

GEHT DER OSTSEE DIE LUFT AUS?

SAUERSTOFFARME ZONEN BEDROHEN DIE MEERESWELT

Autor: Manuel Saroos, Freiburg WS 21/22

DEFINITIONEN

Bei der Definition von Sauerstoffmangel in Gewässern spricht man von **HYPOXISCHEN BEDINGUNGEN**, wenn ein Sauerstoffgehalt von $< 2 \text{ mg/l}$ vorliegt, was einer **SAUERSTOFFSÄTTIGUNG VON $< 30\%$** entspricht. ^{1,2}

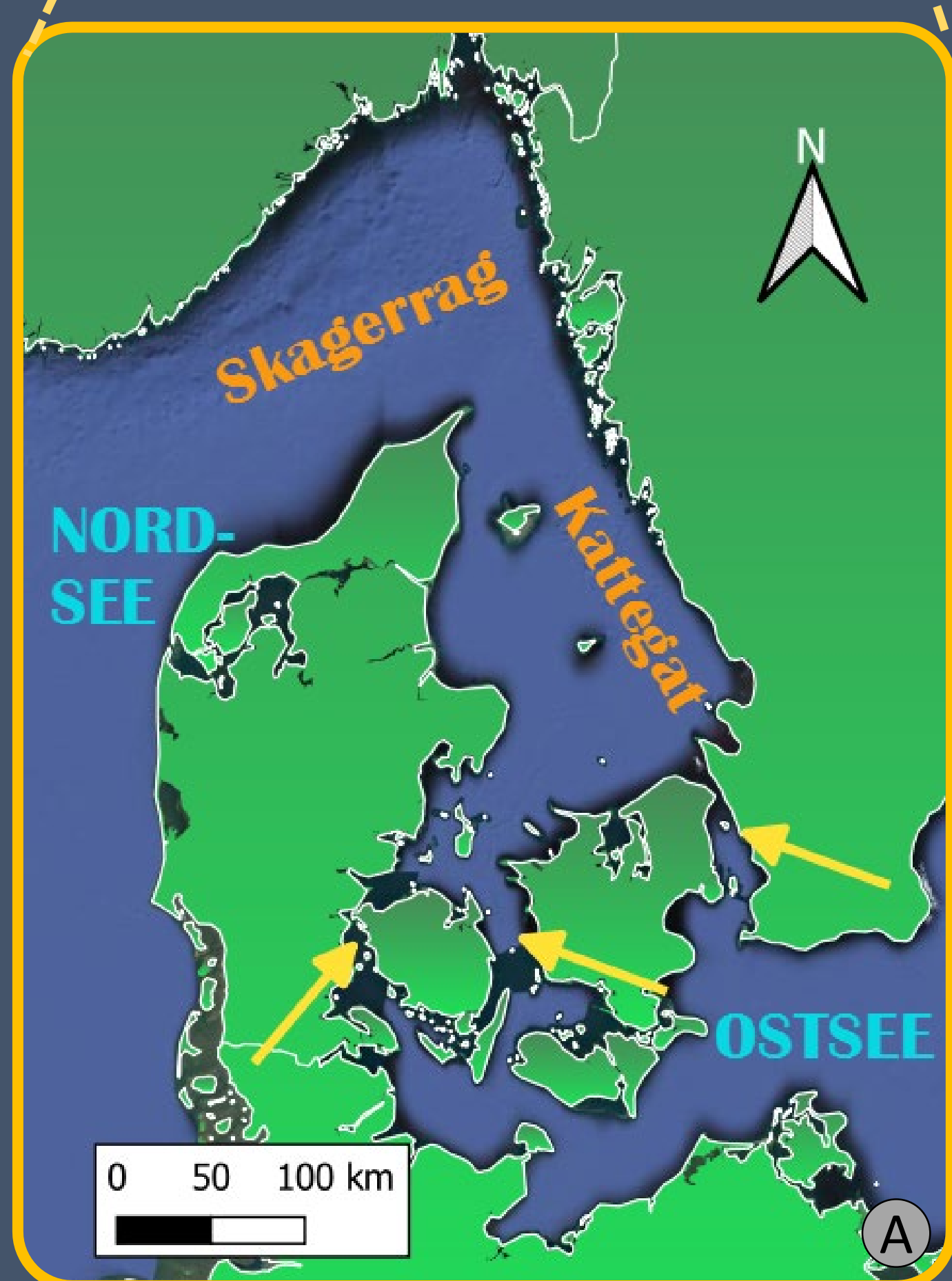
Von **ANOXISCHEN BEDINGUNGEN** spricht man, wenn die **SAUERSTOFFSÄTTIGUNG UNTER 2%** fällt. ²

DIE OSTSEE

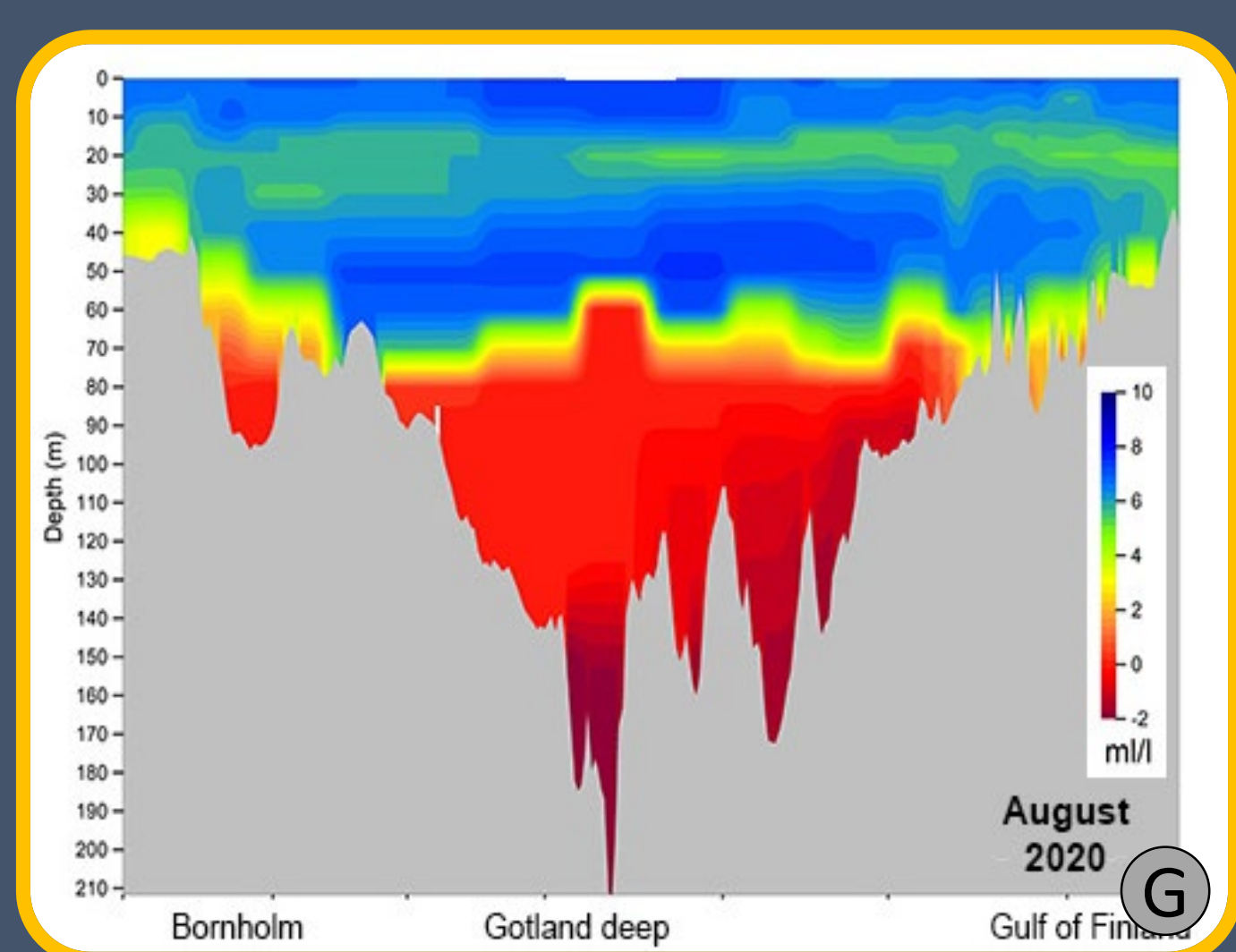


Die Ostsee, oft auch **Baltisches Meer** genannt, ist ein Binnenmeer mit einer Fläche von ca. **412.500 km²**. Die maximale Tiefe beträgt 459 m bei einer mittleren Tiefe von 52 m. ⁵

URSACHEN - TOPOGRAPHIE



Die Verbindung zur Nordsee und damit zum offenen Meer erfolgt ausschließlich über die engen Wasserstraßen **Øresund, Großer und Kleiner Belt (Pfeile)**. Diese führen dann über die Meerengen Kattegat und Skagerrag in die Nordsee. Der **Austausch mit frischem Meerwasser** ist dadurch **stark reduziert** und von speziellen Windwetterlagen abhängig. ^{5,2}



Die starke Gliederung des Meeresbodens mit **Schwellen** und **tiefen Becken** verringert den Wasseraustausch der tieferen Zonen, weshalb auch hier der Sauerstoffanteil am geringsten ist. ⁴

FOLGEN

Hier findet bereits eine **STARKE BEEINTRÄCHTIGUNG VIELER AQUATISCHER LEBEWESSEN** statt. Viele Arten meiden diese Gebiete wodurch ihr Lebensraum kleiner wird. ^{3,4}

Unter diesen Bedingungen können aerobe, also **SAUERSTOFFATMENDE ORGANISMEN NICHT EXISTIEREN**. Es wird deshalb auch als „**TODESZONE**“ bezeichnet. Sulfat-atmende Bakterien treten stattdessen vermehrt auf. ^{3,4}

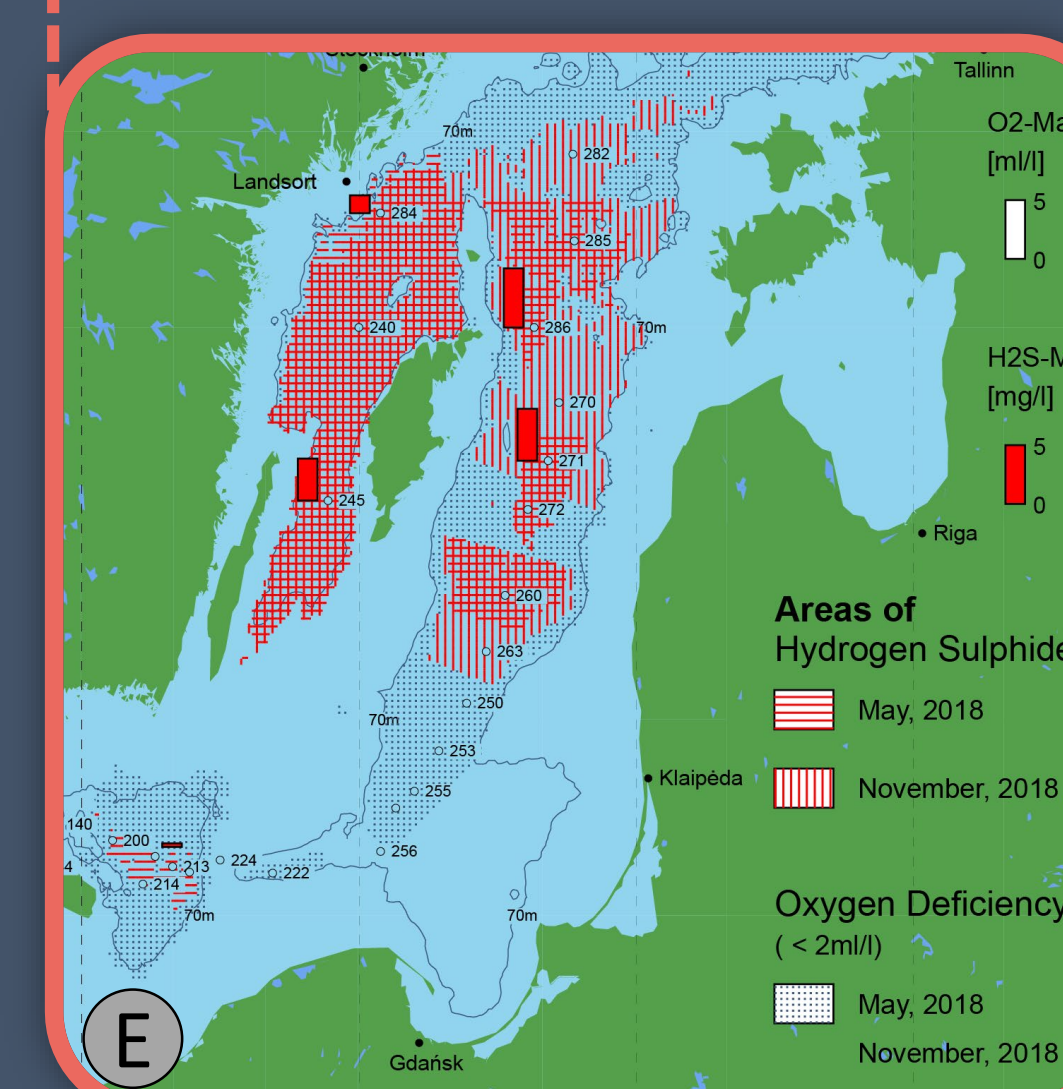
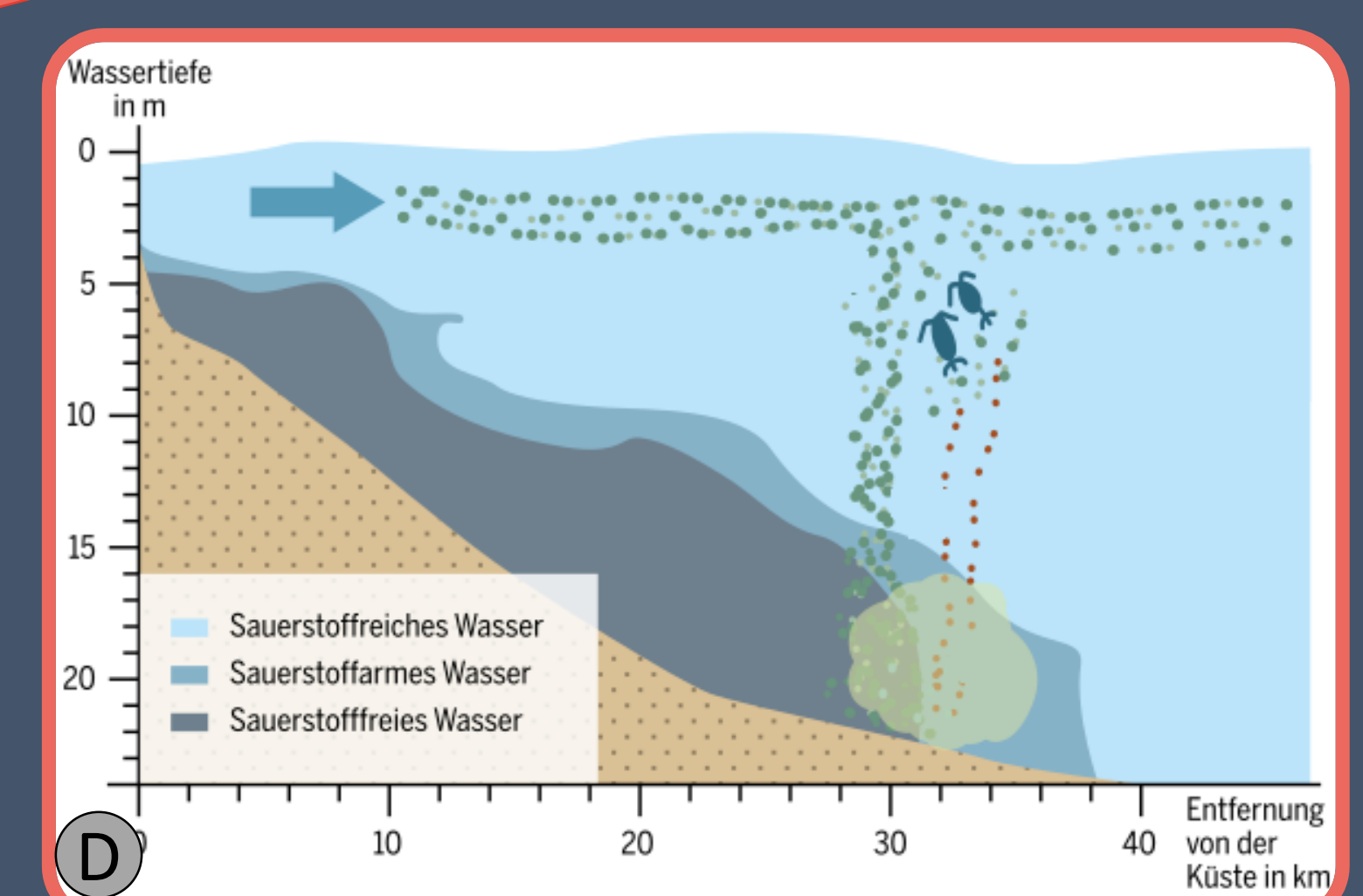
HYPOXIE IN DER OSTSEE

Der bedeutendste Einfluss auf die Sauerstoffarmut ist auf **Nährstoffeinträge** durch **Abwässer** und **Landwirtschaft** zurückzuführen. ⁷



Die Folge des intensiven Nährstoffeintrags wie Nitrat, Phosphor und Ammonium ist starke **Eutrophierung** und eine damit verbundene **intensive Algenblüte**. ^{2,7}

Abgestorbene **Algenreste** sinken ab und werden am Grund von **Mikroorganismen und Bakterien zersetzt** wodurch der im Tiefenwasser verbleibende Sauerstoff aufgezehrt wird. Es treten **sulfat-atmende Bakterien** auf, durch deren Stoffwechsel Schwefelwasserstoff (H_2S) gebildet wird. Nur noch sehr spezielle Mikroorganismen können hier noch überleben, weshalb man auch von Todeszonen spricht. ¹

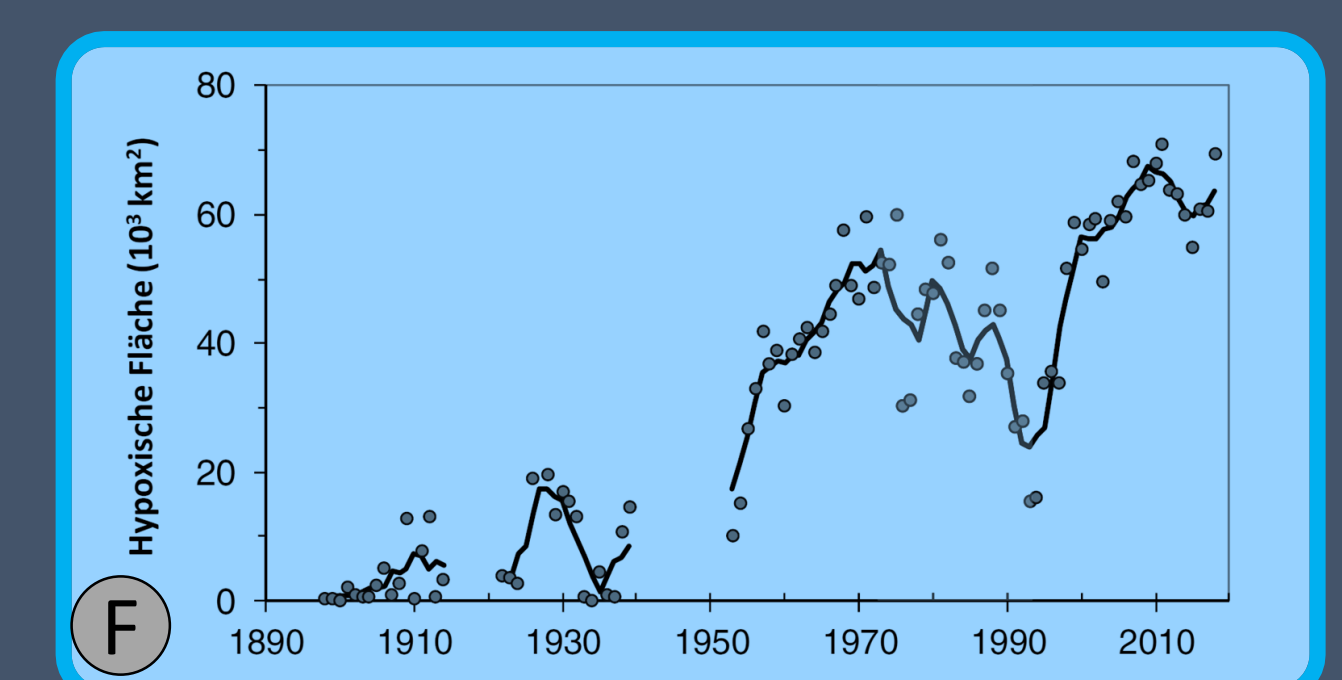


Die **Ausmaße** der **hypoxischen** (grau) und **anoxischen** (H_2S -haltigen) **Zonen** (rot) können durch Messungen bestimmt werden. Folge davon sind die Verringerung des Lebensraumes verschiedener Meeresarten. ^{3,7}



AKTUELLER ZUSTAND & AUSBLICK

Seit 1950 hat sich die **hypoxische Zone** von 10.000 auf **heute ca. 70.000 km²** vergrößert. Es gehört damit zur weltweit größten bekannten sauerstoffarmen Meereszone. Trotz **Rückgangs** der **Nährstofffrachten** wird aufgrund des bereits vorhandenen Nährstoffspeichers und des **Temperaturan-**



stiegs durch den **Klimawandel** keine Abschwächung der Sauerstoffarmut angenommen. ^{2,4}

Bild- / Kartenquellen:

- A) **Eigene Karte:** Daten: Meeresfläche (Google Satellite Tile Server); Staatsgrenzen (eurostat - Geobasisdaten. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units-statistical-units/countries>); Software: QGIS
B) bio verlag gmbh (2022): Wohin mit der Gülle? URL: <https://schrottkorn.de/essen/wohin-mit-der-guelle>.
C) Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (2022): Rettet die Ostsee. URL: <https://www.spektrum.de/kolumne/rettet-die-ostsee/1156307>.

- D) Meeresatlas (2017): - Daten und Fakten über unseren Umgang mit dem Ozean. S. 15. URL: www.boell.de/sites/default/files/web_170607_meeresatlas_vektor_v102_1.pdf. Verändert.
E) Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde: Literaturquelle 6
F) Literaturquelle 2
G) Finland - Ministry of the Environment (2022): Aranda's Baltic Sea monitoring cruise: major Baltic inflow advances in the southern part of the Baltic Sea. URL: [https://www.ymparisto.fi/en/US/Sea/Arandas_Baltic_Sea_monitoring_cruise_maj\(32793\)](https://www.ymparisto.fi/en/US/Sea/Arandas_Baltic_Sea_monitoring_cruise_maj(32793)).

Literaturquellen:

- 1) Carstensen J. et al. (2014): Hypoxia in the Baltic Sea: biogeochemical cycles, benthic fauna, and management Ambio 43 26–36.
2) Carstensen J. & Conley D. J. (2019): Baltic Sea Hypoxia Takes Many Shapes and Sizes. Limnology and Oceanography Bulletin.
3) Gobler C. J. & Baumann H. (2016): Hypoxia and acidification in ocean ecosystems: coupled dynamics and effects on marine life. Biology Letters.
4) Mariliis Kõuts et al. (2021): Recent regime of persistent hypoxia in the Baltic Sea. Environ. Res. Commun. 3.
5) Wikimedia (2022): Ostsee. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ostsee>.
6) Feistel S. et al. (2016): Hypoxic and anoxic regions in the Baltic Sea, 1969 - 2015. Meereswiss. Ber., Warnemünde, 100.
7) Lozán et al. (2016): Warnsignal Klima. Die Biodiversität. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg.