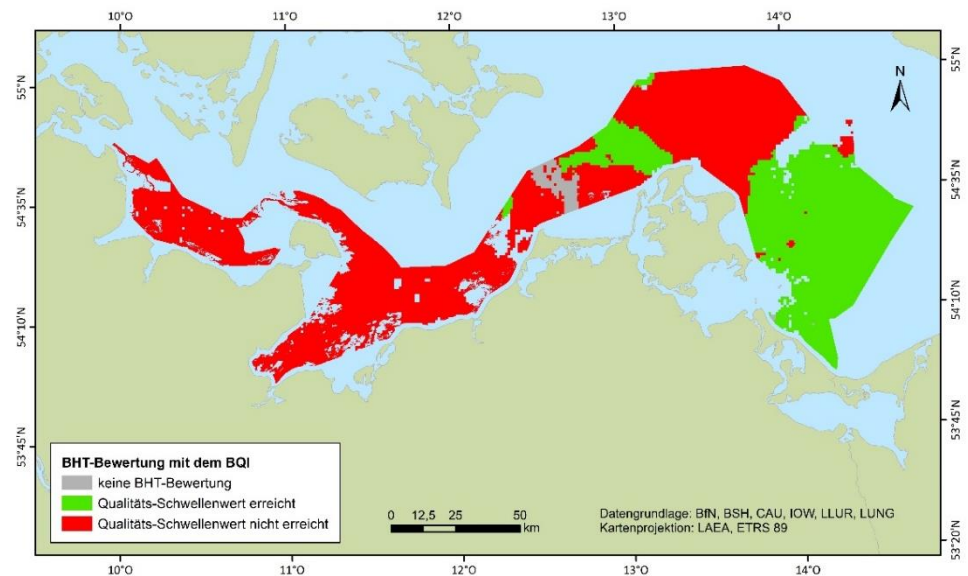


Zustand Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI)		NAT-DE-BQI
<b>Kernbotschaften</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Indikator bewertet primär den Status der endobenthischen Gemeinschaften nach Kriterium D6C5 (Zustand des benthischen Lebensraumes) in den infra- und circalitoralen Sand- und Schlickböden der deutschen Ostseegewässer aus dem Zeitraum (2016-2021). Er kommt nicht zur Anwendung in den inneren Küstengewässern bis einschließlich der 1-Seemeilen-Zone (Bewertung über WRRL-Indikatoren) und auf Grob- und Mischsedimenten. Stationen innerhalb des FFH-Lebensraumtyps (LRT) „Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser“ (EU-Code: 1110) wurden zur Bewertung der infra- und circalitoralen Sandböden mit verwendet, für die Bewertung der exakten Fläche des FFH-LRT 1110 wurde jedoch die FFH-Bewertung von 2019 (Berichtsperiode 2013-2018) herangezogen.</li> <li>– Der Indikator ist in seiner Herleitung und grundlegenden Anwendung der Schwellenwerte identisch mit dem gleichnamigen HELCOM-Indikator → <i>State of the soft-bottom macrofauna communities</i> (HELCOM, 2018). Anpassungen betreffen die Verwendung von national erarbeiteten Schwellenwerten, die separate Bewertung der den Sanden und Schlicken zuzuordnenden benthischen Biotopklassen (BHT) in den deutschen Bewertungseinheiten (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken, Pommersche Bucht) und eine weitere separate Bewertung der östlichen und westlichen Sande innerhalb der Bewertungseinheit Arkona-Becken (IOW 2023).</li> <li>– Anhand des Indikators konnten 8.944 km<sup>2</sup> (98 %) der in der deutschen Ostsee außerhalb der 1-Seemeilen-Zone vorkommenden Schlick- und Sandböden (ohne FFH-LRT 1110) bewertet werden. Der mit dem BQI nicht bewertbare Flächenanteil hat sich mit 195 km<sup>2</sup> (2 %) gegenüber dem letzten Zustandsbericht nach Art. 8 MSRL deutlich verringert. Alle bewertbaren Schlickböden verfehlen dabei ihre Schwellenwerte, die Sandböden in den beiden westlich gelegenen Bewertungseinheiten Kieler Bucht und Mecklenburger Bucht sowie die infralitoralen Sandböden im Arkona-Becken ebenfalls. Bei den circalitoralen Sandböden dieser Bewertungseinheit sowie allen Sandböden in der Pommerschen Bucht (Bornholm-Becken) werden die Schwellenwerte hingegen erreicht.</li> <li>– In die Gesamtbewertung des Kriteriums D6C5 fließen die Ergebnisse der Bewertung mittels BQI-Indikator entsprechend ihres Flächenanteils ein, die der BHT in der jeweiligen Bewertungseinheit einnimmt.</li> </ul>	
<b>Kernbewertung</b>	<p><b>1) Statusbewertung</b></p> <p>Die benthischen Biotopklassen „Schlickböden des Circalitorals“ und „Schlickböden des Infralitorals“ wurden in der Kieler- und Mecklenburger Bucht mit „nicht gut“ bewertet. Die gleiche Bewertung erhielten auch die „Schlickböden des Circalitorals“ im Arkona-Becken. Der BHT „Schlickböden des Infralitorals“ in diesem HELCOM-Becken konnte aufgrund einer zu geringen Datengrundlage nicht bewertet werden. Auch für die Schlickböden des Infra- und Circalitorals in der Pommerschen Bucht konnte der Indikator nicht angewendet werden, da sie zu klein für eine Bewertung sind.</p> <p>Die BHT Sandböden des Infra- und Circalitorals konnten hingegen in allen Bewertungseinheiten bewertet werden. Die „Sandböden des Infralitorals“ wurden in der Kieler- und Mecklenburger Bucht sowie im Arkona-Becken mit „nicht gut“ bewertet. Nur in der Pommerschen Bucht werden die Schwellenwerte für die „Sandböden des Infralitorals“ erreicht. Bei den „Sandböden des Circalitorals“ werden in der Kieler- und Mecklenburger Bucht die Schwellenwerte knapp verfehlt, während sie im Arkona-Becken und in der Pommerschen Bucht mit hoher Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse erreicht werden.</p> <p><b>2) Trendergebnis</b></p> <p>Im Vergleich zum vorherigen Bewertungszeitraum hat sich der Zustand der circalitoralen Sandböden im Arkona-Becken verbessert. In der Kieler Bucht hat sich die Bewertung der circalitoralen Sandböden hingegen von „gut“ auf „nicht gut“ verschlechtert, was jedoch vorrangig auf eine verbesserte Kartierung der zugrundeliegenden Substratverteilung zurückzuführen ist. Darüber hinaus wird der Schwellenwert in dieser Bewertungseinheit auch nur leicht verfehlt. Der Zustand der auch schon im letzten Berichtszeitraum mit „gut“</p>	

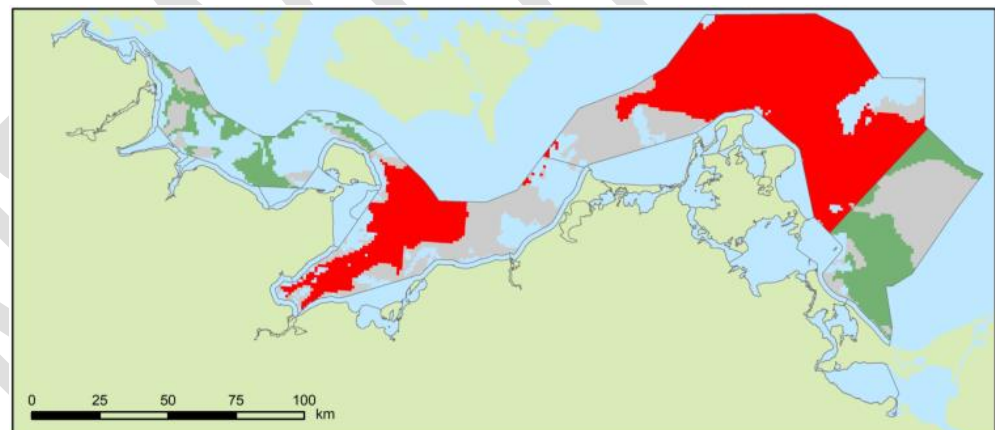
bewerteten „Sandböden des Circalitorals“ in der Pommerschen Bucht (Bornholm-Becken) ist gleichgeblieben. Für einige der jetzt bewerteten BHT konnten in der letzten Berichtsperiode noch keine Bewertung vorgenommen werden, so dass für sie kein Trendaussage getroffen werden kann.

**3) Ergebniskarten**

**MSRL-Bewertung 2024:**



**Zum Vergleich MSRL-Bewertung 2018:**



**Legende**

■ Schwellenwert eingehalten   
 ■ Schwellenwert verfehlt   
 ■ keine Bewertung   
  Bewertungsverfahren nicht anwendbar

<b>Indikatordefinition</b>	(keine konkrete Definition) Verhältnis sensibler und toleranter Arten der endobenthischen Gemeinschaften in Abhängigkeit des Belastungsgrades des Meeresbodens
<b>Indikatorziel</b>	Mit Hilfe des benthischen Qualitäts-Index ( <i>Benthic Quality Index</i> , BQI) sollen Veränderungen des relativen Vorkommens von sensiblen und toleranten Arten sowie die Diversität der Gemeinschaften von Weichböden als Folge von Belastungen des Meeresbodens bewertet werden.  Der Indikator wird in mehreren HELCOM-Anrainerstaaten seit mehreren Jahren bei der Wasserrahmenrichtlinien (WRRL)-Bewertung angewandt und ist als HELCOM-Core Indikator gemeinsam weiterentwickelt worden (HELCOM 2018).
<b>Politische Relevanz (außer MSRL)</b>	Baltic Sea Action Plan – Segment Biodiversität – Gedeihende und ausgewogene Gemeinschaften von Pflanzen und Tieren FFH-Richtlinie – Parameter „Strukturen und Funktionen (einschließlich lebensraumtypischer Arten)“

	– Bewertungskomponente für den FFH-LRT „1110 Sandbänke“ in der deutschen AWZ der Ostsee
<b>Umweltziele (außer MSRL)</b>	---
<b>Publikationen (mit URL)</b>	<p>European Commission (2022): MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.</p> <p>HELCOM (2018): State of the soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report. Available at: <a href="http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/">http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/</a>.</p> <p>IOW (2023): Entwicklung und Anpassung von Indikatoren für ausgewählte Lebensräume - Fallstudie Schlick und Feinsand. <a href="https://meeresschutz.info/de/msrl/allgemeines.html?file=files/downloads/dokumente2023/oeffentlichkeitsbeteiligung/Ergaenzendes-Grundlagendokument-zum-Indikatorkennblatt-BQI_2024_Fallstudie.pdf">https://meeresschutz.info/de/msrl/allgemeines.html?file=files/downloads/dokumente2023/oeffentlichkeitsbeteiligung/Ergaenzendes-Grundlagendokument-zum-Indikatorkennblatt-BQI_2024_Fallstudie.pdf</a></p> <p>Leonardsson, K., Blomqvist, M., and Rosenberg, R. (2009). Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive – Examples from Swedish waters. <i>Mar. Pollut. Bull.</i> 58, 1286–1296. doi:10.1016/j.marpolbul.2009.05.007.</p> <p>Schiele, K. S., Darr, A., Zettler, M. L., Berg, T., Blomqvist, M., Daunys, D., et al. (2016): Rating species sensitivity throughout gradient systems - a consistent approach for the Baltic Sea. <i>Ecol. Indic.</i> 61, 447–455. doi:10.1016/j.ecolind.2015.09.046.</p>
<b>Zitation</b>	BLANO (2024): Indikatorblatt Zustand Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI), Anlage 1 zu: BMUV (Hrsg.) (2024): Zustand der deutschen Nordseegewässer 2024, <a href="#">URL</a>
<b>Versionierung</b>	<p>Letzte Änderung: 30.08.2023</p> <p>Datum der Veröffentlichung: zur Öffentlichkeitsbeteiligung 2023 (15.10.2023)</p>
<b>Erläuterte Ergebnisse</b>	<p><b>a) Ergebnisse und Status</b></p> <p>Der Zustand der benthischen Weichboden-Biotopklassen der Sand- und Schlickböden im Infra- und Circalitoral wurde separat für die vier Bewertungseinheiten Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Pommersche Bucht (Bornholm-Becken) berechnet. Im Arkona-Becken wurden zusätzlich die westlichen und östlichen Sandflächen separat bewertet (Tab.1), da diese räumlich weit auseinanderliegen und von unterschiedlichen anthropogenen Störungen betroffen sind.</p> <p>Die „Sandböden des Infralitorals“ erreichen nur in der Pommerschen Bucht den Qualitäts-Schwellenwert. In allen anderen Bewertungseinheiten wird dieser nicht erreicht. Die Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung für infralitorale Sandböden ist jedoch nur in der Pommerschen Bucht „hoch“. In der Kieler Bucht liegt der Anteil der Stationen, die den BQI-Schwellenwert erreicht haben, nur knapp unter dem Qualitäts-Schwellenwert von 20 %. Damit wurde dieser Schwellenwert nur leicht verfehlt und die Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung auf „mittel“ herabgesetzt. In der Mecklenburger Bucht war die Verteilung der Stationen im BHT „Sandböden des Infralitorals“ nicht gleichmäßig. Die Sandflächen vor Rostock und dem Fischland waren mit vielen Stationen vertreten, während vor dem Darß nur eine Station für die Bewertung zur Verfügung stand. Daher wurde auch hier die Vertrauenswürdigkeit auf „mittel“ festgelegt. Im Arkona-Becken (Ost und West) ist die Vertrauenswürdigkeit der Bewertung des BHTs „Sandböden des Infralitorals“ „gering“. In der westlichen Sandfläche des Arkona-Beckens aufgrund einer zu geringen Anzahl an beprobten Stationen und deren schlechter Verteilung auf der BHT-Fläche. In der östlichen Sandfläche des Arkona-Beckens wurde die Vertrauenswürdigkeit aufgrund der Nähe zum Qualitäts-Schwellenwert auf „gering“ gesetzt. Mit einer Station mehr im „guten“ Zustand wäre der Qualitäts-Schwellenwert eingehalten worden. Für die circalitoralen Sandböden wurde der Qualitäts-Schwellenwert in der Kieler- und Mecklenburger Bucht nicht erreicht, im Arkona-Becken (Ost und West) sowie in der Pommerschen Bucht hingegen schon. Die Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung ist für diesen BHT durchgängig „hoch“.</p> <p>Für die Schlickböden des Infralitorals wurde der Qualitäts-Schwellenwert in der Kieler- und Mecklenburger Bucht mit einer hohen Vertrauenswürdigkeit nicht erreicht. Im Arkona-Becken konnte der BHT nicht bewertet werden, da dafür nur eine Station im BHT</p>

zur Verfügung stand. In der Pommerschen Bucht machen „Schlickböden des Infralitorals“ nur ein Anteil von 0,04 % aus und sind damit flächenmäßig zu klein für eine Bewertung. Für den BHT „Schlickböden des Circalitorals“ wurde der Qualitäts-Schwellenwert in der Kieler- und Mecklenburger Bucht und im Arkona-Becken nicht erreicht. Die Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung ist in der Mecklenburger Bucht und im Arkona-Becken „hoch“ und nur in der Kieler Bucht aufgrund einer weniger optimalen Verteilung der Stationen im BHT mit „mittel“ eingestuft. Da jedoch 38 von 40 Stationen den BQI-Schwellenwert nicht erreichen, hätte auch eine deutlich bessere Verteilung der Stationen nicht zu einem anderen Ergebnis geführt. In der Pommersche Bucht entspricht nur ein Anteil von 0,2 % den „Schlickböden des Circalitorals“. Die Fläche ist sehr klein und wurde daher nicht bewertet.

Tabelle 1: Datenumfang und Bewertungsergebnis für die betrachteten Bewertungseinheiten. Der Qualitätsschwellenwert ist erreicht, wenn höchstens 20 % aller Stationen unterhalb des BQI-Schwellenwerts liegen

Bewertungs- einheit	Anzahl Stationen		Anteil unterhalb BQI- Schwellen- wert	Bewertung Qualitäts- Schwellen- wert	Gesamt- Vertrauens- würdigkeit
	gesamt	davon unterhalb BQI-Schwel- lenwert			
<b>Sandböden des Infralitorals</b>					
Kieler Bucht	22	6	27,3 %	nicht erreicht	mittel
Mecklenburger Bucht	59	31	52,5 %	nicht erreicht	mittel
Arkona-Becken (West)	9	7	77,8	nicht erreicht	gering
Arkona-Becken (Ost)	13	3	23,1	nicht erreicht	gering
Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	51	5	9,8	erreicht	hoch
<b>Sandböden des Circalitorals</b>					
Kieler Bucht	30	16	53,3 %	nicht erreicht	hoch
Mecklenburger Bucht	29	23	79,3 %	nicht erreicht	hoch
Arkona-Becken (West)	19	2	10,5 %	erreicht	hoch
Arkona-Becken (Ost)	37	5	13,5 %	erreicht	hoch
Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	43	3	7,0 %	erreicht	hoch
<b>Schlickböden des Infralitorals</b>					
Kieler Bucht	10	8	80,0%	nicht erreicht	hoch
Mecklenburger Bucht	14	8	57,1 %	nicht erreicht	hoch
Arkona-Becken	1	1		nicht bewertet	zu gering
Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	Fläche zu klein				
<b>Schlickböden des Circalitorals</b>					

	Kieler Bucht	40	38	95,0 %	nicht erreicht	mittel
	Mecklenburger Bucht	68	68	100,0 %	nicht erreicht	hoch
	Arkona-Becken	87	84	96,6	nicht erreicht	hoch
	Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	Fläche zu klein				
	<p><b>b) Trend</b></p> <p>Im Vergleich zur MSRL-Bewertung 2018 (2011-2015) hat sich der Zustand der circalitoralen Sandböden in der Kieler Bucht von der Bewertung „gut“ zu „nicht gut“ verschlechtert. Allerdings hat sich die zugrundeliegende BHT-Karte in der Kieler Bucht stark verändert, so dass ein direkter Vergleich nicht möglich ist. Der Großteil der Fläche die in der alten BHT-Karte den circalitoralen Sandböden zugewiesen war, entspricht in der neuen BHT-Karte den infralitoralen Schlick- oder Sandböden und zum Teil sogar infralitoralen Mischsedimenten.</p> <p>Die Bewertung der circalitoralen Schlickböden in der Mecklenburger Bucht und dem Arkona-Becken hat sich zur MSRL-Bewertung 2018 nicht verändert (weiterhin „nicht gut“). Die circalitoralen Sandböden in der Pommerschen Bucht wurden bereits in der vorherigen Bewertungsperiode mit „gut“ bewertet. Der Zustand der Sandböden des Circalitorals im Arkona-Becken hat sich von der MSRL-Bewertung 2018 „nicht gut“ zu „gut“ verbessert. In der MSRL-Bewertung 2018 lag die Zustandsbewertung bereits knapp unter dem Schwellenwert.</p> <p>Im Vergleich zur MSRL-Bewertung 2018 hat sich die Datengrundlage für die BHT-Bewertung verbessert, wodurch alle BHT bis auf die „Schlickböden des Infralitorals“ im Arkona-Becken bewertet werden konnten. Auch die geologische Grundlage in Form der BHT-Karten hat sich erheblich verbessert.</p>					
Vertrauenswürdigkeit	<p><b>Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung:</b></p> <p>Die Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit (gering, mittel, hoch) der BHT-Bewertung erfolgte anhand von drei Faktoren:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Die Anzahl der Stationen pro BHT-Fläche und den relevanten Bewertungseinheiten: &lt; 35 km<sup>2</sup>/Station = hoch; 35-60 km<sup>2</sup>/Station = mittel; &gt; 60 km<sup>2</sup>/Station = gering</li> <li>2) Verteilung der Stationen im BHT und den relevanten Bewertungseinheiten anhand einer visuellen Einschätzung</li> <li>3) Nähe zum Qualitäts-Schwellenwert gemäß European Commission (2022)</li> </ol> <p>Die Gesamtbeurteilung der Vertrauenswürdigkeit erfolgt nach der schlechtesten Bewertung der drei beurteilten Faktoren. Das bedeutet, wenn einer der Faktoren eine „niedrige“ Vertrauenswürdigkeit erhält ist die Gesamt-Vertrauenswürdigkeit „niedrig“. Für die Bewertung wurden Daten des BfN, BSH, LfU SH (ehemals LLUR) und LUNG MV verwendet. Ein Großteil der Daten wurde vom IOW erhoben.</p> <p>Die Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung ist größtenteils als hoch einzustufen (Tab. 1 für Gesamt-Vertrauenswürdigkeit, Tab. 2 für Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit anhand der drei zuvor genannten Faktoren).</p> <p>In der Kieler Bucht bzw. im Arkona Becken/Ost erhielt die BHT-Bewertung der „Sandböden des Infralitorals“ eine mittlere bzw. geringe Vertrauenswürdigkeit, aufgrund der Nähe zum Qualitäts-Schwellenwert. Die BHT-Bewertung würde sich hier mit zwei bzw. einer Station mehr im guten Zustand von „Qualitäts-Schwellenwert nicht erreicht“ zu „Qualitäts-Schwellenwert erreicht“ ändern. Im Arkona-Becken (West) ist die Datengrundlage (Anzahl Stationen) für die Bewertung der „Sandböden des Infralitorals“ gering und auch die schlechte Verteilung der Stationen auf der BHT-Fläche führt zu einer geringen Gesamt-Vertrauenswürdigkeit der BHT-Bewertung. Die Schlickböden des Infralitorals im Arkona-Becken (auf Rügen-Falster-Platte) konnten mit nur einer Station für eine Fläche von ~ 18.600 ha nicht bewertet werden. Für die Bewertung der infralitoralen Sandböden in der Mecklenburger Bucht und den circalitoralen Schlickböden in der Kieler Bucht war die Anzahl der Stationen</p>					



zwar sehr gut, die Verteilung der Stationen auf die repräsentativen Flächen jedoch ungleichmäßig. Daher wurde hier die Vertrauenswürdigkeit auf „mittel“ herabgesetzt.

Tabelle 2: Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit (gering, mittel, hoch) der BHT-Bewertung pro Bewertungseinheit anhand von drei Faktoren

Vertrauenswürdigkeit			
Bewertungseinheit	Anzahl Stationen pro BHT-Fläche	Verteilung der Stationen im BHT	Nähe zum Qualitätsschwellenwert
<b>Sandböden des Infralitorals</b>			
Kieler Bucht	hoch	hoch	mittel
Mecklenburger Bucht	hoch	mittel	hoch
Arkona- Becken (West)	gering	gering	hoch
Arkona-Becken (Ost)	hoch	hoch	gering
Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	hoch	hoch	hoch
<b>Sandböden des Circalitorals</b>			
Kieler Bucht	hoch	hoch	hoch
Mecklenburger Bucht	hoch	hoch	hoch
Arkona-Becken (West)	hoch	hoch	hoch
Arkona-Becken (Ost)	hoch	hoch	hoch
Pommersche Bucht (Bornholm-Becken)	hoch	hoch	hoch
<b>Schlickböden des Infralitorals</b>			
Kieler Bucht	hoch	hoch	hoch
Mecklenburger Bucht	hoch	hoch	hoch
Arkona Becken	Zu wenig Stationen für Bewertung		
Pommersche Bucht	Fläche zu klein für eine Bewertung (~ 410 ha)		
<b>Schlickböden des Circalitorals</b>			
Kieler Bucht	hoch	mittel	hoch
Mecklenburger Bucht	hoch	hoch	hoch
Arkona Becken	hoch	hoch	hoch
Pommersche Bucht	Fläche zu klein für eine Bewertung (~ 71 ha)		

**Vertrauen in die Bewertungsmethode des Indikators:**

Mittel

In der Bewertung der BHT, die anhand von pro ökologischer Indikatorgruppe (EIG, vgl. Schiele et al. 2016) festgelegten Schwellenwerten erfolgte, bleiben natürliche Unterschiede in der Artenvielfalt zwischen verschiedenen Sedimenten weitestgehend unberücksichtigt. Durch die Unterteilung der EIG anhand von Tiefenzonen wird sich der Einbeziehung der Sedimente aber zumindest indirekt angenähert (tiefer 20 m meist Schlickböden; höher 20 m meist Sandböden).

Das rein mathematische Verfahren zur Feststellung der Sensitivität kann durch zu kleine oder gewichtete Datensätze fehlerbehaftet sein.

**Vertrauen in den Schwellenwert:**

Mittel bis Hoch

Für die Erarbeitung neuer nationaler Schwellenwerte (pro ökologischer Indikatorgruppe, EIG) wurden verschiedene Verfahren der Schwellenwert-Berechnung getestet und

	<p>anschließend mittels verschiedener Störungsparameter gegengeprüft (Grundberührende Fischerei, Dauer von Hypoxieereignissen, Schwermetallbelastung, Eutrophierung). Das statistische Verfahren zur Berechnung von Schwellenwerten erwies sich als am geeignetsten, um zwischen niedrigen und hohen Belastungswerten zu trennen (IOW 2023). Dies konnte jedoch nur in EIG mit starken Störungsgradienten (EIG 3 und 4 b) bewiesen werden. Zusätzlich wurde das EIG 4 durch die Einführung zweier Tiefenzonen in zwei Gebiete unterteilt (EIG 4 a und EIG 4 b), wodurch die sandigen und schlickigen Substrate im Arkona Becken einen eigenen Schwellenwert erhielten und damit substratspezifischer bewertet werden konnten.</p>
<b>Schlussfolgerungen</b>	<p>Es bedarf eines abgestimmten Monitoringkonzeptes, um die Gefahr einer räumlichen Wichtung zu minimieren, die Vertrauenswürdigkeit der Bewertung zu erhöhen und insgesamt alle BHT in den Bewertungseinheiten bewerten zu können.</p>
<b>Ausblick</b>	<p>Auf HELCOM-Ebene wird der Indikator durch die „Expert Group on Benthic Habitats and Biotopes“ (<i>EG Benthic</i>) bearbeitet. Es wird angestrebt, die in der nationalen Fallstudie zum BQI (siehe Hintergrunddokument) gewonnenen Erkenntnisse über die nationale Bewertung hinaus auch zur Weiterentwicklung des BQI auf regionaler Ebene zu nutzen.</p> <p>Weiterhin müsste in einer nationalen Fallstudie die Möglichkeit der Anwendung des BQI auf die BHT der Grobsedimente evaluiert werden.</p>
<b>Methode</b>	<p>Der Indikator ist in seiner Herleitung und grundlegenden Anwendung der Schwellenwerte identisch mit dem gleichnamigen HELCOM-Core-Indikator (HELCOM 2018). Anpassungen betreffen die BQI-Schwellenwerte und die separate Bewertung aller den Schlick- und Sandböden zuzuordnenden Weichboden-Biotopklassen in allen 4 Bewertungseinheiten.</p> <p><b>Bewertete Elemente und Kriterien für ihre Auswahl:</b></p> <p>Benthische Biotopklassen: „Sandböden des Infralitorals“ und „Sandböden des Circalitorals“ sowie „Schlickböden des Infralitorals“ und „Schlickböden des Circalitorals“ von der 1-Seemeilen-Zone bis einschließlich der ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands.</p> <p>Der BQI wurde speziell für Weichböden (Schlick- und Sandböden) entwickelt und unter HELCOM für die küstenfernen Gebiete angepasst. In den infralitoralen Weichböden innerhalb der 1-Seemeilen-Zone kommen richtlinienkonform die nationalen WRRL-Indikatoren zum Einsatz. Innerhalb des Vorkommens des FFH-Lebensraumtyps Sandbänke (EU-Code: 1110) werden die Ergebnisse der Erhaltungszustandsbewertung aus dem letzten nationalen FFH-Bericht 2019 verwendet.</p> <p><b>Bewertungsskala und Berichtseinheit (inkl. MRU-ID):</b></p> <p>HELCOM Assessment Units Level 3 – open sea assessment units (SD)</p> <p><b>Bewertungszeitraum:</b></p> <p>2016-2021</p> <p><b>Methode zur Berechnung des Indikators:</b></p> <p>Die Methode zur Berechnung des Indikators wird in HELCOM (2018) beschrieben und beruht auf der grundlegenden Arbeit zum BQI von Leonardsson et al. (2009). Von den beiden in HELCOM (2018) vorgestellten Methoden zur Ermittlung der Sensitivitätswerte nach Leonardsson et al. (2009) und Schiele et al. (2016) wird analog zur regionalen HELCOM-Bewertung die Variante nach Schiele et al (2016) genutzt.</p> <p>In den relevanten Bewertungseinheiten sind verschiedene ökologische Indikatorgruppen (Ecological indicator group, EIG) vorhanden, welche auf Salzgehaltsklassen und Tiefenzonen beruhen. Damit sind verschiedene Berechnungsklassen nach Schiele et al. (2016) zu nutzen. Abweichend zur HELCOM-Bewertung wurden die Salzgehaltsklassen nach Schiele et al. (2016) nicht anhand der EUSeaMap 2016 ermittelt, sondern anhand des GETM/ER-GOM-Modells (Rene Friedland, IOW), welche eine deutlich höhere räumliche Auflösung aufweist.</p> <p><b>Monitoringmethode (URL zum Monitoring_Handbuch):</b></p> <p><a href="https://mhb.meeresschutz.info/de/kennblaetter/neue-kennblaetter/details/pid/25.html">https://mhb.meeresschutz.info/de/kennblaetter/neue-kennblaetter/details/pid/25.html</a></p> <p><b>Einheit des Indikators:</b></p> <p>keine</p>

**Schwellenwerte und Methode der BHT-Bewertung:**

Die Bewertung des BQI erfolgt anhand national neu erarbeiteter Schwellenwerten, die von den HELCOM-Schwellenwerten abweichen (Tab. 3) Für die BQI-Bewertung wurde die nach Schiele et al. (2016) definierte ökologische Indikatorgruppe (EIG) 4 zusätzlich mit zwei Tiefenzonen versehen und somit in ein EIG 4 a und 4 b getrennt. Für EIG 6 konnte kein Schwellenwert aufgrund einer zu geringen Datengrundlage berechnet werden. Es fallen jedoch nur 2 Stationen in das EIG 6-Gebiet, welche damit nicht in die Bewertung eingehen.

Tabelle 3: BQI-Schwellenwerte der verschiedenen ökologischen Indikatorgruppen (EIG, aus IOW 2023)

EIG	Salinität	Wassertiefe [m]	BQI-Schwellenwert
2	18-30	Flacher als 20 m	7,98
3	18-30	Tiefer als 20 m	9,50
4a	10-18	Flacher als 20 m	6,04
4b	10-18	Tiefer als 20 m	5,21
5	7,5-10	Keine Unterteilung	3,51
6	5-7,5	Keine Unterteilung	-

Da in den relevanten Bewertungseinheiten verschiedene ökologische Indikatorgruppen vorkommen, welche unterschiedliche Schwellenwerte besitzen, wurde für die Bewertung der benthischen Biotopklassen in den jeweiligen Bewertungseinheiten der mit den Schwellenwerten normierte BQI verwendet.

Der Qualitäts-Schwellenwert ist innerhalb der jeweils durch den BQI bewerteten Bewertungseinheit erreicht, wenn höchstens 20 % der normierten BQI-Werte unterhalb des BQI-Schwellenwertes (liegt dann bei 1) liegen.

Ein großer Unterschied zur HELCOM-Bewertung besteht in der separaten Bewertung aller den Sand- und Schlickböden zuzuordnenden benthischen Weichboden-Biotopklassen. Als Grundlage der zu bewertenden benthischen Lebensräume wurde die 2023 aktualisierte nationale BHT-Karte der Ostsee verwendet (Marx et al. 2023, in prep.).

HELCOM (2018) schlägt bei sehr starker räumlicher und zeitlicher Unausgeglichenheit, bei der Verwendung verschiedener Replikanzahlen an einzelnen Stationen sowie bei sehr heterogenen Bewertungseinheiten eine Bootstrap-Methode zur Ermittlung des Zustandes vor (vgl. HELCOM 2018). Diese Bootstrap-Methode kommt in der nationalen Bewertung nicht zur Anwendung, da die Stationen in den Becken relativ gleichmäßig verteilt waren und aufgrund der separaten Bewertung von Schlick- und Sandböden (unter Nicht-Beachtung größerer Substrate) die naturräumliche Heterogenität innerhalb der Bewertungseinheiten deutlich geringer ist als bei den HELCOM-Bewertungen für vollständige Becken. Der aufwandsabhängigen Ungleichverteilung wurde entgegengewirkt, indem von Stationen mit mehr als einem Replikat nur ein Hol (BQI-Median) in die Bewertung einbezogen wurde. Von Dauerstationen wurden abweichend zur letzten MSRL-Bewertung 2018 alle beprobten Jahre im Bewertungszeitraum berücksichtigt.

**Verzeichnis verwendeter Literatur (inkl. URL):**

European Commission (2022): MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.

HELCOM (2018): State of the soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/>.

IOW (2023): Entwicklung und Anpassung von Indikatoren für ausgewählte Lebensräume - Fallstudie Schlick und Feinsand. [https://meeresschutz.info/de/msrl/allgemeines.html?file=files/downloads/dokumente2023/oeffentlichkeitsbeteiligung/Ergaenzendes-Grundlagendokument-zum-Indikator-kennblatt-BQI\\_2024\\_Fallstudie.pdf](https://meeresschutz.info/de/msrl/allgemeines.html?file=files/downloads/dokumente2023/oeffentlichkeitsbeteiligung/Ergaenzendes-Grundlagendokument-zum-Indikator-kennblatt-BQI_2024_Fallstudie.pdf)

Leonardsson, K., Blomqvist, M., and Rosenberg, R. (2009): Theoretical and practical aspects



	<p>on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive – Examples from Swedish waters. <i>Mar. Pollut. Bull.</i> 58, 1286–1296. doi:10.1016/j.marpolbul.2009.05.007.</p> <p>Schiele, K. S., Darr, A., Zettler, M. L., Berg, T., Blomqvist, M., Daunys, D., et al. (2016): Rating species sensitivity throughout gradient systems - a consistent approach for the Baltic Sea. <i>Ecol. Indic.</i> 61, 447–455. doi:10.1016/j.ecolind.2015.09.046.</p>
<b>Deskriptor</b>	<p><b>Primärzuordnung</b>                  D6 – Meeresboden</p> <p><b>Sekundärzuordnung</b>                  D5 – Eutrophierung                  D4 – Nahrungsnetze</p>
<b>GES-Kriterium</b>	<p><b>Primärzuordnung</b>                  D6C5 – Zustand benthischer Lebensräume</p> <p><b>Sekundärzuordnung</b>                  D5C8 – Makrozoobenthos                  D4C1 – Diversität der trophischen Gilden</p>
<b>MSRL-Umweltziele</b>	<p><b>Primärzuordnung:</b>                  ---</p> <p><b>Sekundärzuordnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dass die anthropogene Eutrophierung reduziert wird (UZ 1)</li> <li>– dass die Verschmutzung der Meere durch Schadstoffe reduziert wird (UZ 2)</li> <li>– Es bestehen räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume für Ökosystemkomponenten (UZ 3.1)</li> <li>– Die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume wird durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert. Auf die Regeneration der aufgrund der bereits erfolgten Eingriffe geschädigten Ökosystemkomponenten wird hingewirkt. Die funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) oder deren Nahrungsgrundlage werden nicht gefährdet (UZ 3.2)</li> <li>– Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird (UZ 4.3)</li> <li>– Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen (UZ 4.5)</li> <li>– Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen (UZ 4.6)</li> </ul>
<b>Merkmal (Anhang III)</b>	<p><b>Tabelle 1: Benthische Lebensräume</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sandböden des Circalitorals</li> <li>– Sandböden des Infralitorals</li> <li>– Schlickböden des Circalitorals</li> <li>– Schlickböden des Infralitorals</li> </ul>
<b>Datenquellen</b>	<i>BfN, BSH, LfU SH, LUNG MV, IOW</i>
<b>Bewertungsdaten</b>	
<b>INSPIRE Thema</b>	

**ENTWURF** Indikatorblatt: Zustand Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI)  
Aus Anlage 1 zum Zustand der deutschen Ostseegewässer 2024 (Art. 8 - 10 MSRL)

<b>Zugangs- und Nutzungsbedingungen</b>	Es handelt sich um Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO). Die Daten sind frei zugänglich. Vor der weiteren Nutzung dieser Daten wird um Kontakt mit der Geschäftsstelle Meeresschutz der BLANO ( <a href="mailto:geschaeftsstelle-meeresschutz@mu.niedersachsen.de">geschaeftsstelle-meeresschutz@mu.niedersachsen.de</a> ) gebeten.
<b>Ansprechpartner</b>	BLANO-Geschäftsstelle Meeresschutz, <a href="mailto:geschaeftsstelle-meeresschutz@mu.niedersachsen.de">geschaeftsstelle-meeresschutz@mu.niedersachsen.de</a>

ENTWURF