

Gesamtnährstoffkonzentrationen in der offenen Ostsee		NAT-BALDE-TNTP																																													
Kernbotschaften	<ul style="list-style-type: none"> – Die Konzentrationen an Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor überschreiten die nationalen GES-Schwellenwerte in der Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken. – Die größte Überschreitung der nationalen Schwellenwerte zeigen das Bornholm-Becken für Stickstoff und die Kieler Bucht und das Arkona-Becken für Phosphor. – Grundsätzlich sind die Überschreitungen der nationalen Schwellenwerte für Phosphor größer als für Stickstoff. 																																														
Kernbewertung	<p>1) Statusbewertung In Tabelle 1 sind die Mittelwerte der Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorkonzentrationen 2011-2016 im Vergleich zu den national festgelegten Schwellenwerten dargestellt. Der gute Zustand wird in keinem der vier Becken der offenen Ostsee weder für Stickstoff noch für Phosphor erreicht. Das Bornholm-Becken weist die höchsten Konzentrationen von Stickstoff und Phosphor auf. Dies ist auf den Einfluss der Oderfahne zurückzuführen. Grundsätzlich sind die Überschreitungen der nationalen Schwellenwerte für Phosphor in allen Becken außer dem Bornholm-Becken größer als für Stickstoff. Dies entspricht den höheren wasserbürtigen Reduktionsanforderungen für Phosphor gemäß HELCOM-Ostseeaktionsplan im Gegensatz zu den geringeren wasserbürtigen Reduktionsanforderungen für Stickstoff. In der Kieler Bucht und dem Arkona-Becken liegen die Gesamtstickstoffkonzentrationen nur noch leicht über den nationalen Schwellenwerten.</p> <p>Tabelle 1: Mittelwerte der Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorkonzentrationen 2011-2016 im Vergleich zu den national festgelegten Schwellen. Die „Eutrophication Ratio“ ER wurde gemäß HELCOM HEAT 3.0 als Quotient aus dem Mittelwert der Messwerte und der nationalen Schwelle ermittelt. Die Bewertung erfolgt basierend auf der „Eutrophication ratio“ ER wie folgt: ER ≤1,0 guter Zustand - grün; ER 1,0-1,5 guter Zustand leicht verfehlt - hellrot; ER 1,5-2,0 guter Zustand verfehlt- mittleres rot; ER >2,0 guter Zustand stark verfehlt – dunkelrot.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mittelwert 2011-2016 in µmol/l</th> <th>Nationale Schwellenwerte*</th> <th>Eutrophication Ratio ER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Gesamtstickstoff TN</td> </tr> <tr> <td>Kieler Bucht</td> <td>16,8</td> <td>16,4</td> <td>1,02</td> </tr> <tr> <td>Mecklenburger Bucht</td> <td>19,5</td> <td>16,7</td> <td>1,17</td> </tr> <tr> <td>Arkona-Becken</td> <td>21,0</td> <td>19,5</td> <td>1,08</td> </tr> <tr> <td>Bornholm-Becken</td> <td>30,1</td> <td>18,0</td> <td>1,67</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Gesamtphosphor TP</td> </tr> <tr> <td>Kieler Bucht</td> <td>0,69</td> <td>0,41</td> <td>1,71</td> </tr> <tr> <td>Mecklenburger Bucht</td> <td>0,75</td> <td>0,45</td> <td>1,67</td> </tr> <tr> <td>Arkona-Becken</td> <td>0,84</td> <td>0,48</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td>Bornholm-Becken</td> <td>1,00</td> <td>0,59</td> <td>1,69</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Die nationalen Schwellenwerte beziehen sich auf Mediane, für die Bewertung liegen jedoch nur die von HELCOM berechneten Mittelwerte vor.</p>				Mittelwert 2011-2016 in µmol/l	Nationale Schwellenwerte*	Eutrophication Ratio ER	Gesamtstickstoff TN				Kieler Bucht	16,8	16,4	1,02	Mecklenburger Bucht	19,5	16,7	1,17	Arkona-Becken	21,0	19,5	1,08	Bornholm-Becken	30,1	18,0	1,67	Gesamtphosphor TP				Kieler Bucht	0,69	0,41	1,71	Mecklenburger Bucht	0,75	0,45	1,67	Arkona-Becken	0,84	0,48	1,75	Bornholm-Becken	1,00	0,59	1,69
	Mittelwert 2011-2016 in µmol/l	Nationale Schwellenwerte*	Eutrophication Ratio ER																																												
Gesamtstickstoff TN																																															
Kieler Bucht	16,8	16,4	1,02																																												
Mecklenburger Bucht	19,5	16,7	1,17																																												
Arkona-Becken	21,0	19,5	1,08																																												
Bornholm-Becken	30,1	18,0	1,67																																												
Gesamtphosphor TP																																															
Kieler Bucht	0,69	0,41	1,71																																												
Mecklenburger Bucht	0,75	0,45	1,67																																												
Arkona-Becken	0,84	0,48	1,75																																												
Bornholm-Becken	1,00	0,59	1,69																																												

	2) Trendergebnis ---
	3) Ergebniskarten ---
Indikatordefinition	Bewertet werden die über das ganze Jahr hinweg in-situ gemessenen und im Labor bestimmten Konzentrationen von Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor.
Indikatorziel	Der Indikator dient der Bewertung der Nährstoffkonzentrationen in der Wassersäule gemäß Kriterium D5C1 des Beschlusses 2017/848/EU der Kommission im Rahmen der Bewertung des Eutrophierungszustands gemäß Deskriptor 5 der MSRL.
Politische Relevanz (außer MSRL)	Die Indikatoren dienen auch der Erreichung der Ziele des HELCOM-Ostseeaktionsplans.
Umweltziele (außer MSRL)	Der HELCOM-Ostseeaktionsplan strebt eine Ostsee an, deren Wasser sauber ist und die nicht durch Eutrophierung beeinträchtigt ist.
Publikationen (mit URL)	<p>BLANO 2014: Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer. Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls. Bund/Länder Ausschuss Nord- und Ostsee. 97 Seiten. http://meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf</p> <p>HELCOM 2013: Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea region. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 133, 134 Seiten. http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP133.pdf</p> <p>HELCOM 2017: Total nitrogen. HELCOM core indicator report. http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN)report</p> <p>HELCOM 2017: Total phosphorus. HELCOM core indicator report. http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP)report</p> <p>Monitoringhandbuch MSRL – D5 Eutrophierung (BALDE_Mon_021), Wassersäule – chemische Merkmale (BALDE_Sub_097), Nährstoffe Ostsee (BALDE_MP_021). http://mhb.meeresschutz.info/de/monitoring/uebersicht.html</p>
Zitation	BLANO 2018, Indikatorblatt Gesamtnährstoffkonzentrationen in der offenen Ostsee, Hintergrunddokument zu: BMU (Hrsg.), Zustand der deutschen Ostseegewässer 2018, https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/zyklus18/Zustandsbericht_Ostsee_2018.pdf
Versionierung	Letzte Änderung: 29.06.2018 Datum der Veröffentlichung: 30.11.2018
Erläuterte Ergebnisse	a) Ergebnisse und Status Da bei HELCOM bisher keine Einigung auf regionale Schwellenwerte für die westliche Ostsee erzielt werden konnte, liegen dieser Bewertung die national abgeleiteten Schwellenwerte zugrunde. Diese unterscheiden sich nur geringfügig von den HELCOM TARGREV-Werten (siehe Tabelle 2) (HELCOM 2013). Die nationalen Schwellenwerte sind überwiegend niedriger im Vergleich zu den HELCOM TARGREV-Werten, insbesondere für Phosphor. Sie wurden basierend auf historischen Nährstoffkonzentrationen um 1880 mit einem Modellansatz abgeleitet und sind mit den unter der WRRL in den deutschen Küstengewässern verwendeten Schwellenwerten harmonisiert (BLANO 2014). Die HELCOM-TARGREV-Werte hingegen basieren auf einem Mittelwert aus modellierten Nährstoffkonzentrationen um

1900 und gemessenen Konzentrationen der frühen 70er Jahre. Eine direkte Vergleichbarkeit ist nicht gegeben, da sich die nationalen Schwellenwerte auf Mediane beziehen, die HELCOM TARGREV-Werte jedoch auf Mittelwerte.

Tabelle 2: Vergleich der nationalen Schwellenwerte für Gesamtstickstoff (TN) und Gesamtphosphor (TP) (BLANO 2014) mit den HELCOM-TARGREV Werten (HELCOM 2013).

Becken	Nationale Schwellenwerte für TN in $\mu\text{mol/l}$	HELCOM TARGREV Schwelle für TN in $\mu\text{mol/l}$	Nationale Schwellenwerte für TP in $\mu\text{mol/l}$	HELCOM TARGREV Schwelle für TP in $\mu\text{mol/l}$
Kieler Bucht	16,4	22,2	0,41	0,96
Mecklenburger Bucht	16,7	21,7	0,45	0,98
Arkona-Becken	19,5	17,4	0,48	0,67
Bornholm-becken	18,0	16,1	0,59	0,54

In HELCOM und auch national werden die Gesamtnährstoffkonzentrationen zusätzlich zu den gelösten anorganischen Winternährstoffkonzentrationen zur Bewertung der Nährstoffanreicherung in der offenen Ostsee herangezogen, da sie mit zunehmendem Klimawandel die reale Nährstoffsituation besser abbilden. Höhere Wassertemperaturen führen auch im Winter zu Phytoplanktonwachstum unter Verbrauch von Nährstoffen, so dass sich die gemessenen gelösten anorganischen Winternährstoffkonzentrationen verringern. In einigen Ostseebecken sind bereits gegenläufige Trends von Gesamtnährstoffkonzentrationen und gelösten anorganischen Winternährstoffkonzentrationen zu beobachten. Darüber hinaus lassen sich auf der Basis der Gesamtnährstoffe Budgets von Nährstoffeinträgen und -austrägen erstellen. In Fällen, in denen im Winter aufgrund von Eisbedeckung nicht gemessen werden kann, stellen Gesamtnährstoffkonzentrationen den robusteren Parameter dar, da die Messungen ganzjährig durchgeführt werden können und somit eine größere Anzahl an Messwerten pro Jahr vorliegt. Für die deutschen Ostseegewässer ermöglicht die Bewertung von Gesamtnährstoffkonzentrationen in der offenen Ostsee einen harmonischen Ansatz zur Bewertung der Küstengewässer, da in diesen nur die Gesamtnährstoffkonzentrationen und nicht die Winterkonzentrationen der gelösten anorganischen Nährstoffe bewertet werden.

b) Trend

Vertrauenswürdigkeit

Vertrauenswürdigkeit der Daten

HELCOM nimmt eine Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Messwerte (basierend auf der räumlichen und zeitlichen Verteilung) vor. Diese wurde jedoch national nicht nachvollzogen.

Vertrauen in die Bewertungsmethode des Indikators

Die Vertrauenswürdigkeit des Indikators konnte nicht bewertet werden.

Vertrauen in den Schwellenwert

HELCOM nimmt eine Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Schwellenwerte (basierend auf der Vertrauenswürdigkeit der Methode, die zur Herleitung verwendet wurde) vor. Diese wurde jedoch national nicht nachvollzogen.

Schlussfolgerungen	Die Konzentrationen von Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor überschreiten die Schwellenwerte für den guten Zustand in der Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, im Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken. Zur Einhaltung der Schwellenwerte bedarf es weiterer Reduktionen der flussbürtigen Nährstoffeinträge bzw. für Stickstoff auch der atmosphärischen Nährstoffeinträge.
Ausblick	Zukünftig sollte unter HELCOM eine Einigung auf regionale Schwellenwerte in den vier Becken der westlichen Ostsee erzielt werden, so dass der Indikator regional bewertet werden kann. Hinsichtlich des Bornholm-Beckens soll zukünftig in HELCOM das küstennahe Gebiet, dass von der Oderfahne beeinflusst wird, räumlich abgegrenzt und separat bewertet werden.
Methode	<p>Bewertete Elemente und Kriterien für ihre Auswahl: TN und TP entsprechend Beschluss 2017/848/EU der Kommission (Kriterium D5C1)</p> <p>Bewertungsskala und Berichtseinheit (inkl. MRU-ID): Die Bewertung erfolgt für die offene See (>1 sm), unterteilt nach HELCOM-Becken und folgt den HELCOM-Bewertungseinheiten des HELCOM Level 4.</p> <p>Bewertungszeitraum 2011–2016</p> <p>Methode zur Berechnung des Indikators: Siehe HELCOM <i>core indicator report</i> zu →total nitrogen und zu →total phosphorus mit folgender Präzisierung / Abweichung: Die Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorkonzentrationen werden ganzjährig oberflächennah in 0-10m Wassertiefe gemessen. Pro Jahr werden mindestens fünf Messwerte an verschiedenen Messstationen in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht, im Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken erhoben. Alle Messwerte eines Jahres werden pro Becken gemittelt. Darüber hinaus ist eine Mittelung der Jahresmittelwerte über den Zeitraum 2011-2015 erfolgt. Die Schwellenwerte wurden nicht bezogen auf die Mittelwerte, sondern die Mediane der Gesamtnährstoffkonzentrationen abgeleitet. Grundsätzlich hätten deshalb auch die Mediane der Messwerte und nicht die Mittelwerte betrachtet werden müssen. Diese konnten aber aus dem HELCOM-Workflow nicht ermittelt werden. National konnten die Mediane nicht berechnet werden, da die vom IOW erhobenen Daten bisher nur lückenhaft in die MUDAB eingeflossen sind.</p> <p>Monitoringmethode Siehe Monitoringhandbuch: Hydrochemie / Nährstoffe: http://mhb.meeresschutz.info/de/kennblaetter/neue-kennblaetter/details/pid/23.html</p> <p>Einheit des Indikators: µmol/l</p> <p>Literatur: BLANO 2014: Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer. Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls. Bund/Länder Ausschuss Nord- und Ostsee. 97 Seiten. http://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.htmlhttp://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf HELCOM 2013: Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea region. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 133, 134 Seiten.</p>

	http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP133.pdf HELCOM 2017: Total nitrogen. HELCOM core indicator report. http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN) HELCOM 2017: Total phosphorus. HELCOM core indicator report. http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP) Monitoringhandbuch MSRL – D5 Eutrophierung (BALDE_Mon_021), Wassersäule – chemische Merkmale (BALDE_Sub_097), Nährstoffe Ostsee (BALDE_MP_021). http://mhb.meeresschutz.info/de/monitoring/uebersicht.html
MSRL-Deskriptor	D5 - Eutrophierung
MSRL-Kriterium	D5C1 - Nährstoffkonzentrationen in der Wassersäule
MSRL-Umweltziel	---
Merkmal (Anhang III)	Tabelle 2: Belastungen Eintrag von Nährstoffen — aus diffusen Quellen, aus Punktquellen, über die Luft
Datenquellen	HELCOM Workflow, bezieht Daten aus der HELCOM COMBINE Datenbank des ICES
Bewertungsdaten	MSFD18_NatInd_TNTP_5-Jahres-Mittel_Konzentrationen_2011-2016_BALDE.docx MSFD18_NatInd_TNTP_Schwellenwerte_BALDE.docx
INSPIRE Thema	Umweltüberwachung
Zugangs- und Nutzungsbedingungen	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 (geschaeftsstelle@meeresschutz.info) gebeten.
Ansprechpartner	<i>Wera Leujak (Umweltbundesamt II 2.3)</i>