werte von Sagert et al. (2008) anstelle der neuen, mit ERGOM-MOM modellierten Werte von 2015) hat auf die WRRL-Bewertung der Küstengewässer der Flussgebietseinheit Warnow/ Peene keinen Einfluss, da sie keine Veränderung der Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten zur Folge hat.

---

<sup>12</sup> Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 22.12.2000, L327/1-72

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Die einheitliche Verwendung der Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008) erlaubt eine kohärente Bewertung der Sichttiefe entlang der deutschen Ostseeküste und korrigiert die versehentliche Verwendung der falschen, von der Fach-AG EuNäP nicht mehr unterstützten Schwellenwerte in Holas-3. Die Korrektur konnte in die HELCOM Holas 3-Bewertung nicht mehr einfließen, wird aber im nationalen MSRL-Bericht vorgenommen, um fachlich korrekt zu berichten, auch wenn im Detail (Bewertung der Sichttiefe als Kriterium D5C4 im MSRL-Bericht) Unterschiede zum HELCOM Holas-3-Bericht auftreten. Die Unterschiede werden obenstehend dargestellt und begründet.

Für die Zukunft ist vorgesehen, dass die Ostsee-Schwellenwerte für die Sichttiefe einer nochmaligen Prüfung und Überarbeitung unterzogen werden. Die wasserkörperscharfe Modellierung von Schwellenwerten erlaubt eine bessere Differenzierung der Bedingungen in verschiedenen Gebieten bzw. Wasserkörpern, die sich innerhalb eines WRRL-Wasserkörpertyps offenbar deutlich unterscheiden können. Die modellierten, nach WRRL-Typen zusammengefassten und durch pauschalen Abzug von 25 % „acceptable deviation“ von den modellierten Referenzbedingungen abgeleiteten Schwellenwerte sind jedoch zu „weich“ und zeigen ein Bewertungsergebnis, das aus fachlicher Sicht – auch in Hinblick auf die Tiefengrenze der Makrophyten – zu positiv ist. Auffällig ist bei Verwendung der bereits in der vorigen MSRL-Bewertung eingesetzten Schwellenwerte nach Sagert et al. (2008), dass mit nur einer Ausnahme (Bewertung als unbefriedigend) alle Wasserkörper in die schlechteste Güteklasse fallen. Es wird ebenfalls zu prüfen sein, ob diese Werte möglicherweise zu streng sind. Eine Nachbesserung der Werte ist nicht sinnvoll, sondern es wird eine vollständige Neuberechnung der Schwellenwerte erfolgen.

Es ist zu erwarten, dass für die nächste MSRL-Bewertung aktualisierte Schwellenwerte für die Sichttiefe in den Küstengewässern der Ostsee vorliegen werden.

**Anlage 1:** Links (A) Mit dem Ökosystemmodell ERGOM-MOM wasserkörperscharf ermittelte Referenzwerte für die **Sichttiefe** (Friedland et al. 2015). Quelle: Email Leitung Fach-AG EuNäP an Leitung Fach-AG Benthos vom **16.08.2016**. In der Tabelle aus der Email vom 16.8.2016 wurden die in Spalte C dargestellten Werte zunächst irrtümlich als Klassengrenze (KG) gut/mäßig angesehen, es handelte sich aber um Referenzwerte. Die sich daraus ergebenden Schwellenwerte wurden in Spalte D neu berechnet. Rechts (B) in Blau: Bewertung der Sichttiefe in HELCOM HOLAS-3, wie im HELCOM Map and Data Service dargestellt (stimmt mit Angaben im Thematic Assessment of Eutrophication überein). Die HOLAS-3-Schwellenwerte in Spalte F (ET) beziehen sich auf die aggregierten Wasserkörpertypen, nicht auf einzelne Wasserkörper und stimmen deshalb nicht mit Spalte D überein. Farbgebung der EQRS-Klassen gemäß übergeordneter zweistufiger Bewertung: guter Zustand in grün, nicht guter Zustand in Rot.

A. ERGOM-MOM 2015				B. HOLAS-3 Sichttiefe im HELCOM Map and Data service (gelesen 15.9.2023)					
HEL-COM-ID	Coastal unit (water type/water body)	Referenzwert	Referenzwert abzgl. 25 % = Schwellenwert	Typ	Eutrophication target ET	Eutrophication Status ES	Eutrophication Quality Ratio EQR	Eutrophication Quality Ratio standardized EQRS	EQRS_Class
GER-001	mesohaline inner coastal waters, Wismarbucht, Südteil	<b>2,85</b>	2,14	B2b_MV	3,84	2,71	0,53	0,19	Bad
GER-002	mesohaline inner coastal waters, Wismarbucht, Nordteil	<b>5,13</b>	3,84	B2b_MV	3,84	4,01	0,78	0,67	Good
GER-003	mesohaline inner coastal waters, Wismarbucht, Salzhaff	<b>5,21</b>	3,91	B2b_MV	3,84	2,93	0,57	0,24	Poor
GER-004	mesohaline open coastal waters, Südliche Mecklenburger Bucht/ Travemünde bis Warnemünde	<b>5,66</b>	4,25	B3b_MV	4,07	4,69	0,87	0,82	High
GER-005	mesohaline inner coastal waters, Unterwarnow	<b>2,58</b>	1,93	B2a_MV	1,85	1,93	0,78	0,67	Good
GER-006	mesohaline open coastal waters, Südliche Mecklenburger Bucht/ Warnemünde bis Darss	<b>5,18</b>	3,88	B3b_MV	4,07	4,42	0,81	0,73	Good
GER-007	oligohaline inner coastal waters, Ribnitzer See / Saaler Bodden	<b>0,69</b>	0,52	B1_MV	1,42	0,23	0,12	0,04	Bad
GER-008	oligohaline inner coastal waters, Koppelstrom / Bodstedter Bodden	<b>0,76</b>	0,57	B1_MV	1,42	0,31	0,16	0,06	Bad
GER-009	mesohaline inner coastal waters, Barther Bodden, Grabow	<b>1,06</b>	0,80	B2a_MV	1,85	0,45	0,18	0,07	Bad

GER-010	mesohaline open coastal waters, Prerowbucht/ Darsser Ort bis Dornbusch	<b>4,09</b>	3,07	B3a_MV	2,90	3,71	0,96	0,95	High
GER-011	mesohaline inner coastal waters, Westrügensche Bodden	<b>2,47</b>	1,85	B2a_MV	1,85	1,90	0,77	0,64	Good
GER-012	mesohaline inner coastal waters, Strelasund	<b>1,88</b>	1,41	B2a_MV	1,85	1,29	0,52	0,19	Bad
GER-013	mesohaline inner coastal waters, Greifswalder Bodden	<b>2,63</b>	1,97	B2a_MV	1,85	1,81	0,73	0,56	Moderate
GER-014	mesohaline inner coastal waters, Kleiner Jasmunder Bodden	<b>0,88</b>	0,66	B2a_MV	1,85	0,37	0,15	0,05	Bad
GER-015	mesohaline open coastal waters, Nord- und Ostrügensche Gewässer	<b>5,09</b>	3,82	B3a_MV	2,90	3,39	0,88	0,83	High
GER-016	oligohaline inner coastal waters, Peenestrom	<b>2,37</b>	1,78	B1_MV	1,42	0,57	0,30	0,11	Bad
GER-017	oligohaline inner coastal waters, Achterwasser	<b>1,9</b>	1,42	B1_MV	1,42	0,44	0,23	0,09	Bad
GER-018	mesohaline open coastal waters, Pommersche Bucht, Nordteil	<b>3,64</b>	2,73	B3a_MV	2,90	2,90	0,75	0,60	Moderate
GER-019	mesohaline open coastal waters, Pommersche Bucht, Südteil	<b>2,82</b>	2,12	B3a_MV	2,90	2,90	0,75	0,60	Moderate
GER-020	oligohaline inner coastal waters, Kleines Haff	<b>2,82</b>	2,12	B1_MV	1,42	1,27	0,67	0,43	Moderate
GER-111	mesohaline inner coastal waters, Nordrügensche Bodden	<b>2,76</b>	2,07	B2a_MV	1,85	1,27	0,51	0,19	Bad
<b>GER-021</b>	mesohaline inner coastal waters, Flensburg Innenförde	<b>4,69</b>	3,52	B2b_SH	7,20	3,84	0,40	0,15	Bad
<b>GER-022</b>	mesohaline open coastal waters, Geltinger Bucht	<b>6,2</b>	4,65	B3b_SH	7,20	5,65	0,59	0,28	Poor
<b>GER-023</b>	meso- to polyhaline open coastal waters, seasonally stratified, Flensburger Aussenförde	<b>6,2</b>	4,65	B4_SH	7,20	5,65	0,59	0,28	Poor
<b>GER-024</b>	mesohaline open coastal waters, Aussenschlei	<b>7,67</b>	5,76	B3b_SH	7,20	5,46	0,57	0,24	Poor

<b>GER-025</b>	mesohaline inner coastal waters, Schleimünde	<b>2,58</b>	1,93	B2b_SH	7,20	1,62	0,17	0,06	Bad
<b>GER-026A</b>	mesohaline inner coastal waters, Mittlere Schlei	<b>1,15</b>	0,86	B2a_SH	6,10	0,83	0,10	0,04	Bad
<b>GER-026B</b>	mesohaline inner coastal waters, Mittlere Schlei	<b>1,15</b>	0,86	B2a_SH	6,10	0,66	0,08	0,03	Bad
<b>GER-027</b>	mesohaline inner coastal waters, Innere Schlei	<b>1,15</b>	0,86	B2a_SH	6,10	0,66	0,08	0,03	Bad
<b>GER-028</b>	mesohaline open coastal waters, Eckernförder Bucht, Rand	<b>5,92</b>	4,44	B3b_SH	7,20	5,84	0,61	0,32	Poor
<b>GER-029</b>	meso- to polyhaline open coastal waters, seasonally stratified, Eckernförderbucht, Tiefe	<b>5,66</b>	4,24	B4_SH	7,20	5,39	0,56	0,22	Poor
<b>GER-030</b>	mesohaline open coastal waters, Buelk	<b>6,37</b>	4,78	B3b_SH	7,20	5,39	0,56	0,22	Poor
<b>GER-031</b>	meso- to polyhaline open coastal waters, seasonally stratified, Kieler Aussenförde	<b>6,29</b>	4,72	B4_SH	7,20	5,46	0,57	0,24	Poor
<b>GER-032</b>	mesohaline inner coastal waters, Kieler Innenförde	<b>3,99</b>	2,99	B2b_SH	7,20	3,80	0,40	0,14	Bad
<b>GER-033</b>	mesohaline open coastal waters, Probstei	<b>6,37</b>	4,78	B3b_SH	7,20	5,33	0,56	0,21	Poor
<b>GER-034</b>	mesohaline open coastal waters, Putlos	<b>5,74</b>	4,31	B3b_SH	7,20	5,33	0,56	0,21	Poor
<b>GER-035</b>	meso- to polyhaline open coastal waters, seasonally stratified, Hohwachter Bucht	<b>5,74</b>	4,31	B4_SH	7,20	5,44	0,57	0,23	Poor
<b>GER-036A</b>	mesohaline open coastal waters, Fehmarnsund	<b>5,11</b>	3,83	B3b_SH	7,20	3,71	0,39	0,14	Bad
<b>GER-036B</b>	mesohaline open coastal waters, Fehmarnsund	<b>5,11</b>	3,83	B3b_SH	7,20	4,38	0,46	0,17	Bad
<b>GER-037</b>	mesohaline inner coastal waters, Orther Bucht	<b>4,24</b>	3,18	B2b_SH	7,20	3,51	0,37	0,13	Bad
<b>GER-038A</b>	mesohaline open coastal waters, Fehmarnbelt	<b>6,33</b>	4,75	B3b_SH	7,20	5,54	0,58	0,25	Poor

<b>GER-038B</b>	mesohaline open coastal waters, Fehmarnbelt	<b>6,33</b>	4,75	B3b_SH	7,20	5,54	0,58	0,25	Poor
<b>GER-039</b>	meso- to polyhaline open coastal waters, seasonally stratified, Fehmarn Sund Ost	<b>6,33</b>	4,75	B4_SH	7,20	5,74	0,60	0,30	Poor
<b>GER-040</b>	mesohaline open coastal waters, Grömitz	<b>5,95</b>	4,46	B3b_SH	7,20	5,67	0,59	0,28	Poor
<b>GER-041</b>	mesohaline open coastal waters, Neustädter Bucht	<b>5,5</b>	4,12	B3b_SH	7,20	5,66	0,59	0,28	Poor
<b>GER-042</b>	mesohaline inner coastal waters, Travemünde	<b>3,48</b>	2,61	B2b_SH	7,20	2,18	0,23	0,08	Bad
<b>GER-043</b>	mesohaline inner coastal waters, Pötenitzer Wiek	<b>3,48</b>	2,61	B2a_SH	6,10	2,18	0,27	0,10	Bad
<b>GER-044</b>	mesohaline inner coastal waters, Untere Trave	<b>2,21</b>	1,66	B2a_SH	6,10	1,75	0,21	0,08	Bad