

Bericht
über die Beschaffenheit der
deutsch – polnischen Grenzgewässer

2022

Raport
o jakości polsko-niemieckich
wód granicznych

2022

**Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“
der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission**

April 2024

**Grupa robocza W2 „Ochrona wód“
Polsko-Niemieckiej komisji Wód Granicznych**

Kwiecień 2024

Autoren/Autorzy:

Dr. Abbas, Bettina	LfU Brandenburg
Hofmann, Christina	LfU Brandenburg
Schönfelder, Jörg	LfU Brandenburg
Noack, Lydia	LfU Brandenburg
Nawrocki, Angela	LUNG Mecklenburg-Vorpommern
Junge, Marie	LUNG Mecklenburg-Vorpommern
Rohde, Sylvia	LfULG Sachsen
Hahn, Jens	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Bakierowska, Anna	RWMŚ Szczecin
Masłowska, Marzena	RWMŚ Zielona Góra
Sroka, Elżbieta	RWMŚ Szczecin
Słowińska, Liliana	RWMŚ Zielona Góra
Siwka, Anna	RWMŚ Wrocław
Susek, Przemysław	RWMŚ Zielona Góra

Inhaltsverzeichnis:

0. Zusammenfassung

Hydrologische Verhältnisse des Jahres 2022

Einschätzung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten

Fließgewässer – Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022

Fließgewässer – Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Entwicklung ausgewählter chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (Richtlinie 2000/60/EG, Anhang V) seit 1992

Küsten- und Übergangsgewässer des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht

Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022 und seit 1992 im Stettiner Haff

Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022 und seit 1992 in der Pommerschen Bucht

1 Hydrologie und Qualitätssicherung

1.1 Hydrologische Verhältnisse des Jahres 2022

1.2 Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten

2. Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

2.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

2.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper

2.1.2 Bewertung des chemischen Zustandes

2.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials

2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022

- 2.3 Entwicklung ausgewählter chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) seit 1992**

- 3. Küsten- und Übergangsgewässer: Stettiner Haff und Pommersche Bucht**
 - 3.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie**
 - 3.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper
 - 3.1.2 Bewertung des chemischen Zustands
 - 3.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials

 - 3.2 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 1992**
 - 3.2.1 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll-a (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 1992 im Stettiner Haff
 - 3.2.2 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 1992 in der Pommerschen Bucht

- 4. Stoffe, die Umweltqualitätsnormen verletzen**

- 5. Ökologische Katastrophe an der Oder 2022**
 - 5.1 Echtzeitmessungen in der Oder**
 - 5.2 Sondermessprogramm**
 - 5.3 Zusammenfassung**

- 6. Übersicht der Verfasser**

0. Zusammenfassung

Hydrologische Verhältnisse 2022

Die Abflusspegel der Oder erreichten während des Jahres 2022, bezogen auf langjährige Mittelwerte, 63 – 70 % der durchschnittlichen winterlichen und 50 – 55 % der mittleren sommerlichen Abflussmengen. In der Lausitzer Neiße waren es 71 – 102 % bzw. 40 – 54 %. Damit lagen 2022 deutlich unterdurchschnittliche Abflussmengen vor. Eine insgesamt defizitäre Tendenz gegenüber vergleichsweise herangezogenen, langjährigen Messreihen setzt sich seit dem Jahr 2013 fort.

Einschätzung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Der Bericht über die Beschaffenheit der deutsch-polnischen Grenzgewässer enthält seit 2010 ein Kapitel über die Einschätzung der Gewässerbeschaffenheit gemäß den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Am 22. Dezember 2000 wurden mit dem In-Kraft-Treten der Wasserrahmenrichtlinie umfangreiche Neuregelungen auf dem Gebiet des Gewässerschutzes und der Wasserwirtschaft in Europa eingeführt.

Die Oberflächengewässer einschließlich der Übergangs- und Küstengewässer sollen den guten chemischen und ökologischen Zustand (bzw. Potenzial) erreichen, so lautet das Ziel.

Am 22. Dezember 2021 wurden der aktualisierte internationale und nationale Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Oder der Öffentlichkeit als Instrument zur Erreichung dieses Zieles übergeben.

Die Bewertungen und Darstellungen der Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf Gewässerabschnitte, sogenannte Oberflächenwasserkörper (OWK). Ein OWK im Sinne der WRRL ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. Die Abgrenzung der Wasserkörper wurde im Zuge der gemeinsamen Arbeiten harmonisiert. Im Arbeitsbereich der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission befinden sich seit 2012 14 OWK, die von deutscher Seite und 15 OWK, die von polnischer Seite ausgewiesen wurden. Jeweils zwei OWK sind Übergangs- und Küstengewässer im Stettiner Haff bzw. der Pommerschen Bucht. Die anderen OWK befinden sich in den Binnengewässern Oder und Lausitzer Neiße.

Die behördenverbindliche Zustandsbewertung wird zu Beginn jedes Bewirtschaftungszeitraumes rückblickend auf Basis mehrerer Untersuchungen aus sechs Jahren vorgenommen und im Bewirtschaftungsplan veröffentlicht.

Der **chemische Zustand** wird EU-weit einheitlich anhand bestimmter, hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität für die Umwelt besonders gefährlicher Stoffe beurteilt. Für diese Stoffe wurden mit der Richtlinie 2008/108/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik einheitliche Umweltqualitätsnormen festgelegt. Im Jahr 2013 wurde durch die EU die Änderungsrichtlinie 2013/39/EU in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik verabschiedet. Beide Länder haben die Richtlinien in nationales Recht umgesetzt.

Der chemische Zustand ist gut, wenn alle Umweltqualitätsnormen eingehalten werden. Bereits die Überschreitung eines einzelnen Stoffes führt zur Einstufung in den „nicht guten“ chemischen Zustand des OWK (worst-case-Ansatz).

Der **ökologische Zustand / Potenzial** von Gewässern zeigt den Grad der anthropogen bedingten Abweichung von den natürlichen gewässertypspezifischen Referenzbedingungen in den fünf Klassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ an. Die Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials für die Oberflächenwasserkörper erfolgt auf der Grundlage von biologischen Qualitätskomponenten unter Berücksichtigung von chemischen Qualitätskomponenten. Für die Auswertung der Schadstoffe werden auf beiden Seiten die nationalen Regelungen zu den spezifischen Schadstoffen herangezogen.

Die Untersuchungen zur Feststellung von Qualitätskomponenten, die den guten Zustand beeinträchtigen sollen mindestens alle drei Jahre erfolgen. Die Einschätzung, welche Parameter die Umweltqualitätsnormen verletzen bzw. welche biologische Qualitätskomponenten die Erreichung des guten Zustands gefährden können, wurde im Gütebericht 2021 dargestellt und wird zusammengefasst für die Jahre 2022, 2023 und 2024 im Gütebericht 2024 aktualisiert.

In den deutschen und polnischen Küsten- und Übergangsgewässern des Odermündungsgebietes wurden Untersuchungen zu chemischen Zustandsindikatoren durchgeführt. Die Ergebnisse der im Jahr 2022 durchgeführten Untersuchungen zu prioritären Stoffen in Wasser und Biota werden im Kapitel über die Übergangs- und Küstengewässer des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht vorgestellt.

Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten

Die Ergebnisse der auf der deutschen und der polnischen Seite durchgeführten Untersuchungen wurden gemeinsam statistisch ausgewertet. Bedingung für eine gemeinsame Auswertung ist die Vergleichbarkeit der auf der deutschen und der polnischen Seite angewandten Methodik.

Alle Labore, die die Grenzgewässer untersuchen, arbeiten nach dem eingeführten Qualitätssystem, das durch das Zertifikat nach ISO 17025 bestätigt wurde, und wenden Referenzmethoden bzw. gleichwertige Methoden an.

Aufgrund der hohen Übereinstimmung der Ergebnisse der letzten Jahre können die gemeinsamen Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2022 für statistische Zwecke genutzt werden.

Fließgewässer – Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022

2022 wurden in der Lausitzer Neiße an 7 Messprofilen 13 Messstellen und in der Oder an 7 Messprofilen 13 Messstellen untersucht.

Die Messergebnisse der deutschen und der polnischen Seite für die chemischen und physikalisch-chemischen Kenngrößen in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) wurden für die Fließgewässer einer gemeinsamen statistischen Analyse und Bewertung unterzogen.

Die Maxima der Wassertemperatur lagen im Winter 2022 zum Teil über (Lausitzer Neiße bis Deschka, Oder von Łomy bis Schwedt) zum Teil auch unter (Lausitzer Neiße ab Bad Muskau, Oder ab Widuchowa) den Werten des Vorjahres. An der Oder bei Kietz überschritt die Temperatur die deutsche Vorgabe. Die Maxima der Sommermonate waren im Unterlauf der Lausitzer Neiße (unterhalb Bad Muskau bis unterhalb Guben) sowie an der Messstelle oberhalb Kloster Marienthal und an der Oder von Łomy bis Kietz höher als im Vorjahr. Im Mittel lagen die Werte an allen Messstellen mit Ausnahme der Oder in Hohenwutzen und Widuchowa sowie an der Westoder über denen des Vorjahres. Alle Vorgaben wurden eingehalten.

Der Sauerstoffgehalt unterschritt 2022 in der Lausitzer Neiße unterhalb Bad Muskau, in der Oder an den Messprofilen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Kietz sowie in der Westoder (Mescherin) die Vorgabe für das Minimum.

Der pH-Wert unterschritt 2022 in der Lausitzer Neiße das erlaubte Minimum in Deschka, die Vorgabe für das Maximum wurde oberhalb und unterhalb Guben überschritten. In der Oder und Westoder überschritt das Maximum die Vorgabe an allen Messstellen. Die Mittelwerte lagen an allen Messprofilen innerhalb der Vorgaben.

An allen Messstellen wurden höhere Leitfähigkeiten gemessen als im Vorjahr. An den Messprofilen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt sowie Kietz wurden wieder die höchsten Befunde registriert. In der Lausitzer Neiße oberhalb Marienthal und im gesamten Verlauf der Oder und Westoder wurden die Vorgaben überschritten.

2022 befand sich in der Lausitzer Neiße mit Ausnahme oberhalb Görlitz durchgängig mehr BSB₅. Aber in der Westoder und größtenteils in der Oder wurde weniger BSB₅ gemessen. Eine Ausnahme bilden die Messprofile Hohenwutzen und Schwedt. Hier wurden ähnliche Werte wie im Vorjahr registriert. BSB₅ hielt an allen Messprofilen bis auf Dreiländereck die Vorgaben ein.

Die Belastung mit TOC nahm an den Messstellen Dreiländereck bis Deschka in der Lausitzer Neiße zu, eine Abnahme wurde unterhalb Bad Muskau bis unterhalb Guben festgestellt. An den Odermessstellen Łomy und oberhalb Eisenhüttenstadt gab es eine Zunahme gegenüber dem Vorjahr. Ab der Messstelle Kietz sowie in der Westoder nahmen die TOC-Werte gegenüber dem Vorjahr ab. Mit Ausnahme des Messprofils Kietz wurden in der gesamten Oder und in der Westoder die Vorgaben verletzt.

Nur in der oberen Lausitzer Neiße (Dreiländereck bis oberhalb Görlitz) stieg die Konzentration von Gesamt-N gegenüber den Vorjahren an. Ab der Messstelle Deschka in der Lausitzer Neiße sowie in der gesamten Oder und Westoder wurde eine Abnahme der Konzentration gegenüber dem Vorjahr registriert. Die Vorgaben wurden aber nur in der Lausitzer Neiße an den Messprofilen oberhalb und unterhalb Guben, sowie an der Oder an den Messstellen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Kietz sowie in der Westoder (Mescherin) eingehalten.

Die Ammoniumwerte lagen 2022 in der Lausitzer Neiße von Dreiländereck bis unterhalb Bad Muskau sowie in der Westoder über denen vom Vorjahr. Im gesamten Verlauf der Oder und an der Messstelle unterhalb Guben in der Lausitzer Neiße ist eine Abnahme der Konzentrationen gegenüber 2021 zu beobachten. Die Vorgaben wurden in der Lausitzer Neiße (Dreiländereck bis oberhalb Görlitz) überschritten.

Der Nitritgehalt zeigt in den Grenzgewässern im Vergleich zum Vorjahr kein einheitliches Bild. Zunahmen wurden in der Lausitzer Neiße oberhalb Görlitz und unterhalb Bad Muskau registriert. In der Oder stieg der Nitritgehalt in Schwedt und Widuchowa sowie in der Westoder (Mescherin). Die Vorgaben wurden im Dreiländereck und oberhalb Kloster Marienthal überschritten.

Eine Zunahme der Nitratwerte wurde 2022 in der Lausitzer Neiße nur am Dreiländereck und oberhalb Marienthal sowie an der Westoder festgestellt. An den anderen Messstellen der Lausitzer Neiße und im Gesamten Verlauf der Oder nahm Nitrat gegenüber dem Vorjahr ab oder wies ähnliche Werte auf. Die typspezifischen Vorgaben wurden nur in der Lausitzer Neiße an den Messstellen: oberhalb Marienthal, oberhalb Görlitz und in Deschka überschritten.

Gesamtposphor war an allen Messstellen zu hoch. In der Lausitzer Neiße wurden gegenüber dem Vorjahr höhere Werte an den Messprofilen: Dreiländereck bis Deschka und oberhalb Guben gemessen. In der Oder wurden höhere Werte in Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Widuchowa verzeichnet.

Die Messbefunde von Orthophosphat waren 2022 an allen Messprofilen mit Ausnahme von unterhalb Bad Muskau und oberhalb Guben (Lausitzer Neiße) sowie Hohenwutzen (Oder) höher als im Vorjahr. Im Dreiländereck wurde die Vorgabe nicht eingehalten.

Die Chloridbelastung lag 2022 durchgängig an allen Messpunkten über den Werten von 2021. Die typspezifischen Vorgaben für die Mittelwerte werden an allen Messprofilen in der Oder / Westoder sowie in der Lausitzer Neiße mit Ausnahme der Messstellen oberhalb Marienthal und oberhalb Guben überschritten.

An allen Messprofilen in der Lausitzer Neiße, Oder und Westoder stiegen die Sulfatkonzentrationen im Vergleich zum Vorjahr leicht an. An allen Messprofilen in der Oder / Westoder und Lausitzer Neiße mit Ausnahme der Messstelle Dreiländereck wurden die Vorgaben nicht eingehalten.

Die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe stieg in der Lausitzer Neiße gegenüber 2021 mit Ausnahme unterhalb Bad Muskau und unterhalb Guben. In allen Messprofilen der Westoder und Oder bis auf Hohenwutzen sank deren Konzentration dagegen ab. Die typspezifischen Vorgaben wurden am Messprofil oberhalb Kloster Marienthal nicht eingehalten.

Chlorophyll a lag 2022 an allen Oder- Messprofilen über der Vorgabe. Die Belastung sank aber gegenüber dem Vorjahr an allen Messprofilen.

Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Entwicklung der Konzentration der chemischen und physikalisch-chemischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (Richtlinie 2000/60/EG Anhang V) seit 2000

Die Langzeitauswertung der Wasserbeschaffenheit der Oder und der Lausitzer Neiße erfolgte auf der Grundlage der auf der deutschen und der polnischen Seite in den Jahren 2000 bis 2022 erzielten Untersuchungsergebnisse. Analysiert wurden die Konzentrationen der Schadstoffparameter Gesamtstickstoff, Gesamtposphor, BSB₅ und Chloride, da diese Parameter die Entwicklung der Qualität der Grenzgewässer am besten widerspiegeln.

Ein Vergleich der im Langzeitraum erzielten Messergebnisse von Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und BSB₅ in den Gewässern der Lausitzer Neiße und der Oder zeigen eine Stabilisierung des Konzentrationsniveaus der jeweiligen Schadstoffparameter in den letzten Jahren. Beachtenswert ist der positive Trend an der Messstelle Dreiländerpunkt an der Lausitzer Neiße – die Jahresmittelwerte der Komponenten, die für das Vorhandensein von Nährstoffen und organischen Verbindungen charakteristisch sind, gingen in den letzten Jahren deutlich zurück, und es ist zu erwarten, dass sich diese Tendenz fortsetzen wird.

Aus den analysierten Chloridkonzentrationen an den einzelnen Messstellen folgt, dass diese seit mehreren Jahren auf einem ähnlichen Niveau liegen, wobei die Grenzwerte deutlich überschritten werden, oder einen steigenden Trend aufweisen, was insbesondere in der Oder zu beobachten ist. Hier muss angemerkt werden, dass dieser Parameter seit dem Jahr 2022 auf der polnischen Seite nicht mehr zu den Standardparametern gehört.

Küsten- und Übergangsgewässer des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht

Das Jahr 2022 kann, wie das Vorjahr, als extrem warm und sehr trocken bezeichnet werden. Es zeichnete sich durch ein Niederschlagsdefizit aus, es gab Monate mit Niederschlägen deutlich unter der langjährigen Niederschlagsnorm.

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 2003 im Stettiner Haff

Von Januar bis Dezember 2022 wurden im polnischen Teil des Stettiner Haffs (Großes Haff) jeweils 12 Fahrten zu den drei Messstationen E, C und H durchgeführt. Es wurden Proben aus der oberflächennahen Schicht, aus der Schicht in Grundnähe und als integrierte Proben entnommen. Im deutschen Teil des Gewässers (Kleines Haff) fanden von Januar bis November jeweils 11 Fahrten zu den drei Messstationen KHM, KHJ und KHO statt. Die Proben wurden hier aus der oberflächennahen Schicht und der Schicht in Grundnähe gewonnen. Im Dezember fand keine Fahrt statt.

Die Untersuchungsergebnisse wurden gemäß den festgelegten polnischen bzw. deutschen Bewertungskriterien beurteilt.

Im Jahr 2022 wurden die einen guten Wasserzustand definierenden polnischen Grenzwerte für Ammoniumstickstoff an keiner einzigen Station des Großen Haffs eingehalten. Darüber hinaus wurden an der Station H Überschreitungen des Kriteriums des guten Gewässerzustands für gelösten Sauerstoff, Sauerstoffsättigung, Gesamtphosphor und Phosphatphosphor sowie Sauerstoffsättigung festgestellt.

An allen Stationen im Großen Haff wurden die einen guten Wasserzustand definierenden polnischen Grenzwerte für die Parameter Sichttiefe, pH-Wert, TOC, Gesamtstickstoff, Nitratstickstoff, mineralischer Stickstoff und Chlorophyll-a eingehalten. Die Grenzwerte für einen guten Wasserzustand wurden im Falle des Parameters gelöster Sauerstoff an den Stationen C und H, des Parameters Sauerstoffsättigung an den Stationen E und C sowie der Parameter Gesamtphosphor und Phosphatphosphor an den Stationen C und H eingehalten.

In den Gewässern des Kleinen Haffs wurden die deutschen Kriterien für Sichttiefe, Chlorophyll a, Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor nicht erfüllt.

Im Jahr 2022 konnte im Großen Haff eine weitere Verbesserung der Parameter, die auf eine Eutrophierung des Gewässers hinweisen, beobachtet werden. Im Laufe der Jahre verbesserte sich die durchschnittliche Sichttiefe, der Chlorophyll-a-Gehalt und die Nährstoffkonzentrationen gingen zurück. Das Kleine Haff zeigte im Jahr 2022, nach deutlich besseren Ergebnissen im Jahr 2021, wieder eine Verschlechterung der Werte der untersuchten Parameter.

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 2003 in der Pommerschen Bucht

Im deutschen Teil der Pommerschen Bucht wurden im Jahr 2022 von Januar bis Dezember 9 Fahrten zur Probenahme an den Messstationen OB1, OB2 und OB4 durchgeführt. Im polnischen Teil der Pommerschen Bucht fanden im Jahr 2022 von Februar bis September 6 Fahrten zur Probenahme an den Messstationen SWI, SW und IV statt. Die Probenahmen liefen planmäßig ab.

Die Ergebnisse der physikalisch-chemischen Untersuchungen an den Messstationen OB1/SWI, OB2/SW und OB4/IV wurden einer gemeinsamen Analyse unterzogen, entsprechend den festgelegten polnischen und deutschen Kriterien.

Im Jahr 2022 wurden an allen Messstationen der Pommerschen Bucht die polnischen Grenzwerte für einen guten Zustand im Falle des pH-Werts, des gelösten Sauerstoffs und des organischen Gesamtkohlenstoffs eingehalten. Allerdings gab es an keiner Messstation zufriedenstellende Ergebnisse bei der Sichttiefe, Sauerstoffsättigung, Gesamtstickstoff, Nitratstickstoff, mineralischem Stickstoff, Orthophosphat-Phosphor und Chlorophyll a. Das Bewertungskriterium für Gesamt-Phosphor wurde an den Messstationen OB2/SW und OB4/IV erfüllt und an der Messstation OB1/SWI nicht.

Die nach den deutschen Kriterien vorgenommene Bewertung der Ergebnisse von 2022 zeigt, dass sie bei keinem der untersuchten Parameter und an keiner Messstation zufriedenstellend waren. Zu diesen Parametern gehören die Sichttiefe, die Gesamtstickstoffkonzentration, die Gesamtphosphorkonzentration und das Chlorophyll a.

Weiterhin wurden die Messergebnisse 2022 für ausgewählte Parameter an der Station OB4/IV mit langjährigen Messreihen (2003-2022) verglichen. Es handelte sich hierbei um die Parameter Sichttiefe, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Chlorophyll a, Wassertemperatur und Salinität. In Bezug auf das langjährige Mittel kann für die Messwerte 2022 meist eine positive Bilanz gezogen werden. So lag der Mittelwert für die Sichttiefe deutlich über dem des langjährigen Mittels. Auch die Mittelwerte für Gesamtstickstoff, Chlorophyll a und Temperatur fielen positiver aus oder bewegten sich in Höhe des langjährigen Mittels. Eine Ausnahme stellt der Gesamtstickstoff dar, dessen Jahresmittelwert deutlich schlechter als das langjährige Mittel ausfiel und bereits seit 2019 ansteigende Mittelwerte aufwies. Auch für die Salinität in Oberflächen- und Grundnähe sind ebenfalls höhere Jahresmittelkonzentrationen zu beobachten als die Mittelwerte seit 2003.

Stoffe, die Umweltqualitätsnormen verletzen

Ergebnisse zur Bewertung der Wasserqualität für den chemischen Zustand werden zukünftig alle drei Jahre und damit erneut im Gütebericht 2024 dargestellt.

Ökologische Katastrophe an der Oder 2022

Den in Kapitel 5 zusammengetragenen Informationen zufolge ist als unmittelbare Ursache des massiven Fischsterbens in der Oder die toxische Blüte des Brackwasser-Haptophyten *Prymnesium parvum*, der sogenannten „Goldalge“, anzusehen. Die intensive Blüte von *P. parvum* in den Odergewässern war multifaktoriell bedingt. Messungen, Untersuchungen und Analysen des Zustands der Umwelt an der Oder und ihren Nebenflüssen werden weiterhin von Institutionen und Forschungsstellen gemäß ihrem Zuständigkeitsbereich durchgeführt.

1. Hydrologie und Qualitätssicherung

1.1 Hydrologische Verhältnisse des Jahres 2022

Da die chemischen Eigenschaften eines Fließgewässers eng mit dessen Abflussbedingungen in Verbindung stehen, werden die hydrologischen Verhältnisse des Bezugsjahres 2022 zusammenfassend erläutert. Als Datengrundlage dienen die seitens der AG W1 bereitgestellten Datenreihen und Bewertungen einzelner Abflussjahre.

Entlang der Oder stehen bezüglich des Hydrologischen Jahres 2022 Abflussdaten der Stationen Połęcko, Eisenhüttenstadt, Słubice, Gozdowice und Hohensaaten-Finow zur Verfügung. Gegenüber der Vergleichsperiode 1951 – 2015 wurden im Jahr 2022, je nach Station, 58 % – 63 % des jährlichen mittleren Abflusses (MQ) erreicht (Tabelle H1). Damit setzt das Jahr 2022 die Tendenz der seit mehreren Jahren aufeinander folgenden, gegenüber der Vergleichsperiode als unterdurchschnittlich zu betrachtenden Jahresabflüsse fort, und unterschreitet die Referenzwerte aller Stationen deutlich. Während des Winters wurde mit 63 % – 70 % an den Stationen der MQ der Wintermonate der Vergleichsperiode bereits deutlich unterschritten. In den Sommermonaten erreichten die Abflusswerte des Jahres 2022 mit 50 % – 55 % des langjährigen mittleren sommerlichen Abflusses noch wesentlich ausgeprägtere unterdurchschnittliche Werte. Innerhalb der unten tabellarisch dargestellten Abflussmengen werden die durchschnittlichen Abflusswerte des Jahres 2022 lediglich durch die des Jahres 2019 unterschritten. Auf die höchsten, nur leicht unterdurchschnittlichen Abflüsse im Februar und Anfang März folgte ein weitgehend kontinuierlicher Rückgang der Abflüsse bis Ende des Monats August. Das Abflussjahr 2022 ist daher als ausgeprägtes Niedrigwasserjahr zu betrachten.

Tabelle H1: Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2017 – 2022 an Messstationen der Oder mit der Vergleichsperiode 1951 – 2015 ¹

Pegel/ Przekrój	MQ – Jahr / SQ – Rok													
	1951–2015		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%	m³/s	%
Połęcko	257	77	199	65	168	55	141	55	194	75	253	98	159	62
Eisenhüttenstadt	298	77	229	64	192	54	160	54	201	67	276	93	173	58
Słubice	304	77	233	63	193	54	165	54	210	69	284	93	180	59
Gozdowice	523	87	455	86	449	57	299	57	332	62	447	85	321	61
Hohensaaten-Finow	518	89	461	88	454	58	303	58	326	63	460	89	324	63

Für die Bereiche der Lausitzer Neiße basiert die Beschreibung des Hydrologischen Jahres 2022 auf Abflussdaten der Stationen Porajów/Hartau 1, Sieniawka/Zittau 1, Zgorzelec/Görlitz, Przewóz/Podrosche 3 und Gubin/Guben 2. Im Vergleich mit der Messreihe 1951 – 2015 wurden, je nach Station, 58 % – 80 % des durchschnittlichen

¹ grün = langjähriger Durchschnitt, blau > langjähriger Durchschnitt, rot < langjähriger Durchschnitt

MQ erreicht (Tabelle H2). In den Wintermonaten betrug der Abfluss 71 % – 102 % des winterlichen MQ und fiel damit insbesondere innerhalb der unteren Gewässerabschnitte unterdurchschnittlich aus, während in quellnäheren Bereichen nahezu durchschnittliche Abflussmengen auftraten. Erhöhte Abflüsse des Winterhalbjahres traten insbesondere während des Monats Februar und zu Beginn des Monats März auf. Anschließend traten, mit der Ausnahme weniger kleiner Unterbrechungen, rückläufige Abflüsse bis Beginn des Monats September auf. Die Sommermonate erreichten mit 40 % – 54 % nur etwa die Hälfte der durchschnittlichen sommerlichen Abflussmengen. Demnach ist das Jahr 2022 als Niedrigwasserjahr anzusprechen, innerhalb der unten angeführten Tabelle werden die durchschnittlichen Abflussmengen allerdings zumeist von denen der Jahre 2018 – 2020 unterschritten.

Tabelle H2: Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2017 – 2022 an Messstationen der Lausitzer Neiße mit langjährigen Vergleichsperioden²

Pegel/Przechrój	MQ – Jahr / SQ – Rok													
	Referenz	2017			2018		2019		2020		2021		2022	
	m ³ /s	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	
Porajów/Hartau 1	6,02 ^a	5,23	87	4,58	76	4,08	68	3,86	66	5,78	96	4,79	80	
Sieniawka/Zittau 1	9,02 ^b	8,49	94	6,76	75	6,61	73	6,07	68	7,99	89	7,23	80	
Zgorzelec/Görlitz	16,2 ^c	15,1	93	11,6	72	11,4	70	11,2	71	15,3	94	12,9	80	
Przewóz/Podrosche3	19,6 ^d	17,9	91	14,1	72	12,7	65	13,0	68	16,6	85	13,8	70	
Gubin/Guben 2	29,6 ^e	22,9	77	19,4	66	16,0	54	15,1	52	21,6	73	17,3	58	

Referenzperioden: ^a1971–2015, ^b1966–2015, ^c1956–2015, ^d1963–2015, ^e1956–2015.

1.2 Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten

Alle Labore, die die Grenzgewässer untersuchen, arbeiten nach dem eingeführten Qualitätssystem, das durch das Zertifikat nach ISO 17025 bestätigt wurde, und wenden Referenzmethoden bzw. gleichwertige Methoden an.

In der Tabelle 1 sind die Zertifikat-Nummern der betreffenden Analyselabore aufgelistet.

² grün = langjähriger Durchschnitt, blau > langjähriger Durchschnitt, rot < langjähriger Durchschnitt

Tabela 1 Akredytacja laboratoriów – stan na koniec 2022 r.**Tabelle 1** Akkreditierung von Laboren – Stand vom Ende des Jahres 2022

Państwo / kraj związkowy – województwo Staat / Bundesland – Woiwodschaft	Laboratorium Labor	Adres Anschrift	Numer certyfikatu Zertifikat-Nummer
Niemcy / Brandenburgia Deutschland/Brandenburg	Laboratorium państwowe Berlin-Brandenburg Wydział IV-3 Landeslabor Berlin-Brandenburg Fachbereich IV-3	15236 Frankfurt (Oder) Müllroser Chaussee 50	D-PL-18424-02-00
Niemcy / Saksonia Deutschland/Sachsen	Państwowa spółka operacyjna na rzecz środowiska i rolnictwa Laboratorium Jakości Wody w Nossen Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Gewässergütelabor Nos- sen	01683 Nossen Waldheimer Straße 219	D-PL-14420-01-00
Niemcy / Meklemburgia-Pomorze Przednie Deutschland / Mecklenburg Vor- pommern	Państwowy Urząd Ochrony Środowiska, Ochrony Przyrody i Geologii w Güstrow Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geolo- gie (LUNG) M-V Güstrow	18273 Güstrow Goldberger Straße 12	D-PL-17322-01-00
Polska / zachodniopomorskie Polen / Westpommern	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Szczecinie Pracownia w Szczecinie Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Szczecin Labor Szczecin	70-502 Szczecin ul. Wały Chrobrego 4	AB 177
Polska / lubuskie Polen / Lebuser Land	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Zielonej Górze Pracownia w Gorzowie Wlkp. Pracownia w Zielonej Górze Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Zielona Góra Labor Gorzów Wielkopolski Labor Zielona Góra	65-231 Zielona Góra ul. Siemiradzkiego 19 66-400 Gorzów Wlkp. ul. Kostrzyńska 48	AB 127
Polska / dolnośląskie Polen / Niederschlesien	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Centralne Laboratorium Badawcze Oddział we Wrocławiu Pracownia w Jeleniej Górze Pracownia w Legnicy Pracownia we Wrocławiu Hauptinspektorat für Umweltschutz Zentrales Forschungslabor Abteilung Wrocław Labor Jelenia Góra Labor Legnica Labor Wrocław	58-500 Jelenia Góra ul. Warszawska 28 59-220 Legnica ul. Rzeczypospolitej 10/12 51-630 Wrocław ul. Chelmońskiego 14	AB 075

2019 fanden im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen der Arbeitsgruppe W2 und der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe die letzten Vergleichsuntersuchungen an den Fließgewässern statt. In dem zusammenfassenden Bericht wurden die Qualität und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Labore bestätigt.

Der letzte Ringversuch an den Übergangs- und Küstengewässern fand 2022 am Großen Haff in Trzebież statt und wurde von polnischer Seite organisiert. Die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen stimmten zufriedenstellend überein. Somit konnten die Labore ihr hohes Kompetenzniveau beweisen.

Da die Ergebnisse der durchgeführten Ringversuche sich decken, können die Ergebnisse der an den Grenzgewässern durchgeführten gemeinsamen Untersuchungen für statistische Zwecke verwendet werden.

2. Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

2.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Der Gewässergütebericht der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission enthält seit 2010 ein Kapitel zur Umsetzung des Monitorings gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Am 22. Dezember 2000 wurden mit dem In-Kraft-Treten der EG-WRRL umfangreiche Neuregelungen für den Gewässerschutz und die Wasserwirtschaft in Europa geschaffen. Die Oberflächengewässer einschließlich der Übergangs- und Küstengewässer sollen den guten chemischen und ökologischen Zustand (bzw. Potenzial) erreichen, so lautet das Ziel.

2.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse bezieht sich auf sogenannte Oberflächenwasserkörper (OWK). Ein OWK im Sinne der WRRL ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. Die OWK wurden auf der Basis der Kategorisierung und Typisierung so abgegrenzt, dass ihre Zustände genau beschrieben und mit den Umweltzielen der WRRL verglichen werden können. Die Übersicht der OWK ist in Tabelle 2.1.1 enthalten.

Tabela 2.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

Tabela 2.1-1 Wasserkörper in deutsch-polnischen Grenzgewässern

Polish waterbody code	Polish waterbody name	German waterbody code	German waterbody name
PLRW60001219719	Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej	DEBB696_71	Westoder*
PLRW60001219199	Odra od Warty do oddzielenia się Odry Zachodniej	DEBB6_2	Oder-2 (von Mündung Warthe bis Abzweig Westoder)
PLRW60001217999	Odra od Nysy Łużyckiej do Warty	DEBB6_3	Oder-3 (von Mündung Lausitzer Neiße bis Mündung Warthe)
PLRW6000121739	Odra od Bobru do Nysy Łużyckiej**	-	-
PLRW600011174999	Nysa Łużycka od Lubszy do Odry	DEBB674_70	Lausitzer Neiße-12 (von Guben bis Mündung Oder)
PLRW600011174799	Nysa Łużycka od Chwaliszówki do Lubszy	DEBB674_1739	Lausitzer Neiße-11 (von Mündung Föhrenfließ bis Guben)
PLRW600011174759	Nysa Łużycka od Skrody do Chwaliszówki	DESN_674-10	Lausitzer Neiße-10 (von Mündung Skrodka bis Mündung Föhrenfließ)
PLRW600011174599	Nysa Łużycka od Żółtej Wody do Skrody	DESN_674-9	Lausitzer Neiße-9 (von Mündung Welschgraben bis Mündung Skrodka)

Polish waterbody code	Polish waterbody name	German waterbody code	German waterbody name
PLRW600011174573	Nysa Łużycka od Żareckiego Potoku do Żółtej Wody	DESN_674-8	Lausitzer Neiße-8 (von Mündung Zarecki Potok bis Mündung Welschgraben)
PLRW60001117453	Nysa Łużycka od Pliessnitz do Żareckiego Potoku	DESN_674-6	Lausitzer Neiße-6 (von Mündung Pließnitz bis Mündung Zarecki Potok)
PLRW60000517431	Nysa Łużycka od Miedzianki do Pliessnitz	DESN_674-5	Lausitzer Neiße-5 (von Mündung Miedzianka bis Mündung Pließnitz)
PLRW600003174159	Nysa Łużycka od Mandau do Miedzianki	DESN_674-4	Lausitzer Neiße-4 (von Mündung Mandau bis Mündung Miedzianka)
PLRW600003174139	Nysa Łużycka od granicy do Mandau	DESN_674-3	Lausitzer Neiße-3 (von Zusammenfluss mit Weißbach zzgl. Pfaffenbach Hartau bis Mündung Mandau)

* Die Westoder erstreckt sich von der Oder bis zur Staatsgrenze

** Die Oder von Bobru bis Zusammenfluss Lausitzer Neiße befindet sich ausschließlich auf polnischem Staatsgebiet

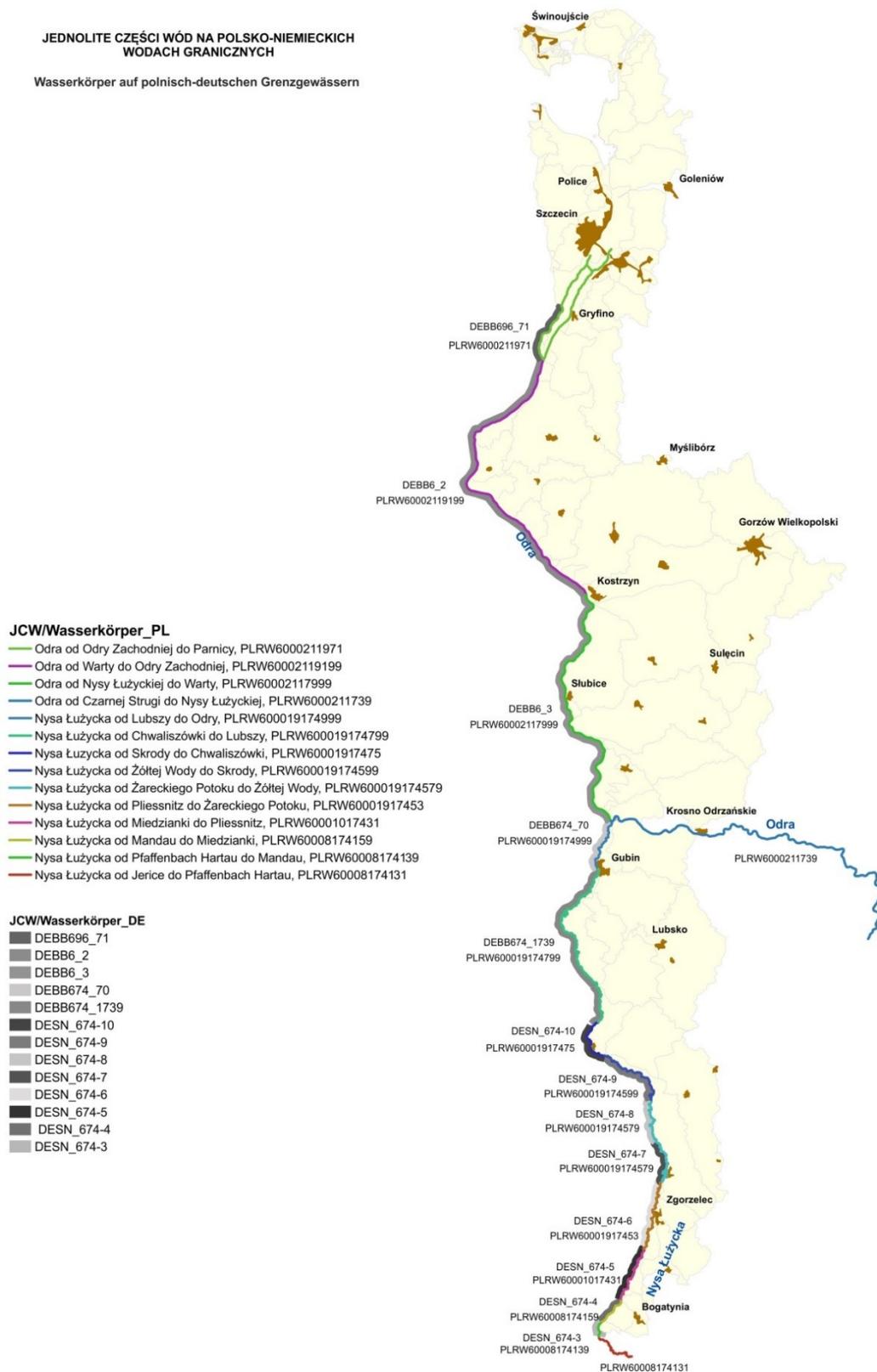


Abb. 2.1-1: Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

Rys. 2.1-1: Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

2.1.2 Einschätzung des chemischen Zustands

Der **chemische Zustand** wird EU-weit einheitlich anhand bestimmter, hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität für die Umwelt besonders gefährlicher Stoffe beurteilt. Für diese prioritären Stoffe werden mit der Richtlinie 2008/105/EG und der Änderungsrichtlinie 2013/39/EU über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolytik einheitliche Umweltqualitätsnormen festgelegt.

Der chemische Zustand ist gut, wenn alle Umweltqualitätsnormen eingehalten werden. Bereits die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm durch einen einzelnen Stoff führt zur Einstufung des „nicht guten“ chemischen Zustandes des OWK (worst-case-Ansatz).

Die Einstufung des chemischen Zustands erfolgte beginnend ab 2009. In der Zwischenzeit werden die Stoffe untersucht, die den guten chemischen Zustand beeinträchtigen können.

Ergebnisse zur Bewertung der Wasserqualität für den chemischen Zustand werden zukünftig alle drei Jahre und damit erneut im Gütebericht 2024 dargestellt.

2.1.3 Einschätzung des ökologischen Zustands / Potenzials

Der ökologische Zustand / Potenzial von Gewässern zeigt den Grad der anthropogen bedingten Abweichung von den natürlichen gewässertypspezifischen Referenzbedingungen in den fünf Klassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ an. Die Bewertung der Oberflächenwasserkörper erfolgt zunächst einzeln für die vier (deutsche Seite) / fünf (polnische Seite) biologischen Qualitätskomponenten:

- Phytoplankton,
- Makrophyten / Phytobenthos, (auf der polnischen Seite getrennt untersucht)
- Makrozoobenthos und
- Fischfauna.

Die am schlechtesten bewertete biologische Qualitätskomponente ist einstufigsbestimmend.

Die ökologische Gesamteinstufung der Wasserkörper ergibt sich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Untersuchungen zu den national festgelegten chemischen Qualitätskomponenten. Die nationalen Festlegungen sind in den beiden Ländern unterschiedlich.

Die Einstufung des ökologischen Zustands / Potenzials erfolgte beginnend ab 2009 alle 6 Jahre. In der Zwischenzeit werden die Qualitätskomponenten untersucht, die den guten ökologischen Zustand / Potenzial beeinträchtigen können. Für die Auswertung der spezifischen Schadstoffe auf deutscher Seite wurden die überarbeiteten und ergänzten Umweltqualitätsnormen aus der novellierten Oberflächengewässerverordnung von 2016 herangezogen. Die polnische Seite wertet nach ihren nationalen Umweltqualitätsnormvorgaben aus.

Ergebnisse zur Bewertung der Wasserqualität für den ökologischen Zustand/Potenzial werden zukünftig alle drei Jahre und damit erneut im Gütebericht 2024 dargestellt.

2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022

(Temperatur, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse)

Die Untersuchung der physikalisch-chemischen Komponenten ist methodisch vergleichbar (Vgl. Punkt 1.) und die Messstellen liegen nahezu am gleichen Flusskilometer (Tabelle 2.2-1 und Abbildung 2.2-1).

Tabelle 2.2-1: Messstellen an den Fließgewässern zur Untersuchung der physikalisch-chemischen Parameter

Tabela 2.2-1: Lokalizacja punktów pomiarowych do badań wskaźników fizykochemicznych w wodach płynących

	Messstellen deutsche Seite/ Punkt pomiarowy DE	Deutsche Typzuweisung der FWK	Fluss km	Messstellen polnische Seite/ Punkt pomiarowy PL	Polskie typy JCWP	Km rzeki
1	Dreiländereck	9	197,0	trójpunkt graniczny	RW_krz	197,0
2	oh. Kloster Marienthal	9	177,0			
3	oh. Görlitz	9.2	158,0	przejście graniczne Radomierzyce - Hagenwerder	RsW_krz	164,8
4	Deschka	17	135,0	Pieńsk/Deschka	RzN	135,0
5	uh. Muskau	17	75,0	powyżej m. Żarki Wielkie	RzN	75,0
6	oh. Guben	17	22,0	powyżej Gubina (m. Sękowice)	RzN	22,0
7	uh. Guben	17	12,0	poniżej Gubina (m. Żytowań)	RzN	7,2
8	Łomy	-	538,0	Połęcko	RwN	530,6
9	oh. Eisenhüttenstadt	20	553,0			
10	Kietz	20	615,0	Kostrzyn	RwN	615,0
11	Hohenwutzen	20	661,5	Osinów	RwN	662,0
12	Schwedt	20	690,6	Krajnik Dolny	RwN	690,0
13	Widuchowa	20	703,0	Widuchowa	RwN	701,0
14	Mescherin	20	14,1	Mescherin	RwN	15,0



Abb. 2.2-1: Messstellen an den deutsch-polnischen Fließgewässern

Rys. 2.2-1: Punkty pomiarowe na polsko-niemieckich rzekach granicznych

Daher werden die deutschen und polnischen Messergebnisse für diese Parameter zusammengeführt und gemeinsam statistisch ausgewertet. Eine Ausnahme bildeten bis 2014 die Messstellen Polecko und Łomy³, die seit 2015 gemeinsam statistisch ausgewertet werden.

Die Messstelle Deschka im früheren Wasserkörper Lausitzer Neiße-7/PLRW600019174579 wurde seit 2012 auf deutscher Seite nicht mehr regelmäßig beprobt, weil die deutsche Seite den Wasserkörper 7 mit dem Wasserkörper 8 zum Wasserkörper 8 zusammengefasst und sich damit an die polnische Seite angeglichen hat.

Wenn jedoch Daten aus Untersuchungen zu Ermittlungszwecken vorlagen, wurden sie weiterhin zur Erhöhung der statistischen Sicherheit herangezogen. Inzwischen hat die deutsche Seite die regelmäßige Untersuchung wiederaufgenommen. In den Abbildungen in der Anlage 1 wird das Messprofil durchgehend wieder mit „Deschka/Piensk“ bezeichnet.

Damit wurden 2022 in der Lausitzer Neiße an 7 Messprofilen 13 Messstellen und in der Oder an 7 Messprofilen 13 Messstellen untersucht.

Die Beurteilungswerte sind zum großen Teil typspezifisch definiert. Tabelle 2.2-1 zeigt, welche Typzuweisung durch die deutsche und die polnische Seite für die Wasserkörper vorgenommen wurde.

In Tabelle 2.2-2 sind die deutschen und die polnischen Bewertungskriterien für die jeweiligen Parameter zusammengestellt. Die deutsche Seite zieht für Gesamtstickstoff das Bewirtschaftungsziel zum Schutz der Meeresgewässer (Ostsee) heran. Dieser Wert von 2,6 mg/l gilt streng genommen nur für die letzte Messstelle auf dem Bundesgebiet, wird jedoch für diesen Bericht hilfsweise auf alle Messstellen übertragen.

Eine Besonderheit betrifft die Wassertemperatur. Die 2016 novellierte OGeWV unterteilt die Wassertemperatur nicht nur hinsichtlich der Oberflächenwasserkörpertypen, sondern auch nach den Jahreszeiten. Dadurch haben sich seitdem die statistische Auswertung und folglich die Abbildung 2.2-3 gegenüber den Vorjahren geändert (2.2.-3a und 2.2-3b).

³ Bis 2014 Ratzdorf - Messstelle wurde 2015 nach Łomy verlegt.

Tabelle 2.2-2: Bewertungskriterien für physikochemische Parameter zur
 typspezifischen Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials
 Tabela 2.2-2: Kryteria oceny wskaźników fizykochemicznych wspierających ocenę
 stanu/potencjału ekologicznego w zależności od typu abiotycznego

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
Wassertemperatur Temperatura	°C	21,5 bis 28 (Sommer 4-11) 10 (Winter 12-3) (max) typspezifisch	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Sauerstoffgehalt (gelöst) Tlen rozpuszczony	mg/l	7 (Minimum)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	7,4 (typ 8) 7,0 (typ 10) 6,6 (typ 19) 7,4 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
pH-Wert Odczyn		7,0 bis 8,5 (Min / Max)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Leitfähigkeit Przewodność	µS/cm	800 (Typ 9, 9.2) 1000 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	LAWA Projekt O3.12 (2014) (Tab. 9-1)	493 (typ 8) 600 (typ 10) 553 (typ 19) 850 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
BSB ₅ BZT ₅	mg/l	3 (Typ 9, 9.2) 4 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	3,2 (typ 8) 4,5 (typ 10) 3,7 (typ 19) 4,9 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
TOC OWO	mg/l	7 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	10 (typ 8) 9,3 (typ 10) 10,8 (typ 19) 13,6 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	2,6 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) §14(1)2	5,2 (typ 8) 4,5 (typ 10) 3,8 (typ 19) 4,0 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Ammonium-N Azot amonowy	mg/l	0,1 (Typ 9, 9.2) 0,2 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	0,77 (typ 8) 0,841 (typ 10) 0,553 (typ 19) 0,843 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Nitrit-N Azot azotynowy	mg/l	0,03 (Typ 9) 0,05 (Typ 9.2, 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Nitrat-N Azot azotanowy	mg/l	11 (Mittelwert) (Umrechnung aus 50 für Nitrat)	OGewV (2016) An- lage 8	3,7 (typ 8) 2,6 (typ 10) 2,5 (typ 19) 2,2 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Gesamt-Phosphor Fosfor ogólny	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neißer Bbg) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) An- lage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	0,29 (typ 8) 0,36 (typ 10) 0,30 (typ 19) 0,30 (typ 21) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
ortho-Phosphat (als P) Ortofosforany	mg/l	0,07 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	0,101 (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Chlorid Chlorki	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Sulfat (SO ₄) Siarczany	mg/l	75 (Typ 9) 200 (Typ 15, 17, 20) 220 (Typ 9.2) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Abfiltrierbare Stoffe Zawiesina ogólna	mg/l	25 (G-Wert Cypriniden) (Jahresmittelwert)	RL 2006/44/EG (2006)	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)
Chlorophyll a* Chlorofil „a”	µg/l	40 (Maximum)	BLU (2006)	nicht klassifiziert	-

* dotyczy wyłącznie Oder/ nur für die Oder zu bewerten

Quelle / Źródło:

LAWA (17.04.2014): Projekt O3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden, Abfall“ 2012. Korrelationen zwischen biologischen und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern.

RMI (2021.1475): Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. zur Einstufung des ökologischen Zustands, ökologischen Potenzials und chemischen Zustands, zur Einstufungsmethode des Zustands von Oberflächenwasserkörpern sowie zu den Umweltqualitätsnormen für prioritäre Substanzen (poln. GBl. aus 2021 Pos. 1475)]

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. BGBl. I Nr. 28 vom 23.06.2016 S. 1373

RL 2006/44/EG (2006) –RICHTLINIE 2006/44/EG vom 6. September 2006 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Fischgewässerrichtlinie)

BLU (2006): Toxinbildende Cyanobakterien (Blaualggen) in bayerischen Gewässern. Materialienband 125. Bayerisches Landesamt für Umwelt

Schönfelder et al. (2009): Schönfelder J, Pätzolt J, Höhne L, Bock R, Langner R, Tobian I (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß WRRL für den 1. Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) verbindliche Endversion vom 10.03.2009

Die Anzahl der Analysen in den Fließgewässern 2022 zeigt die Übersicht in Anlage 1. Wegen Straßenbauarbeiten auf dem Deichgebiet konnte der geplante Probenahmeumfang an der Messstelle Widuchowa nicht realisiert werden. Auf polnischer Seite wurden alle Probenahmen wie geplant durchgeführt.

Die Ergebnisse der Messungen sind in den Abbildungen 2.2-2 bis 2.2-22 in der Anlage 1 dargestellt:

- Die Maxima der Wassertemperatur lagen im Winter 2022 zum Teil über (Lausitzer Neiße bis Deschka, Oder von Łomy bis Schwedt) zum Teil auch unter (Lausitzer Neiße ab Bad Muskau, Oder ab Widuchowa) den Werten des Vorjahres. An der Oder bei Kietz überschritt die Temperatur die deutsche Vorgabe. Die Maxima der Sommermonate waren im Unterlauf der Lausitzer Neiße (unterhalb Bad Muskau bis unterhalb Guben) sowie an der Messstelle oberhalb Kloster Marienthal und an der Oder von Łomy bis Kietz höher als im Vorjahr. Im

Mittel lagen die Werte an allen Messstellen mit Ausnahme der Oder in Hohenwutzen und Widuchowa sowie an der Westoder über denen des Vorjahres. Alle Vorgaben wurden eingehalten.

- Der Sauerstoffgehalt unterschritt 2022 in der Lausitzer Neiße unterhalb Bad Muskau, in der Oder an den Messprofilen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Kietz sowie in der Westoder (Mescherin) die Vorgabe für das Minimum.
- Der pH-Wert unterschritt 2022 in der Lausitzer Neiße das erlaubte Minimum in Deschka, die Vorgabe für das Maximum wurde oberhalb und unterhalb Guben überschritten. In der Oder und Westoder überschritt das Maximum die Vorgabe an allen Messstellen. Die Mittelwerte lagen an allen Messprofilen innerhalb der Vorgaben.
- An allen Messstellen wurden höhere Leitfähigkeiten gemessen als im Vorjahr. An den Messprofilen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt sowie Kietz wurden wieder die höchsten Befunde registriert. In der Lausitzer Neiße oberhalb Marienthal und im gesamten Verlauf der Oder und Westoder wurden die Vorgaben überschritten.
- 2022 befand sich in der Lausitzer Neiße mit Ausnahme oberhalb Görlitz durchgängig mehr BSB₅. Aber in der Westoder und größtenteils in der Oder wurde weniger BSB₅ gemessen. Eine Ausnahme bilden die Messprofile Hohenwutzen und Schwedt. Hier wurden ähnliche Werte wie im Vorjahr registriert. BSB₅ hielt an allen Messprofilen bis auf Dreiländereck die Vorgaben ein.
- Die Belastung mit TOC nahm an den Messstellen Dreiländereck bis Deschka in der Lausitzer Neiße zu, eine Abnahme wurde unterhalb Bad Muskau bis unterhalb Guben festgestellt. An den Odermessstellen Łomy und oberhalb Eisenhüttenstadt gab es eine Zunahme gegenüber dem Vorjahr. Ab der Messstelle Kietz sowie in der Westoder nahmen die TOC-Werte gegenüber dem Vorjahr ab. Mit Ausnahme des Messprofils Kietz wurden in der gesamten Oder und in der Westoder die Vorgaben verletzt.
- Nur in der oberen Lausitzer Neiße (Dreiländereck bis oberhalb Görlitz) stieg die Konzentration von Gesamt-N gegenüber den Vorjahren an. Ab der Messstelle Deschka in der Lausitzer Neiße sowie in der gesamten Oder und Westoder wurde eine Abnahme der Konzentration gegenüber dem Vorjahr registriert. Die Vorgaben wurden aber nur in der Lausitzer Neiße an den Messprofilen oberhalb und unterhalb Guben, sowie an der Oder an den Messstellen Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Kietz sowie in der Westoder (Mescherin) eingehalten.
- Die Ammoniumwerte lagen 2022 in der Lausitzer Neiße von Dreiländereck bis unterhalb Bad Muskau sowie in der Westoder über denen vom Vorjahr. Im gesamten Verlauf der Oder und an der Messstelle unterhalb Guben in der Lausitzer Neiße ist eine Abnahme der Konzentrationen gegenüber 2021 zu beobachten. Die Vorgaben wurden in der Lausitzer Neiße (Dreiländereck bis oberhalb Görlitz) überschritten.

- Der Nitritgehalt zeigt in den Grenzgewässern im Vergleich zum Vorjahr kein einheitliches Bild. Zunahmen wurden in der Lausitzer Neiße oberhalb Görlitz und unterhalb Bad Muskau registriert. In der Oder stieg der Nitritgehalt in Schwedt und Widuchowa sowie in der Westoder (Mescherin). Die Vorgaben wurden im Dreiländereck und oberhalb Kloster Marienthal überschritten.
- Eine Zunahme der Nitratwerte wurde 2022 in der Lausitzer Neiße nur am Dreiländereck und oberhalb Marienthal sowie an der Westoder festgestellt. An den anderen Messstellen der Lausitzer Neiße und im Gesamten Verlauf der Oder nahm Nitrat gegenüber dem Vorjahr ab oder wies ähnliche Werte auf. Die typspezifischen Vorgaben wurden nur in der Lausitzer Neiße an den Messstellen: oberhalb Marienthal, oberhalb Görlitz und in Deschka überschritten.
- Gesamtposphor war an allen Messstellen zu hoch. In der Lausitzer Neiße wurden gegenüber dem Vorjahr höhere Werte an den Messprofilen: Dreiländereck bis Deschka und oberhalb Guben gemessen. In der Oder wurden höhere Werte in Łomy, oberhalb Eisenhüttenstadt und Widuchowa verzeichnet.
- Die Messbefunde von Orthophosphat waren 2022 an allen Messprofilen mit Ausnahme von unterhalb Bad Muskau und oberhalb Guben (Lausitzer Neiße) sowie Hohenwutzen (Oder) höher als im Vorjahr. Im Dreiländereck wurde die Vorgabe nicht eingehalten.
- Die Chloridbelastung lag 2022 durchgängig an allen Messpunkten über den Werten von 2021. Die typspezifischen Vorgaben für die Mittelwerte werden an allen Messprofilen in der Oder / Westoder sowie in der Lausitzer Neiße mit Ausnahme der Messstellen oberhalb Marienthal und oberhalb Guben überschritten.
- An allen Messprofilen in der Lausitzer Neiße, Oder und Westoder stiegen die Sulfatkonzentrationen im Vergleich zum Vorjahr leicht an. An allen Messprofilen in der Oder / Westoder und Lausitzer Neiße mit Ausnahme der Messstelle Dreiländereck wurden die Vorgaben nicht eingehalten.
- Die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe stieg in der Lausitzer Neiße gegenüber 2021 mit Ausnahme unterhalb Bad Muskau und unterhalb Guben. In allen Messprofilen der Westoder und Oder bis auf Hohenwutzen sank deren Konzentration dagegen ab. Die typspezifischen Vorgaben wurden am Messprofil oberhalb Kloster Marienthal nicht eingehalten.
- Chlorophyll a lag 2022 an allen Oder- Messprofilen über der Vorgabe. Die Belastung sank aber gegenüber dem Vorjahr an allen Messprofilen.

2.3 Entwicklung der Konzentration der chemischen und physikalisch-chemischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (Richtlinie 2000/60/EG Anhang V) seit 2000

Im Rahmen der Zusammenarbeit an den Grenzgewässern nahm die Expertengruppe Monitoring, gemäß der ihr von der deutsch-polnischen Arbeitsgruppe „Gewässerschutz“ (AG W2) übertragenen Aufgabe, eine Langzeitbewertung der Wasserbeschaffenheit der Oder und der Lausitzer Neiße an ausgewählten Messstellen und für ausgewählte Schadstoffparameter vor.

Bei der Erstellung des Berichts wurden die Untersuchungsergebnisse von 2 Messstellen an der Lausitzer Neiße und 3 Messstellen an der Oder berücksichtigt, deren Standorte nachstehend schematisch dargestellt sind (Abb. 2.3.0).

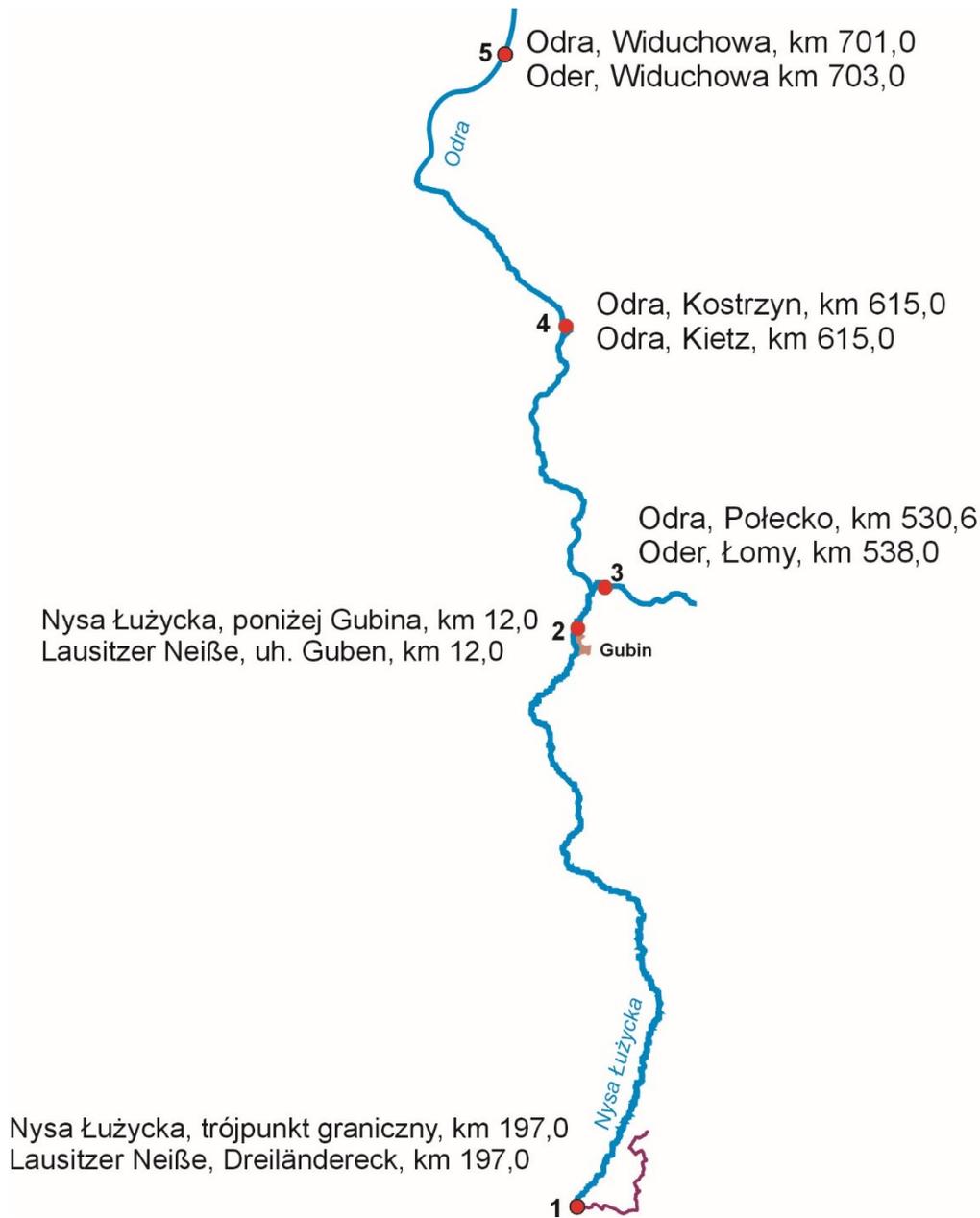


Abb. 2.3.0 Messstellen für die Langzeitauswertung der Grenzflüsse

Rys. 2.3.0 Punkty pomiarowe dla badań długoterminowych na rzekach granicznych

Die Einschätzung der Wasserbeschaffenheit in der Oder und der Lausitzer Neiße erfolgte anhand der deutschen und der polnischen Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2000–2022. Analysiert wurden die zusammengeführten deutschen und polnischen Datensammlungen, wodurch die statistische Sicherheit der erhaltenen Werte erhöht werden konnte. Die Schadstoffparameter Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, BSB₅ und Chloride wurden hinsichtlich ihrer Konzentrationswerte analysiert, sie widerspiegeln die Entwicklungstrends der Grenzgewässerbeschaffenheit am besten. Grundlage für die Analyse der Gewässerbeschaffenheit bildeten die Hauptkennwerte Minimal-, Mittel- und Höchstwerte sowie Perzentil 90 (p90).

Die so erhaltenen Untersuchungsergebnisse wurden mit den deutschen und den polnischen Bewertungskriterien, deren Werte in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind, verglichen.

Tabelle 2.3-1: Polnische und deutsche Bewertungskriterien

Tabela 2.3-1: Polskie i niemieckie kryteria oceny

Parameter Wskaźnik	Einheit Jednostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
BSB ₅ BZT ₅	mg/l	3 (Typ 9, 9.2) 4 (Typ 15, 17, 20) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2	2,8 (RW_krz) 3,5 (RsW_krz) 3,5 (RzN) 4 (RwN) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	2,6 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) § 14(1)2	3 (RW_krz) 3,2 (RsW_krz) 3,3 (RzN) 3,5 (RwN) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Gesamt-P Fosfor ogólny	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neiße Bbg) (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	0,25 (RW_krz) 0,33 (RsW_krz) 0,33 (RzN) 0,33 (RwN) (Mittelwert)	RMI (2021.1475)
Chloride Chlorki	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	OGewV (2016) Anlage 7 Nr. 2 Schönfelder et al. (2009)	nicht klassifiziert	RMI (2021.1475)

Quelle / źródło:

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. BGBl. I Nr. 28 vom 23.06.2016 S. 1373

Schönfelder et al. (2009): Schönfelder J, Pätzolt J, Höhne L, Bock R, Langner R, Tobian I (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß WRRL für den 1. Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) verbindliche Endversion vom 10.03.2009

RMI (2021.1475): Rozporządzenie MŚ z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475) [Verordnung des Ministers für Infrastruktur vom 25. Juni 2021 zur Einstufung des ökologischen Zustands, ökologischen Potenzials und chemischen Zustands, zur Einstufungsmethode des Zustands von Oberflächenwasserkörpern sowie zu den Umweltqualitätsnormen für prioritäre Substanzen (poln. GBl. aus 2021 Pos. 1475)]

Die erhaltenen statistischen Werte (min, max, Mittel, p90) wurden anhand von zwei Kurvenarten dargestellt:

1. Für jede Messstelle wurden die statistischen Werte der analysierten Schadstoffparameter in aufeinanderfolgenden Jahren zusammengetragen, wodurch die Trends der Veränderung ab der jeweiligen Messstelle und für jeden einzelnen Schadstoff bestimmt werden konnten (Abb./Rys. 2.3.1 – 2.3.20, Anlage 2/Załącznik nr 2).

2. Für jeden Schadstoffparameter wurden die Normwerte (Mittelwert nach deutschen und polnischen Kriterien) nach aufeinanderfolgenden Jahren zusammengestellt. Dadurch konnte u.a. die Veränderung der Konzentrationen des betreffenden Parameters im Längsverlauf der Lausitzer Neiße und der Oder notiert werden (Abb./Rys. 2.3.21 – 2.3.24, Anlage 2/Załącznik nr 2).

Schlussfolgerungen:

Anhand der erhaltenen statistischen Werte (min, max, Mittel und Perzentil 90) sowie der Analyse der einzelnen Konzentrationen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

Gesamtstickstoff

1. In der Lausitzer Neiße und in der Oder bei Połęczko ist über den Langzeitraum eine systematische Abnahme der Stickstoffkonzentration zu beobachten. Nach einem Konzentrationsanstieg im Jahr 2021 wurde im Jahr 2022 an allen untersuchten Messstellen ein Rückgang der Jahresmittelwerte registriert. Das Jahr 2022 lässt den Schluss zu, dass die für diesen Parameter zulässigen Werte nicht überschritten wurden.
2. Eine Ausnahme bildet das Dreiländereck an der Lausitzer Neiße, wo im Jahr 2022 ein leichter Konzentrationsanstieg zu beobachten war und somit auch die zulässigen Werte überschritten wurden.
3. Es kann festgestellt werden, dass die Jahresmittelwerte des Gesamtstickstoffs im gesamten Grenzabschnitt der Lausitzer Neiße und der Oder auf einem ähnlichen Niveau (im Bereich von 2,38 bis 3,79 mg/l) lagen. Die Stickstoffkonzentration nimmt im Längsverlauf der Lausitzer Neiße ab, während die Konzentration in der Oder zunächst fällt und dann in Widuchowa ansteigt.

Gesamtphosphor

4. Die Gesamtphosphorkonzentrationen an den einzelnen Messstellen bleiben über die Jahre hinweg auf ähnlichem Niveau, während für die Oder in Kostrzyn nad Odrą und in Widuchowa ein systematischer Rückgang zu beobachten ist. Im Jahr 2022 wurde ein leichter Konzentrationsanstieg dieses Parameters am Dreiländereck an der Lausitzer Neiße sowie an der Oder bei Połęczko und Widuchowa registriert. Es ist jedoch anzumerken, dass an allen Messstellen an der Oder und der Lausitzer Neiße keine Überschreitungen der polnischen zulässigen Werte für diesen Parameter festgestellt wurden.
5. Die Gesamtphosphorkonzentration nimmt im Längsverlauf der Lausitzer Neiße ab, während die Konzentration in der Oder zunächst fällt und dann in Widuchowa ansteigt.

BSB₅

6. Die Jahresmittelwerte des BSB₅ an den einzelnen Messstellen bleiben über den Langzeitraum auf einem ähnlichen Niveau, während für die Oder bei Połęczko ein systematischer Rückgang zu beobachten war. Wie bereits im Falle der Nährstoffe war am Dreiländereck an der Lausitzer Neiße im Jahr 2022 ein leichter Anstieg der Jahresmittelwerte dieses Parameters erkennbar,

der zur Überschreitung der zulässigen Werte führte.

7. An den anderen Messstellen wurde im Jahr 2022 ebenfalls ein leichter Anstieg des Jahresmittelwerts der BSB₅-Konzentration festgestellt (von Kostrzyn und Widuchowa an der Oder abgesehen), die zulässigen Werte wurden jedoch nicht überschritten.
8. Im Längsverlauf der Lausitzer Neiße ist ein Rückgang der BSB₅-Werte zu beobachten, während BSB₅ in der Oder zunächst fällt und dann in Widuchowa ansteigt.

Chloride

9. Die in der Lausitzer Neiße gemessenen Konzentrationen sind um ein Vielfaches niedriger als in der Oder.
10. Sowohl im Längsverlauf der Lausitzer Neiße als auch der Oder ist eine Konzentrationsabnahme an den aufeinanderfolgenden Messstellen zu beobachten.
11. Die Chloridkonzentrationswerte des Langzeitraums zeigen, dass sie seit mehreren Jahren auf einem ähnlichen Niveau liegen. Beunruhigend ist jedoch der sowohl im Langzeitraum als auch im Jahr 2022 beobachtete systematische Anstieg der Chloridkonzentrationen in der Oder, wobei der höchste Wert von 547,32 mg Cl/l in Połęczko (9. August) gemessen wurde.
12. Im Jahr 2022 wurde sowohl in der Lausitzer Neiße als auch in der Oder ein Anstieg der Chloridkonzentrationen festgestellt. Es ist anzumerken, dass dieser Parameter ab 2022 nicht mehr zu den Standardwerten gehört, so dass es bei der Auswertung des Jahres 2022 nicht mehr möglich ist, sich auf die Normwerte zu beziehen, wie es in den Vorjahren der Fall war.

Ein Vergleich der im Langzeitraum erzielten Messergebnisse von Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und BSB₅ in den Gewässern der Lausitzer Neiße und der Oder zeigen eine Stabilisierung der Konzentrationsniveaus der jeweiligen Schadstoffparameter in den letzten Jahren.

Beachtenswert ist der positive Trend an der Messstelle Dreiländereck an der Lausitzer Neiße, denn die Jahresmittelwerte der Komponenten, die für das Vorhandensein von Nährstoffen und organischen Verbindungen charakteristisch sind, gingen im Langzeitraum zurück, allerdings nahmen im Jahr 2022 die Jahresmittelwerte von allen erörterten Parametern wieder zu. Dies ist möglicherweise auf den Zusammenhang zwischen niedrigen Wasserständen und hydrologischer Trockenheit zurückzuführen.

3. Küsten- und Übergangsgewässer: Stettiner Haff und Pommersche Bucht

3.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

3.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung der Beschaffenheit einschließlich der Präsentation der Messergebnisse erfolgte nach den Oberflächenwasserkörpern, die als getrennte und bedeutende Elemente im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie zu betrachten sind. Die Gewässer wurden in Kategorien und Typen eingeteilt, so dass diese Gewässer präzise beschrieben und mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie verglichen werden können.

Seit 2022 gilt eine neue Aufteilung der Küstengewässer auf deutscher und polnischer Seite. Der ehemalige polnische Oberflächenwasserkörper „Swinemündung“ (PL TWVWB7 „Ujście Świny“) wurde durch den OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ (PLCW60001WB4 „Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej“) ersetzt, der eine deutlich größere Fläche aufweist. Der ehemalige deutsche Oberflächenwasserkörper „Pommersche Bucht, Südteil“ änderte nur seine Grenzen. Unverändert blieb die Aufteilung der Oberflächenwasserkörper auf der deutschen und der polnischen Seite des Stettiner Haffs. Nach der geltenden abiotischen Typologie werden die Übergangs- und Küstenwasserkörper des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht als natürliche Gewässer eingestuft, für die der ökologische Zustand bestimmt wird. In der Tabelle 3.1-1 sind die Oberflächenwasserkörper der Übergangs- und Küstengewässer aufgelistet.

Tabelle 3.1-1 Anzahl der Übergangs- und Küstenwasserkörper in den deutsch-polnischen Grenzgewässer

Tabela 3.1-1 Ilość jednolitych części wód przejściowych i przybrzeżnych na obszarze polsko-niemieckich wód granicznych

Akwen Gewässer	Kategoria wód Gewässerkategorie	Liczba JCWP Anzahl Wasserkörper	
		Strona niemiecka deutsche Seite	Strona polska polnische Seite
Zalew Szczeciński Stettiner Haff	Przejściowe (PL), przybrzeżne (DE) Übergangsgewässer (PL) und Küstengewässer (DE)	1	1
Zatoka Pomorska Pommersche Bucht	Przybrzeżne (PL, DE) Küstengewässer (PL, DE)	1	1

Objaśnienie skrótów Erläuterung der Abkürzungen:

PL – *Polska*, Polen

DE – *Niemcy*, Deutschland

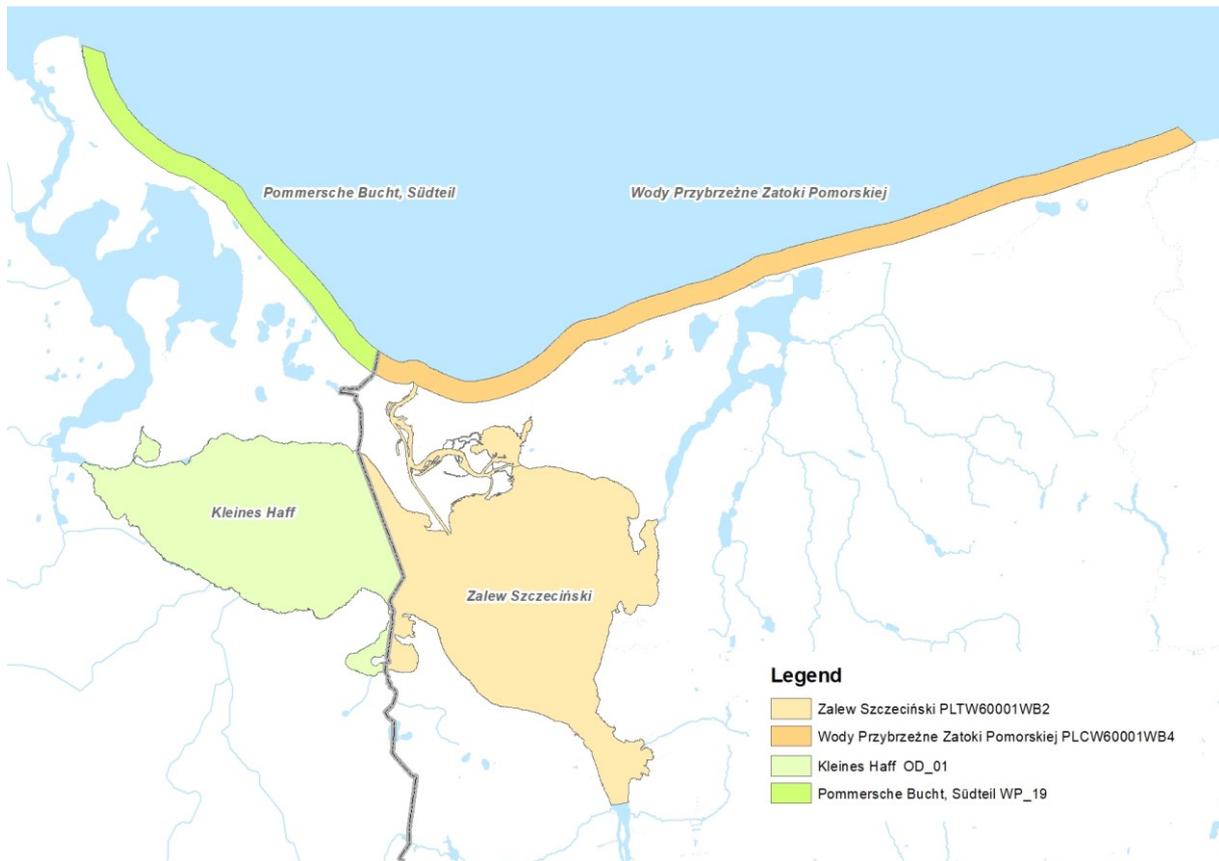


Abb. 3.1-1 Wasserkörper der deutsch-polnischen Grenzgewässer
Rys. 3.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

3.1.2 Bewertung des chemischen Zustands

Der **chemische Zustand** wird EU-weit einheitlich anhand bestimmter, für die Umwelt hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität besonders gefährlicher Stoffe beurteilt. Für diese Stoffe (prioritäre Stoffe, prioritäre gefährliche Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe) wurden in der Richtlinie 2008/105/EG und der Richtlinie 2013/39/EG Umweltqualitätsnormen festgelegt, die sowohl in Deutschland als auch in Polen in nationales Recht übernommen wurden. Ein guter chemischer Zustand von Oberflächenwasserkörpern ist erreicht, wenn alle Parameter, die besonders wasserschädliche Stoffe beschreiben und bei der Einstufung des chemischen Zustands zu berücksichtigen sind, den Umweltqualitätsnormen entsprechen. Der chemische Zustand wird als „unterhalb des guten Zustands“ (in Polen) oder „kein guter Zustand“ (in Deutschland) eingestuft, wenn bei mindestens einem der Parameter die Umweltqualitätsnormen nicht eingehalten werden.

Anhand der Ergebnisse der im Jahr 2022 durchgeführten Untersuchungen der aquatischen und biologischen Matrix wurden Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die untersuchten Parameter des chemischen Zustands der Übergangs- und Küstengewässer des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht festgestellt (Tabelle 3.1-2).

Untersuchung der prioritären Stoffe im Wasser – polnische Seite

Im Jahr 2022 wurden die OWK „Stettiner Haff“ und „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ im Rahmen des operativen und Überblickmonitorings auf Parameter für

den chemischen Zustand untersucht. Einmal monatlich wurden Proben während der insgesamt 12 Fahrten genommen. Aus der Liste der besonders wasserschädlichen Stoffe wurden die Parameter ausgewählt, die für die Feststellung des chemischen Zustands erforderlich sind, und deren Gehalt im Wasser bestimmt.

Im OWK „Stettiner Haff“ wurde eine Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentration von **Cypermethrin** und **Dichlorvos** festgestellt.

Bei **Cypermethrin** lag die Konzentration in der Probe 3× über der Bestimmungsgrenze ($< 0,000024 \mu\text{g/l}$) und der zulässigen Höchstkonzentration (MAC-EQS: $6 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$), was bedeutet, dass auch der zulässige Jahresmittelwert der Konzentration im Wasser überschritten wurde. Bei **Dichlorvos** blieben die Ergebnisse unter der Bestimmungsgrenze ($< 0,000006 \mu\text{g/l}$), lediglich im Mai lag die Konzentration ($0,00064 \mu\text{g/l}$) sowohl über der Bestimmungsgrenze als auch über der zulässigen Höchstkonzentration (MAC-EQS: $7 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$).

Bei den übrigen 37 im Wasser untersuchten Substanzen wurden keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt. Die Konzentration von Alachlor, Anthrazen, Atrazin, Benzol, bromierten Diphenylethern (BDE), Chloralkanen C10-13, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, 1,2-Dichlorethan (EDC), Dichlormethan, Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Diuron, Endosulfan, Isoproturon, Blei, Quecksilber, Naphthalin, Nonylphenolen, Octylphenolen, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol (PCP), Simazin, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzol (TCB), Trichlormethan (Chloroform), Trifluralin, Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Quinoxifen, Aclonifen, Bifenox, Cybutrin und Heptachlor blieben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Im OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ wurden Überschreitungen des Jahresmittelwertes der Wasserkonzentration für **Benzo(a)pyren** (AA-EQS: $1,7 \times 10^{-4} \mu\text{g/l}$) und Überschreitungen der zulässigen Höchstkonzentration für **Benzo(g,h,i)perylen** (MAC-EQS: $8,2 \times 10^{-4} \mu\text{g/l}$) und **Dichlorvos** (MAC-EQS: $7 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$) festgestellt.

Im Jahr 2022 fanden auf der polnischen Seite der Pommerschen Bucht insgesamt 12 Messungen der Konzentrationen von **Benzo(a)pyren**, **Benzo(g,h,i)perylen** und **Dichlorvos** an einer Station statt (*Pommersche Bucht* - 3). Alle **Benzo(a)pyren-Konzentrationswerte** lagen über der Bestimmungsgrenze (LoQ = $0,00005 \mu\text{g/l}$) und reichten von $0,000094 \mu\text{g/l}$ bis $0,009361 \mu\text{g/l}$, wobei in vier Fällen die maximal zulässige Konzentration (MAC-EQS) überschritten wurde. Vier **Benzo(g,h,i)perylen**-Ergebnisse überschritten die zulässige Höchstkonzentration (MAC-EQS). Vier Ergebnisse überstiegen diesen Wert nicht, die übrigen vier lagen unter der Bestimmungsgrenze ($< 0,000125 \mu\text{g/l}$). Bei **Dichlorvos** wurde im März eine Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration des Grenzwertes für einen guten Wasserzustand (MAC-EQS) festgestellt ($0,000078 \mu\text{g/l}$), die übrigen Konzentrationswerte blieben unter der Bestimmungsgrenze ($< 0,000006 \mu\text{g/l}$).

Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Hexachlorcyclohexan (HCH), Benzo(b)fluoranthren und Aclonifen waren in den Gewässern der Pommerschen Bucht in Konzentrationen vorhanden, die die Umweltqualitätsnormen nicht überschritten, wobei ein erheblicher Teil der Ergebnisse unter der Bestimmungsgrenze ($< \text{LoQ}$) blieb. Bei den anderen Parametern blieben alle Ergebnisse unter der Bestimmungsgrenze.

Untersuchung der prioritären Substanzen im Wasser – deutsche Seite

In den deutschen OWK „Kleines Haff“ und „Pommersche Bucht, Südteil“ wurde 2022 geplant im Rahmen des festgelegten Monitoringkonzeptes 2022-2027 die prioritären Stoffe zur Einschätzung des chemischen Zustands der Gewässer zu untersuchen. Dieses konnte nur zum Teil realisiert werden. Für beide Wasserkörper sollten jeweils 6

Messungen durchgeführt werden. Für die Schwermetalle und die leichtflüchtigen organischen Spurenstoffe (VOC) wurde dies erfüllt. Jedoch für die restlichen organischen Spurenstoffe konnte an der Messtation KHM im OWK „Kleines Haff“ nur eine Messung durchgeführt werden und an der Messtation OB4 im OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ nur 3 Messungen. In beiden OWK wurden somit die Metalle und VOC ausgewertet. Für den OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ wurde durch die Experten entschieden, auch die restlichen organischen Spurenstoffe auszuwerten, deren Daten aus 3 Messungen resultierten. Für den OWK „Kleines Haff“ wurde diese Auswertung nicht durchgeführt.

Im OWK „Kleines Haff“ wurden keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die untersuchten prioritären Stoffe, welche die Metalle und VOC umfassten, festgestellt. Für den OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ wurde die Überschreitung der JD-UQN für **Benzo(a)pyren** um das 3,5-fache und für **HBCDD** um das 6,5-fache beobachtet.

Der chemische Zustand muss deshalb im OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ als „nicht gut“ eingestuft werden.

Untersuchungen der prioritären Substanzen in Biota – polnische Seite

Im Jahr 2022 wurden 11 prioritäre Stoffe in der biologischen Matrix der OWK „Stettiner Haff“ und „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ bestimmt: bromierte Diphenylether, Fluoranthen, Hexachlorbenzol (HCB), Hexachlorbutadien (HCBd), Quecksilber und Quecksilberverbindungen, Benzo(a)pyren, Dicofol, Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Dioxine, Hexabromcyclododecan und Heptachlor.

Des Weiteren wurde das Gewebe von Barschen (*Perca fluviatilis*) aus dem OWK „Stettiner Haff“ und das Gewebe von Flundern (*Platichthys flesus*) im OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ untersucht. In beiden OWK wurden die Umweltqualitätsnormen für **bromierte Diphenylether, Quecksilber und Quecksilberverbindungen** sowie **Heptachlor** überschritten. Dagegen blieben die Ergebnisse für Hexachlorbutadien (HCBd) und Dicofol in beiden OWK unter der Bestimmungsgrenze. Die Konzentrationen der anderen sechs prioritären Stoffe – Fluoranthen, Hexachlorbenzol (HCB), Benzo(a)pyren, Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Dioxine und Hexabromcyclododecan – im Wasser überschritten die festgelegten Umweltqualitätsnormen nicht.

Untersuchungen der prioritären Substanzen in Biota – deutsche Seite

In den deutschen OWK „Kleines Haff“ und „Pommersche Bucht, Südteil“ fanden 2022 keine Untersuchungen von prioritären Stoffen in Biota-Proben statt.

Auch wenn diese 2022 nicht stattfanden, wird der Zustand der deutschen OWK als „nicht gut“ eingestuft. Grund hierfür ist die für Deutschland flächendeckende Überschreitung der Umweltqualitätsnormen der prioritären Stoffe Quecksilber (Nr. 21) und Polybromierte Diphenylether (PBDE) (Nr. 5) in Biota bei, die nach Artikel 8a) Nr. 1a der Richtlinie 2013/39/EU als ubiquitär identifiziert worden sind. Die aktuell in Gewässerorganismen messbaren Quecksilber- und PBDE-Konzentrationen werden nicht nur durch Emissionen aus „aktiven“ Quellen hervorgerufen, sondern auch durch die Aufnahme von Quecksilber aus historischen Kontaminationen oder Depositionen, die sich im globalen Kreislauf befinden. Laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz sind die Quecksilberanreicherungen in den

Gewässersedimenten eine Hauptursache für die hohen Quecksilber- und PBDE-Gehalte in Biota.⁴⁾

Untersuchungen von Quecksilber in Fischen (Blei, Plötze, Barsch, Aal) aus Mecklenburg-Vorpommern Ende der 1990er Jahre wiesen Quecksilber-Gehalte zwischen 50 und 90 µg Hg/kg Frischgewicht (FG) auf⁵⁾. Seit 2013 beauftragt das LUNG regelmäßig Schadstoffuntersuchungen in Fischen (Barsch, Plötze, Aalmutter und Brassens) aus unterschiedlichen Oberflächengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Diese werden unter anderem auf Gesamt-Quecksilber und PBDE untersucht. Die **Quecksilbergehalte** lagen in den Jahren 2013-2022 zwischen 4 und 198 µg/kg FG Ganzfisch. Einzig die Proben aus dem Saaler Bodden wiesen wiederholt und beständig (2015, 2018 und 2021) mit höchstens 4,4 µg/kg FG Gehalte deutlich unterhalb der UQN im Ganzfisch auf. Allein für diesen Wasserkörper kann daher die Einhaltung der UQN angenommen werden. Für das Kleine Haff wurden 2014 in Barschen (ganze Fische) 28,5 µg/kg FG gemessen, 2017 20,3 µg/kg FG und 2020 33 µg/kg FG. Diese Werte sind damit im Vergleich relativ niedrig, überschreiten aber noch die Umweltqualitätsnorm. Auch für die **PBDE** wurden vielfach die hohen Belastungen in Biota bestätigt. An fast allen Messstellen wurden im Muskelfleisch von Fischen Überschreitungen der UQN (0,0085 µg/kg FG) festgestellt. Nur sehr wenige Proben hielten diese Vorgabe bereits ein. Eine davon stammt aus dem Kleinen Haff, wo 2017 Flussbarsche mit PBDE-Gehalten von 0,0049 µg/kg FG gefunden wurden, während diese 2014 noch mit 0,067 µg/kg FG belastet waren. Im Jahr 2020 lag der Befund mit < 0,016 µg/kg FG unterhalb der Bestimmungsgrenze, welche aber größer als die UQN ausfiel. Somit kann für das Kleine Haff auf dieser Basis noch nicht von einer dauerhaften Einhaltung der UQN ausgegangen werden.

Tabelle 3.1-2 Stoffe mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen 2022 in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

Tabela 3.1-2 Substancje, w przypadku których w 2022 roku wystąpiło przekroczenie środowiskowych norm jakości w Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, deren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten
PLTW60001WB2	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Wielki – stanowisko C Großes Haff – Station C)	Cypermentyna /Cypermetrin (AV, MAC) Dichlorfos (AV, MAC) PBDE (B) Hg (B) Heptachlor (B)

⁴⁾ LAWA (2014a): PDB 2.7.10: Produktdatenblatt 2.7.10 „Textbausteine für die Begründung von Fristverlängerungen wg. Unverhältnismäßig hohem Aufwand“ (Stand 05. Februar 2014)

⁵⁾ Bladt, A.; Jansen, W.: „Monitoring zur Rückstandsanalyse von Fischen aus Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns, In: Mitteilung der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V, Heft 26, 2002. ISSN: 1618-7938, S. 66-78.

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, de- ren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten
DE_CW_OD_01	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Mały– stanowisko KHM Kleines Haff – Station KHM)	
PLCW60001WB4	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej - stanowisko SW Küstengewässer der Pommerschen Bucht – Station SW)	Benzo(a)piren /Benzo(a)pyren (AV) Benzo(ghi)perylene (MAC) Dichlorfos (MAC) PBDE (B) Hg (B) Heptachlor (B)
DE_CW_WP_19	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Część Południowa – stanowisko OB4 Südteil – Station OB4)	Benzo(a)piren /Benzo(a)pyren (AV) HBCDD (AV)

Objaśnienie skrótów Erläuterung der Abkürzungen:

AV = *średnie stężenie w wodzie*, Jahresmittelwert im Wasser;

MAC = *maksymalne stężenie w wodzie*, Maximum im Wasser;

B = *Stężenie w biocie*, Konzentration in der Biota

HBCDD = *Heksabromocyklododekan*, Hexabromcyclododecan

PBDE = *Difenyloetery bromowane*, Polybromierte Diphenylether

Hg = *Rtęć i jej związki*, Quecksilber und seine Verbindungen

3.1.3 **Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials**

Der ökologische Zustand oder das ökologische Potenzial eines Wasserkörpers zeigt, in wie weit der jeweilige Wasserkörper in seinen Eigenschaften von den natürlichen, für den gegebenen Gewässertyp spezifischen Referenzbedingungen abweicht. Der Begriff des ökologischen Zustands gilt für Gewässer mit natürlichem Charakter. Für künstlich und erheblich veränderte Gewässer wird der Begriff des ökologischen Potenzials verwendet. Die im Bereich der deutsch-polnischen Grenzgewässer liegenden Oberflächenwasserkörper der Übergangs- und Küstengewässer gehören zu den natürlichen Gewässern.

Der ökologische Zustand der OWK wird dadurch klassifiziert, dass einem WK eine der fünf Qualitätsklassen zugewiesen wird. Das bedeutet: Klasse 1 - sehr guter ökologischer Zustand, Klasse 2 - guter ökologischer Zustand, die Klassen 3, 4 und 5 gelten entsprechend für einen mäßigen, einen unbefriedigenden und einen schlechten ökologischen Zustand.

Um eine Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern vornehmen zu können, sind neben den biologischen und physikalisch-chemischen Untersuchungen zur Unterstützung der biologischen Untersuchungen auch Untersuchungen von chemischen Schadstoffen, die für das jeweilige Land spezifisch sind, erforderlich.

Die deutsche Seite untersucht im Kleinen Haff und in der Pommerschen Bucht drei biologische Qualitätskomponenten (Phytoplankton/Chlorophyll a, Makrophyten, Makrozoobenthos). Wogegen die polnische Seite in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff vier biologische Qualitätskomponenten untersucht: Phytoplankton/Chlorophyll a, Makrozoobenthos, Makrophyten (Makroalgen und Angiospermen) und Icthyofauna. Für die Einstufung eines WK zu einer der Klassen sind die Ergebnisse der Klassifizierung von einzelnen biologischen Komponenten entscheidend. Es gilt der Grundsatz, dass die Klasse des ökologischen Zustands der Klasse der am schlechtesten bewerteten biologischen Qualitätskomponente entspricht.

Die nationalen Bestimmungen zur Einstufung des ökologischen Zustands sind in Deutschland und Polen verschieden. In Polen erfolgt die Einstufung der physikalisch-chemischen, biologischen und hydromorphologischen Komponenten sowie die Einstufung der Indikatoren für den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper in dem Jahr, das unmittelbar auf das Jahr der Erhebung folgt. Eine Einstufung des ökologischen Zustands, des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern sowie eine Bewertung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern erfolgt mindestens alle drei Jahre, wobei die aktuellsten Ergebnisse der letzten sechs Jahre zugrunde gelegt werden. Wogegen die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der deutschen Wasserkörper alle sechs Jahre erfolgt, beginnend ab 2009. In der Zwischenzeit werden die am schlechtesten bewerteten Qualitätskomponenten untersucht, die dem Erreichen eines guten ökologischen Zustands oder guten ökologischen Potenzials entgegenstehen können.

Die physikalisch-chemischen Komponenten zur Unterstützung der biologischen Untersuchungen unterscheiden sich in Deutschland und Polen voneinander (Tabelle 3.2.4). In der Tabelle 3.1-3 sind die Qualitätskomponenten zusammengestellt, die 2022 für die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht benötigt wurden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die erfolgte Klassifizierung ergab, dass nicht alle im Jahr 2022 in den Gewässern untersuchten Qualitätsparameter die durch Grenzwerte definierten Anforderungen an einen guten Zustand der Übergangs- und Küstengewässer des Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht erfüllen.

Bewertung des ökologischen Zustands – polnische Seite

Im Jahr 2022 wurden die biologischen Qualitätskomponenten des OWK „Stettiner Haff“ auf Chlorophyll-a (Klasse II) und benthische Makroinvertebraten (Klasse IV) untersucht. Der Zustand der biologischen Qualitätskomponenten des OWK „Stettiner Haff“ wurde als schwach (IV) eingestuft.

Im Jahr 2022 wurden die biologischen Qualitätskomponenten des OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ ebenfalls auf Chlorophyll-a (Klasse IV) und benthische Makroinvertebraten (Klasse II) untersucht. Der Zustand der biologischen Qualitätskomponenten des OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ wurden als schwach (IV) eingestuft.

Der Zustand der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der beiden OWK wurde als gut eingestuft.

Im Falle des OWK „Stettiner Haff“ wurden als unterhalb des guten Zustands solche physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten eingestuft wie sauerstoffbezogene Parameter (gelöster Sauerstoff, Sauerstoffsättigung des Wassers) und Ammonium-

stickstoff. Die Parameter wie Sichttiefe (Secchi-Scheibe), organischer Gesamtkohlenstoff, pH-Wert, Nitratstickstoff, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Phosphatphosphor und mineralischer Stickstoff deuten auf ein gutes Potenzial der physikalisch-chemischen Komponenten des OWK „Stettiner Haff“ hin.

Physikalisch-chemische Komponenten wie Sichttiefe (Secchi-Scheibe), Nitratstickstoff, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und mineralischer Stickstoff wurden für den OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ als unterhalb des guten Zustands eingestuft.

Die Werte der physikalisch-chemischen Komponenten wie organischer Gesamtkohlenstoff, Sauerstoffsättigung des Wassers, pH-Wert und Phosphatphosphor überschritten nicht die für einen guten Wasserzustand des OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ festgelegten Grenzwerte. Beim Parameter gelöster Sauerstoff wurde ein Wert auf dem Niveau des sehr guten Wasserzustands erreicht.

Die Konzentrationen der untersuchten spezifischen synthetischen und nichtsynthetischen Schadstoffe (Arsen, Chrom, Zink, Kupfer, Mineralölkohlenwasserstoffe - Mineralölindex) haben sowohl im OWK „Stettiner Haff“ als auch im OWK „Küstengewässer der Pommerschen Bucht“ die Grenzwerte für einen guten Wasserzustand nicht überschritten.

Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials – deutsche Seite

Für die Bewertung des ökologischen Zustandes wurden 2022 in den deutschen OWK biologische Komponenten untersucht.

Im OWK „Kleines Haff“ waren dies das Chlorophyll a und die Makrophyten. Beide Komponenten wurden als „unbefriedigend“ (4) eingestuft. Im OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ wurde ebenfalls das Chlorophyll a untersucht und das Makrozoobenthos. Hier wurde das Chlorophyll a als „schlecht“ (5) eingestuft und das Makrozoobenthos als „unbefriedigend“ (4).

Da sich die Bewertung des Wasserkörpers nach der Komponente richtet, welche am schlechtesten eingestuft wurde, erfolgt für den OWK „Kleines Haff“ eine „unbefriedigende“ (4) Bewertung des ökologischen Zustandes und für den OWK „Pommersche Bucht, Südteil“ eine „schlechte“ (5) Bewertung.

Laut der deutschen Verordnung sind für die Bewertung des ökologischen Zustandes auch die Umweltqualitätsnormen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Anlage 6, OGeV, 2016) zu untersuchen. Genau wie für die prioritären Stoffe konnte dies im Untersuchungsjahr 2022 nur eingeschränkt erfüllt werden. Für einen Großteil der Spurenstoffe wurde im OWK „Kleines Haff“ nur 1 Messung durchgeführt und im OWK „Pommerschen Bucht, Südteil“ nur 3 Messungen anstatt der geplanten 6. In beiden deutschen OWK zeigten die Messwerte keine Überschreitungen der festgesetzten Umweltqualitätsnormen.

Die unterstützenden Parameter Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor erfüllten ebenfalls die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand nicht.

Tabelle 3.1-3: Qualitätskomponenten zur Beschreibung des ökologischen Zustands im Jahr 2022

Tabela 3.1-3: Elementy jakości służące określeniu stanu ekologicznego w roku 2022

Kod JCWP OWK-ID	Nazwa JCWP OWK-Name	Ocena biologicznych elementów jakości Be- wertung der biologi- schen Qualitätskompo- nenten	Decydujący biolo- giczny element Maßgebliche biologi- sche Qualitätskom- ponente	Substancje specyficzne Spezifische Schadstoffe	Parametry fizykochemiczne, dla których stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnych* Physikochemische Parameter, die die Vor- gaben nicht einhalten*
PLTW60001WB2	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Wielki / Großes Haff Stanowiska / Stationen C, E, F, H, SWR)	„słaby” (4)/ „unbefriedigend” (4)	Makrobezkręgowce bentosowe/ Benthische Makroinvertebraten	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt (PL) Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung (PL) Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff (PL)
DE_CW_OD_01	Zalew Szczeciński, Stettiner Haff (Zalew Mały / Kleines Haff Stanowiska / Stationen KHM, KHJ, KHO, 1508_PHYB, WRRRL_135)	„słaby” (4)/ „unbefriedigend” (4)	Chlorofil „a”/ Chlorophyll a Makrozoobentos/ Makrozoobenthos	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (DE) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (DE)
PLCW60001WB4	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Wody przybrzeżne Zatoki Pomorskiej/ Küstengewässer der Pommerschen Bucht Stanowiska / Stationen 1, 2, 3 DZ, SWI, SW, IV)	„słaby” (4)/ „unbefriedigend” (4)	Fitoplankton / Phyto- plankton	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Przezroczystość / Sichttiefe (PL) Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff (PL) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (PL) Azot mineralny / Mineralischer Stickstoff (PL) Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (PL)
DE_CW_WP_19	Zatoka Pomorska, Pommersche Bucht (Zatoka Pomorska, część południowa/ Pommersche Bucht, Südteil Stanowiska / Stationen OB1, OB2, OB4, WRRRL_6, 1966_PHYB, WRRRL_437, O133)	„zły” (5)/ „schlecht” (5)	Chlorofil„a”/ Chlorophyll a	brak przekroczeń/ Keine Überschreitung	Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (DE) Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (DE)

Objaśnienia / Erklärungen:

DE = *wymagania niemieckie* deutsches Kriterium, PL = *wymagania polskie* polnisches KriteriumAV = *średnie stężenie w wodzie* Jahresmittelwert im WasserMAC = *maksymalne stężenie w wodzie* Maximum im Wasser* *Dla elementów fizykochemicznych po stronie polskiej ustalono wartości graniczne, a po stronie niemieckiej wartości progowe* Für die physikalisch-chemischen Parameter wurden auf polnischer Seite

3.2 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (Richtlinie 2000/60/EG, Anhang V) in den Jahren 2020–2022 und seit 2003

Die Gewässeruntersuchungen des Haffs und der Bucht wurden gemäß den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie durchgeführt. Die Proben wurden an den festgelegten Messstellen entnommen. Auf der Karte 3.2-1 sind die Messstationen gekennzeichnet, die entsprechenden Koordinaten sind in der Tabelle 3.2-1 aufgeführt.

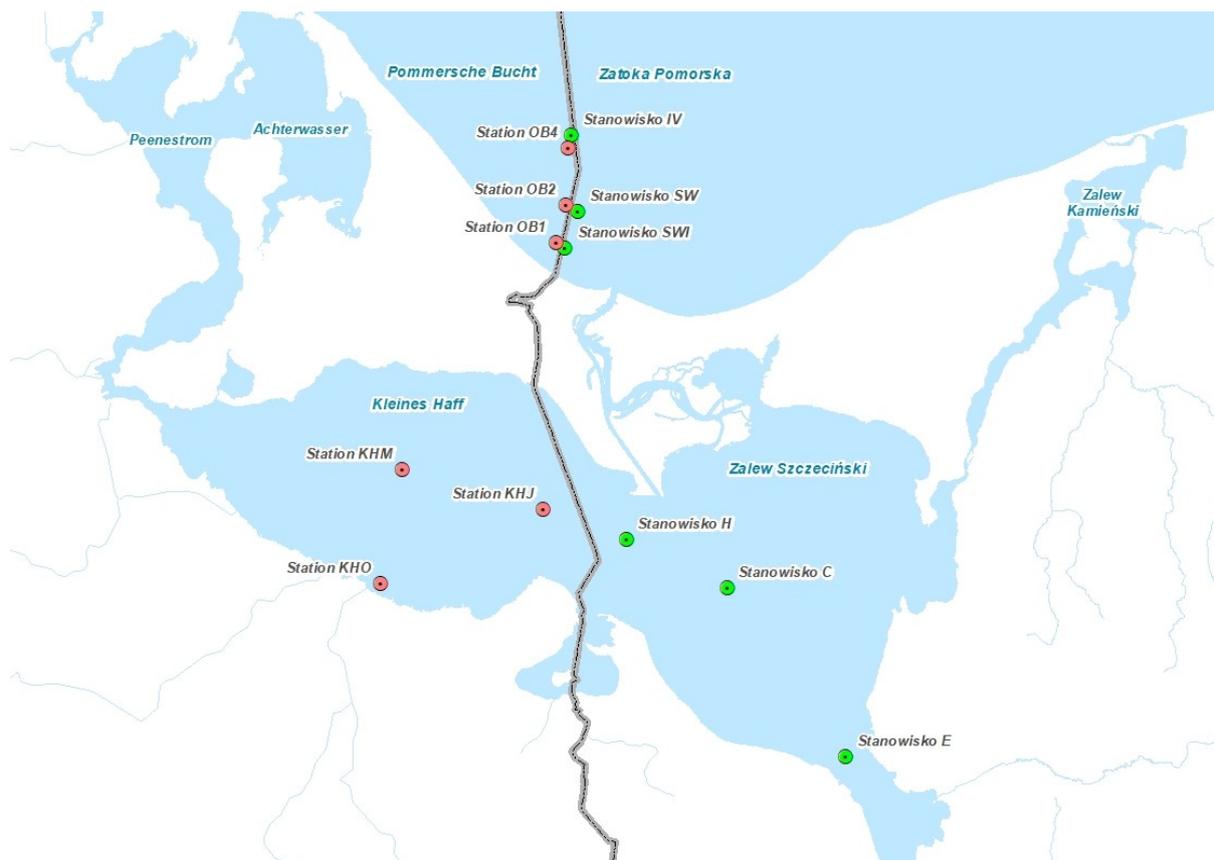


Abb. 3.2-1 Standorte der Messstationen im Stettiner Haff und in der Pommerschen Bucht

Rys. 3.2-1 Lokalizacja stanowisk pomiarowych na Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej

Zur Unterstützung der biologischen Komponenten wurden ausgewählte physikalisch-chemische Parameter herangezogen und anhand von Grenzwerten (für die polnische Seite) und Schwellen- bzw. Zielwerten (für die deutsche Seite) bewertet. Bei Einhaltung dieser Werte sollte ein guter ökologischer Zustand der Gewässer erreichbar sein.

Folgende Parameter werden von den beiden Ländern zur Bewertung herangezogen: Gesamt-Phosphor, Gesamt-Stickstoff, Chlorophyll a und Sichttiefe.

Zusätzlich werden von der polnischen Seite die Parameter pH-Wert, Sauerstoffgehalt (Grundnähe), Sauerstoffsättigung (Oberfläche), mineralischer Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff, ortho-Phosphat-Phosphor und TOC bewertet.

Tabelle 3.2-1 Koordinaten der Messstationen in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

Tabela 3.2-1 Współrzędne stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim

Punkt pomiarowy po stronie niemieckiej/ Messstellen deutsche Seite	Współrzędne/ Koordinaten	Punkt pomiarowy po stronie polskiej/ Messstellen polnische Seite	Współrzędne/ Koordinaten	Odległość od linii brzegowej (Mm)/ Entfernung von der Küstenlinie (sm)
Zatoka Pomorska - Pommersche Bucht				
OB 4	54°00,4'N 14°14,0'E	IV	54°00,4'N 14°14,0'E	4
OB 2	53°57,8'N 14°13,8'E	SW	53°57,8'N 14°14,7'E	2
OB 1	53°56,3'N 14°13,5'E	SW I	53°56,6'N 14°14,1'E	0,5
Zalew Szczeciński - Stettiner Haff				
KHM	53°49,5'N 14°06,0'E	C	53°45,7'N 14°24,4'E	
KHJ	53°48,4'N 14°14,1'E	E	53°39,9'N 14°32,0'E	
KHO	53°45,4'N 14°05,1'E	H	53°47,1'N 14°18,6'E	

Meteorologische Verhältnisse im Jahr 2022

Die meteorologische Lage im Kalenderjahr 2022 zeigt sich im Gebiet des Stettiner Haffs, wie auch in den Vorjahren als überdurchschnittlich warm und die Niederschläge lagen unterhalb des mehrjährigen Mittels. Sowohl die Temperaturen als auch die Niederschlagsmengen sind durch monatliche Extreme gekennzeichnet. Die betrachteten Daten stammen von der meteorologischen Messstation Stettin, welche südlich des Großen Haffs⁶ gelegen ist.

⁶ Źródło/ Quelle:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB. (2023) Biuletyn państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej. Nr 13 (254) ISSN 1730-6124

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB. (2023) Klimat polski 2022.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy IMGW-PIB https://dane-publiczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_observacyjne/dane_meteorologiczne/ dostęp/zugriff
2023.11.13

Die durchschnittliche Lufttemperatur betrug 9,5 °C im Kalenderjahr 2022. Diese lag zwar über dem Wert von 8,8 °C des mehrjährigen Mittels von 1993-2022. Im Jahr 2022 kam es zu einem einmaligen, deutlichen Rückgang der mittleren Lufttemperatur im Vergleich zum Langzeitwert. Die mittlere Lufttemperatur lag bei 8,7 °C und damit deutlich niedriger als in den Vorjahren (seit 2014 gab es Werte über 9,0 °C, mit einer mittleren Höchsttemperatur von 10,2 °C im Jahr 2019). Ein Vergleich der mittleren Lufttemperaturen in den einzelnen Monaten (bezogen auf die langjährige Reihe 1991–2020) zeigt, dass sie in den Monaten Januar, Februar, Juni, August und Oktober

deutlich über dem jeweiligen Monatsmittelwert lagen. Im April, September und Dezember lagen die Lufttemperaturen unter dem Langzeitmittelwert. Große Schwankungen der mittleren Temperaturen zu den einzelnen Jahreszeiten zeigten sich im Falle des überdurchschnittlich kalten Septembers, zwischen dem überdurchschnittlich warmen August und Oktober, oder dem überdurchschnittlich warmen Juni zwischen Mai und Juli, wo die Temperaturen mit den Langzeitwerten vergleichbar waren.

Die mittlere Niederschlagsmenge fiel im Jahr 2022 niedriger als der Langzeitmittelwert (1991–2020) aus und lag zwischen 75 % und 89 % der Niederschlagsnorm. Die jährliche Niederschlagssumme belief sich auf 444,8 mm. Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen wurden nur im Februar und im August registriert. Im September lag die Niederschlagsmenge innerhalb der langjährigen Niederschlagsnorm. In den übrigen Monaten wurde die Niederschlagsnorm nicht erreicht. In immerhin drei Monaten (März, Oktober und November) lag die Niederschlagsmenge unter 50 % der langjährigen Niederschlagsnorm für diese Monate.

3.2.1 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (Richtlinie 2000/60/EG, Anhang V) in den Jahren 2020–2022 und seit 2023 im Stettiner Haff

2022 wurden deutsch-polnische Untersuchungen des Stettiner Haffs (Tab. 3.2-3) durch die polnische Seite an den Messstationen C, E und H (Großes Haff) und durch die deutsche Seite an den Messstationen KHM, KHJ und KHO (Kleines Haff) durchgeführt. Die Probenahmeterminale sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3.2-2 Probenahmeterminale 2022 im Stettiner Haff

Tabela 3.2.-2 Terminy poborów próbek na Zalewie Szczecińskim w 2022 roku

Monat / miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Großes Haff Zalew Wielki (GIOŚ CLB Szczecin)	10	28*	18*	21*	25*	22	25	16	22	18	15*	9*
Kleines Haff Zalew Mały (LUNG Stralsund/ Güstrow)	25	22	29	26	17	28	26	30	20	18	29	-

*nur prioritäre Substanzen/ tylko substancje priorytetowe

Tabelle 3.2-3 Messprogramm 2022 für das Stettiner Haff

Tabela 3.2-3 Program pomiarowy dla Zalewu Szczecińskiego w 2022 roku

Parametr Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Głębokość / Wassertiefe	m	x	x	x	-	x	-
Kierunek wiatru / Windrichtung	°	-	-	-	x	x	x
Falowanie / Windstärke	B	x	x	x	-	-	-

Parametr Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit	m/s	x	x	x	x	x	x
Temperatura powietrza / Lufttemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Przezroczystość / Sichttiefe	m	x	x	x	x	x	x
Warstwa powierzchniowa / Oberfläche							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	x	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / gelöster Sauerstoff	mg O ₂ /l	x	x	x	x	x	x
Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	x	x	x
BZT ₅ / BSB ₅	mg O ₂ /l	x	x	x	-	x	-
RWO / DOC	mg/l	-	-	-	x	x	x
OWO / TOC	mg/l	x	x	x	-	x	-
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l µmol Si/l	x	x	x	x	x	x
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	µg/l	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Cynk (rozp.) / Zink (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	x	-
Miedź (rozp.) / Kupfer (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	x	-
Ołów (rozp.) / Blei (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	x	-
Kadm (rozp.) / Cadmium (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	x	-
Chrom ogólny (rozp.) / Chrom gesamt (gelöst)	µg/l	x	x	x	-	-	-
Chrom Cr ³⁺ (rozp.) / Chrom Cr ³⁺ (filtr.)	µg/l	-	-	-	-	x	-
Nikiel (rozp.) / Nickel (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	x	-
Rtęć (rozp.) / Quecksilber (gelöst, filtr.)	µg/l	x	x	x	-	-	-
Rtęć ogólna / Quecksilber gesamt	µg/l	-	-	-	-	x	-
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³	x ¹	x ¹	x ¹	-	x	-
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton, Biomasse	mm ³ /l	x ¹	x ¹	x ¹	-	x	-
Warstwa przydenna / Grundnähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	-	x	-
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	-	x	-

Parametr Parameter	Jednostka Maßeinheit	Zalew Wielki Großes Haff			Zalew Mały Kleines Haff		
		E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	x	x	x	-	x	-
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	-	x	-
Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt	mg O ₂ /l	x	x	x	-	x	-
Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	-	x	-
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	-	x	-
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	-	x	-
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	-	x	-
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	-	x	-
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	-	x	-
Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	-	x	-
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l µmol Si/l	x	x	x	-	x	-

x¹: badania w próbie zintegrowanej / integrierte Probe

Zur Bewertung der Wasserbeschaffenheit wurden sowohl auf polnischer als auch auf deutscher Seite die Kriterienwerte für die physikalisch-chemischen Parameter und für Chlorophyll a herangezogen. Die Grenzwerte, die die Kriterien für die Bewertung des Zustands der Gewässer auf der polnischen Seite des Großen Haffs definieren, wurden in der Verordnung des Ministers für Infrastruktur vom 25. Juni 2021 *über die Einstufung des ökologischen Zustands, des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands sowie über die Methode zur Einstufung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern und über die Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe* (GBI.: Dz.U. von 2021, Pos. 1475) festgelegt und sind rechtsverbindlich.

Das Kleine Haff wurde mit Hilfe ausgewählter deutscher Parameter bewertet; die Kriterien für Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor sind als Schwellenwerte für den Zustand von „mäßig“ zu „gut“ in der Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) gesetzlich festgelegt. Die Parameter Sichttiefe und Chlorophyll a werden in Deutschland unterstützend für die Bewertung des ökologischen Zustands verwendet. Sie stellen einvernehmliche Vorschläge von Experten und Wissenschaftlern dar, welche auf der Basis der WRRL erarbeitet wurden, jedoch rechtlich nicht verbindlich sind. In der Tabelle 3.2-4 sind die polnischen und deutschen Bewertungskriterien aufgeführt.

Tabelle 3.2-4 Bewertungskriterien für einen guten Zustand/Potenzial physikalisch-chemischer und biologischer Parameter für das Stettiner Haff
 Tabela 3.2-4 Kryteria oceny dobrego stanu/potencjału elementów fizykochemicznych i biologicznych dla Zalewu Szczecińskiego

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne						
Sichttiefe/ Przejroczystość	> 1,1 m (ø I-XII)		VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	1,7 m (ø V-IX)		Sagert et al., 2008; Tab. 6, S. 55
pH-Wert/ Odczyn pH	≥7,0 - ≤8,8 (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Gelöster Sauerstoff/ Tlen rozpuszczony	> 4,2 mg/l (I-XII)	Minimum – Grundnähe/ wartość minimalna – przy dnie	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Sauerstoffsättigung/ Nasycenie tlenem	80 – 120% (I-XII) (0-5 m)	Maximum – Tiefe 0-5 m/ wartość maksymalna – warstwa 0-5 m	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
TOC/ OWO	≤ 10 mg/l (ø VI-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Gesamt-Stickstoff/ Azot ogólny	< 1,9 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	≤ 0,53 mg/l (ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
Ammonium-Stickstoff/ Azot amonowy	< 0,06 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Nitrat-Stickstoff/ Azot azotanowy	< 0,9 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Mineralischer Stickstoff/ Azot mineralny	< 1,05 mg/l (ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-

Parameter/ Parameter	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne						
Gesamt-Phosphor/ Fosfor ogólny	< 0,15 mg/l (Ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	≤ 0,044 mg/l (Ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
ortho-Phosphat-Phosphor/ Ortofosforany	< 0,09 mg/l (Ø I-XII)	gesamte Wassersäule/ cała kolumna wody	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	-	-	-
Biologische Parameter/ Parametry biologiczne						
Chlorophyll a/ Chlorofil "a"	≤ 20 µg/l (Ø I-XII)	integrierte Probe/ próbka zintegrowana	VO d. UM/RMI Dz.U. 2021 r., Pos./poz.1475	19,4 µg/l (Ø V-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	BLANO (2014), Tab. 11

Ø Mittelwert / wartość średnia

Die jeweiligen Parametermesswerte wurden für die Jahre 2020, 2021 und 2022 entsprechend den festgelegten Bewertungskriterien ausgewertet und in Diagrammen in Anlage 3 dargestellt (Abb. 3.2.1-1 bis 3.2.1-16). Die roten Linien geben die jeweiligen Kriterienwerte wieder. Der 3-jährige Verlauf von Salzgehalt und Temperatur in der Oberfläche an den unterschiedlichen Messstationen sind in den Abbildungen 3.2.1-17 und 3.2.1-18 dargestellt. In den Abbildungen 3.2.1-19 bis 3.2.1-30 sind die Veränderungen der ausgewählten Parameter im 20-Jahres-Zeitraum 2003-2022 zu sehen.

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse für das Jahr 2022 in Anlehnung an die polnischen und deutschen Bewertungskriterien

Die Bewertungen der untersuchten Parameter an den einzelnen Messstationen sind für das Jahr 2022 in Tabelle 3.2-5 aufgeführt. Eine grüne Kennzeichnung symbolisiert die Erfüllung des Kriteriums und eine rote Kennzeichnung die Nichterfüllung.

2022 konnten an den Messstationen des Großen Haffs und des Kleinen Haffs keine durchweg befriedigenden Ergebnisse in Hinblick auf die festgelegten Bewertungskriterien erzielt werden.

Tabelle 3.2-5 Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung des Stettiner Haffs anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2022 (rot – Kriterien nicht erfüllt; grün – Kriterien erfüllt; D – Deutschland; PL – Polen)

Tabela 3.2-5 Wyniki oceny jakości wód Zalewu Szczecińskiego przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2022 (czerwony – kryteria niespełnione; zielony – kryteria spełnione; PL – Polska; D – Niemcy)

Parametr/Parameter	Stanowiska na Zalewie Szczecińskim/ Stationen im Stettiner Haff					
	Zalew Wielki/Großes Haff			Zalew Mały/Kleines Haff		
	E	C	H	KHJ	KHM	KHO
Parametry fizykochemiczne/Physikalisch-chemische Parameter						
Przezroczystość/Sichttiefe	PL	PL	PL	D	D	D
Odczyn pH/pH-Wert	PL	PL	PL	-	-	-
Tlen rozpuszczony/ Gelöster Sauerstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Nasylenie tlenem/ Sauerstoffsättigung/	PL	PL	PL	-	-	-
OWO/TOC	PL	PL	PL	-	-	-
Azot ogólny/Gesamt-Stickstoff	PL	PL	PL	D	D	D
Azot amonowy/Ammonium- Stickstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Azot azotanowy/Nitrat- Stickstoff	PL	PL	PL	-	-	-
Azot mineralny/mineralischer Stickstoff (NO ₃ +NO ₂ +NH ₄)-N	PL	PL	PL	-	-	-
Fosfor ogólny/ Gesamt-Phosphor	PL	PL	PL	D	D	D
Fosfor fosforanowy/ ortho-Phosphat-Phosphor	PL	PL	PL	-	-	-
Parametry biologiczne/Biologische Parameter						
Chlorofil "a"/Chlorophyll a	PL	PL	PL	D	D	D

An allen Stationen des OWK „Stettiner Haff“ wurden im Jahr 2022 die polnischen Bewertungskriterien für Sichttiefe (Abb. 3.2.1-1), pH-Wert (Abb. 3.2.1-2), organischen Gesamtkohlenstoff (Abb. 3.2.1-5), Gesamtstickstoff (Abb. 3.2.1-6), Nitratstickstoff

(Abb. 3.2.1-8) und den mineralischen Stickstoff (Abb. 3.2.1-9) sowie Chlorophyll-a (Abb. 3.2.1-12) erfüllt.

Auch im Falle des Sauerstoffgehalts an den Stationen C und H (Abb. 3.2.1-2), der Sauerstoffsättigung an den Stationen E und C (Abb. 3.2.1-4) und des Chlorophyll-a an den Stationen C und H (Abb. 3.2.1-12), aber auch des Gesamtphosphors an den Stationen C und H (Abb. 3.2.1-10) und des Phosphatphosphors an den Stationen C und H (Abb. 3.2.1-11) wurden die polnischen Kriterien eingehalten.

An allen Stationen wurden die polnischen Grenzwerte für Ammoniumstickstoff überschritten (Abb. 3.2.1-7).

Bei den untersuchten Parametern im OWK „Stettiner Haff“ wurden die Grenzwerte für einen guten ökologischen Zustand nicht erreicht.

In dem deutschen OWK „Kleines Haff“ wurden 2022 an allen Messstationen die Bewertungskriterien für die Parameter Sichttiefe, Gesamt-Stickstoff, Gesamt-Phosphor und Chlorophyll a nicht erfüllt. Dies war auch in den Jahren 2020 und 2021 der Fall (Abb. 3.2.1-13 bis 3.2.1-16).

Die Einstufung der untersuchten Parameter deutete darauf hin, dass der OWK „Kleines Haff“ den guten ökologischen Zustand nicht erreichte.

Ergebnisse der Untersuchungen in den Gewässern des Stettiner Haffs 2003-2022

Für die Station C im Großen Haff und die Station KHM im Kleinen Haff wurden in den Abbildungen 3.2.1-19 bis 3.2.1-24 bzw. in den Abbildungen 3.2.1-25 bis 3.2.1-30 die gemessenen langjährigen Ergebnisse der Parameter Sichttiefe, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Chlorophyll a, Wassertemperatur und Salzgehalt dargestellt. Jede Abbildung zeigt tabellarische und grafische Mittel- und Extremwerte dieser Parameter.

Die Wassertemperatur und der Salzgehalt stellen keine Parameter für die Beurteilung der Gewässerqualität des Stettiner Haffs dar. Eine Überwachung dieser Parameter ist jedoch notwendig, da sie über die sich ändernden hydrometeorologischen Bedingungen der Gewässer Auskunft geben.

Die Jahr für Jahr wechselnden Wetterverhältnisse haben einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserstände. Die Wassertemperatur gibt den Beginn und das Ende der Wachstumssaison an und stimuliert (unter anderem) die Phytoplanktonentwicklung. Außerdem beeinflussen hohe Wassertemperaturen den Prozess der Phosphorfreisetzung aus den Sedimenten. Das Stettiner Haff ist ein lagunenartiges Reservoir, in dem sich das Wasser der Oder (und anderer Zuflüsse) mit dem Wasser der Ostsee vermischt. Der Salzgehalt der Gewässer ist ein Hinweis dafür, inwieweit der Wasseraustausch in diesem Reservoir vorstatten ging.

In den Untersuchungsjahren 2019 und 2020 war ein deutlicher Anstieg des Salzgehalts und damit ein deutlicher Zustrom von Salzwasser aus der Ostsee in das Stettiner Haff zu beobachten. Nach einer Abnahme des Salzgehalts im Jahr 2021 stieg der Salzgehalt im Jahr 2022 erneut an (Abb. 3.2.1-23 und Abb. 3.2.1-29). Die mittlere Wassertemperatur blieb im Jahr 2022 an der Station C des Großen Haffs auf dem Niveau der Vorjahre und lag leicht über dem Langzeitmittelwert. Im Kleinen Haff hingegen lag die Temperatur an der Station KHM über dem Langzeitmittelwert (Abb. 3.2.1-24 und Abb. 3.2.1-30). Die Langzeitmittelwerte des Salzgehalts und der Wassertemperatur zeigen, dass – im Vergleich zum Kleinen Haff (Station KHM) – der

Salzgehalt im Großen Haff (Station C) niedriger und die Wassertemperatur höher war, obwohl die mittlere Temperatur im Jahr 2022 (Station KHM) im Vergleich zu den Vorjahren gestiegen war. Dies zeigt den deutlichen Einfluss der Oder auf das Wasser des Großen Haffs.

Die im Laufe der Jahre für das Stettiner Haff notierten Messergebnisse weisen auf eine fortschreitende Eutrophierung des Gewässers hin, die sich in einem intensiven Phytoplanktonwachstum und einem hohen Chlorophyll-a-Gehalt sowie einer geringen Sichttiefe äußert. Im Jahr 2022 ist jedoch eine Tendenz zu einer minimalen Verbesserung der Parameter Sichttiefe und Chlorophyll-a-Gehalt im Großen Haff zu beobachten, ebenso wie im Jahr 2021. An der Station C des Großen Haffs konnten im Vergleich zu den Vorjahren weiterhin eine hohe mittlere Sichttiefe und ein niedriger mittlerer Chlorophyll-a-Gehalt beobachtet werden (Abb. 3.2.1-19 und Abb. 3.2.1-22). An der Station KHM verschlechterte sich die Sichttiefe im Jahr 2022 deutlich, der Chlorophyll-a-Gehalt nahm im Vergleich zu den Jahren 2018 bis 2021 zu, in denen sich die betreffenden Werte von Jahr zu Jahr verbesserten. Die Sichttiefe erreichte Werte wie 2018, während der Chlorophyll-a-Gehalt im Jahr 2022 den Werten von 2015–2020 entsprach (Abb. 3.2.1-25 und Abb. 3.2.1-28).

Die Sichttiefe und der Chlorophyll-a-Gehalt hängen auch mit den beobachteten Nährstoffkonzentrationen zusammen, die für das Phytoplanktonwachstum entscheidend sind. Höhere Nährstoffverfügbarkeit regt das Algenwachstum an, während niedrige Konzentrationen es einschränken.

An der Station C des Großen Haffs wurde im Jahr 2022 ein deutlicher Rückgang der Gesamtstickstoffkonzentrationen im Vergleich zu 2021 beobachtet. Die gemessenen Konzentrationen gehörten zu den niedrigsten der langjährigen Messreihe 2003–2021. Dies gilt sowohl für die Jahresmittelwerte als auch für den Maximalwert der Gesamtstickstoffkonzentration (Abb. 3.2.1-20). Im Vergleich dazu stieg die Gesamtstickstoffkonzentration im Kleinen Haff an der Station KHM im Vergleich zu den Jahren 2019–2021, in denen niedrige Jahresmittelwerte gefunden wurden, an. Im Jahr 2022 war der Höchstwert der Gesamtstickstoffkonzentration im Vergleich zum Langzeitraum ebenfalls hoch (Abb. 3.2.1-26).

An der Station C blieben sowohl die Jahresmittelkonzentration als auch der Höchstwert der Gesamtposphorkonzentration auf dem Niveau des Vorjahres. Der Minimumwert der Gesamtposphorkonzentration stieg an dieser Station jedoch im Vergleich zu 2021 an. Im Verlauf der Jahre lässt sich an dieser Station eine sukzessive Abnahme der Gesamtposphorkonzentration beobachten (Abb. 3.2.1-21). An der Station KHM des Kleinen Haffs ist ebenfalls ein rückläufiger Trend zu beobachten, obwohl im Jahr 2022 der Jahresmittelwert, das Minimum und das Maximum der Gesamtposphorkonzentration im Vergleich zu 2021 zunahmen (Abb. 3.2.1-27).

Analysenergebnisse der Parameter, welche im Stettiner Haff 2022 untersucht wurden

Wassertemperatur

Die Wassertemperaturen an den einzelnen Stationen des Stettiner Haffs zeigten im Jahr 2022 typische saisonale Schwankungen. Im Großen Haff wurden die höchsten Temperaturen im Juli an der Station E mit einem Maximum von 23,9 °C in Oberflächennähe gemessen. Die niedrigsten Temperaturen wurden im Januar an der Station H mit einem Minimum von 1,2 °C in Oberflächennähe notiert. Im Kleinen Haff

wurden die höchsten Wassertemperaturen im Juni mit einem Maximum von 24,3 °C an den Stationen KHM und KHO in Oberflächennähe gemessen, die niedrigsten im Januar mit einem Minimum von 2,1 °C an der Station KHM in Oberflächennähe.

Zwischen 2020 und 2022 bleiben die mittleren jährlichen Wassertemperaturen im Kleinen Haff zwischen 12,6 °C und 12,7 °C und an den Stationen des Großen Haffs zwischen 15,5 °C und 16,1 °C (Abb. 3.2.1-17).

Salinität

Im Jahr 2022 wurden im Stettiner Haff höhere Salzgehaltswerte gemessen als im Jahr 2021, als sie besonders niedrig waren. Im Kleinen Haff wurde ebenfalls ein Anstieg des Salzgehalts im Vergleich zum Vorjahr registriert. Das Große Haff ist durch einen geringeren Salzgehalt gekennzeichnet als das Kleine Haff (Abb. 3.2.1-18).

Im Kleinen Haff fiel der Salzgehalt im Winter 2022 höher als im Sommer aus. Die höchsten Werte von 3,1 PSU wurden an allen Stationen im Januar gemessen. Der niedrigste Salzgehalt (1,6 PSU) wurde im September an der Station KHM und (1,7 PSU) an den Stationen KHO und KHJ beobachtet. Die Werte des mittleren Salzgehalts des Wassers an den einzelnen Stationen des Kleinen Haffs reichten von 2,3 PSU bis 2,4 PSU.

Im Jahr 2022 wurde im Großen Haff der höchste Salzgehalt von 4,6 PSU an der Station H in Grundnähe im Januar gemessen. Der niedrigste Salzgehalt, sowohl in Oberflächennähe (0,9 PSU) als auch in Grundnähe (1,0 PSU), wurde an der Station E im September gemessen. Die Werte des mittleren Salzgehalts des Wassers an den einzelnen Stationen im Großen Haff reichten von 1,0 PSU bis 2,1 PSU.

pH-Wert

Die Mittelwerte der pH-Messungen, die im Jahr 2022 an allen Stationen des Großen Haffs durchgeführt wurden, blieben ähnlich hoch wie in den Jahren 2020-2021, wobei die niedrigsten Werte an der Station E unter dem Einfluss von Süßwasser und höhere Werte an den Stationen C und H im mittleren Teil des Gewässers beobachtet wurden. Der höchste pH-Wert von 8,6 wurde im Oktober an der Station H in Oberflächennähe gemessen. Die niedrigsten pH-Werte von 7,6 wurden im August und Oktober an der Station E in Grundnähe des Großen Haffs festgestellt. Die Ergebnisse lagen nicht über den Grenzwerten für einen guten Wasserzustand (Abbildung 3.2.1-2).

Die höchsten pH-Werte wurden in den Gewässern des Kleinen Haffs von März bis Mai (Werte von 8,7 bis 8,9) und von Juli bis September (Werte von 8,7 bis 9,0) festgestellt. Der Höchstwert von 9,0 wurde an den beiden Stationen KHM und KHJ im Juli notiert. Der niedrigste pH-Wert von 7,95 für den Kleinen Haff wurde im Oktober an der Station KHJ in Oberflächennähe gemessen.

Sauerstoff

Der Parameter Sauerstoff wurde anhand der im Wasser gelösten Sauerstoffkonzentration und der Sauerstoffsättigung betrachtet. Die Sauerstoffsättigung ist ein relatives Maß für die Sauerstoffkonzentration unter Berücksichtigung von Wassertemperatur, Salinität sowie atmosphärischem Druck und beträgt 100 % bei optimaler Durchmischung. Durch intensive Photosynthese bei starker Entwicklung des Phytoplanktons kann es zur Übersättigung und somit zu Sauerstoffsättigungen >100 % kommen. In Übereinstimmung mit dem polnischen Kriterium sollte die Sauerstoffsättigung für eine gute Bewertung zwischen 80-120 % liegen.

Im Jahr 2022 erreichte der Gehalt an gelöstem Sauerstoff in Grundnähe an den Stationen C und H des Großen Haffs ein zufriedenstellendes Niveau, nur an der Station E wurden schlechtere Sauerstoffverhältnisse registriert. Insgesamt waren im Jahr 2022 an allen Stationen typische jahreszeitliche Veränderungen zu beobachten, mit hohen Konzentrationen in den Wintermonaten und niedrigeren Konzentrationen in den Sommermonaten. Im Großen Haff traten die höchsten Sauerstoffkonzentrationen im Januar an allen Stationen auf. Der höchste Wert von 13,8 mg/l wurde in Oberflächennähe an der Station H notiert, während der höchste Wert in Grundnähe 13,5 mg/l betrug und an der Station C auftrat. Die niedrigste Konzentration wurde im August an der Station E (in Grundnähe) mit 2,8 mg/l gemessen, während in Oberflächennähe die niedrigste Konzentration im Juli an der Station E mit 6,2 mg/l gemessen wurde. Die niedrigsten Sauerstoffkonzentrationen waren individuell, ein erheblicher Teil der Ergebnisse lag über 6,0 mg/l. Im Kleinen Haff wurden die höchsten Sauerstoffkonzentrationen an allen Stationen im Januar mit Werten von 13,1 mg/l und 13,4 mg/l und auch im März an den Stationen KHJ und KHM gemessen. Die niedrigste Konzentration an gelöstem Sauerstoff von 7,1 mg/l wurde im Juni an der Station KHM in Oberflächennähe.

Im Vergleich zu den Jahren 2020 und 2021 fielen die minimalen Werte für gelösten Sauerstoff an allen Stationen des Großen Haffs im Jahr 2022 deutlich niedriger aus (Abb. 3.2.1-3).

Ein Sauerstoffsättigungswert, der mit 120,5 % die polnische Norm übersteigt, wurde in den Gewässern des Stettiner Haffs nur einmal im Oktober an der Station H in Oberflächennähe festgestellt. Hohe Sauerstoffsättigungswerte wurden auch im August (Stationen C und H in Oberflächennähe mit 111,6 % bzw. 109,2 %), September (Stationen C und H in Oberflächen- und Grundnähe mit Werten zwischen 104,3 % und 117,1 %) und Oktober (Stationen C und H in Oberflächennähe, 116,2 % bzw. 120,5 %) gemessen. Die niedrigste Sättigung von bis zu 70 % trat hauptsächlich in den Sommermonaten auf, aber auch im Oktober wurde eine niedrige Sauerstoffsättigung festgestellt (Station E in Grundnähe mit einem Wert von 57,1 %). Im Kleinen Haff wurde die höchste Sättigung im April mit 118 % und 111,6 % (an den Stationen KHO bzw. KHJ) beobachtet. Der niedrigste Wert von 81,3 % wurde im August an der Station KHM in Oberflächennähe gemessen, und dies war der einzige Wert, der im gesamten Jahr 2022 unter 90 % Sättigung lag.

Die maximale Sauerstoffsättigung im Großen Haff zeigte im Vergleich zu 2020 und 2021 einen leichten Rückgang an den Stationen C und H, während an der Station E ein signifikanter Rückgang beobachtet wurde (Abb. 3.2.1-4).

Stickstoffverbindungen

Im Jahr 2022 wurde sowohl der Gesamt-Stickstoff als auch die anorganischen Formen des Stickstoffs (Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff) in den Gewässern des Stettiner Haffs analysiert. Die Konzentrationen der untersuchten Stickstoffverbindungen zeigten eine charakteristische Saisonalität. So wurden in den Wintermonaten erhöhte Stickstoffgehalte gemessen und in der Vegetationsperiode von Frühjahr bis Herbst niedrigere Werte. Die jahreszeitlichen Schwankungen des Nährstoffgehalts hängen auch mit der geringeren Aktivität der an der Zersetzung beteiligten Mikroorganismen in den Wintermonaten zusammen.

Die höchsten Konzentrationen an Gesamtstickstoff wurden für das gesamte Stettiner Haff in den Wintermonaten beobachtet. Für das Große Haff war dies der Januar mit einem Höchstwert von 2,8 mg/l an der Station C, für das Kleine Haff war es der März

mit Werten zwischen 2,90 mg/l und 2,97 mg/l an allen Stationen. Der Höchstwert für das Kleine Haff wurde an der Station KHM in Grundnähe gemessen. Anschließend wurde ab dem Frühjahr ein Rückgang der Konzentrationen festgestellt, die bis zum Spätherbst auf einem niedrigen Niveau blieben. Die niedrigsten Konzentrationen von Gesamtstickstoff wurden im Kleinen Haff im Oktober – 0,82 mg/l und 0,87 mg/l an der Station KHM in Oberflächen- und Grundnähe – und im Großen Haff im August – 0,77 mg/l an der Station C in Grundnähe – registriert. Anschließend stieg die Konzentration im Großen Haff von September bis Oktober an. Im Kleinen Haff blieben die Konzentrationen des Gesamtstickstoffs bis zu den letzten Messungen im November niedrig, so dass ein Anstieg der Konzentrationen ab Herbst, wie im Großen Haff, nicht zu beobachten war.

Im Jahr 2022 lagen die mittleren Gesamtstickstoffkonzentrationen an allen Stationen des Kleinen Haffs über dem nahezu gleichen Niveau der beiden Vorjahre (Abb. 3.2.1-14). An allen Stationen des Großen Haffs waren sie deutlich niedriger als 2021 und fielen sogar unter das Niveau von 2020 (Abb. 3.1.1-6).

Bei Nitratstickstoff wurden die höchsten Konzentrationen im Kleinen Haff im März an allen Stationen mit einem Wert von 1,96 mg/l und im Großen Haff im Januar (2,03 mg/l) an der Station E gemessen. Danach, mit Beginn der Vegetationsperiode, war ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen zu verzeichnen. Im Großen Haff wurden im Juli, August und September an den Stationen C und H Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Gleichzeitig wurden an der Station E deutlich höhere Konzentrationen von Nitratstickstoff gemessen, was auf den Einfluss der Oder auf das Wasser des Großen Haffs zurückzuführen ist. Auch im Kleinen Haff wurden im August und Oktober an allen Stationen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze registriert. Ab Oktober stiegen im Großen Haff die Nitratstickstoff-Konzentrationen an, während sie im Kleinen Haff nicht so ausgeprägt waren. Im Vergleich zu den Jahren 2020 und 2021 gingen die mittleren Nitratkonzentrationen im Jahr 2022 im Großen Haff deutlich zurück und erreichten ein niedrigeres Niveau als im Jahr 2020 (Abb. 3.2.1-8).

Die Konzentrationen von Ammoniumstickstoff im Großen Haff und im Kleinen Haff schwankten im Jahr 2022 ebenfalls saisonal. Im Januar wurden an allen Stationen des Großen Haffs hohe Konzentrationen gemessen. Zwischen Juni und Oktober erreichten die Konzentrationen an den Stationen C und H nicht mehr als 0,01 mg/l. Die niedrigsten Konzentrationen, die zwischen 0,013 mg/l und 0,018 mg/l lagen, gab es an den Stationen C im Juni, August und September. Es wurden keine Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt. Im Großen Haff blieben die mittleren Konzentrationen von Ammoniumstickstoff im Jahr 2022 an den einzelnen Stationen auf einem ähnlichen Niveau wie in den Jahren 2020 und 2021. An der Station E zeigte sich der Einfluss der Oder mit deutlich höheren Konzentrationen von Ammoniumstickstoff als an den Stationen C und H, die in denselben Monaten untersucht wurden. Die Station E wies auch zwischen 2020 und 2022 deutlich höhere Konzentrationen auf (Abb. 3.2.1-7).

Im Kleinen Haff wurden die höchsten Konzentrationen im Juni erreicht, mit Werten zwischen 0,237 mg/l und 0,319 mg/l. Werte zwischen 0,100 mg/l und 0,150 mg/l gab es im Januar und November. Die anderen untersuchten Monate, mit Ausnahme des Junis, waren durch niedrige Ammoniumstickstoffkonzentrationen gekennzeichnet, die 0,050 g/l nicht überstiegen. Wie im Falle des Großen Haffs wurden auch hier keine Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt. Die niedrigste

Konzentration von Ammoniumstickstoff wurde im Juli an den Stationen KHJ und KHO mit 0,007 mg/l gemessen.

Der mineralische Stickstoff, der sich aus Nitrat-, Nitrit- und Ammoniumstickstoff zusammensetzt, war im Jahr 2022 an allen Stationen des Großen Haffs deutlich niedriger als im Jahr 2021, einem Jahr mit besonders hohen Werten für mineralischen Stickstoff (Abb. 3.2.1-9).

Phosphorverbindungen

Im Jahr 2022 wurden im Stettiner Haff die Konzentrationen von Gesamt-Phosphor und ortho-Phosphaten gemessen. Während der Untersuchungsperiode wurde eine für das Stettiner Haff typische jahreszeitliche Schwankung des Gehalts an Phosphorverbindungen festgestellt, die in einem Anstieg im Sommer und einem Rückgang im Frühjahr und Herbst, während der Zeit der intensiven Entwicklung des Phytoplanktons, besteht. Phosphor ist das Element, das die Wachstumsrate der Algen begrenzt. Es kann aus landwirtschaftlichen Flächen, aus kommunalen Quellen, aus dem Grundwasser oder durch Remobilisierung aus Bodensedimenten in die Gewässer gelangen.

In den Gewässern des Großen Haffs lagen die Gesamtposphorwerte im Januar zwischen 0,076 mg/l und 0,118 mg/l. Ab Juni war ein langsamer Anstieg der Gesamtposphorkonzentrationen zu beobachten, bis die Konzentrationen im August an allen Stationen ihr Maximum erreichten. Die höchste Konzentration von 0,310 mg/l wurde an der Station E gemessen. Ab September begann ein Rückgang der Konzentrationen. Die niedrigste Gesamtposphorkonzentration von 0,061 mg/l wurde im Oktober an der Station H notiert. Höhere Werte der Gesamtposphorkonzentration wurden an der Station E als an den Stationen C und H festgestellt.

Im ersten Quartal 2022 wurden die niedrigsten Gesamtposphorkonzentrationen im Kleinen Haff gemessen, mit einem Minimum von 0,038 mg/l im März an allen Stationen. Die höchsten Konzentrationen gab es im August an allen Stationen, mit einem Maximalwert von 0,231 mg/l an der Station KHM in Grundnähe. Von September bis November nahmen die Gesamtposphorkonzentrationen deutlich ab und lagen in diesem Zeitraum zwischen 0,100 mg/l und 0,150 mg/l.

Die mittleren Gesamtposphorkonzentrationen waren im Jahr 2022 sowohl im Großen Haff als auch im Kleinen Haff höher als in den Jahren 2020 und 2021. Eine Ausnahme bildete die Station C im Großen Haff, wo die mittleren Gesamtposphorkonzentrationen auf einem ähnlichen Niveau wie in den Jahren 2020–2022 blieben. Die Jahresmittelwerte im Großen Haff waren höher als die Mittelwerte im Kleinen Haff (Abb. 3.2.1-10, Abb. 3.2.1-15).

Bei den Orthophosphaten im Großen Haff wurden im Januar an allen Stationen Werte zwischen 0,039 mg/l und 0,078 mg/l gemessen. Im Juni fielen die Konzentrationen auf Werte zwischen 0,007 mg/l und 0,038 mg/l, um dann sukzessive bis zu den Maximalwerten im August (0,088 mg/l bis 0,237 mg/l) anzusteigen. Der höchste Wert wurde an der Station E in Grundnähe festgestellt. Die Station E war während des gesamten Jahres 2022 durch erhöhte Orthophosphatkonzentrationen im Vergleich zu den Stationen C und H gekennzeichnet. Im September und Oktober sanken die Orthophosphatkonzentrationen auf Werte im Bereich von 0,010–0,076 mg/l. Die niedrigste Konzentration von 0,007 mg/l wurde an der Station C im Juni gemessen.

Im Januar betragen die Orthophosphatkonzentrationen im Kleinen Haff bis zu 0,046 mg/l und gingen ab Februar allmählich zurück. Die niedrigsten Orthophosphatkonzentrationen wurden von März bis Mai gemessen, als die Orthophosphat-

Konzentrationen an allen Stationen unter der Bestimmungsgrenze blieben. Im Juni stiegen die Konzentrationen wieder an. Die höchsten im Jahr 2022 gemessenen Konzentrationen gab es im August an der Station KHM. Ab September war an allen Stationen ein Rückgang der Orthophosphatkonzentrationen zu verzeichnen, der bis in die Herbstmonate anhielt.

Die mittleren jährlichen Orthophosphatkonzentrationen im Jahr 2022 lagen an den Stationen C und H auf einem ähnlichen Niveau wie in den Jahren 2020 und 2021. An der Station E waren die Konzentrationen im Jahr 2022 deutlich höher als in den Jahren 2020 und 2021 (Abb. 3.2.1-11).

Sichttiefe

Das Große Haff war durch eine höhere Sichttiefe gekennzeichnet als das Kleine Haff.

Im Großen Haff wurde im Jahr 2022 die beste Sichttiefe im Juni an der Station H mit 2,5 m und an der Station E mit 2,4 m im Juni und Oktober gemessen. Die schlechteste Sichttiefe gab es an der Station H im Oktober mit 0,85 m, und dies war der einzige Wert unter 1,0 m im Jahr 2022. Die mittleren Sichttiefen im Großen Haff, die 2022 an den Stationen C und H gemessen wurden, blieben auf dem Niveau der Vorjahre. An der Station E gab es 2022 eine deutliche Verbesserung der mittleren Sichttiefe im Vergleich zu 2020 und 2021 (Abb. 3.2.1-1).

Im Kleinen Haff wurde im Jahr 2022 ein ähnliches Muster saisonaler Veränderungen der Sichttiefe beobachtet. Die beste Sichttiefe mit 1,3 m gab es im Juni an den Stationen KHJ und KHO. Im Juli nahm die Sichttiefe stark ab und erreichte an der Station KHO einen Minimalwert von 0,2 m. Ab August verbesserte sie sich wieder und erreichte im September und Oktober an allen Stationen im Kleinen Haff 1,0 m. Die mittlere Sichttiefen des Kleinen Haffs verschlechterten sich 2022 im Vergleich zu 2021.

Chlorophyll a

Die Chlorophyll-a-Konzentrationen wurden an den Stationen im Großen Haff in integrierten Proben und im Kleinen Haff in Oberflächennähe untersucht.

Im Großen Haff wurden die höchsten Chlorophyll-a-Konzentrationen an den Stationen C und H im Oktober gemessen: 33,9 mg/m³ und 37,0 mg/m³, und an der Station E im August mit 15,8 mg/m³. Die niedrigsten Konzentrationen wurden an allen Stationen im Januar gemessen und betragen 2,2 mg/m³ an der Station E, 3,9 mg/m³ an der Station C und 5,6 mg/m³ an der Station H.

Im Kleinen Haff wurden die höchsten Chlorophyll-a-Konzentrationen im April an den Stationen KHJ (93,7 mg/m³) und KHO (98,4 mg/m³) sowie im Mai an der Station KHM (68,2 mg/m³) gemessen. Die niedrigsten Konzentrationen traten im Januar zwischen 7,9 mg/m³ und 8,9 mg/m³ auf.

Die mittleren Chlorophyll-a-Konzentrationen lagen 2022 im Großen Haff an den Stationen C und H auf dem Niveau von 2021, während die mittlere Chlorophyll-a-Konzentration an der Station E niedriger war als 2021.

Im Kleinen Haff waren die mittleren Chlorophyll-a-Konzentrationen im Jahr 2022 an allen Stationen halb so hoch wie 2021 und blieben auf einem gleichbleibenden Niveau von 44,6–47,4 mg/m³.

Phytoplankton

Im Jahr 2022 wurde die Phytoplanktonstruktur im Großen Haff und im Kleinen Haff untersucht. Hierfür wurden im Großen Haff an den Stationen H, C und E von Januar bis Oktober integrierte Proben genommen, im Kleinen Haff wurden von April bis Oktober Proben an der Station KHM in Oberflächennähe genommen. Es erfolgte eine qualitativ-quantitative Analyse der Organismen und Messungen der Biomasse. Beobachtet wurde eine klare jahreszeitliche Abfolge des Phytoplanktons, die mit Veränderungen der dominierenden Phytoplanktonklasse in der Saison einherging.

Im Großen Haff wurde das Maximum des Algenwachstums an allen untersuchten Stationen im September erreicht, als die Gesamtbiomasse zwischen 3.257,880 mm³/m³ an der Station E und 10.793,102 mm³/m³ an der Station H lag, wobei Kieselalgen (Bacillariophyceae) die dominierende Gruppe waren. In den anderen Monaten waren die Biomassewerte niedriger und reichten von 159,435 mm³/m³ bis 2.619,102 mm³/m³ an der Station C, von 95,942 mm³/m³ bis 2.487,823 mm³/m³ an der Station E und von 220,920 mm³/m³ bis 1.848,302 mm³/m³ an der Station H. Im Juli wurde das Phytoplankton an allen Stationen des Großen Haffs von Cyanobakterien (Cyanophyceae) dominiert, während Grünalgen (Chlorophyceae) und Kieselalgen (Bacillariophyceae) nur eine untergeordnete Rolle spielten.

An der Station KHM des Kleinen Haffs blühte das Phytoplankton im April am stärksten, als die Gesamtbiomasse 31.733,355 mm³/m³ betrug, wobei die Kieselalgen (Bacillariophyceae) die dominierende Gruppe waren. In der Sommersaison war ein deutlicher Rückgang der Biomasse zu verzeichnen. Die Werte reichten von 3.157,394 mm³/m³ bis 11.707,401 mm³/m³. In den Monaten Juni, Juli und September dominierten Cyanobakterien (Cyanophyceae) bei der Zusammensetzung des Phytoplanktons sowohl hinsichtlich der Biomasse als auch der Abundanz.

Der niedrigste Wert für die Biomasse wurde im Oktober mit 2.837,849 mm³/m³ festgestellt, wobei Furunkel (Dinophyceae) die dominierende Art waren.

Schwermetalle

An den Messstationen E, C und H im Großen Haff und an der Messstation KHM im Kleinen Haff wurden 2022 die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink und Quecksilber untersucht. Die Analyse fand in filtrierten Proben statt. Eine Ausnahme stellten die Quecksilberuntersuchungen an der Station KHM dar. Diese fanden in unfiltrierten Proben statt. Für die Metalle Cadmium, Blei, Nickel und Quecksilber sind durch die EU-Richtlinie 2013/39/EU Umweltqualitätsnormen in Wasser festgelegt.

Chrom, Zink, Blei und Quecksilber wurden im Jahr 2022 im Großen Haff nicht nachgewiesen. Es wurden jedoch Kupfer, Cadmium und Nickel gefunden, deren Konzentrationen auf einem niedrigen Niveau blieben. Die Kupferkonzentrationen lagen unter der Bestimmungsgrenze bis 0,006 mg/l (Oktober). Cadmium verzeichnete meistens Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze, mit einer Höchstkonzentration von 0,156 µg/l (November). Für Nickel wurden Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze bis 6,2 µg/l (Dezember) gemessen. Die Kupferkonzentrationen lagen unter dem Grenzwert, die Cadmium- und Nickelkonzentrationen unter den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU.

Im Jahr 2022 wurde im Kleinen Haff kein Cadmium nachgewiesen, wobei alle Ergebnisse unter der Bestimmungsgrenze lagen. Allerdings wurden Chrom in Konzentrationen bis zu maximal 0,00014 mg/l (März, April und August), Kupfer in Konzentrationen bis zu 0,0014 mg/l (April), Zink bis zu 0,007 mg/l (April), Blei bis zu 0,123 µg/l (Juli) und Nickel bis zu 2,032 µg/l (Juni) gefunden. Für Quecksilber wurden

im März und August Konzentrationen von bis zu 0,006 µg/l gemessen. Für die unter die Richtlinie 2013/39/EU fallenden Metalle Cadmium, Nickel, Blei und Quecksilber wurden an der Station KHM keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt.

3.2.2 Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (Richtlinie 2000/60/EG, Anhang V) in den Jahren 2020–2022 und seit 2003 in der Pommerschen Bucht

Von Januar bis Dezember 2022 führte die deutsche Seite insgesamt 9 Fahrten zur Probenahme an drei Messstationen (OB1, OB2, OB4) durch. Die polnische Seite unternahm zwischen Februar und September 2022 insgesamt 6 Fahrten zur Probenahme an drei Messstationen (SWI, SW und IV). Die Untersuchungen verliefen planmäßig.

Die Standorte der einzelnen Messstellen sind auf der Karte 3.2-1 dargestellt, ihre Koordinaten sind in der Tabelle 3.2-1 zusammengestellt. Die Termine, an denen die beiden Labore ihre Probenahmen in den Küsten- und Übergangsgewässern durchführten sind in der Tabelle 3.2-6 vermerkt.

Das Monitoring erfolgte gemäß den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG.

Tabelle 3.2-6 Probenahmeterminale 2022 in der Pommerschen Bucht

Tabela 3.2-6 Terminy poborów prób w Zatoce Pomorskiej w 2022 roku

Monat / miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
(GIOŚ - Szczecin) Stanowisko SWI	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/ Güstrow) Station OB1	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.
(GIOŚ - Szczecin) Stanowisko SW	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/ Güstrow) Station OB2	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.
(GIOŚ - Szczecin) Stanowisko IV	-	10.	09.	-	-	08.	20.	17.	22.	-	-	-
(LUNG Stralsund/ Güstrow) Station OB4	12.	09.	02.	-	03.	-	07.	16.	06.	18.	-	13.

*nur Hg tylko Hg

In der Tabelle 3.2-7 wurden die Untersuchungsprogramme für die einzelnen Messstationen im Jahre 2022 zusammengestellt.

Tabelle 3.2-7 Messprogramm 2022 für die Pommersche Bucht

Tabela 3.2-7 Program pomiarowy dla Zatoki Pomorskiej realizowany w roku 2022

Stanowisko / Messstelle		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
Parametr/ Parameter	Jednostki / Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PL
Głębokość / Wassertiefe	m	x	x	x	x	x	x
Kierunek wiatru / Windrichtung	°	x	x	x	-	-	-
Falowanie / Windstärke	B	-	-	-	x	x	x
Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit	m/s	x	x	x	x	x	x
Temperatura powietrza / Lufttemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Warstwa powierzchniowa / Oberflächennähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Przezroczystość / Sichttiefe	m	x	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	x	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / Sauerstoff gelöst	mg O ₂ /l	x	x	x	x	x	x
Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	x	x	x
BZT-5 / BSB ₅	mg O ₂ /l	-	-	x	x	x	x
Rozpuszczony węgiel organiczny / Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	x	x	x	-	-	-
Ogólny węgiel organiczny / Organischer Gesamtkohlenstoff	mg/l	-	-	x	x	x	x
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ortofosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l µmol Si/l	x	x	x	x	x	x
Metale / Metalle (Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg)	µg/l	-	-	x	x	x	x
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	µg/l	x	x	x	X ¹	X ¹	X ¹
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton, Individuenzahl	kom./cm ³	-	-	x	X ¹	X ¹	X ¹
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton-Biomasse	mm ³ /l	-	-	x	X ¹	X ¹	X ¹

Stanowisko / Messstelle		OB 1	OB 2	OB 4	SWI	SW	IV
Parametr/ Parameter	Jednostki / Maßeinheit	D	D	D	PL	PL	PL
Warstwa przydenna / Grundnähe							
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	x	x	x	x	x	x
Odczyn pH / pH-Wert	pH	x	x	x	x	x	x
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	x	x	x	x	x	x
Zasolenie / Salinität	PSU	x	x	x	x	x	x
Tlen rozpuszczony / Sauerstoff gelöst	mg O ₂ /l	x	x	x	x	x	x
Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	x	x	x	x	x	x
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff	mg N/l	x	x	x	x	x	x
Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff	mg N/l µmol N/l	x	x	x	x	x	x
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor	mg P/l µmol P/l	x	x	x	x	x	x
Krzemionka / Silizium-Silikat	mg Si/l µmol Si/l	x	x	x	x	x	x

x parametry badane w 2022 roku / im Jahr 2022 untersuchte Parameter
 X¹ - pobór prób zintegrowanych / integrierte Probe

Für die Bewertung der Beschaffenheit der Gewässer der Pommerschen Bucht sowohl auf der polnischen als auch auf der deutschen Seite wurden Kriteriumwerte für physikalisch-chemische Parameter und Chlorophyll a genutzt.

Die polnischen Grenzwerte zur Bewertung der Monitoringergebnisse in der Pommerschen Bucht wurden festgelegt durch die Verordnung des Ministers für Infrastruktur vom 25. Juni 2021 über die Einstufung des ökologischen Zustands, des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands und die Methode zur Einstufung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern sowie über Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe (GBl. 2021, Pos. 1475) und sind rechtlich bindend.

Die Pommersche Bucht wurde auch mit Hilfe ausgewählter deutscher Parameter bewertet; die Kriterien für Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor sind in der Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) gesetzlich verankert. Die Parameter Sichttiefe und Chlorophyll a werden in Deutschland unterstützend für die Bewertung des ökologischen Zustands verwendet. Dazu werden einvernehmliche Vorschläge von Experten und Wissenschaftlern genutzt, die auf der Basis der WRRL erarbeitet wurden, jedoch rechtlich nicht verbindlich sind.

Tabela 3.2-8 **Bewertungskriterien für einen guten Zustand / Potenzial physikalisch-chemischer und biologischer Parameter für die Pommersche Bucht**
 Tabela 3.2-8 **Kryteria oceny dobrego stanu/potencjału elementów fizykochemicznych i biologicznych dla Zatoki Pomorskiej**

Parameter/ Parametr	Bewertungskriterium der polnischen Seite/ Polskie kryterium oceny			Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny		
			Quelle/ Źródło			Quelle/ Źródło
Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne						
Sichttiefe/ Przezroczystość	> 4,1 m (Ø VI-IX)		RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	7,2 m (Ø V-IX)		Sagert et al., 2008
pH-Wert/ Odczyn pH	7,0 - 8,8 (Ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzch- niowa	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gelöster Sauer- stoff/ Tlen rozpus- zczony	> 4,2 mg/l (VI-IX)	Minimum – Grundnähe/ warty- tość minimalna – przy dnie	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Sauerstoffsätti- gung/ Nasycenie tlenem	80-120 % (I-XII) (0-5 m)	Maximum – Tiefe 0-5 m/ wartość maksymalna – warstwa 0-5 m	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
TOC/ OWO	≤ 10 mg/l (Ø VI-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzch- niowa	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gesamt-Stickstoff / Azot ogólny	< 0,40 mg/l (Ø VI-IX)	gesamte Was- sersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	≤ 0,25 mg/l (Ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
Nitrat-Stickstoff/ Azot azotanowy	< 0,15 mg/l (Ø I-III)	gesamte Was- sersäule/cała ko- lumną wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Mineralischer Stickstoff / Azot mineralny	< 0,23 mg/l (Ø I-III)	gesamte Was- sersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Gesamt-Phosphor / Fosfor ogólny	< 0,038 mg/l (Ø VI-IX)	gesamte Was- sersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	≤ 0,019 mg/l (Ø I-XII)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	OGewV (2016); Anlage 7; Tab. 2.3
ortho-Phosphat- Phosphor / Fosfor fosforanowy	< 0,024 mg/l (Ø I-III)	gesamte Was- sersäule/ cała kolumna wody	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	-		-
Biologische Parameter/ Parametry biologiczne						
Chlorophyll a/ Chlorofil "a"	≤ 3,15 µg/l (Ø VI-IX)	integrierte Probe/ próbka zintegro- wana	RMI Dz.U. 2021 r., poz.1475	3,6 µg/l (Ø V-IX)	Oberfläche/ warstwa powierzchniowa	BLANO (2014), Tab. 11

Ø Mittelwert / wartość średnia

Angesichts eines positiven Ergebnisses durchgeführter Vergleichsuntersuchungen zwischen den Laboren des Hauptinspektorates für Umweltschutz (GIOŚ) und des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) Güstrow hat man erkannt,

dass die deutschen und die polnischen Ergebnisse der physikalisch-chemischen Untersuchungen vergleichbar sind. Hinsichtlich einer nahen Lokalisierung deutscher und polnischer Messstationen legte man fest, dass die Untersuchungsergebnisse für die Stationen OB1 und SWI, OB2 und SW, OB4 und IV gemeinsam ausgewertet werden (Aggregation polnischer und deutscher Ergebnisse).

Im Bereich der biologischen Untersuchungen wurde lediglich Chlorophyll „a“ bewertet. Die vergleichende Analyse der Ergebnisse von Chlorophyll „a“ in integrierten Proben und Proben aus der Oberfläche erlaubt die Feststellung, dass die Werte von Chlorophyll „a“ in den Proben vergleichbar sind. Anhand der Expertenmeinung wurde entschieden, dass deutsche und polnische Messwerte für Chlorophyll „a“, in den Oberflächen- und integrierten Proben gemeinsam analysiert werden.

Die Bewertung der einzelnen Parameter für das Jahr 2022 für die gemeinsam analysierten Messstationen OB1/SWI, OB2/SW und OB4/IV ist in der Tabelle 3.2-9 dargestellt. Die grüne Kennzeichnung eines Parameters bedeutet, dass das Kriterium für die Einstufung in den guten Zustand der Gewässer erfüllt ist, die rote Kennzeichnung bedeutet, dass das Kriterium nicht erfüllt ist. Diese Bewertung wurde im Einklang mit den Kriterien aus der Tabelle 3.2-8 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Bewertung für das Jahr 2022 wurden zusammen mit den beiden Vorjahren in Diagrammen dargestellt, die in der Anlage 4 zu finden sind (Abbildung 3.2.2-1 bis 3.2.2-15). Diese Abbildungen liefern die Möglichkeit, das Verhalten des jeweiligen Parameters in den 3 Jahren zu analysieren. Die Kriterienwerte (Grenzwerte bzw. Orientierungswerte) wurden anhand roter Linien abgebildet.

Der Verlauf der langjährigen Veränderungen im Zeitraum 2003 – 2022 für Sichttiefe, Gesamtsickstoff, Gesamtphosphor, Chlorophyll „a“, Temperatur und Salinität an der Messstation OB4 (deutsch) / IV (polnisch) wurde in den Diagrammen 3.2.2-16 bis 3.2.2-23 (Anlage 4) dargestellt. Die Ergebnisse aus den einzelnen Jahren wurden statistisch ausgewertet und für die einzelnen Parameter in Diagrammen als Jahresmittel-, Maximal-, Minimalwerte und Anzahl der Messungen im jeweiligen Jahr dargestellt.

Tabelle 3.2-9 Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung der Pommerschen Bucht anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2022 (rot – Kriterien nicht erfüllt; grün – Kriterien erfüllt; D – Deutschland; PL – Polen; in die jeweilige deutsche bzw. polnische Bewertung flossen alle polnischen und deutschen Messwerte ein)

Tabela 3.2-9 Wyniki klasyfikacji elementów jakości wód Zatoki Pomorskiej przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2022 (czerwony – kryteria niespełnione; zielony – kryteria spełnione; PL – Polska; D – Niemcy; w polskiej oraz niemieckiej analizie ujęte zostały wszystkie polskie oraz niemieckie wyniki pomiarów)

Wskaźnik / Parameter	Stanowiska na Zatoce Pomorskiej Stationen in der Pommerschen Bucht		
	OB 1/SWI	OB 2/SW	OB 4/IV
Elementy fizykochemiczne / Physikalisch-chemische Parameter			
Przezroczystość / Sichttiefe	PL	PL	PL
	D	D	D
Odczyn pH / pH-Wert	PL	PL	PL
Tlen rozpuszczony / Gelöster Sauerstoff	PL	PL	PL
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	PL	PL	PL
OWO / TOC	PL	PL	PL
Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff	PL	PL	PL
	D	D	D
Azot azotanowy / Nitrat- Stickstoff	PL	PL	PL
Azot mineralny / mineralischer Stickstoff (NO ₃ +NO ₂ +NH ₄)-N	PL	PL	PL
Fosfor fosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor	PL	PL	PL
Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor	PL	PL	PL
	D	D	D
Ocena elementów biologicznych /Biologische Parameter			
Wskaźnik / Parameter	Stanowiska na Zatoce Pomorskiej Stationen in der Pommerschen Bucht		
	OB 1/SWI	OB 2/SW	OB 4/IV
Chlorofil "a" / Chlorophyll a	PL	PL	PL
	D	D	D

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse für das Jahr 2022 in Anlehnung an die polnischen Bewertungskriterien

Die polnischen Bewertungskriterien umfassen 11 Parameter, darunter 10 für physikalisch-chemische Kenngrößen und einen Parameter für eine biologische Kenngröße (Chlorophyll a) (Tabelle 3.2-8). Sie stellen Grenzwerte für einen guten Gewässerzustand dar.

Für alle Messergebnisse der folgenden Parameter wurden an allen Messstationen keine Überschreitungen der Bewertungskriterien festgestellt: pH-Wert, gelöster Sauerstoff und organischer Gesamtkohlenstoff (TOC). Sie erfüllten die Vorgaben für einen guten Gewässerzustand. Für die Parameter Sichttiefe, Sauerstoffsättigung, Gesamtstickstoff, Nitratstickstoff, mineralischen Stickstoff, Orthophosphat-Phosphor und Chlorophyll a waren alle Ergebnisse nicht zufriedenstellend. Die Grenzwerte für einen guten Gewässerzustand wurden hier an allen Messstationen nicht erfüllt.

Das Bewertungskriterium für Gesamt-Phosphor wurde an der Messstation OB4/IV erfüllt und an den Messstationen OB1/SWI und OB2/SW nicht.

Sichttiefe. In der Sommerperiode 2022 (Juni-September) blieb die Sichttiefe in der Pommerschen Bucht an den zwei Messstationen OB1/SWI und OB2/SW auf einem ähnlichen Niveau wie 2021, während sie an der Station OB4/IV deutlich besser ausfiel. Die Mittelwerte für den Sommerzeitraum (Juni bis September) erfüllten an keiner der untersuchten Messstationen (SWI/OB1, SW/OB2, IV/OB4) das polnische Kriterium für einen guten Gewässerzustand von mehr als 4,1 m (Abb. 3.2.2-1).

pH-Wert. Im Jahr 2022 wurde wie in den Vorjahren (2020, 2021) das polnische Kriterium für einen guten Gewässerzustand für die Komponente pH-Wert an allen Messstationen in der Pommerschen Bucht erfüllt. Die Mittelwerte sollen zwischen 7,0 und 8,8 liegen. Von 2020 bis 2022 ist an allen drei Stationen ein Anstieg des pH-Wertes zu beobachten (Abb. 3.2.2-3).

Gelöster Sauerstoff in Grundnähe. Im Jahr 2022 wurde an allen Messstationen das polnische Kriterium für gelösten Sauerstoff erfüllt. Die Minimum-Werte lagen in der Zeit von Juni-September deutlich über dem Grenzwert von 4,2 mg/l. Die niedrigsten Minimummesswerte wurden an allen drei Messstationen im August beobachtet. Im Vergleich zu 2021 ist ein deutlicher Anstieg des Sauerstoffgehaltes in 2022 zu verzeichnen (Abb. 3.2.2-4).

Sauerstoffsättigung in Oberflächennähe. Die Maximumwerte der Sauerstoffsättigung in Oberflächennähe überschritten 2022 an allen Messstationen den polnischen Grenzwert für einen guten Gewässerzustand. Diese lagen zwischen 141 und 144 % und waren an jeder Messstation im Mai zu finden. Seit 2020 ist ein kontinuierlicher Anstieg der Maximumwerte der Sauerstoffsättigung zu beobachten. (Abb. 3.2.2-5).

Organischer Gesamtkohlenstoff. Im Jahr 2022 fiel der Gehalt an organischem Gesamtkohlenstoff in Oberflächennähe der Gewässer der Pommerschen Bucht an den untersuchten Messstationen (SWI, SW, OB4/IV) geringer aus als gegenüber dem Vorjahr. Der polnische Grenzwert von 10 mg/l für einen guten Gewässerzustand wurde nicht überschritten (Abb. 3.2.2-6).

Gesamtstickstoff. Im Zeitraum Juni bis September 2022 war der mittlere Gehalt an Gesamtstickstoff in der Wassersäule der Pommerschen Bucht an allen Messstationen deutlich erhöht gegenüber den beiden Vorjahren. Somit wurde der polnische Grenz-

wert von 0,40 mg/l für einen guten Gewässerzustand an allen drei Messstationen überschritten. Ausschlaggebend hierfür waren sehr hohe Gesamtstickstoff-Konzentrationen im Monat Juli (Abb. 3.2.2-7).

Nitratstickstoff. In den Wintermonaten Januar bis März 2022 ist gegenüber 2021 eine Abnahme der mittleren Nitratstickstoffkonzentrationen an allen drei Messstationen in der Pommerschen Bucht (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) zu verzeichnen. An den Messstationen OB1/SWI und OB2/SW fällt diese sehr stark aus, an der Messstation OB4/IV gering. Der polnische Grenzwert von 0,15 mg/l für einen guten Gewässerzustand wurde an allen 3 Messstationen überschritten (Abb. 3.2.2-9).

Mineralischer Stickstoff. Der mineralische Stickstoff zeigt 2022 ein ähnliches Bild wie der Nitratstickstoff. In den Wintermonaten Januar bis März 2022 ist gegenüber 2021 eine Abnahme der mittleren Konzentrationen an allen drei Messstationen der Pommerschen Bucht (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) zu verzeichnen. Auch hier ist an den Stationen OB1/SWI und OB2/SW eine deutliche Abnahme zu verzeichnen und an der Station OB4/IV eine geringer. Der polnische Grenzwert für den guten Gewässerzustand von 0,23 mg/l wird an allen Stationen nicht erfüllt (Abb. 3.2.2-10).

Gesamtphosphor. Die mittleren Gesamtphosphorkonzentrationen in der Wassersäule fielen in den Sommermonaten Juni bis September 2022 an den beiden Messstationen OB2/SW und OB4/IV niedriger aus als in 2021. An der Messstation OB1/SWI lag sie 2022 auf einem ähnlichen Niveau wie 2021. An den beiden Messstationen OB2/SW und OB4/IV wurde 2022 der Grenzwert für den guten Gewässerzustand von 0,038 mg/l eingehalten, an der küstennahen Station OB1/SWI nicht (Abb. 3.2.2-11).

Orthophosphat-Phosphor. Im Jahr 2022 wurde für die mittleren Orthophosphatkonzentrationen in der Wassersäule während der Winterperiode Januar bis März an allen drei Messstationen ein Anstieg gegenüber den beiden Vorjahren 2020 und 2021 verzeichnet. An allen Messstationen lagen die Mittelwerte über dem polnischen Grenzwert für einen guten Gewässerzustand (<0,024 mg/l) und erfüllten diesen somit nicht (Abb. 3.2.2-13).

Chlorophyll a. Die mittleren Chlorophyll a Konzentrationen der Sommermonate Juni bis September fielen an allen Messstationen der Pommerschen Bucht geringer aus als im Vorjahr 2021. Besonders an der Station OB4/IV ist 2022 eine deutliche Abnahme des Chlorophyll a Gehaltes gegenüber 2021 zu beobachten. Der polnische Grenzwert für einen guten Gewässerzustand ($\leq 3,15 \mu\text{g/l}$) wurde jedoch an allen Messstationen nicht eingehalten (Abb. 3.2.2-14).

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse für das Jahr 2022 in Anlehnung an die deutschen Bewertungskriterien

Die deutschen Bewertungskriterien umfassen vier Parameter, darunter drei für physikalisch-chemische Kenngrößen und einen Parameter für eine biologische Kenngröße – Chlorophyll a. (Tab. 3.2-8)

Wie bereits in den beiden Vorjahren 2020 und 2021 wurden auch im Jahr 2022 für keinen der vier klassifizierten Parameter (Sichttiefe, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Chlorophyll a) die festgelegten deutschen Bewertungskriterien an keiner Messstation in der Pommerschen Bucht erfüllt (Abbildungen 3.2.2-2, -8, -12, -15).

Sichttiefe. In den Sommermonaten Mai bis September 2022 fielen die mittleren Sichttiefen an den Stationen OB1/SWI und OB2/SW in der Pommerschen Bucht geringer aus als in den Vorjahren 2020 und 2021. An der küstenferneren Station OB4/IV fiel die

mittlere Sichttiefe 2022 besser aus als 2021. Im Untersuchungsjahr 2022 erfüllten die Mittelwerte in den Sommermonaten (V–IX) an keiner Messtation das deutsche Bewertungskriterium von 7,2 m (Abb. 3.2.2-2).

Gesamtstickstoff. Im Jahr 2022 fielen die Jahresmittelwerte der Gesamtstickstoffkonzentrationen in Oberflächennähe an allen Messtationen (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) deutlich höher aus als in den Vorjahren 2020 und 2021. Grund hierfür waren hohe Gesamtstickstoff-Konzentrationen in den Monaten Januar und Juli 2022. An allen Messtationen wurde das deutsche Bewertungskriterium von 0,25 mg/l überschritten (Abb. 3.2.2-8).

Gesamtphosphor. Im Jahr 2022 bewegten sich die Jahresmittelwerte von Gesamtphosphor in Oberflächennähe an allen Messstationen auf einem ähnlichen Niveau wie 2021. An der Station OB4/IV waren die geringsten Jahresmittelwert zu finden, welche seit 2020 unverändert blieben. Wie auch in den beiden Vorjahren überschritten 2022 alle Jahresmittelwerte der drei Messstationen das deutsche Kriterium von 0,019 mg/l. (Abb. 3.2.2-12).

Chlorophyll a. Im Jahr 2022 lagen die mittleren Chlorophyll a-Gehalte von Mai bis September an allen Stationen deutlich höher als in den beiden Vorjahren. An der Messstation OB2/SW lag 2022 der mittlere Chlorophyll-Gehalt (V–IX) doppelt so hoch wie 2021. Die Mittelwerte für die Sommer-Periode (VI–IX) überschritten 2022 an allen Stationen das deutsche Kriterium von 3,6 µg/l (Abb. 3.2.2-15).

Veränderungen verschiedener Parameter an der Messtation OB4/IV in der Pommerschen Bucht im Langzeitraum 2003 bis 2022

Die Diagramme 3.2.2-16 bis 3.2.-23 zeigen Daten des Zeitraums 2003 bis 2022 der Messtation OB4/IV für die Parameter Sichttiefe, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Chlorophyll a, Wassertemperatur und Salzgehalt. Die Daten für die Stationen OB4 (dt.) und IV (pol.) wurden auch hier zusammen ausgewertet. In den Diagrammen werden die Anzahl der Messungen und die Mittel- und Extremwerte benannt und abgebildet.

Sichttiefe. Für den Zeitraum 2003 bis 2022 ist für den Verlauf der Jahresmittelwerte der Sichttiefe kein signifikanter Trend zu erkennen. Sie bewegen sich zwischen 1,8 m (2013) und 3,7 m (2006, 2019). Das langjährige Mittel liegt bei 2,6 m. Seit 2018 liegen die Jahresmittelwerte über dem langjährigen Mittel. Für 2022 wurde ein Wert von 3,1 m ermittelt. Die Veränderungen der Sichttiefe in den Jahren 2003 bis 2022 sind im Diagramm 3.2.2-16 dargestellt.

Gesamtstickstoff. Die Jahresmittelwerte der Gesamtstickstoffkonzentration in Oberflächennähe an der Station OB4/IV zeigten zwischen 2003 und 2022 keinen eindeutigen Trend. Nach einem deutlichen Rückgang des Mittelwerts der Gesamtstickstoffkonzentration im Jahr 2019 von 1,09 mg/l auf 0,51 mg/l wurde bis 2022 ein stetiger Anstieg des Jahresmittelwerts bis auf 1,25 mg/l beobachtet. Ebenfalls zu beobachten sind in diesem Zeitraum (2019 bis 2022) deutlich ansteigende Maximalwerte, wobei 2022 der höchste Maximalwert von 4,79 mg/l in der Zeitreihe 2003 bis 2022 verzeichnet wurde. 2021 und 2022 lagen die Jahresmittelwerte über dem langjährigen Mittel von 0,75 mg/l. In den Jahren 2003 bis 2022 bewegten sich die Jahresmittelwerte von Gesamtstickstoff zwischen 0,43 mg/l und 1,37 mg/l (Abbildung 3.2.2-17).

Gesamtphosphor. Die Jahresmittelwerte der Gesamtphosphorkonzentration an der Station OB4/IV in Oberflächennähe zeigen seit 2016 einen rückläufigen Verlauf und verbleiben seit 2020 bei einem Wert von 0,037 mg/l. Dieser stellt das Minimum in der

Zeitreihe 2003-2022 dar und wurde auch im Jahr 2012 beobachtet. Der höchste Jahresmittelwert mit 0,065 mg/l lag 2014 vor. Das langjährige Mittel der Zeitreihe 2003 bis 2022 liegt bei 0,044 mg/l und wurde seit 2018 nicht überschritten. In 2020 ist das geringste Jahresmaximum von 0,050 mg/l gemessen wurden. In 2021 und 2022 ist ein deutlicher Anstieg der Jahresmaximumwerte verzeichnet (Abbildung 3.2.2-18).

Chlorophyll a. Die Jahresmittelwerte der Chlorophyll a Konzentrationen an der Station OB4/IV zeigen für 2003 bis 2022 keinen Trend und bewegen sich zwischen 5,5 mg/m³ (2003) und 17,2 mg/m³ (2017). 2018 liegt der Jahresmittelwert auf Höhe des langjährigen Mittels von 8,8 mg/m³. In den Folgejahren bewegen sich die Jahresmittelwerte unterhalb des langjährigen Mittels. Dieses lag 2022 bei 7,4 mg/m³. Wie auch bei Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor ist bei Chlorophyll a seit 2020 ein Anstieg der Jahresmaxima zu beobachten (Abb. 3.2.2-19).

Wassertemperatur. Zwischen 2003 und 2022 zeigen die mittleren Temperaturwerte an der Messstation OB4/IV in der Oberflächen- und Grundnähe der Pommerschen Bucht keinen Trend. Die Mittelwerte in Oberflächennähe schwankten zwischen 10,0 °C (2009, 2011) und 14,4 °C (2003) und in Grundnähe zwischen 10,0 °C (2009) und 15,0 °C (2014). Der Langzeitmittelwert betrug 11,5 °C (Oberflächennähe) und 11,6 °C (Grundnähe). Im Jahr 2022 lag die mittlere Wassertemperatur in Oberflächennähe an der Station OB4/IV mit 11,4 °C nahe am langjährigen Mittel und in Grundnähe mit 10,5 °C unterhalb des langjährigen Mittels (Abb. 3.2.2-20, Abb. 3.2.3-21).

Salinität. Im Zeitraum 2003-2022 war der Salzgehalt in Oberflächennähe an der Station OB4/IV niedriger als in Grundnähe, was typisch für ein Gebiet ist, in dem salzhaltiges Ostseewasser auf Süßwasser aus dem Odermündungsgebiet trifft. Erhöhte Salzgehalte sind mit dem Zufluss von salzhaltigem Wasser aus der Nordsee in die Ostsee verbunden. Der Langzeitmittelwert in Oberflächennähe liegt bei 6,5 PSU und in Grundnähe bei 7,3 PSU. Im Jahr 2022 betrug der Jahresmittelwert an der Messstation OB4/IV in Oberflächennähe 6,8 PSU und in Grundnähe 7,6 PSU. Beide Mittelwerte lagen über dem jeweiligen langjährigen Mittel (Abb. 3.2.2-22, Abb. 3.2.2-23).

Analysenergebnisse der Parameter, welche in der Pommerschen Bucht 2022 untersucht wurden

Temperatur. Die höchsten Wassertemperaturen im Jahr 2022 wurden in der Pommerschen Bucht im August an allen Messstationen gemessen, mit einem Maximum von 23,5°C in der oberflächennahen Schicht der Station OB4/IV. Die niedrigste Wassertemperatur mit 1,4 °C wurde im Januar an der Messstation OB1/SWI in Oberflächennähe gemessen.

In den Sommermonaten Mai bis August waren die Temperaturen in Grundnähe generell niedriger als an der Oberfläche. In den Herbst- und Wintermonaten unterschieden sich diese kaum. Eine Ausnahme stellt der Januar dar. Hier waren an den Messstationen OB1/SWI und OB2/SW in Grundnähe höhere Temperaturen zu beobachten als in Oberflächennähe.

Salinität. Im Jahr 2022 bewegte sich der Salzgehalt in den Gewässern der Pommerschen Bucht zwischen 4,1 PSU in Oberflächennähe der Messstation OB1/SWI im August und 8,8 PSU in Grundnähe aller Messstationen im Monat März. Grundsätzlich lagen die Salzgehalte in Grundnähe an allen Stationen im gesamten Jahr über denen in Oberflächennähe.

In den Monaten März und August wurde an den Messstationen in Grundnähe ein mäßiger bis starker Anstieg der Salinität beobachtet, welches ein Hinweis auf den Eintrag von salzhaltigem schweren Nordseewasser in die Bucht sein kann. Weiterhin ist auch der Einfluss der Oder zu beobachten. In Oberflächennähe ist in den Monaten März bis Mai bzw. August und September ein Absinken der Salinität zu beobachten. Grund hierfür kann der erhöhte Abfluß des süßen leichteren Oderwassers in die Pommersche Bucht sein.

pH-Wert. Wie in den Vorjahren wurden 2022 in der Pommerschen Bucht saisonale Veränderungen des pH-Wertes im Wasser beobachtet, welche mit der Entwicklung des Phytoplanktons zusammenhängen. Zu Beginn des Jahres im Januar wurden an allen Messstationen die niedrigsten pH-Werte kleiner 8,0 gemessen. Es ist dann ein Anstieg zu beobachten, welcher auf den Beginn der biologischen Aktivität hindeutet. Dieser Anstieg erreichte im Mai hohe pH-Werte zwischen 9,0 und 9,1 in der Oberflächennähe aller Messstationen, welche dann im Juni wieder abfielen. Im September stiegen die pH-Werte erneut bis in den Dezember an und wiesen hier Werte bis 9,3 (Station OB4/IV, Oberflächennähe) auf. Über das Jahr fielen die pH-Werte in der Oberflächenschicht stets höher aus als in Grundnähe.

TOC. Die niedrigsten Konzentrationen von TOC mit 4,0 mg/l wurden im Juli 2022 an der Station OB4/IV verzeichnet. Die höchste Konzentration von 7,4 mg/l wurde im Februar an der Station OB1/SWI beobachtet. Die Jahresverläufe an den Stationen OB4/IV und OB2/SW zeigten niedrige TOC-Werte im Februar, Konzentrationsanstiege bis zum Mai und dann ein Absinken im Juli. Ab Herbst waren dann wieder Konzentrationsanstiege zu beobachten. An der Station SWI/OB1, die sich nahe der Küste befindet, bewegten sich die Messwerte auf einem höheren Niveau als an den anderen beiden Stationen. Es zeichnete sich hier auch ein anderer Jahresverlauf ab, mit höheren Werten im Februar und Juli.

Sauerstoffverhältnisse. Im Untersuchungsjahr 2022 wiesen die Sauerstoffkonzentrationen an allen Stationen in Oberflächennähe den gleichen saisonalen Verlauf mit ähnlichen Messwerten auf. Der höchste Gehalt an gelöstem Sauerstoff wurde in den kalten Monaten und in der Zeit der Phytoplanktonentwicklung registriert. Die Höchstwerte (15,1 mg/l) wurden im Mai an den beiden Stationen OB1/SWI und OB2/SW gemessen. In den folgenden Monaten wurde in beiden Wasserschichten ein Rückgang des Sauerstoffgehalts beobachtet. Im August wurden die niedrigsten Sauerstoffkonzentrationen in Oberflächennähe (7,8 mg/l) an der Station OB1/SWI und in Grundnähe (5,6 mg/l) an der Station OB1/SWI gemessen. In Oberflächennähe wurden fast ausschließlich höherer Sauerstoffgehalt als in Grundnähe festgestellt. Die Unterschiede waren in den Sommermonaten besonders deutlich zu erkennen.

Auch im Falle der Sauerstoffsättigung wurden jahreszeitliche Schwankungen bei der Sauerstoffversorgung in Oberflächen- und Grundnähe beobachtet. In den Monaten Mai bis Oktober fielen die Sauerstoffsättigungswerte in Grundnähe niedriger aus als in Oberflächennähe. Der Höchstwert in Oberflächennähe (143,6 %) wurde im Mai an der Station OB1/SWI gemessen, als es zu einem starken Phytoplanktonwachstum kam. In Grundnähe wurde der höchste Sättigungswert (125,9 %) ebenfalls im Mai an der Station OB1/SWI gemessen.

Stickstoffverbindungen. Im Jahr 2022 wurden die Konzentrationen von Gesamt-, Nitrat-, Nitrit- und Ammoniumstickstoff bestimmt. Die Konzentrationen der Stickstoffverbindungen zeigten eine deutliche saisonbedingte Variabilität, die hauptsächlich mit der Entwicklung des Phytoplanktons in der aquatischen Umwelt zusammenhing. In den Sommermonaten wurde ein deutlicher Rückgang der mineralischen Formen von

Stickstoff beobachtet. Eine Ausnahme sind die Messwerte von Gesamtstickstoff und Nitrat-Stickstoff im Monat Juli, welche hohe Konzentrationen an allen Messstationen aufwiesen. Mit Ausnahme dieser Messwerte wurden für Gesamtstickstoff und Nitrat-Stickstoff generell höhere Gehalte in der Oberflächenschicht gemessen als in der bodennahen Schicht.

Gesamtstickstoff. Im Jahr 2022 bewegten sich die Gesamtstickstoffkonzentrationen zwischen 0,18 mg/l im Juni in Grundnähe der Station OB4/IV und 11,24 mg/l im Juli ebenfalls in Grundnähe der Messstation OB4/IV. Die höchsten Konzentrationen wurden im Januar und Juli gemessen. Niedrige Konzentrationswerte wurden im Februar, Juni und den Herbst-Monaten beobachtet. In Oberflächennähe waren die Gesamtstickstoffkonzentrationen mit Ausnahme der Juli-Messwerte höher als die in Grundnähe gemessenen Werte.

Nitratstickstoff. Die höchsten Konzentrationen für Nitratstickstoff wurden in den Monaten Januar, März und Mai an allen Messstationen in der Pommerschen Bucht beobachtet. Entgegen des saisonalen Verlaufs zeigten die Messwerte im Monat Juli stark erhöhte Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen. Es wurden hier Konzentrationen bis 10,7 mg/l an der Station OB4/IV in Grundnähe beobachtet. Dies kann auf einen Eintrag von Oderwasser in die Pommersche Bucht hinweisen, welches durch die Messung niedriger Salzgehalte gestützt wird. Neben den Juli-Messwerten wurde die höchste Konzentration von 2,1 mg/l im März in Oberflächennähe an der Station OB2/SW gemessen. In den Monaten August bis Dezember gingen die Nitratkonzentrationen stark zurück und wiesen vorrangig Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze auf.

Phosphorverbindungen. Die Gehalte an Phosphorverbindungen in den Gewässern der Pommerschen Bucht zeigen typische saisonbedingte Veränderungen. Die erhöhten Konzentrationen im Winter werden durch den Beginn der Wachstumsperiode im Frühjahr stark reduziert, da diese für den Aufbau der Biomasse verwandt werden. Es erfolgt dann im Laufe des Jahres wieder ein allmählicher Anstieg der Konzentrationen, so dass im Herbst wieder hohe Phosphorverbindungen im Gewässer zu messen sind.

Gesamtphosphor. Im Jahr 2022 reichten die Gesamtphosphorkonzentrationen von 0,013 mg/l (Juni, Station OB4/SWIV, in Grund- und Oberflächennähe) bis 0,116 mg/l (August, Station OB1/SWI, in Oberflächennähe). An allen Messstationen ist sowohl in der Oberflächenschicht als auch in Grundnähe ein deutlicher Jahresverlauf zu beobachten. Die niedrigsten Konzentrationen wurden an allen Messstationen im Juni gemessen, wobei die Gesamtphosphorkonzentration in den folgenden Monaten bis September in Grundnähe allmählich anstieg und in Oberflächennähe stark. Die am weitesten von der Küste entfernte Messstation OB4/SWI wies die niedrigsten Gesamtphosphorkonzentrationen des Jahres auf.

Orthophosphat-Phosphor. Wie auch bei Gesamtphosphor war bei Orthophosphat-Phosphor der typische Jahresverlauf zu beobachten. Die geringsten Konzentrationen waren an allen Station im Mai zu finden, ausschließlich mit Konzentrationen kleiner Bestimmungsgrenze ($< 0,0009$ mg/l). Die höchste Konzentration mit 0,066 mg/l wurden im August in Oberflächennähe der Station OB4/IV gemessen.

Siliziumdioxid. Der Siliziumdioxidgehalt in den Gewässern der Pommerschen Bucht zeigt 2022 eine deutliche saisonbedingte Variabilität im Zusammenhang mit der Entwicklung von Kieselalgen. Der höchste Siliziumdioxidgehalt wurde im März mit 5,9 mg/l an der Station OB2/SW beobachtet. Die niedrigsten Konzentrationen wurden im Mai an allen Stationen in Oberflächennähe verzeichnet. Hier lagen alle Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,0035 mg/l. Mit Entfernung von der Küste sind an den

einzelnen Messstationen in Oberflächennähe meist abnehmende Konzentrationen zu verzeichnen.

Sichttiefe. Im Jahr 2022 unterlag die Sichttiefe in den einzelnen Monaten an allen Messstationen der Pommerschen Bucht saisonalen Schwankungen, welche im Zusammenhang mit der Entwicklung des Phytoplanktons im Gewässer stehen. Die höchste Sichttiefe von 7,0 m wurde Mitte Oktober an der Station OB4/IV festgestellt. An diesem Tag wurden auch sehr niedrige Chlorophyll a Konzentrationen gemessen. Die geringste Sichttiefe wurde im Februar mit einem Minimum von 1,05 m an der Station OB1/SWI beobachtet. Für alle 3 Messstationen ist zu beobachten, dass die Sichttiefe generell mit Entfernung von der Küste zunimmt.

Chlorophyll a. Im Jahr 2022 wurden in den Gewässern der Pommerschen Bucht aufgrund der Entwicklung des Phytoplanktons deutliche saisonbedingte Veränderungen der Chlorophyll a-Gehalte beobachtet, dessen Konzentrationen mit dem Beginn der Vegetationsperiode im März anstiegen. Im Mai wurden an allen Messstationen stark erhöhte Chlorophyll a Konzentrationen gemessen, mit einem Maximum von 63,4 µg/l an der Station OB2/SW. Dies weist auf eine sehr starke Phytoplanktonentwicklung hin. Gleichzeitig wurde eine Abnahme der Sichttiefe beobachtet, besonders an der Station OB4/IV. Ab Juni fielen die gemessenen Werte wieder deutlich niedriger aus und es wurden bessere Sichttiefen erreicht. Die niedrigsten Chlorophyll a Konzentrationen mit 2,0 µg/l wurde im August an der Station OB4/IV gemessen. Im September ist ein nochmaliger Anstieg der Chlorophyll a Gehalte zu beobachten.

Phytoplankton. Im Jahr 2022 wurde die Phytoplanktonzusammensetzung in den Gewässern der Pommerschen Bucht an den Messstationen OB4/IV, SWI und SW untersucht. Während der Vegetationsperiode wurden auf deutscher Seite an der Station OB4 zwischen März und Oktober sechs Proben aus der Oberflächenschicht entnommen, auf polnischer Seite wurden zwischen Februar und September an den Messstationen SWI, SW und IV integrierte Proben aus ausgewählten Abschnitten der Wassersäule genommen. Die Arbeiten umfassten die qualitative und quantitative Analyse von Organismen und Biomassemessungen. Es wurde eine klare jahreszeitliche Abfolge von Phytoplankton beobachtet, die mit Veränderungen der dominierenden Klassen im Laufe der Untersuchungssaison einherging.

An der polnischen Messstation SWI wurden im Untersuchungsjahr Biomassegehalte zwischen 166,88 mm³/m³ und 6 513,82 mm³/m³ beobachtet. Zu Beginn der Wachstumsperiode im Februar und März wurden zunächst geringe Biomassevolumen gefunden, welche vorrangig aus Kiesel- und Grünalgen zusammengesetzt waren. Es folgte dann im Juni ein starker Anstieg der Phytoplanktonbiomasse bis zu dem Maximalgehalt. Das Phytoplankton wurde hier von Kieselalgen und Cyanobakterien dominiert, wobei die letzteren über 60 % des Biomassevolumens umfassten. Im Juli war ein starkes Absinken der Biomasse bis auf ihr Minimum zu beobachten. In den Herbstmonaten August und September erreichte das Phytoplankton wieder hohe Biomassen mit Kieselalgen und Cyanobakterien als dominierende Klassen.

An der polnischen Station SW erreichte die gesamte Algenbiomasse im September einen Höchstwert von 6188,14 mm³/m³, wobei Kieselalgen (Bacillariophyceae) die dominierende Gruppe waren. Im Juni fiel das Biovolumen mit 5236,27 mm³/m³ ähnlich hoch aus, jedoch dominierten hier die Cyanobakterien. In den anderen Monaten waren die Biomassewerte niedriger, aber die Vielfalt der Phytoplanktonarten nahm im Laufe des Jahres zu. Die höchste Artenvielfalt wurde in der im September entnommenen

Probe festgestellt (14 Algenklassen). Während des gesamten Untersuchungszeitraums lagen die Biomassewerte zwischen $382,09 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ im Februar und $6.188,14 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ im September.

An der Station IV wurde, wie an der Station SW, ein maximales Algenwachstum im September verzeichnet, welches eine Gesamtbioasse von $1.370,79 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ erreichte. In diesem Monat waren Kieselalgen (Bacillariophyceae) die vorherrschende Gruppe und Grünalgen (Chlorophyceae) die zweithäufigste Gruppe in Bezug auf die Biomasse. Von Februar bis Juni ist ein Anstieg des Biovolumens zu verzeichnen, wobei die Juniprobe zu ähnlichen Teilen aus Grünalgen, Cryptophyten, Cyanobakterien und Kieselalgen zusammengesetzt war. Im Juli und August sind abnehmende Phytoplanktonmassen zu beobachten, wobei die Anzahl der Klassen auf 9 bzw. 10 zunahm. Die Kieselalgen (Bacillariophyceae) dominierten weiterhin die Zusammensetzung des Phytoplanktons in Bezug auf die Biomasse. Während des gesamten Untersuchungszeitraums schwankten die Biomassewerte zwischen $509,36$ und $1370,79 \text{ mm}^3/\text{m}^3$.

An der deutschen Messstation OB4 war 2022 von März bis Anfang Mai ein starkes Phytoplanktonwachstum zu beobachten. Die Gesamtbioasse betrug am 03.05.2022 $14.221,74 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ und war geprägt durch eine starke Entwicklung der Kieselalgen. Ab Juli ist dann zunächst ein deutlicher und dann ab August bis Oktober ein geringer Rückgang des Biomassevolumens zu verzeichnen. In diesen Monaten sind stets unterschiedlich dominierende Klassen in den Proben zu beobachten, wie z.B. im Juli die Cyanobakterien und im September die Grünalgen. Während des Untersuchungszeitraums schwankten die Biomassewerte zwischen $236,76$ und $14.221,74 \text{ mm}^3/\text{m}^3$.

Die Intensität des Phytoplanktonwachstums korrelierte mit dem Chlorophyll a-Gehalt im Wasser und der Sichttiefe. In Monaten mit hohen Chlorophyll a Konzentrationen erreichte auch die Phytoplankton-Biomasse hohe Werte, während die Sichttiefe abnahm.

Schwermetalle. Die Untersuchung von Metallen in den Gewässern der Pommerschen Bucht wurde in Oberflächenproben für die gelöste Form (Hg, Ni, Cd, Cr, Pb, Zn, Cu) durchgeführt. Lediglich der Quecksilbergehalt wurde von der deutschen Seite als Gesamtquecksilber (in einer ungefilterten Probe) bestimmt. Die polnische Seite führte von Februar bis September Untersuchungen an allen Messstationen (SWI, SW, IV) durch. Die deutsche Seite führte von Januar bis Oktober an der Station OB4 Untersuchungen von Metallen durch. Die Bestimmungsgrenzen der untersuchten Metalle liegen in den beiden Laboren unterschiedlich hoch, was bei der Diskussion der Forschungsergebnisse von Bedeutung ist.

Im Untersuchungsjahr 2022 lagen für Cadmium sowohl für die deutsche Station OB4 als auch für die polnischen Stationen (SWI, SW, IV) keine Befunde vor. Die Bestimmungsgrenze für die deutschen Messwerte lag bei $<0,032 \text{ µg/l}$ und für die polnischen Messwerte bei $< 0,024 \text{ µg/l}$.

Die an der deutschen Station OB4 gemessenen Bleikonzentrationen blieben unter der Bestimmungsgrenze ($<0,034 \text{ µg/l}$). Die an den polnischen Stationen gemessenen Bleikonzentrationen lagen ebenfalls unter der Bestimmungsgrenze ($<0,36 \text{ µg/l}$).

Die Untersuchung der Wasserproben auf Nickel zeigte sowohl auf deutscher als auch auf polnischer Seite Befunde. In allen deutschen Proben der Station OB4 konnte Nickel nachgewiesen werden, welche sich in einer Spannweite von $0,69 \text{ µg/l}$ bis $2,66 \text{ µg/l}$ bewegten. Das Maximum wurde im Oktober gefunden. An den polnischen Messstationen wurde in einem Teil der Proben Nickel nachgewiesen mit Konzentrationen bis $10,3 \text{ µg/l}$. Der Maximumwert wurde am 10.02.2022 an der Station SWI gemessen.

Die meisten Befunde lagen an der Station SW vor. Diese bewegten sich von $< 1,2 \mu\text{g/l}$ bis $3,1 \mu\text{g/l}$.

An den polnischen Messstationen wurde 2022 Quecksilber nur zwei Mal nachgewiesen. Die Befunde wurden gemessen am 10.02.2022 an der Station SW mit $0,035 \mu\text{g/l}$ und an der Station IV mit $0,053 \mu\text{g/l}$. Alle anderen Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze ($<0,021 \mu\text{g/l}$). Die an der deutschen Station OB4 gemessenen Quecksilberkonzentrationen (ungefilterte Probe) blieben meist unter der Bestimmungsgrenze ($<0,003 \mu\text{g/l}$). Es lag nur ein Befund am 18.10.2022 vor mit einer Konzentration von $0,003 \mu\text{g/l}$.

Die an den polnischen Stationen gemessenen Konzentrationen von sechswertigem Chrom und Gesamtchrom lagen in allen Fällen unter der Bestimmungsgrenze von $<0,006 \text{ mg/l}$ für sechswertiges Chrom und $<0,015 \text{ mg/l}$ für Gesamtchrom. An der deutschen Messstation OB4 lagen die Chrom(III)-Konzentrationen zwischen $0,097 \mu\text{g/l}$ und $0,149 \mu\text{g/l}$.

Die an den polnischen Stationen gemessenen Zinkkonzentrationen lagen unter der Bestimmungsgrenze ($<0,03 \text{ mg/l}$). An der deutschen Station OB4 wurde Zink vier Mal nachgewiesen mit Konzentrationen von $0,125 \mu\text{g/l}$ bis $7,113 \mu\text{g/l}$. Auch hier wurde das Maximum am 18.10.2022 gemessen. In den anderen Fällen blieb die Zinkkonzentration unter der Bestimmungsgrenze ($<0,09 \mu\text{g/l}$).

Die an den polnischen Stationen gemessenen Kupferkonzentrationen lagen in den meisten Fällen unter der Bestimmungsgrenze ($<0,003 \text{ mg/l}$). Es wurden nur zwei Befunde festgestellt. Diese wurden im Juni an der Station SW und im Juli an der Station IV mit $0,004 \mu\text{g/l}$ gemessen. An der deutschen Station OB4 wurde in allen Wasserproben Kupfer nachgewiesen, wobei die Kupferkonzentrationen zwischen $0,309 \mu\text{g/l}$ und $1,129 \mu\text{g/l}$. Auch hier wurde das Maximum am 18.10.2022 gemessen.

4. Stoffe, die Umweltqualitätsnormen verletzen

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert in Art. 4 (1) a) ii) einen guten Zustand der Oberflächengewässer, also die Erreichung der Umweltziele für alle Qualitätskomponenten, spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten - das war das Jahr 2015 - zu erreichen. In Art. 4(4) wird die Möglichkeit eröffnet, die in Absatz 1 vorgesehenen Fristen zu verlängern, sofern sich der Zustand des beeinträchtigten Wasserkörpers nicht weiter verschlechtert und bestimmte Gründe, wie technische Beschränkungen, finanzielle Unverhältnismäßigkeit oder natürliche Gegebenheiten vorliegen. Die Verlängerung darf gemäß Art. 4 (1) c) nicht über den Zeitraum zweier weiterer Aktualisierungen des Bewirtschaftungsplans für das Einzugsgebiet hinausgehen. Eine Ausnahme stellen die natürlichen Gegebenheiten dar, die eine weitere Fristverlängerung begründen können, sofern kein weniger strenges Bewirtschaftungsziel gemäß WRRL Art. 4 (5) definiert wird.

Für die Qualitätskomponente Schadstoffe wurden im Jahr 2008 die UQN in der Stoffe-Richtlinie 2008/105/EG festgelegt. 2013 erfolgten erstmalig Änderungen der UQN und die Aufnahme neuer Stoffe durch die Richtlinie 2013/39/EU. Die UQN werden zukünftig regelmäßig aktualisiert. Für Stoffe mit geänderten UQN und für die neuen Stoffe definiert die RL 2013/39/EU in Artikel 2 von Art. 4 (1) a) der WRRL abweichende Fristen für die Zielerreichung. Normen für flussgebietspezifische Schadstoffe legen die Mitgliedstaaten gesondert fest.

Die Grenzgewässerkommission beauftragte die deutsch-polnische Arbeitsgruppe für den Schutz der Grenzgewässer, sich mit den Stoffen zu befassen, die Umweltqualitätsnormen (UQN) verletzen und damit das Umweltziel verfehlen. In den Beschaffenheitsberichten wurde bereits punktuell auf solche Stoffe eingegangen (2016 2,4 D-Säure und Quecksilber, 2019 Quecksilber und Tributylzinn).

Ergebnisse zur Bewertung der Wasserqualität für den chemischen Zustand werden zukünftig alle drei Jahre und damit erneut im Gütebericht 2024 dargestellt.

5. Ökologische Katastrophe an der Oder 2022

Trotz des Salzgehalts der Oder und der vorherrschenden Verhältnisse, die in früheren Jahren Phytoplanktonblüten begünstigten, war in der Oder keine toxische Blüte in dem Ausmaß zu beobachten, dass es zu einem Massensterben von Fischen und anderen aquatischen Organismen hätte führen können wie es im Sommer 2022 der Fall war. Zuvor, während der Blütesaison, wurden bekannte und für die Oder typische Arten identifiziert, und die Mechanismen, Ursachen und Auswirkungen der Blüte waren bereits bekannt.

In Anbetracht der entstandenen Situation wurden auf deutscher und polnischer Seite zusätzliche Maßnahmen ergriffen. Mehrere Arbeitsgruppen und interministerielle Teams, denen Vertreter zentraler Stellen und Forschungseinrichtungen angehörten, befassten sich mit der Oder-Problematik.

Im August 2022 wurde von der deutschen und der polnischen Umweltministerin ein deutsch-polnisches Expertenteam „Situation an der Oder“ eingesetzt, in dessen Rahmen laufende Untersuchungsergebnisse und Informationen über die Faktoren, die das Massenfischsterben in der Oder beeinflussten, ausgetauscht wurden.

5.1 Echtzeitmessungen in der Oder

Auf deutscher Seite

Das automatische Messnetz zur Überwachung der Beschaffenheit der Flüsse ist in Brandenburg eine wesentliche Stütze bei der Überwachung von möglichen negativen Veränderungen der Gewässer in Echtzeit. An der Oder befinden sich automatische Messstationen (AMS) in Frankfurt (Oder) und Hohenwutzen.

Im Zeitraum des Fischsterbens (05.08. – 07.09.2022) bildeten die täglichen Ergebnisse der kontinuierlich erfassten Parameter Temperatur, Sauerstoff, Trübung, Leitfähigkeit, Nitrat-N und Chlorophyll a der AMS die wichtigste Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Entscheidungen und die Information der Öffentlichkeit sowie der Presse, da die Laboranalytik erst verzögert Erkenntnisse liefern kann.

Als besonders bedeutsam erwies sich der nur in Hohenwutzen mittels eines Daphnientoximeters gemessene Toxizitätsindex. Dieser stieg rasant an und über mehrere Tage verstarben alle Daphnien im Toximeter.

Darüber hinaus wurden an den Messstationen automatisch Tagesmischproben gewonnen.

Auf polnischer Seite

Auf polnischer Seite waren während des Fischsterbens im Jahr 2022 keine automatischen Messstationen zur Überwachung der Wasserbeschaffenheit in der Oder in Betrieb.

5.2 Sondermessprogramm

Auf deutscher Seite

Während des Fischsterbens 2022 wurden auf deutscher Seite die monatlichen Untersuchungen an der Oder durch zusätzliche Schöpfproben und Tagesmischproben ergänzt. Zu Beginn des Ereignisses wurden Tagesmischproben aus den AMS in Frankfurt und Hohenwutzen sowie einzelne Schöpfproben aus der Oder bei Schwedt

und am Zufluss zum Oder-Spree-Kanal genommen. Schöpfproben wurden an den Messstellen bei Frankfurt, Eisenhüttenstadt und Lomy vom 05.08. bis 09.09. täglich, außer am Wochenende entnommen. Am Wochenende wurden die Tagesmischproben in Frankfurt und Hohenwutzen verwendet.

Untersucht wurden die Vor-Ort-Parameter, Metalle, Anionen, Cyanid, LHKW, Phenoxycarbonsäuren und andere ausgewählte Schadstoffe.

Kennzeichnend für das Fischsterben war der Anstieg der Natrium- und Chloridkonzentration und das Fehlen der anorganischen Stickstoffverbindungen. Bei den organischen Verbindungen fielen vom 06. bis 08 August deutlich erhöhte Werte von 2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T auf, die allerdings keine letalen Konzentrationen erreichten.

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) hat weiterhin drei Fische auf Schwermetalle untersucht. Die Gehalte an Quecksilber, Blei, Arsen und Cadmium streuen stark, sowohl zwischen den Fischexemplaren als auch zwischen Filet und Gesamtfisch. Die Quecksilberbefunde bewegten sich im bisher in anderen Messprogrammen festgestellten Bereich. Die Belastung mit anderen Metallen war ebenfalls unauffällig.

In einer Wasserprobe vom 15.08.2022 aus Hohenwutzen wurde durch das Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei im Forschungsverbund Berlin e.V. (IGB) die Algenart *Prymnesium parvum*, die Feuerige Geißelalge oder Goldalge, wie sie in den Medien genannt wird, nachgewiesen. Der Verdacht auf *Prymnesium parvum* ergab sich für die Ökologen im LfU vor allem aus dem sonst unerklärlichen Fischsterben, denn die Sauerstoffkonzentration war, anders als bei solchen Ereignissen bekannt, während des Fischsterbens durchweg hoch bis sehr hoch.

Auf polnischer Seite

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen des staatlichen Umweltmonitorings Proben an 17 Oder-Messstellen entnommen. Aufgrund des massiven Fischsterbens beschloss der Hauptinspektor für Umweltschutz auf Empfehlung des eingesetzten Expertenteams „Situation an der Oder“, ein zusätzliches investigatives Monitoring an der Oder einzurichten.

Die Woiwodschaftsinspektorate für Umweltschutz begannen mit täglichen Probenahmen an zusätzlichen Stellen der Oder und ihrer Nebenflüsse. Während des umfangreichsten investigativen Monitorings fanden an 27 Stellen an der Oder regelmäßige Untersuchungen statt.

Das Zentrale Forschungslabor der Generalinspektion für Umweltschutz entnahm zweimal wöchentlich Proben und führte physikalisch-chemische Untersuchungen folgender Parameter durch: Temperatur-Sauerstoff-Verhältnisse, Versalzung und Versauerung, Nährstoffverhältnisse, spezifische Schadstoffe (freie Cyanide, Phenolindex, Erdölprodukte), Metalle (Quecksilber, Cadmium, Blei, Nickel) und Elemente (Li, Be, B, Al, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Tl, Pb).

Einmal wöchentlich wurden an denselben Stellen Proben zur Bestimmung der Phytoplanktonblüte, einschließlich des Nachweises der Goldalge (*Prymnesium parvum*) und der Überwachung ihrer Abundanz, entnommen.

Die Forschungsergebnisse wurden laufend auf der Website <https://www.gov.pl/web/odra/badania-odry> veröffentlicht.

Die Untersuchungsergebnisse wiesen bei den analysierten Salzgehaltsparemtern auf keine signifikanten Abweichungen von den Werten der Jahre 1992–2022 hin. Charakteristisch waren starke Schwankungen der Konzentrationen der analysierten Parameter, was sowohl mit der Art der Einleitungen von salzhaltigem Grubenwasser als auch mit den hydrologischen Verhältnissen zusammenhing.

Zur Klärung der Katastrophe an der Oder wurden ebenfalls Fischproben entnommen und untersucht. Die Ergebnisse schlossen chemische Substanzen als Ursache für den Tod oder die Vergiftung der Fische aus. Hierfür waren auch nicht Schwermetalle, Pestizide bzw. Erdölprodukte verantwortlich.

Die ersten Wasserproben für Phytoplanktonuntersuchungen, einschließlich des *Prymnesium parvum*, wurden am 12.08.2022 aus der Oder bei Stübice entnommen. Gleichzeitig war dies die erste Entnahmestelle von lebenden Fischen für ichthyopathologische Untersuchungen.

Ausgehend von den Untersuchungen der physikalisch-chemischen Parameter der Oder und von biologischen Untersuchungen zum Nachweis und zur Abundanzbestimmung von Haptophyten der Art *Prymnesium parvum* wurde im Generalinspektorat für Umweltschutz die Unterlage „Investigatives Monitoring von *Prymnesium parvum*, der sog. Goldalge“ erstellt.

5.3 Zusammenfassung

Den zusammengetragenen Informationen zufolge ist als unmittelbare Ursache des massiven Fischsterbens in der Oder die toxische Blüte des Brackwasser-Haptophyten *Prymnesium parvum*, der sogenannten „Goldalge“, anzusehen. Die intensive Blüte von *P. parvum* in den Odergewässern war multifaktoriell bedingt.

Messungen, Untersuchungen und Analysen des Zustands der Umwelt an der Oder und ihren Nebenflüssen werden weiterhin von Institutionen und Forschungsstellen gemäß ihrem Zuständigkeitsbereich durchgeführt.

6. Übersicht der Verfasser

Die Beiträge wurden erarbeitet unter der Federführung verschiedener Mitglieder der AG W2:

Jens Hahn

Hydrologische Verhältnisse des Jahres 2022 (1.1)

Anna Siwka

Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten (1.2)

Sylvia Rohde

Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder
Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2.1)

Lydia Noack

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2020 bis 2022 (2.2)

Anna Siwka

Entwicklung ausgewählter chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) seit 1992 (2.3)

Angela Nawrocki

Übergangs- und Küstengewässer: Stettiner Haff und Pommersche Bucht
Beurteilung der Wasserkörper nach der Wasserrahmenrichtlinie (3.1)

Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (RL 2000/60/EG, Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 1992 im Stettiner Haff (3.2.1)

Anna Bakierowska

Übergangs- und Küstengewässer: Stettiner Haff und Pommersche Bucht
Beurteilung der Wasserkörper nach der Wasserrahmenrichtlinie (3.1)

Entwicklung physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten, der Metalle und Chlorophyll a (RL 2000/60/EG Anhang V) in den Jahren 2020 bis 2022 und seit 1992 in der Pommerschen Bucht (3.2.2)

Bettina Abbas / Anna Siwka

Ökologische Katastrophe an der Oder 2022 (5)