

Bericht über die Beschaffenheit der deutsch – polnischen Grenzgewässer 2011

Raport
o jakości polsko-niemieckich wód granicznych
2011

Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“
der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission
Dezember 2012

Grupa robocza W2 „Ochrona wód“
Polsko-Niemieckiej komisji Wód Granicznych
grudzien 2012

Autoren/Autorzy:

Dr. Abbas, Bettina	LUGV Brandenburg
Dr. Buryń, Romuald	LUGV Brandenburg
Jaszkowiak, Kathrin	LUGV Brandenburg
Machulla, Adelheid	LUGV Brandenburg
Nawrocki, Angela	LUNG Mecklenburg-Vorpommern
Rohde, Sylvia	LfULG Sachsen
Kulaszka, Waldemar	WIOŚ Wrocław
Demidowicz, Marek	WIOŚ Zielona Góra, Delegatura Gorzów Wlkp.
Siwka, Anna	WIOŚ Wrocław
Złoczowska, Irena	WIOŚ Szczecin
Susek, Przemysław	WIOŚ Zielona Góra
Robak-Bakierowska, Anna	WIOŚ Szczecin

Inhaltsverzeichnis:	Seite
0. Zusammenfassung	3
0.1 Bewertung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie	3
0.2 Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten	4
0.3 Fließgewässer – Lausitzer Neiße, Oder und Westoder	5
0.4 Entwicklung ausgewählter chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) seit 1992	6
0.5 Küsten- und Übergangsgewässer – Stettiner Haff	7
0.6 Küsten- und Übergangsgewässer – Pommersche Bucht	8
0.7 Untersuchung von 2,4- und 2,6- Dichlorphenoxyessigsäure sowie 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T) durch die AGW2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission	9
1. Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten	10
2. Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder	11
2.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie	11
2.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper	11
2.1.2 Bewertung des Chemischen Zustandes	13
2.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials	13
2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011	14
2.3 Entwicklung ausgewählter chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) seit 1992	23
3. Küsten- und Übergangsgewässer: Stettiner Haff und Pommersche Bucht	27
3.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie	27
3.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper	27
3.1.2 Bewertung des Chemischen Zustandes	28
3.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials	28
3.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992	28
3.2.1 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992 im Stettiner Haff	35
3.2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992 in der Pommerschen Bucht	37
4. Untersuchung von 2,4- und 2,6- Dichlorphenoxyessigsäure sowie 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T) durch die AGW2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission	43
5. Übersicht der Verfasser	45

0. Zusammenfassung

0.1 Bewertung 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.

Bis 2015, so das wichtigste Ziel der Wasserrahmenrichtlinie, sollen Oberflächengewässer einschließlich der Übergangs- und Küstengewässer den guten chemischen und ökologischen Zustand (bzw. Potenzial) erreichen.

Am 22. Dezember 2009 wurde der internationale und nationale Bewirtschaftungsplan mit Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Oder der Öffentlichkeit übergeben. Der aufgestellte Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit ist das Instrument zur Erreichung dieses Ziels. In diesem Plan werden auf der Grundlage des ermittelten Zustands der Gewässer Umweltziele und Maßnahmen zu ihrer Erreichung vorgeschlagen.

Die Bewertungen und Darstellungen der Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf Gewässerabschnitte, so genannte 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 Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands / Potenzials erfolgt beginnend ab 2009 alle 6 Jahre. In der Zwischenzeit werden die Qualitätskomponenten untersucht, die den guten chemischen Zustand und ökologischen Zustand / Potenzial beeinträchtigen können.

Im Arbeitsbereich der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission befinden sich insgesamt 15 OWK die von deutscher Seite und 14 OWK die von polnischer Seite ausgewiesen wurden.

Die Oberflächenwasserkörper verteilen sich wie folgt:

Bezeichnung	Regionen	Anzahl OWK in den Regionen	
		Deutsche Seite	Polnische Seite
Stettiner Haff, Pommersche Bucht	Übergangs- und Küstengewässer	2	2
Oder	Binnengewässer	3	3
Lausitzer Neiße	Binnengewässer	10	9

Der **chemische Zustand** wird anhand bestimmter, für die Umwelt hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität besonders gefährlicher Stoffe beurteilt. Für diese Stoffe wurden mit der Richtlinie 2008/108/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik, europaweit einheitliche Umweltqualitätsnormen festgelegt.

Seit 2011 sind sowohl auf deutscher Seite als auch auf polnischer Seite die Vorgaben der EU-Richtlinie 2008/105/EG in nationales Recht umgesetzt. Damit ist für den zweiten Bewirtschaftungsplan die Grundlage für eine abgestimmte Beurteilung des chemischen Zustandes geschaffen.

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

In 2011 wurden in den Grenzoberflächenwasserkörpern der Lausitzer Neiße und der Oder erneut Überschreitungen für die PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren sowie Benzo(b)- und Benzo(k)fluoranthren gefunden. Überschreitungen für Tributylzinn wurde im OWK Oder-2 oberhalb der Umweltqualitätsnorm gefunden. Diese Überschreitungen beeinträchtigen auch weiterhin das Erreichen des guten chemischen Zustandes. Für die Küsten- und Übergangsgewässer ergaben sich 2011 keine Hinweise, dass der gute chemische Zustand verfehlt würde.

Der **ökologische Zustand / Potenzial** von natürlichen 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 / Potenzial für die Oberflächenwasserkörper erfolgt auf der Grundlage von biologischen Qualitätskomponenten unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Untersuchungen zu den national festgelegten chemischen Qualitätskomponenten.

Untersuchungen von biologischer Qualitätskomponenten in 2011 in den OWK der Lausitzer Neiße und der Oder-3 erbrachten kein gutes Gesamtergebnis. In den OWK Oder-2 und Westoder wurde lediglich die Komponente Phytoplankton untersucht. Diese Teilkomponente befindet sich im guten Zustand. In 2011 wurden in den Grenzwasserkörpern erneut Überschreitungen für die Schadstoffparameter PCB, Dibutylzinn, Kupfer und Zink in OWK der Lausitzer Neiße sowie für 2,4 D in den OWK der Oder gefunden, die die Erreichung des guten ökologischen Zustands / Potenzials auch weiterhin beeinträchtigen.

Die untersuchten biologischen Qualitätskomponenten in den OWK Zalew Szczeciński und Ujście Świny im Bereich der Küsten- und Übergangsgewässer zeigten keine guten Ergebnisse. In 2011 wurden keine Schadstoffe gefunden, die den ökologischen Zustand / Potenzial der Küsten- und Übergangsgewässer beeinträchtigen.

0.2 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 die gemeinsame Auswertung ist die Vergleichbarkeit der auf der deutschen und der polnischen Seite angewandten Methodik. Zu diesem Zweck führten die Labore Vergleichsuntersuchungen von gemeinsam entnommenen Proben durch.

Am 12. April 2011 fand in Küstrin-Kietz/Kostrzyn eine gemeinsame Probenahme von Oderwasser zu Vergleichszwecken statt, an der die Labore aus Frankfurt (Oder), Landsberg/Warthe (Gorzów Wlkp.) und Stettin (Szczecin) teilnahmen. 19 der insgesamt 23 Parameter erfüllten die Qualitätsanforderungen, was 82,6 % der untersuchten Parameter entspricht.

Am 13. April 2011 fand in Bad Muskau/Łęknica eine gemeinsame Probenahme von Neißewasser zu Vergleichszwecken statt, an der die Labore aus Frankfurt (Oder), Görlitz, Hirschberg (Jelenia Góra) und Grünberg (Zielona Góra) teilnahmen. 19 der insgesamt 23 Parameter erfüllten die Qualitätsanforderungen, was 82,6 % der untersuchten Parameter entspricht.

Am 20. Juli 2011 fand an der Messstation M des Stettiner Haffs eine gemeinsame Probenahme zu Vergleichszwecken statt, an der die Labore des WIOŚ Stettin und das LUNG Güstrow (Mecklenburg-Vorpommern) teilnahmen. 25 der der Auswertung unterzogenen 28 Ergebnisse erfüllten das Qualitätskriterium, was 89,3 % der untersuchten Parameter entspricht.

Die hohe Anzahl der Messungen fand ihre Bestätigung, denn sie stellt sicher, dass das Qualitätsziel der Vergleichsmessungen erreicht wird. Dieses Ziel (mindestens 80%-ige Konformität) wurde bei sämtlichen Vergleichen erreicht.

Somit können die gemeinsamen Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2011 für statistische Zwecke genutzt werden.

0.3 Fließgewässer – Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011

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 unterzogen und anhand der jeweiligen nationalen Kriterien beurteilt.

Kein Wasserkörper hält 2011 alle Beurteilungskriterien ein. Die wenigsten Überschreitungen wurden in den Wasserkörpern DEBB674_1739 (Lausitzer Neiße -11) und DEBB674_70 (Lausitzer Neiße -12) und die häufigsten Überschreitungen in den Wasserkörpern DEBB6_2 (Oder – 2), DEBB6_3 (Oder – 3) sowie DEBB696_71 (Westoder) registriert.

Die Parameter Wassertemperatur, Leitfähigkeit, BSB 5, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat lagen an allen Messstellen und die Abfiltrierbaren Stoffe mit nur zwei Ausnahmen (Neiße 6 und Neiße 7) innerhalb der Beurteilungskriterien.

Der Sauerstoffgehalt erreichte sowohl in der Neiße als auch in der Oder nicht immer den geforderten Mindestgehalt.

Chlorophyll a, das nur in der Oder bewertet wird, überschritt an allen Messstellen das Beurteilungskriterium. Die Gesamt-Stickstoff-Konzentrationen lagen in allen Wasserkörpern, mit Ausnahme der Westoder, über dem brandenburgischen Bewirtschaftungsziel.

Die Parameter pH-Wert, TOC und Chlorid verletzten in den Oder – Wasserkörpern die Beurteilungswerte, hielten sie aber in der Neiße ein.

Die abfiltrierbaren Stoffe, Orthophosphat und Nitrit-Stickstoff waren nur in der Neiße problematisch. Einzige Ausnahme ist Nitrit-Stickstoff, der auch in Polecko das Kriterium überschritt.

Der Parameter Chlorid überschritt das Beurteilungskriterium ausschließlich in den Wasserkörpern der Oder und Westoder. Er zeigte sich in den letzten Jahren wenig veränderlich. Die leichte Tendenz nach unten hat sich nicht fortgesetzt.

Die Konzentrationen von Stickstoff und Phosphor waren in fast allen Wasserkörpern zu hoch. Während sich langfristig der Phosphor in geringem Maße verringert, bleibt die Stickstoffbelastung unverändert.

Die Parameter, die die Beurteilungskriterien verletzen, haben sich gegenüber dem Vorjahr teilweise verbessert oder verschlechtert. Überwiegend besser ist Gesamtstickstoff. Schlechter zeigten sich die Abfiltrierbaren Stoffe, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat, Chlorid und überwiegend schlechter der pH-Wert. Die Konzentration an Gesamtphosphor ist in der Neiße tendenziell gestiegen, in der Unteren Oder jedoch gefallen.

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

Die Langzeitauswertung der Gewässergüte der Oder und der Lausitzer Neiße erfolgte auf der Grundlage der auf der deutschen und der polnischen Seite in den Jahren 1992 bis 2011 erzielten Untersuchungsergebnisse. Analysiert wurden die Konzentrationen der Schadstoffparameter Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, BSB₅ und Chloride, da diese Parameter die Trends der Veränderungen am besten widerspiegeln.

Im Untersuchungszeitraum wurden die höchsten Gesamtstickstoffkonzentrationen im Dreiländereck an der Lausitzer Neiße registriert. An allen Messstellen konnten stetig sinkende Konzentrationen in aufeinanderfolgenden Jahren beobachtet werden, was vor allem in den 90-er Jahren der Fall war. Seit einigen Jahren bleiben die Gesamtstickstoffkonzentrationen an den einzelnen Messstellen auf ähnlichem Niveau. Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Normwerten zeigt, dass das deutsche Beurteilungskriterium im gesamten Analysezeitraum überschritten wurde, wogegen die Auswertung nach dem polnischen Kriterium eine Konformität zwischen den erhaltenen Untersuchungsergebnissen und den Normwerten an allen Messstellen aufweist.

Ähnlich wie im Falle von Gesamtstickstoff wurden auch bei Gesamtphosphor die höchsten Konzentrationen im Dreiländereck an der Lausitzer Neiße notiert. Sowohl in der Lausitzer Neiße als auch in der Oder nahmen die Gesamtphosphorkonzentrationen flussabwärts ab.

Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Normwerten zeigt, dass das deutsche Beurteilungskriterium im gesamten Analysezeitraum überschritten wurde, wogegen die Auswertung nach dem polnischen Kriterium eine Konformität der erhaltenen Untersuchungsergebnisse an allen Messstellen in den letzten sechs Jahren aufweist.

An allen Messstellen wurden BSB₅-Konzentrationsschwankungen festgestellt, insbesondere in den 90-er Jahren, wobei eine leicht fallende Tendenz zu beobachten ist, die sich in den letzten Jahren stabilisierte.

Ein Vergleich der mittleren BSB₅-Werte mit den deutschen und den polnischen Normwerten zeigt, dass die zulässigen Werte überschritten wurden, wobei sie jedoch in aufeinanderfolgenden Jahren immer kleiner wurden. In den letzten zwei Jahren

wurden an allen Messstellen sowohl die deutschen als auch die polnischen Kriterien eingehalten.

Die in der Lausitzer Neiße registrierten Chloridkonzentrationen sind viel niedriger als in der Oder. Im weiteren Flusslauf, sowohl der Lausitzer Neiße als auch der Oder, nahm die Konzentration in den aufeinanderfolgenden Messstellen ab. Die Chloridkonzentrationen in der Lausitzer Neiße blieben in den letzten Jahren auf ähnlichem Niveau, wogegen sie in der Oder leicht zunehmen.

Eine Einschätzung der Grenzgewässerbeschaffenheit hinsichtlich der Einhaltung der Normwerte lässt die Feststellung zu, dass die polnischen Kriteriumswerte im Analysezeitraum größtenteils eingehalten wurden. Hinsichtlich der strengeren deutschen Normen musste in der Oder ein mehrmaliges Überschreiten der Norm festgestellt werden, wogegen die Chloridkonzentrationen in der Lausitzer Neiße die Norm unterschritten.

Aus dem Vergleich der an der Lausitzer Neiße und der Oder erhaltenen Untersuchungsergebnisse lässt sich schlussfolgern, dass die Konzentrationen der analysierten Schadstoffparameter stetig sinken. In den letzten Jahren fielen die Konzentrationsveränderungen immer geringer aus – es ist eine konstante Schadstoffbelastung erkennbar. Dass die zulässigen Normwerte überschritten wurden, zeigt hauptsächlich ein Vergleich mit den deutschen Normen, die strenger als die polnischen Normen sind.

0.5 Küsten- und Übergangsgewässer – Stettiner Haff

Im Jahr 2011 wiesen die Gewässer des Großen Haffs einen höheren Salzgehalt als im Vorjahr auf. Die Salzgehaltswerte schwankten von 0,1 PSU bis 1,4 PSU in Oberflächennähe und von 0,20 bis 1,5 PSU in Grundnähe, wobei die höchsten Werte im September gemessen wurden. Die Salzgehaltswerte wiesen keine großen Unterschiede zwischen der Oberflächen- und der Grundnähe auf. An der Station E, die von dem starken Zustrom des Süßwassers aus der Oder beeinflusst wird, gab es die niedrigsten Salzgehaltswerte.

Eine dem Salzgehalt analoge Verteilung war auch bei der Leitfähigkeit zu beobachten. So nahm die Leitfähigkeit im Großen Haff, ab Vorfrühling bis Herbst, schrittweise zu. Der niedrigste Leitfähigkeitswert (626 $\mu\text{S}/\text{cm}$) wurde im Mai an der Station E erreicht, der höchste (2780 $\mu\text{S}/\text{cm}$) im Juli an der Station C. Die mittlere Leitfähigkeit betrug im Großen Haff 1255 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in Oberflächennähe und 1379 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in Grundnähe.

Der pH-Wert schwankte in den Gewässern des Großen Haffs zwischen 7,3 und 9,2 saisonalbedingt und korrelierte mit der Intensität der Phytoplanktonentwicklung. Sowohl in Oberflächen- als auch in Grundnähe fiel der pH-Wert sehr ähnlich aus.

Die Sauerstoffversorgung in den Gewässern des Großen Haffs unterlag saisonalen Schwankungen. Höhere Sauerstoffkonzentrationen wurden an allen Stationen im April während der intensiven Phytoplanktonentwicklung erreicht, der niedrigste Gehalt an gelöstem Sauerstoff (7,20 mg/l) an der Station E im Juli in Grundnähe.

Die organische Belastung in den Gewässern des Großen Haffs, die sich im biochemischen Sauerstoffbedarf zum Ausdruck kommt, betrug durchschnittlich 3,4 mg O_2/l .

Im Untersuchungszeitraum wurde eine für das Stettiner Haff typische Saisonalität bei den Phosphorverbindungen festgestellt, die darin bestand, dass der Gehalt an Phosphorverbindungen in der Vegetationszeit zunahm und sich in der übrigen Zeit, d.h. im

Frühjahr und Herbst, erschöpfte. Dies hing höchstwahrscheinlich mit dem ständigen Eintrag dieser Substanzen über das Oderwasser zusammen. Der mittlere Gesamtphosphorgehalt betrug in den Gewässern des Großen Haffs 0,14 mg P/l, der mittlere Orthophosphatgehalt lag bei 0,07 mg P/l.

Der Gehalt an Stickstoffverbindungen wies eine deutliche Saisonalität auf. Während des Vegetationshöhepunkts wurden mehrmals geringe bzw. unter der Bestimmbarkeitsgrenze liegende Nitrat- und Nitritkonzentrationswerte gemessen. Die gesunkenen Konzentrationen hingen mit der intensiven Phytoplanktonentwicklung zusammen. Im Sommer wurden die höchsten Ammoniumstickstoff- und Nitritstickstoffkonzentrationen notiert. An allen Stationen wurden im Frühjahr die höchsten Gesamtstickstoffwerte notiert. In den darauffolgenden Monaten nahm der Gesamtstickstoff ab und erreichte im Juli und August die niedrigsten Werte. Im Stettiner Haff blieben die Nitratkonzentrationen in Grund- und in Oberflächennähe auf annähernd gleichem Niveau.

Die saisonal bedingten Siliziumdioxidkonzentrationen in den Gewässern des Stettiner Haffs hängen mit der schwankenden Phytoplanktonentwicklung zusammen. In den Frühlingsmonaten nehmen die Siliziumdioxidkonzentrationen im Wasser ab, da sich diese Komponente erschöpft. Wogegen die höchsten Konzentrationen im Herbst gemessen wurden.

Eine Abnahme der Sichttiefe in den Gewässern des Stettiner Haffs wurde während der intensiven Phytoplanktonentwicklung beobachtet. Die mittlere Sichttiefe betrug in den Gewässern des Großen Haffs 1,0 m.

Die im Jahr 2011 gemessenen Chlorophyll-a-Konzentrationen zeigten an den Stationen des Großen Haffs einen sinkenden Mittelwert im Vergleich zu den Vorjahren.

0.6 Küsten- und Übergangsgewässer – Pommersche Bucht

In der Pommerschen Bucht wurden die höchsten Salzgehaltswerte im Herbst 2011 an der Station IV gemessen (7,1 PSU in beiden Schichten). Die mittleren Salzgehaltswerte betrugen 5,1 PSU in Oberflächennähe und 6,3 PSU in Grundnähe. Ähnliche Abhängigkeiten wurden auch bei der Leitfähigkeit beobachtet.

Die pH-Werte lagen an den untersuchten Stationen über 8,1, überschritten jedoch nicht den Wert 8,8. Während der Phytoplanktonentwicklung wurden die höchsten pH-Werte notiert.

Dank niedriger Temperaturen im Jahr 2011 wurden hohe Konzentrationen an gelöstem Sauerstoff gemessen. Die höchsten Werte wurden während der Algenblüte im April und August, gekoppelt mit den höchsten Sauerstoffsättigungswerten, erreicht. Den niedrigsten Gehalt an gelöstem Sauerstoff gab es im Juni an der Station IV in Grundnähe (7,40 mg O₂/l).

Der Gehalt an organischen Stoffen in den Gewässern der Pommerschen Bucht wurde auf der Grundlage des BSB₅-Parameters gemessen. Die höchsten Werte (2,8 mg O₂/l) wurden in den Sommermonaten und die niedrigsten (1,3 mg O₂/l) im September gemessen.

Der Jahresgang der Stickstoffverbindungen war deutlich an die saisonale intensive Phytoplanktonentwicklung gekoppelt. Im Sommer lagen die Nitratstickstoffkonzentrationen mehrmals unter der Bestimmbarkeitsgrenze (<0,01 mg N/l).

In den Monaten April bis Juni lagen die Orthophosphatkonzentrationen unter der Bestimmbarkeitsgrenze ($<0,01$ mg P/l). Ab Juli wurde ein Konzentrationsanstieg aufgrund der Remineralisierung abgestorbener Algen beobachtet. Mit zunehmender Entfernung von der Küste nahmen die Orthophosphatkonzentrationen ab. Die räumliche und saisonale Verteilung des Gesamt-Phosphors war dem des Orthophosphats ähnlich.

Nach der jährlich im Frühjahr stattfindenden Diatomeen-Blüte gab es im Mai einen Rückgang der Siliziumdioxidkonzentrationen (bis $0,02$ mg Si/l). Danach kam es wieder zu einem allmählichen Anstieg der Siliziumdioxidkonzentrationen, bis der Höchstwert im August erreicht wurde ($1,8$ mg Si/l).

Die Sichttiefen in der Pommerschen Bucht korrespondierten weitgehend mit der Phytoplanktonentwicklung. Im Untersuchungszeitraum lagen sie zwischen $1,1$ m im August an der Station SW und $2,9$ m im September an der Station IV.

Die Wasserproben zur Untersuchung des Chlorophyll-a-Gehalts wurden von der polnischen Seite als integrierte Proben (Mischprobe der gesamten Wassersäule). Eine intensive Chlorophyll-a-Entwicklung wurde im Frühjahr sowie im August beobachtet, als $23,8$ $\mu\text{g/l}$ an der Station SW notiert wurden. Da die Temperaturen in der Untersuchungsaison niedrig waren, fielen die mittleren Chlorophyll-a-Werte ähnlich wie der Mittelwert der letzten zwanzig Jahre aus.

0.7 Untersuchung von 2,4- und 2,6- Dichlorphenoxyessigsäure sowie 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T) durch die AGW2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission

Seit 2001 ist die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm zur Beurteilung des ökologischen Zustandes (QN) für 2,4D von $0,1$ $\mu\text{g/l}$ in der Oder analytisch nachgewiesen. Eine abschließende Klärung der Anteile der Belastungsursachen (Herstellung, Formulierung, Umschlag, zeitverzögerte Drainage aus landwirtschaftlichen Flächen) konnte bisher nicht aufgeklärt werden. Daher wurden im Rahmen der AG W2 gemeinsame Untersuchungen zur Eingrenzung der Belastungsursachen durchgeführt.

Im Ergebnis lagen die 2,4-D-Konzentrationen aller Zuflüsse zur Oder mit Ausnahme der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße – HoFriWa - (November 2010, April und Mai 2011) und der Warthe (Mai 2011) unterhalb der Bestimmungsgrenze und bewirkten somit keinen nachweisbaren Eintrag von 2,4D in den Flusslauf.

Eine Überschreitung der in Deutschland gültigen Umweltqualitätsnorm für 2,4-D von $0,1$ $\mu\text{g/l}$ wurde anhand der Mittelwerte von mindestens vier Beprobungen belastbar festgestellt an den Messstellen unterhalb Rokita, Nowa Sol, Polecko, Frankfurt, Hohenwutzen und in der HoFriWa. Die entsprechende Tendenz (weniger als vier Messwerte) ist in Widuchowa, Aurith, oh. Eisenhüttenstadt und Ratzdorf erkennbar. Oberhalb Rokita, in Kietz und Schwedt sowie in allen Zuflüssen wurde die Umweltqualitätsnorm

Zusammenfassend bedeuten die Ergebnisse, dass, mit hoher Wahrscheinlichkeit infolge der Anwendung, im Grund- und Oberflächenwasser 2,4-D nachgewiesen werden kann, wobei die gemittelten Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm nicht überschreiten. Vielmehr sind einzelne hohe Konzentrationen in der Oder verantwortlich für die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm. Zur weiteren Aufklärung können Untersuchungen der Emissionen aus Punktquellen beitragen.

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

Die analytischen Messergebnisse der deutschen und der polnischen Seite für die Parameter zur Unterstützung der biologischen Komponenten (Punkt 2.2, 2.3, 3.2.1 und 3.2.2) wurden gemeinsam statistisch ausgewertet. Voraussetzung für die gemeinsame Auswertung ist die Vergleichbarkeit der auf deutscher bzw. polnischer Seite angewandten Methodik. Zu diesem Zweck wurden Vergleichsuntersuchungen von gemeinsam entnommenen Proben durch die Labore durchgeführt.

Am 12. April 2011 wurde in Kietz-Kostrzyn eine gemeinsame Probenahme für die Vergleichsuntersuchungen an der Oder durchgeführt, an der die Labore aus Frankfurt (Oder), Gorzów Wlkp. und Szczecin teilnahmen. Von den insgesamt 23 Kenngrößen erfüllten 19 die Qualitätsanforderungen, was 82,6 % der untersuchten Parameter entspricht.

Am 13. April 2011 fand in Bad Muskau-Łęknica eine gemeinsame Probenahme für die Vergleichsuntersuchungen in der Lausitzer Neiße unter Teilnahme der Labore aus Frankfurt (Oder), Jelenia Góra und Zielona Góra statt. Bei 19 der insgesamt 23 Parameter wurde eine Übereinstimmung erreicht, was 82,6 % aller Kenngrößen entspricht.

Am 20. Juli 2011 fand an der Station KHM (deutsches Territorium) des Stettiner Haffs eine gemeinsame Probenahme für die Vergleichsuntersuchungen unter Teilnahme der Labore von WIOŚ Szczecin und LUNG Güstrow Mecklenburg-Vorpommern in Stralsund statt. Von den 28 für die Auswertung gewählten Ergebnissen erfüllten 25 das festgelegte Kriterium, was 89,3 % aller Kenngrößen entspricht.

Die hohe Qualität der Messungen, die das Erreichen des Qualitätsziels bei den Vergleichsuntersuchungen garantiert, konnte bestätigt werden. Demzufolge wurde das Qualitätsziel der Vergleichsuntersuchungen (mindestens 80%-ige Übereinstimmung) in allen Vergleichsuntersuchungen erreicht.

Somit konnte die gemeinsame statistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse im Jahr 2011 erfolgen.

Tabelle 1-1: Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen der Labore im Jahr 2011

Tabela 1-1: Wynik porównań międzylaboratoryjnych w 2011 roku

lfd. Nr. L.p.	Vergleichsbereich Miejsce porównania	Kriterium* Kryterium	Vergleichsergebnis* Wyniki porównań
1	Lausitzer Neiße Nysa Łużycka	80 %	82,6 %
2	Oder Odra	80 %	82,6 %
3	Stettiner Haff Zalew Szczeciński	80 %	89,3 %

*Ilość parametrów spełniających przyjęte rozpiętości dopuszczalne

Anteil der Parameter, die die zulässige Fehlertoleranz eingehalten haben

2. Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

2.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

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

Am 22.12.2000 wurden mit dem In-Kraft-Treten der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) umfangreiche Neuregelungen für den Gewässerschutz und die Wasserwirtschaft in Europa geschaffen. Bis 2015, so das wichtigste Ziel der Wasserrahmenrichtlinie, sollen Oberflächengewässer einschließlich der Übergangs- und Küstengewässer den guten Zustand erreichen. Für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper gilt als alternatives Bewirtschaftungsziel zum guten ökologischen Zustand das gute ökologische Potenzial.

Am 22. Dezember 2009 wurde der internationale und nationale Bewirtschaftungsplan mit Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Oder der Öffentlichkeit übergeben. Der aufgestellte Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit ist das Instrument zur Erreichung dieses Ziels. In diesem Plan werden auf der Grundlage des ermittelten Zustands der Gewässer Umweltziele und Maßnahmen zu ihrer Erreichung vorgeschlagen.

2.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse bezieht sich auf so genannte Oberflächenwasserkörper (OWK; Abb. 2.1-1). 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.

Tab. 2.1.1 Übersicht über die Anzahl der OWK in den Regionen

Bezeichnung	Regionen	Anzahl OWK in den Regionen	
		Deutsche Seite	Polnische Seite
Oder	Binnengewässer	3	3
Lausitzer Neiße	Binnengewässer	10	9



Abb. 2.1-1 Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

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

2.1.2 Bewertung des Chemischen Zustandes

Der **chemische Zustand** wird anhand bestimmter, für die Umwelt hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität besonders gefährlicher Stoffe beurteilt. Für diese Stoffe wurden mit der Richtlinie 2008/108/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik¹, europaweit einheitliche Umweltqualitätsnormen festgelegt.

Seit 2011 sind sowohl auf deutscher Seite als auch auf polnischer Seite die Vorgaben der EU-Richtlinie 2008/105/EG in nationales Recht umgesetzt. Damit ist für den zweiten Bewirtschaftungsplan die Grundlage für eine abgestimmte Beurteilung des chemischen Zustandes geschaffen.

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

Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt beginnend ab 2009 alle 6 Jahre. In der Zwischenzeit werden die Stoffe untersucht, die den guten chemischen Zustand beeinträchtigen können.

In 2011 wurden in den Grenzoberflächenwasserkörpern erneut Überschreitungen für

- PAK Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren in den OWK Lausitzer Neiße-3, -4, -5, -6, -8, -9 -10 und 11 sowie im OWK PLRW_6000_2117999d Odra und in Oder-2,
- PAK Benzo(b)- und Benzo(k)fluoranthen in den OWK Lausitzer Neiße-3 und Lausitzer Neiße-4,
- Tributylzinn in den OWK Lausitzer Neiße-11 und Oder-3

gefunden, die die Erreichung des guten chemischen Zustands auch weiterhin beeinträchtigen.

2.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials

Der ökologische Zustand von natürlichen 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 nach den vier (deutsche Seite) / fünf (polnische Seite) biologischen Qualitätskomponenten:

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

Die empfindlichste biologische Qualitätskomponente ist bewertungsbestimmend.

Die ökologische Gesamtbewertung der Wasserkörper ergibt sich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Untersuchungen zu den national festgelegten chemischen Qualitätskomponenten.

¹ Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (ABl. L 348 vom 24.12.2008, S.84)

Die Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials erfolgt beginnend ab 2009 alle 6 Jahre. In der Zwischenzeit werden die empfindlichsten Qualitätskomponenten untersucht, die den guten ökologischen Zustand / Potenzial beeinträchtigen können.

Einige der untersuchten biologischen Qualitätskomponenten verletzen in den OWK der Lausitzer Neiße und der Oder-3 weiterhin die Vorgaben für den guten ökologischen Zustand.

In den OWK Oder-2 und Westoder wurde lediglich die Komponente Phytoplankton untersucht. Diese Teilkomponente befindet sich im guten Zustand.

In 2011 wurden in folgenden OWK erneut Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die Parameter

- Dibutylzinn in den OWK Lausitzer Neiße-4 und Lausitzer Neiße 10,
- PCB 138, PCB 154 und PCB 180 in der Lausitzer Neiße- 3 und Lausitzer Neiße-4,
- Kupfer und Zink in der Lausitzer Neiße-3 sowie
- 2,4 D in der Oder-3 und Oder-2

gefunden, die den guten ökologischen Zustands auch weiterhin beeinträchtigen.

2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011

(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). Daher werden die deutschen und polnischen Messergebnisse für diese Parameter zusammengeführt und gemeinsam statistisch ausgewertet (Ausnahme Polecko und Ratzdorf). Die polnische Messstelle im Wasserkörper Lausitzer Neiße-6 / PLRW60001917453 musste verlegt werden, da infolge Hochwasser die bisherige Messstelle nicht mehr beprobbar ist.

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

Wasserkörper/ JCW	Messstellen deutsche Seite/ Punkt pomiarowy DE	km	Messstellen polnische Seite/ Punkt pomiarowy PL	km
Lausitzer Neiße-3/ PLRW60008174139	Hradek/Hartau	199,0	trójpunkt graniczny	197,0
Lausitzer Neiße-5/ PLRW60001017431	oh. Kloster Marienthal	177,0	Marienthal-Posada	177,0
Lausitzer Neiße-6/ PLRW60001917453	oh. Görlitz	158,0	przejście graniczne Radomierzyce - Hagenwerder	164,8
Lausitzer Neiße-7/	Deschka	138,0	Pieńsk	135,0

PLRW600019174579				
Lausitzer Neiße-10/ PLRW60001917475	uh. Bad Muskau	75,0	powyżej Żarek Wielkich	75,0
DEBB674_1739 (Lausitzer Neiße-11) / PLRW600019174799	oh. Guben	22,0	powyżej Gubina (Sękowice)	22,0
DEBB674_70 (Lausitzer Neiße-12) / PLRW600019174999	uh. Guben	12,0	poniżej Gubina	12,0
DEBB6_3 (Oder-3)/ PLRW6000211739			Połęcko	530,6
DEBB6_3 (Oder-3)/ PLRW60002117999	Ratzdorf	542,5		
DEBB6_3 (Oder-3)/ PLRW60002117999	oh. Eisenhüttenstadt	553,0	Kłopot	552,0
DEBB6_3 (Oder-3)/ PLRW60002117999	Kietz	615,0	Kostrzyn	615,0
DEBB6_2 (Oder-2)/ PLRW60002119199	Hohenwutzen	661,5	Osinów	662,0
DEBB6_2 (Oder-2)/ PLRW60002119199	Schwedt	690,6	Krajnik Dolny	690,0
DEBB6_2 (Oder-2)/ PLRW60002119199	Widuchowa	703,0	Widuchowa	701,0
DEBB696_71 (Westoder) / PLRW6000211971	Mescherin	14,1	Mescherin	14,6

In Tabelle 2.2-2 sind die deutschen und die polnischen Bewertungskriterien für die jeweiligen Parameter zusammengestellt. Zur Beurteilung der unterstützenden Parameter liegt auf deutscher Seite bisher keine verbindliche Vorgabe sondern vielmehr ein Expertenvotum² vor, das den gegenwärtigen Kenntnisstand auf deutscher Seite widerspiegelt. Diese Beurteilungswerte werden für die unterstützenden Parameter herangezogen.

Für einige Parameter wird, da keine geeigneten deutschen Bewertungskriterien verfügbar sind, die Fischgewässer-Richtlinie (2006/44/EG 2006)³ angewendet. Das Land Brandenburg (deutsche Seite) hat weitergehende Zielstellungen für den ersten Bewirtschaftungsplan formuliert (Schönfelder et al. 2009⁴).

² LAWA-AO - Rahmenkonzeption Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten Stand 7.03.2007 (Gemeinsame Ausarbeitung der LAWA-AO-Expertenkreise „Stoffe“ und „Biologisches Monitoring Fließgewässer und Interkalibrierung“ unter Beteiligung des AK „Fischereiliche Zustandsbewertung“ und des AO-EK „Seen“ und der AG „Physikalisch-chemische Messgrößen“ des BLMP, Stand: 07.03.2007)

³ Richtlinie 2006/44/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten vom 6. September 2006 (ABl. EU vom 25.09.2006 Nr. L 264 S. 20)

⁴ Schönfelder J, Pätzolt J, Höhne L, Bock R, Langner D & Tobian I (2009): Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß WRRL für den 1. Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) verbindliche Endversion vom 10.03.2009

Die polnischen Bewertungskriterien wurden auf der Grundlage der Verordnung des Umweltministers (Gesetzblatt Dz.U. 2011⁵.) neu formuliert.

Die Ergebnisse der Messungen sind in den Abbildungen 2.2-2 bis 2.2-22 in der Anlage 1 dargestellt und in Tabelle 2.2-3 zusammengefasst. Durch die geänderten Beurteilungskriterien ist die Tabelle 2.2-3 nicht mit der entsprechenden Tabelle 4 im Bericht 2010 vergleichbar.

In den Diagrammen werden die Kriterienwerte durch die roten durchgehenden Linien (Bewertung nach deutschem Kriterium) und/bzw. gestrichelten Linien (Bewertung nach polnischem Kriterium) dargestellt. Weitergehende Anforderungen in Brandenburg sind durch eine gepunktete Linie markiert.

Die Bewertung von Chlorophyll a erfolgt anhand des aktuellen Wissensstandes⁶ zur Wirkung von Blaualgen auf die Gesundheit des Menschen.

⁵ RMŚ (2011): Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (RMŚ Dz.U. 2011) = Verordnung des Umweltministers über die Klassifikation der Oberflächenwasserkörper und Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe (2011)

⁶ BLU (2006): Toxinbildende Cyanobakterien (Blaualgen) in bayerischen Gewässern. Materialienband 125. Bayerisches Landesamt für Umwelt



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

Rys.2.2.1: Punkty pomiarowe na polsko-niemieckich rzekach granicznych

Tabelle 2.2-2: Unterstützende Parameter mit Bewertungskriterien

Tabela 2.2-2: Wspierające wskaźniki i kryteria oceny

Parameter Wskaźnik	Einheit Jed- nostka	Bewertungskriterien der deutschen Seite Niemieckie kryteria oceny	Quelle Źródło	Bewertungskriterien der polnischen Seite Polskie kryteria oceny	Quelle Źródło
Wassertemperatur	°C	28 (I-Wert Cypriniden) (98-Percentil)	RL 2006/44/EG (2006) i.V.m Anlage 6 Nr. 2 OGewV (2011)	24 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Sauerstoffgehalt (gelöst)	mg / l	WK Neiße-6: > 7 (Minimum) sonst: > 6 (Minimum)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	5 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
pH-Wert		6,5 bis 8,5 (Min / Max)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	6-9 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Leitfähigkeit	µS/cm			1500 (Mittelwert))	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
BSB ₅	mg/l	WK Neiße-3,4,5: 4 (Jahresmittelwert) Alle anderen 6 (Jahresmittelwert) Bbg.: 4,6 (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	6 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
TOC	mg/l	7 (Mittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	15 (Mittelwert))	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Gesamt-N	mg/l	Nur Brandenburg: 2,184 (Jahresmittelwert)	Schönfelder et al. (2009)	10 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Ammonium-N	mg/l	0,3 Mittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	1,56 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Nitrit-N	mg/l	0,03 (G-Wert Cypriniden) (95-Percentil)	RL 2006/44/EG (2006)	-	-
Nitrat-N	mg/l	11 (Mittelwert) (Umrechnung aus 50 für Nitrat)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	5 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neiße Bbg) (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	0,4 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
ortho-Phosphat (als P)	mg/l	0,07 (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007)	0,31 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Chlorid	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	300 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Sulfat (SO ₄)	mg/l	240 Maximum	TrinkwV (2001)	250 (Mittelwert)	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	25 (G-Wert Cypriniden) (Mittelwert)	RL 2006/44/EG (2006)	50 (Mittelwert))	RMŚ Dz.U. 2011.257.1545
Chlorophyll a*	µg/l	40 (Maximum)	BLU (2006)	-	-

* dotyczy wyłącznie Oder/ nur für die Oder zu bewerten

Źródło/ Quelle:

OGewV (2011): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

RMŠ (2011): Rozporządzenie MŠ z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [Verordnung des Umweltministers vom 9. November 2011 über die Klassifikation von Oberflächenwasserkörpern sowie über die Umweltnormen für prioritäre Substanzen] (Dz. U. z 2011 r. Nr 257, poz. 1545)

LAWA RAKON Teil B II (2007): Rahmenkonzeption Monitoring der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen; Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten (Stand 2007)

TrinkwV (2001): Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001 (BGBl. I S. 959)

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 BLU (2006): Toxinbildende Cyanobakterien (Blaualgen) 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

Kein Wasserkörper hält 2011 alle Beurteilungskriterien ein. Die wenigsten Überschreitungen wurden in den Wasserkörpern DEBB674_1739 (Lausitzer Neiße -11) und DEBB674_70 (Lausitzer Neiße -12) und die häufigsten Überschreitungen in den Wasserkörpern DEBB6_2 (Oder – 2), DEBB6_3 (Oder – 3) sowie DEBB696_71 (Westoder) registriert.

Die Parameter Wassertemperatur, Leitfähigkeit, BSB 5, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat lagen an allen Messstellen und die Abfiltrierbaren Stoffe mit nur zwei Ausnahmen (Neiße 6 und Neiße 7) innerhalb der Beurteilungskriterien.

Der Sauerstoffgehalt erreichte sowohl in der Neiße als auch in der Oder nicht immer den geforderten Mindestgehalt.

Chlorophyll a, das nur in der Oder bewertet wird, überschritt an allen Messstellen das Beurteilungskriterium. Die Gesamt-Stickstoff-Konzentrationen lagen in allen Wasserkörpern, mit Ausnahme der Westoder, über dem brandenburgischen Bewirtschaftungsziel.

Die Parameter pH-Wert, TOC und Chlorid verletzten in den Oder – Wasserkörpern die Beurteilungswerte, hielten sie aber in der Neiße ein.

Die abfiltrierbaren Stoffe, Orthophosphat und Nitrit-Stickstoff waren nur in der Neiße problematisch. Einzige Ausnahme ist Nitrit-Stickstoff, der auch in Polecko das Kriterium überschritt.

Der Parameter Chlorid überschritt das Beurteilungskriterium ausschließlich in den Wasserkörpern der Oder und Westoder. Er zeigte sich in den letzten Jahren wenig veränderlich. Die leichte Tendenz nach unten hat sich nicht fortgesetzt. (Vgl. Abb. 2.3.28 in Anlage 2).

Die Konzentrationen von Stickstoff und Phosphor waren in fast allen Wasserkörpern zu hoch. Während sich langjährig der Phosphor in geringem Maße verringert, bleibt die Stickstoffbelastung unverändert (Vgl. Abb 2.3.26 und 2.3.25 in Anlage 2).

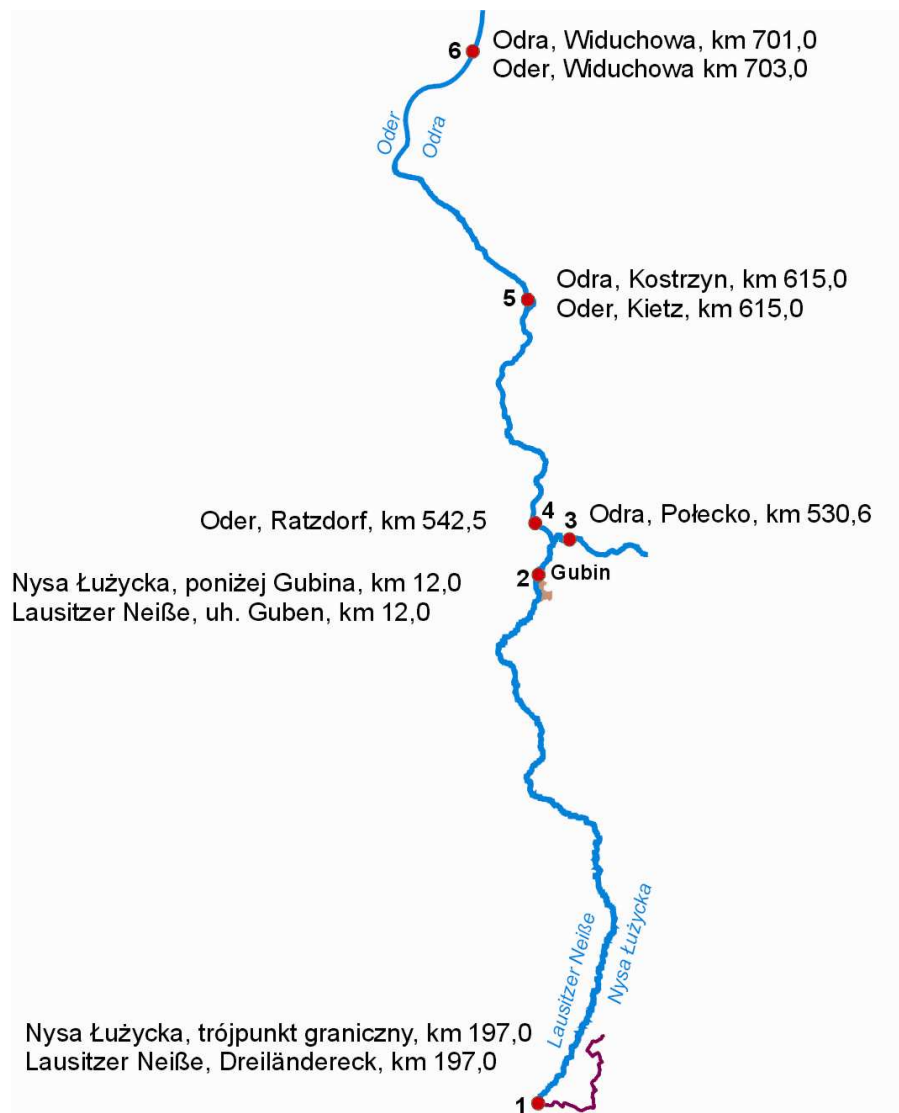
Die Parameter, die die Beurteilungskriterien verletzen, haben sich gegenüber dem Vorjahr teilweise verbessert oder verschlechtert. Überwiegend besser ist Gesamt-

Stickstoff. Schlechter zeigten sich die Abfiltrierbaren Stoffe, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat, Chlorid und überwiegend schlechter der pH-Wert. Die Konzentration an Gesamtphosphor ist in der Neißة tendenziell gestiegen, in der Unteren Oder jedoch gefallen.

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

Im Rahmen der Zusammenarbeit an den Grenzgewässern erarbeitete die Expertengruppe Monitoring, den an die deutsch-polnische Arbeitsgruppe „Gewässerschutz“ (AG W2) gestellten Aufgaben folgend, eine Langzeitbewertung der Wasserbeschaffenheit der Oder und der Lausitzer Neiße an ausgewählten Messstellen und für ausgewählte Schadstoffparameter.

Bei der Erstellung des Berichts wurden die Untersuchungsergebnisse von 2 Messstellen an der Lausitzer Neiße und 4 Messstellen an der Oder berücksichtigt, deren Standorte nachstehend schematisch dargestellt sind (Abb. 2.3.0).



Rys.2.3.0: Punkty pomiarowe dla badań długoterminowych na rzekach granicznych

Abb. 2.3.0: Messstellen für die Langzeitauswertung der Grenz-Fließgewässer

* od 2008 r. trójpunkt graniczny, km 197 (po stronie niemieckiej) został zastąpiony punktem Hradek-Hartau, km 199,0

Ab 2008 wurde die Messstelle Dreiländereck, km 197 (auf deutscher Seite), durch den Messstelle Hartau-Hradek, km 199,0, ersetzt.

Die Einschätzung der Wasserbeschaffenheit in der Oder und der Lausitzer Neiße erfolgte anhand der deutschen und der polnischen Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 1992-2011. Analysiert wurden die zusammengeführten deutschen und polnischen Datensammlungen, wodurch die statistische Glaubwürdigkeit 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 Beurteilungskriterien, deren Werte in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind, verglichen.

Tabela 2.3.1: Polskie i niemieckie kryteria oceny

Tabelle 2.3.1: Polnische und deutsche Parameter mit Bewertungskriterien

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	WK Neiße - 3,4, 5: 4 (Jahresmittelwert) Alle Anderen: 6 (Jahresmittelwert) 4,6 (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	6 (średnia/ Jahresmittelwert)	RMŚ (2011)
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l	Nur Brandenburg: 2,184 (Jahresmittelwert)	Schönfelder et al. (2009)	10 (średnia/ Jahresmittelwert)	RMŚ (2011)
Gesamt-P Fosfor ogólny	mg/l	0,1 (Jahresmittelwert) (0,08 Neiße) (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	0,4 (średnia/ Jahresmittelwert)	RMŚ (2011)
Chlorid Chlorki	mg/l	200 (Jahresmittelwert) 41 (Jahresmittelwert)	LAWA RAKON Teil B II (2007) Schönfelder et al. (2009)	300 (średnia/ Jahresmittelwert)	RMŚ (2011)

Źródło/ Quelle:

LAWA RAKON Teil B II - Rahmenkonzeption Monitoring der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen; Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten (Stand 2007)

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

RMŚ (2011): Rozporządzenie MŚ z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [Verordnung des Umweltministers vom 9. November 2011 über die Klassifikation von Oberflächenwasserkörpern sowie über die Umweltnormen für prioritäre Substanzen] (Dz. U. z 2011 r. Nr 257, poz. 1545)

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. 2.3.1-2.3.24 Anlage 2);
2. für jeden Schadstoffparameter wurden die Normwerte (Mittelwert nach deutschen Kriterien sowie p90 nach polnischen Kriterien) nach aufeinanderfolgenden Jahren zusammengestellt, wodurch u.a. die Veränderung der Konzentrationen des betreffenden Parameters entlang des Flusslaufs (Lausitzer Neiße und Oder) notiert werden konnte (Abb. 2.3.25-2.3.28 Anlage 2).

Schlussfolgerungen

Gesamtstickstoff

1. Die Analyse der Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 1994–2011 ergab, dass die höchsten Gesamtstickstoffkonzentrationen in der Lausitzer Neiße an der Messstelle Dreiländereck notiert wurden, wobei die Werte am Ende des Neißeabschnitts weitaus niedriger ausfielen. Ein Vergleich der Konzentrationen an den einzelnen Messstellen an der Oder und in den einzelnen Jahren zeigte, dass die Werte auf ähnlichem Niveau blieben, aber niedriger als an der Messstelle Dreiländereck waren.
2. An allen Messstellen nahmen die Gesamtstickstoffkonzentrationen in aufeinanderfolgenden Jahren ab, insbesondere in den 90-er Jahren. Seit einigen Jahren bleiben die Gesamtstickstoffkonzentrationen an den einzelnen Messstellen auf ähnlichem Niveau.
3. Ein Vergleich der Messergebnisse mit den Normwerten zeigt, dass das deutsche Kriterium im gesamten Untersuchungszeitraum überschritten wurde. Ein Vergleich nach dem polnischen Kriterium weist wiederum an allen Messstellen eine Übereinstimmung der erhaltenen Messergebnisse mit der Norm im gesamten Untersuchungszeitraum auf (hier muss erwähnt werden, dass die deutsche Norm viel strenger ist).

Gesamtphosphor

1. Ähnlich wie im Falle des Gesamtstickstoffs wurden die höchsten Konzentrationen von Gesamtphosphor in der Lausitzer Neiße an der Messstelle Dreiländereck registriert, allerdings ist seit Ende der 90-er Jahre des vergangenen Jahrhunderts ein stetiges Gefälle zu beobachten, das in den letzten Jahren langsamer wurde.
2. Sowohl in der Lausitzer Neiße als auch in der Oder bleiben die Gesamtphosphorkonzentrationen an den einzelnen Messstellen seit einigen Jahren auf ähnlichem Niveau.
3. Ein Vergleich der Messergebnisse mit den Normwerten zeigt, dass das deutsche Kriterium im gesamten Untersuchungszeitraum überschritten wurde. Ein Vergleich nach dem polnischen Kriterium weist wiederum seit mehreren Jahren an allen Messstellen eine Übereinstimmung der an der Oder erhaltenen Messergebnisse mit der Norm auf.

BSB₅

1. An allen Messstellen wurden stärkere BSB₅-Konzentrationsschwankungen, mit fallender Tendenz, festgestellt, wobei sich die Tendenz in den letzten Jahren stabilisierte.
2. Ein Vergleich der im Analysezeitraum erhaltenen Untersuchungsergebnisse mit den deutschen und den polnischen Normen zeigte, dass die zulässigen Werte am häufigsten an der Messstelle Dreländereck an der Lausitzer Neiße überschritten wurden, allerdings fielen sie von Jahr zu Jahr immer geringer aus.
3. Im Jahr 2011 wurden an allen Messstellen sowohl die deutschen als auch die polnischen Kriterien eingehalten.

Chloride

1. Die in der Lausitzer Neiße registrierten Chloridkonzentrationen fallen weitaus niedriger als in der Oder aus.
2. Sowohl im Flusslauf der Lausitzer Neiße als auch der Oder ist ein Sinken der Konzentrationen an aufeinanderfolgenden Messstellen zu beobachten.
3. Seit mehreren Jahren bleiben die Chloridkonzentrationen in der Lausitzer Neiße auf ähnlichem Niveau, wogegen in der Oder seit einigen Jahren anhaltendes gleiches Niveau zu beobachten ist.
4. Eine Einschätzung der Grenzgewässerbeschaffenheit hinsichtlich der Einhaltung der Normwerte lässt die Feststellung zu, dass die polnischen Kriterien im gesamten Untersuchungszeitraum größtenteils eingehalten wurden. Hinsichtlich der strengeren deutschen Normen wurde festgestellt, dass die Norm im gesamten Untersuchungszeitraum in der Oder mehrmals überschritten wurde, wogegen die Chloridkonzentrationen in der Lausitzer Neiße unter der Norm lagen.

Ein Vergleich der Messergebnisse von Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, BSB₅ und Chloriden, die in den Jahren 1992–2011 an der Lausitzer Neiße und der Oder erzielt wurden, zeigt, dass die Konzentrationen der analysierten Schadstoffparameter stetig sinken.

In den letzten Jahren ändern sich die Konzentrationsniveaus immer weniger – hier ist ein dauerhaftes Verunreinigungsniveau feststellbar.

Dass die zulässigen Normen überschritten wurden, trifft meistens in Bezug auf die deutschen Normen zu, da sie strenger als die polnischen Normen sind.

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

3.1 Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

3.1.1 Einteilung in Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse bezieht sich auf so genannte Oberflächenwasserkörper. 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.

In der Tabelle 3.1.1 ist eine Übersicht über die in der Küstenregion ausgewiesenen OWK enthalten.

Tab. 3.1.1 Übersicht über die Anzahl der OWK in der Küstenregion

Bezeichnung	Regionen	Anzahl OWK in den Regionen	
		Deutsche Seite	Polnische Seite
Stettiner Haff, Pommersche Bucht	Übergangs- und Küstengewässer	2	2

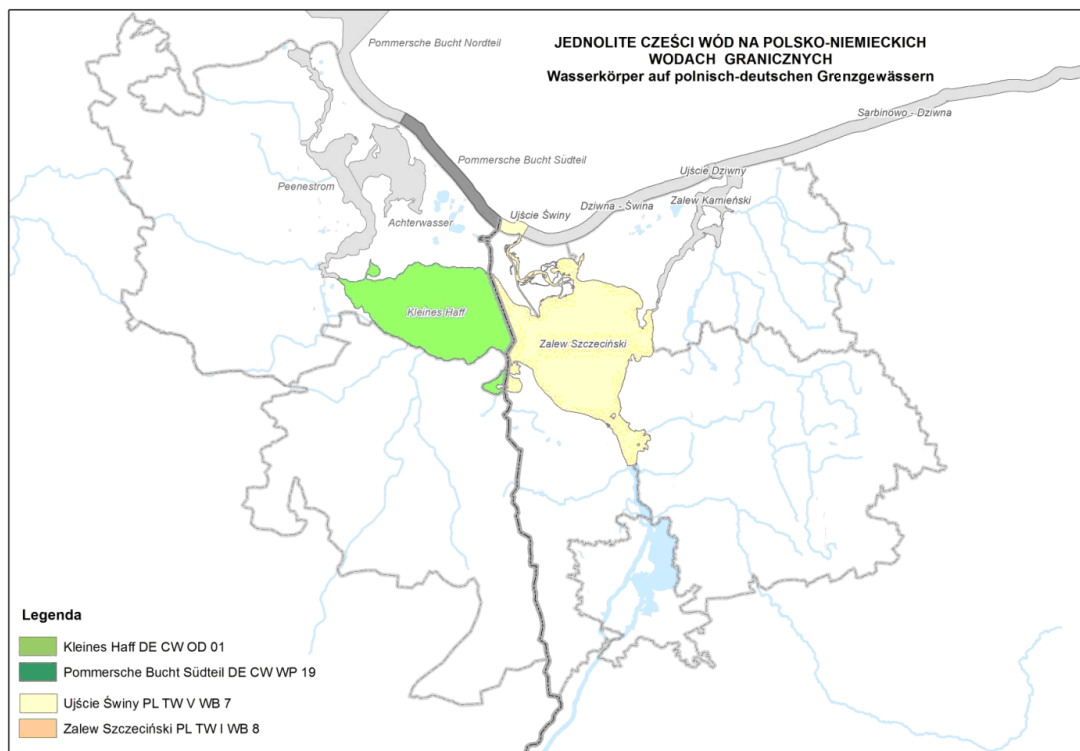


Abb. 3.1-1 Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

Rys. 3.1-1 Jednolite części wód na polsko-niemieckich wodach granicznych

3.1.2 Bewertung des Chemischen Zustandes

Hinsichtlich der Küsten- und Übergangsgewässer gibt es für das Jahr 2011 keine Hinweise dafür, dass ein guter chemischer Zustand der Gewässer nicht erreicht wurde.

3.1.3 Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials

Die Bewertung des ökologischen Potenzials erfolgte mittels Einschätzung der biologischen und physikochemischen Komponenten. Aus der Auswertung der biologischen Parameter ergab sich für den Wasserkörper Swinemündung ein schwaches Potenzial und für den Wasserkörper Stettiner Haff ein schlechtes Potenzial. Aufgrund der erzielten physikochemischen Parameterwerte erhielten beide Wasserkörper die Klassifikation unterhalb eines guten Potenzials. Demzufolge ergab sich für den Wasserkörper Swinemündung ein schwaches ökologische Potenzial und für den Wasserkörper Stettiner Haff ein schlechtes Potenzial.

Im Jahr 2011 wurden keine Schadstoffe nachgewiesen, die sich nachteilig auf den ökologischen Zustand/Potenzial von Übergangs- und Küstengewässern auswirken könnten.

3.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992

Die Beprobung der Messstellen und die entsprechende Analytik wurden auf polnischem Gebiet durch das Wojewodschaftsinspektorat (WIOŚ) Szczecin durchgeführt und auf deutschem Gebiet durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) mit den Standorten Stralsund und Güstrow. Die Gewässeruntersuchungen fanden auf Grundlage der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) statt.

Die Lage der Messstellen und ihre Koordinaten sind in Tabelle 3.2-1 und Abbildung 3.2-1 dargestellt.

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

Tabela 3.2-1: Usytuowanie stacji w Zatoce Pomorskiej i Zalewu Szczecińskim

Messstellen deutsche Seite Punkt pomiarowy DE	Koordinaten Współrzędne	Messstellen pol- nische Seite Punkt pomiarowy PL	Koordinaten Współrzędne	
Pommersche Bucht - Zatoka Pomorska				Entfernung von der Küstenlinie (sm) odległość od linii brzegowej (Mm)
4	54°00,4'N 14°14,0'E	IV	54°00,4'N 14°14,0'E	4
2	53°57,8'N 14°13,8'E	SW	53°57,8'N 14°14,7'E	2
1	53°56,3'N 14°13,5'E			0,5
Stettiner Haff - Zalew Szczeciński				
Kleines Haff - Zalew Mały		Großes Haff - Zalew Wielki		
M	53°49,5'N 14°06,0'E			
J	53°48,4'N 14°14,1'E			
O	53°45,4'N 14°05,1'E			
		C	53°45,7'N 14°24,4'E	
		E	53°39,9'N 14°32,0'E	
		H	53°47,1'N 14°18,6'E	



Abbildung 3.2-1: Messstationen in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

Wykres 3.2-1: Stacje monitorujące w Zatoce Pomorskiej i Szczecinie Haff

Die methodische Vergleichbarkeit polnischer und deutscher Messergebnisse ist aufgrund der erfolgreichen Vergleichsmessung gegeben (siehe Kapitel 1).

Eine gemeinsame Auswertung deutscher und polnischer Messstellen ist in der Pommerschen Bucht an den Messstellen SW (polnisch) und 2 (deutsch) bzw. an den Messstellen IV (polnisch) und 4 (deutsch) möglich, da diese nahezu identische Koordinaten besitzen. Der deutschen Station 1 in der Pommerschen Bucht kann keine vergleichbare polnische Station zugeordnet werden.

Im Stettiner Haff liegt eine solche geografische Nähe der Messstellen nicht vor. Weiterhin unterliegen die beiden hier befindlichen Wasserkörper (Kleines Haff und Großes Haff) verschiedenartigen Strömungsbedingungen. Das Große Haff ist stark durch den Wassereintrag der Oder und ihrer Strömung geprägt, welche über die gebaggerte Fahrrinne (Kaiserfahrt) und den Piastowski-Kanal bzw. die Swina zu 80% in die Ostsee entwässert wird. Lediglich 15% des Oderwassers werden in das Kleine Haff auf deutscher Seite eingetragen (Lampe, 1998). Im Kleinen Haff überwiegt eine windgetriebene Strömungsdynamik, welche für Küstengewässer typisch ist. Eine gemeinsame Auswertung der unterschiedlichen Messstationen ist daher hier nicht möglich.

Die Probenahmeterminen und die entsprechenden Auswertungszeiträume sind laut den Vereinbarungen zwischen Polen und Deutschland an die Saison zwischen April und November gebunden. Jahresmittel- und Winterwerte, welche für eine Bewertung

nach EU-WRRL angewendet werden sollen, können deshalb für eine Bewertung nicht herangezogen werden.

Folgende Probenahmeterminale wurden im Untersuchungsjahr 2011 wahrgenommen (graublau unterlegte Termine: Beprobung außerhalb des vereinbarten Zeitraums, Daten werden nicht mit ausgewertet):

	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Pommersche Bucht Zatoka Pomorska												
WIOŚ Szczecin				19.	16.	15.	22.	17.	19.			
LUNG Stralsund	17.	09.	23.	12.	03.		19.	17.				07.
Stettiner Haff Zalew Szczeciński												
WIOŚ Szczecin				26.	26.	27.	27.	24.	26.			
LUNG Stralsund			23.		04.		20.	17.				06.

Die Einschätzung der Entwicklung der vereinbarten physikalisch-chemischen und biologischen Parameter (Tab. 3.2.-2) findet deshalb zum einen anhand von Vergleichen mit langjährigen Saison- und Monatsmittelwerten statt. Datenmaterial besteht dazu, dank der langen bilateralen Zusammenarbeit, bereits seit den 70er Jahren. Zum anderen wird eine Betrachtung der einzelnen Parameter im saisonalen Jahresverlauf des entsprechenden Untersuchungsjahres durchgeführt und in Bezug auf die Lage der Messstellen untereinander und dem Einfluss der Oder gesetzt.

Da oft in dem vereinbarten Untersuchungszeitraum (April-November) nicht monatlich Proben genommen werden können (Gründe sind u.a. Eisbedeckung, Ausfall/ Verfügbarkeit der Schiffe und der Schiffsbesatzung), sind die errechneten Saisonmittelwert der einzelnen Parameter meist nicht repräsentativ für die reale Situation und müssen somit kritisch hinterfragt werden. Vor allem die in den Diagrammen dargestellten Trends sollten nicht zu hoch gewichtet werden. Am verlässlichsten stellen sich die Vergleiche mit langjährigen Monatsmittelwerten heraus.

Tabelle 3.2-2: Parameterliste - Pommersche Bucht und Stettiner Haff 2011

Tabela 3.2-2: Lista parametrów - Zatoka Pomorska i Zalew Szczeciński 2011

		Stettiner Haff Zalew Szczeciński			Pommersche Bucht Zatoka Pomorska		
Parameter Wskaźnik	Einheit Jed- nostka	Großes Haff Zalew Wiel- ki	Kleines Haff Zalew Mały				
		E, C, H	M	J, O	1, 2	4	SW, IV
Wassertiefe Głębokość	m	x	x	x	x	x	x
Windrichtung Kierunek wiatru	°	x	x	x	x	x	x
Windgeschwindigkeit Prędkość wiatru	m/s	x	x	x	x	x	x
Lufttemperatur Temperatura po- wietrza	°C	x	x	x	x	x	x
Oberfläche Warstwa powierzchniowa							
Temperatur (Was- ser) Temperatura wody	°C	x	x	x	x	x	x
Sichttiefe Prze- roczystość	m	x	x	x	x	x	x
pH-Wert Odczyn	pH	x	x	x	x	x	x
Leitfähigkeit Prze- wodnictwo	µS/cm	x	x	x	x	x	x
Salinität Zasolenie	PSU	x	x	x	x	x	x
Sauerstoffgehalt Tlen rozpuszczony	mg /l	x	x	x	x	x	x
Sauerstoffsättigung Nasycenie tlenem	%	x	x	x	x	x	x
BSB ₅ BZT-5	mg /l	x	x			x	x

		Stettiner Haff Zalew Szczeciński			Pommersche Bucht Zatoka Pomorska		
Parameter Wskaźnik	Einheit Jed- nostka	Großes Haff Zalew Wiel- ki	Kleines Haff Zalew Mały				
		E, C, H	M	J, O	1, 2	4	SW, IV
DOC RWO	mg/l		x	x	x	x	
TOC OWO	mg/l	x	x			x	x
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Ammonium-N Azot amonowy	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Nitrit-N Azot azotynowy	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Nitrat-N Azot azotanowy	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Gesamt-P Fosfor ogólny	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Ortho-Phosphat Ortofosforany	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Silikat Krzemionka	mg/l µmol/l	x	x	x	x	x	x
Chlorophyll a Chlorofil a	mg/l		x	x	x	x	
Metalle, gel. Metale, rozp. (Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Ni)	µg/l	x	x			x	x
Quecksilber, gel. Rtęć, rozp	µg/l	x					x
Quecksilber, gsmt. Rtęć, ogólna	µg/l		x			x	
Phytoplankton, Individuenzahl Liczebność fi- toplanktonu	kom./cm ³		x			x	

		Stettiner Haff Zalew Szczeciński			Pommersche Bucht Zatoka Pomorska		
Parameter Wskaźnik	Einheit Jed- nostka	Großes Haff Zalew Wiel- ki	Kleines Haff Zalew Mały				
		E, C, H	M	J, O	1, 2	4	SW, IV
Phytoplankton, Biomasse Biomasa fitoplank- tonu	mm ³ /l		x			x	
Grundnähe Warstwa przydenna							
Temperatur (Was- ser) Temperatura wody	°C	x	x		x	x	x
pH-Wert Odczyn	pH	x	x		x	x	x
Leitfähigkeit Prze- wodność	µS/cm	x	x		x	x	x
Salinität Zasolenie	PSU	x	x		x	x	x
Sauerstoffgehalt Tlen rozpuszczony	mg/l	x	x		x	x	x
Sauerstoffsättigung Nasylenie tlenem	%	x	x		x	x	x
Gesamt-N Azot ogólny	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Ammonium-N Azot amonowy	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Nitrit-N Azot azotynowy	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Nitrat-N Azot azotanowy	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Gesamt-P Fosfor ogólny	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Ortho-Phosphat Fosforany	mg/l µmol/l	x	x		x	x	x
Silikat	mg/l	x	x		x	x	x

		Stettiner Haff Zalew Szczeciński			Pommersche Bucht Zatoka Pomorska		
Parameter Wskaźnik	Einheit Jed- nostka	Großes Haff Zalew Wiel- ki	Kleines Haff Zalew Mały				
		E, C, H	M	J, O	1, 2	4	SW, IV
Krzemionka	µmol/l						
Integrierte Probe Próba zintegrowana							
Chlorophyll a Chlorofil a	mg/l	x					x
Phytoplankton, Individuenzahl Liczebność fi- toplanktonu	kom./cm ³	x					x
Phytoplankton, Biomasse Biomasa fitoplank- tonu	mm ³ /l	x					x

3.2.1 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992 im Stettiner Haff

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Anlage 3 in den Abbildungen 3.2-2 bis 3.2-69 dargestellt. Die Salzgehalte bewegten sich im Großen Haff in dem Messbereich von 0,1 bis 1,5 PSU und im Kleinen Haff von 0,5 bis 0,9 PSU. Erwartungsgemäß wurden die geringsten Gehalte an der Station E gemessen, welche sich im Mündungsbereich der Oder befindet. An der Station M im Kleinen Haff wurden die langjährigen Monatsmittel deutlich unterschritten. Der vertikale Salzgehaltsunterschied war an den Stationen des Großen Haffs stärker ausgeprägt als im Kleinen Haff. Wobei die Gehalte in Grundnähe generell leicht höher lagen als an der Oberfläche. An der Station M wurden kaum Salinitätsunterschiede zwischen Oberfläche und Grundnähe festgestellt.

Die pH-Werte wurden in einer Spanne von 7,3 bis 9,2 im Großen Haff und von 7,9 bis 8,9 im Kleinen Haff gemessen. Typisch erhöhte Werte in den Frühjahrs- und Herbstmonaten aufgrund biologischer Aktivitäten konnten festgestellt werden. Die höchsten Werte wurden im Großen Haff im Herbst ermittelt, wogegen im Kleinen Haff die höchsten Werte im Frühjahr verzeichnet wurden. Im Jahresüberblick stellte sich die Station E als die Station mit den niedrigsten pH-Werten dar, welches auf einen Verdünnungseffekt durch das Oderwasser hinwies.

Die Sauerstoffgehalte wurden im Stettiner Haff in einer Spanne von 6,8 mg O₂/l und 15,9 mg O₂/l angetroffen. Die Sauerstoffsättigung bewegte sich zwischen 72% und 140%. Ein Sauerstoffdefizit konnte während der Messzeiten nicht festgestellt werden.

Auffällig waren die Sauerstoffübersättigungen, welche im Jahresdurchschnitt hauptsächlich an den Stationen C und H (Großes Haff) und an der Station J (Kleines Haff) sowohl im beginnenden Frühjahr (März/April) als auch im Sommer (Juli/August) festgestellt wurden. Diese Tatsache deutete auf einen hohen biogenen Sauerstoffeintrag durch Phytoplankton hin. An der Überblicksmessstelle M entsprachen die Sauerstoffgehalte generell den langjährigen Monatsmittelwerten. Die langjährigen Sauerstoffsättigungswerte lagen jedoch unterhalb derer. Im Jahresdurchschnitt sind an der Station E die geringsten Sauerstoffgehalte und –indices zu finden gewesen.

Die Konzentrationen von Nitrat-Stickstoff bewegten sich 2011 im Großen Haff zwischen $<7,13 \mu\text{mol/l}$ und $128,3 \mu\text{mol/l}$ und im Kleinen Haff zwischen $<0,22 \mu\text{mol/l}$ und $214,9 \mu\text{mol/l}$. Generell war für Nitrat-Stickstoff im Jahr 2011 ein typischer Jahresgang zu beobachten. So wurden an allen Stationen Maximalwerte ausschließlich im Frühjahr gemessen. Auffällig war, dass an den Stationen im Kleinen Haff deutlich höhere Maximalwerte gemessen wurden als im Großen Haff. So entsprachen die Frühjahrmesswerte an der Station M den 20-jährigen Monatsmaxima. In den Sommermonaten wurde der Pflanzennährstoff verbraucht und reduzierte sich (außer an der Station E) bis unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Ein leichter Anstieg im Herbst deutete sich an den Stationen J, O und H an. Die im Oderzufluss befindliche Station E behielt von Mai bis September ähnlich hohe Nitratkonzentrationen bei. Die Betrachtung des mittleren Langzeitverhaltens an den Stationen C, E und M wies 2011 auf eine eindeutige Reduzierung der Nitratkonzentrationen an den Stationen des Großen Haffs (C und E) hin. Im Gegensatz dazu war an der Station M (Kleines Haff) wie auch im Jahr 2010 ein Anstieg zu verzeichnen.

Die Ammonium- und Nitrit-Konzentrationen wiesen an der Station E die höchsten Jahresmittelwerte auf. An der Station M überschritten sie im Monat Juli ihren jeweiligen 20-jährigen Monatsmittelwert.

Die ortho-Phosphatkonzentrationen bewegten sich im Großen Haff in einer Spanne von $< 0,32 \mu\text{mol/l}$ und $5,16 \mu\text{mol/l}$ und im Kleinen Haff zwischen $0,06 \mu\text{mol/l}$ und $4,48 \mu\text{mol/l}$. In den Frühjahrsmonaten März bis Mai wurden an allen Stationen niedrige Messwerte beobachtet, welche im Juni bzw. Juli durch erhöhte Konzentrationen abgelöst wurden. Die Messwerte an der Station C bewegten sich in dem Zeitraum von Juni bis September zwischen $3,23 \mu\text{mol/l}$ und $1,94 \mu\text{mol/l}$. An der Station M lagen die gemessenen Phosphat-Konzentrationen unter bzw. leicht über den 20-jährigen Monatsminima. Eine Ausnahme stellte der Monat Juli dar, in welchem die Phosphatkonzentration nahe dem Monatsmittelwert lag. Wie beim Nährstoff Nitrat wies auch hier die Station E mit $2,90 \mu\text{mol/l}$ den höchsten Jahresmittelwert auf. Die Betrachtung des mittleren Langzeitverhaltens von ortho-Phosphat ließ einen Anstieg gegenüber den Vorjahren an den Stationen C und E verzeichnen. An der Station M im Kleinen Haff war nur ein sehr geringer Abfall gegenüber dem Vorjahr zu beobachten. An allen 3 Stationen war der 20-jährige Mittelwert nicht überschritten.

Im Kleinen Haff wurden im Jahresverlauf 2011 insgesamt Sichttiefen zwischen $0,30 \text{ m}$ und $1,20 \text{ m}$ beobachtet. Im Großen Haff bewegten sich die Sichttiefen im Jahresverlauf 2011 zwischen $0,50 \text{ m}$ und $1,40 \text{ m}$. Bedingt durch die unterschiedlichen hydromorphologischen Verhältnisse wurden im Großen Haff im Mittel höhere Sichttiefen als im Kleinen Haff gemessen, wobei in beiden Gewässerteilen ein enger Zusammenhang zum Phytoplanktonbestand zu beobachten war.

Im Kleinen Haff wurden im Jahresverlauf 2011 Chlorophyll-a-Konzentrationen zwischen $18,2 \text{ mg/m}^3$ und $88,4 \text{ mg/m}^3$ beobachtet. Im Großen Haff wurden im Jahresverlauf 2011 Chlorophyll-a-Konzentrationen zwischen $14,8 \text{ mg/m}^3$ und $73,9 \text{ mg/m}^3$

gefunden. Während im Kleinen Haff bezüglich der Chlorophyll-a-Konzentrationen die Saisonmaximalwerte an allen Stationen im Mai registriert wurden, zeigten sich diese im Seegebiet des polnischen Gewässerteiles im August.

Die Sommermonate Juli und August zeigten 2011 in beiden Gewässerteilen ein eher unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau. Ursache ist die ab Juli einsetzende und bis in den späten Herbst anhaltende unbeständige, kühle und regnerische Witterung und das dadurch bedingte geringe Aufkommen von Cyanophyceen.

Die im Jahresverlauf 2011 ermittelten Gesamtbiovolumina bewegten sich im Kleinen Haff im Zeitraum von März bis August (4 Messfahrten) zwischen 3,253 mm³/L und 12,884 mm³/L. Im Großen Haff lagen die Werte im Zeitraum von April bis September (6 Messfahrten) zwischen 42,421 mm³/L (April/H) und 3,282 mm³/L. Im gesamten Stettiner Haff war das Frühjahr von einem intensiven Kieselalgenwachstum geprägt. Im Kleinen Haff wurden als dominanter Träger des beginnenden Frühjahrsalgenwachstums im März mit 42,3% Anteil am Gesamtbiovolumen nicht näher benannte zentrische Diatomeen sowie ebenfalls nicht näher bestimmbare Flagellaten mit einem Anteil von 35,4% ermittelt. Das Frühjahrsmaximum wurde aufgrund der ungünstigen terminlichen Konstellationen bezüglich der Probenahme 2011 nicht erfasst. Die Hauptträger der Frühjahrsblüte im Großen Haff (April, Mai) waren *Diatoma tenuis* und *Fragilaria ulna* var. *acus*, *Asterionella formosa* und *Skeletonema subsalsum* mit einem Gesamtanteil von bis zu 92%. Bis Ende Juli war eine deutliche Aspektveränderung in beiden Gewässerteilen zu beobachten. Neben den typischen sommerlichen Diatomeen der Gattungen *Actinocyclus*, *Coscinodiscus* und *Aulacoseira* erreichten Vertreter der *Microcystis*-group im Kleinen Haff einen Anteil bis zu 70,6% und im Großen Haff bis zu 30,0% am Gesamtbiovolumen. Die luftstickstofffixierenden potentiell toxischen Cyanophyceen *Planktothrix agardhii* und *Aphanizomenon flos-aquae* spielten im gesamten Stettiner Haff im Sommer 2011 keine Rolle.

3.2.2 Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 und seit 1992 in der Pommerschen Bucht

Die Untersuchungen der Gewässerbeschaffenheit in der Pommerschen Bucht erfolgen im Rahmen der Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“ der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission. An den Untersuchungen nehmen das Labor des Wojewodschaftsinspektorats für Umweltschutz in Stettin (Szczecin) und die Stellen des Staatlichen Amtes für Umwelt, Natur und Geologie in Güstrow und Stralsund teil.

Im Jahr 2011 führte die deutsche Seite von Januar bis Dezember 9 Probenahmen an drei Stationen (I, II, IV) durch. Die polnische Seite nahm von April bis September 2011 4 an 2 Stationen Probenahmen vor (Stationen SW und IV). In der Tabelle 1 sind die Probenahmetermine beider Labore zusammengestellt. Tabelle 2 und Karte 1 geben die Lage der Messstationen an. Das Monitoring erfolgte gemäß den Anforderungen der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie).

Die in den Monaten April bis November 2011 erhaltenen Ergebnisse wurden einer Analyse unterzogen. Hervorzuheben ist, dass einige Parameter ihre Extremwerte in den Wintermonaten erreichten; obwohl sie nicht zum Programm der gemeinsamen Untersuchungen und der statistischen Abhandlungen gehören, wurden sie in den Abbildungen berücksichtigt.



Rysunek 3.2.2.1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych na Zatoce Pomorskiej

Abb. 3.2.2.1 Messstationen in der Pommerschen Bucht

Tabela 3.2.2.1. Terminy poborów wód Zatoki Pomorskiej w 2011 roku

Tabelle 3.2.2.1 Wasserentnahmetermine 2011 in der Pommerschen Bucht

Laboratorium / Labor Stralsund	2011-01-17	2011-02-09	2011-03-23	2011-04-12	2011-05-03		2011-07-19	2011-08-17	2011-09-13			2011-12-07
Laboratorium / Labor Szczecin				2011-04-19	2011-05-16	2011-06-15	2011-07-22	2011-08-17	2011-09-19			

Tabela 3.2.2.2. Lokalizacja stanowisk pomiarowych na Zatoce Pomorskiej

Tabelle 3.2.2.2 Messstationen in der Pommerschen Bucht

L.p. Nr.	Numer stanowiska Messstation	Strona Seite	Długość geograficzna geographische Länge	Szerokość geograficzna geographische Breite	Odległość od linii brzegowej Entfernung von der Uferlinie (Mm)
1	I DE	Niemcy	53,945500	14,226000	0,5
2	II DE SW PL	Niemcy Polska	53,963333 53,964000	14,230000 14,245000	1,5
3	IV DE IV PL	Niemcy Polska	54,006667 54,005919	14,233333 14,233521	4,5

Tabela 3.2.2.3. Parametry badane na poszczególnych stanowiskach Zatoki Pomorskiej w 2011 roku

Tabelle 3.2.2.3 Im Jahr 2011 an den jeweiligen Stationen in der Pommerschen Bucht untersuchte Parameter

Stanowisko / Station		I	II	IV	SW	IV
Laboratorium / Labor	Jednostki / ME	Stralsund	Stralsund	Stralsund	Szczecin	Szczecin
Głębokość / Tiefe	m	+	+	+	+	+
Kierunek wiatru / Windrichtung	°	+	+	+	+	+
Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit	m/s	+	+	+	+	+
Temperatura powietrza / Lufttemperatur	°C	+	+	+	+	+
Warstwa powierzchniowa / Oberflächennähe						
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	+	+	+	+	+
Przezroczystość / Sichttiefe	m	+	+	+	+	+
Odczyn pH / pH-Wert	pH	+	+	+	+	+
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	+	+	+	+	+
Zasolenie / Salinität	PSU	+	+	+	+	+
Tlen rozpuszczony / Sauerstoff gelöst	mg/l	+	+	+	+	+
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	+	+	+	+	+
BZT-5 / BSB ₅	mg/l			+	+	+
Rozpuszczony węgiel organiczny / gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	+	+	+		
Ogólny węgiel organiczny / organischer Gesamtkohlenstoff	mg/l			+	+	+
Azot ogólny / Gesamtstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Azot amonowy / Ammoniumstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Azot azotynowy / Nitritstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+

Stanowisko / Station		I	II	IV	SW	IV
Laboratorium / Labor	Jednostki / ME	Stralsund	Stralsund	Stralsund	Szczecin	Szczecin
Azot azotanowy / Nitratstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Fosfor ogólny / Gesamtphosphor	mg/l	+	+	+	+	+
Ortofosforany / Orthophosphate	mg/l	+	+	+	+	+
Krzemionka / Siliziumdioxid	mg/l	+	+	+	+	+
Metale / Metalle (Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg)	µg/l			+	+	+
Chlorofil a ogólny / Chlorophyll-a gesamt	mg/m ³	+	+	+	+	+
Liczebność fitoplanktonu / Phytoplankton-Zahl	kom./cm ³			+	+	+
Biomasa fitoplanktonu / Phytoplankton-Biomasse	mm ³ /l			+	+	+
Warstwa przydenna / Grundnähe						
Temperatura wody / Wassertemperatur	°C	+	+	+	+	+
Odczyn pH / pH-Wert	pH	+	+	+	+	+
Przewodnictwo / Leitfähigkeit	µS/cm	+	+	+	+	+
Zasolenie / Salinität	PSU	+	+	+	+	+
Tlen rozpuszczony / Sauerstoff gelöst	mg/l	+	+	+	+	+
Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung	%	+	+	+	+	+
Azot ogólny / Gesamtstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Azot amonowy / Ammoniumstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Azot azotynowy / Nitritstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+
Azot azotanowy / Nitratstickstoff	mg/l	+	+	+	+	+

Stanowisko / Station		I	II	IV	SW	IV
Laboratorium / Labor	Jednostki / ME	Stralsund	Stralsund	Stralsund	Szczecin	Szczecin
Fosfor ogólny / Gesamtphosphor	mg/l	+	+	+	+	+
Ortofosforany / Orthophosphate	mg/l	+	+	+	+	+
Krzemionka / Siliziumdioxid	mg/l	+	+	+	+	+

Die Untersuchungsergebnisse sind in der Anlage 4 in den Abbildungen 3.2.2.1 bis 3.2.2.72 in Diagrammen dargestellt.

Temperatur. Die mittleren Temperaturwerte in den Gewässern der Pommerschen Bucht fielen in beiden Schichten an den Stationen SW/II und IV im Jahr 2011 höher als die mittleren Temperaturwerte der letzten zwanzig Jahre aus. Die in der Untersuchungsaison vorherrschenden Wassertemperaturen wirkten sich auf die Intensität der Phytoplanktonentwicklung und auf die schnelle Verwertung der Nährstoffe aus, was sich im saisonalen Verhalten der untersuchten Parameter ausdrückte.

Salinität. Der Salzgehalt nimmt mit zunehmender Entfernung von der Küste und Einfluss der Gewässer des Stettiner Haffs und des von den Flüssen zuströmenden Süßwassers zu. Im Jahr 2011 wurde eine Umkehr des in den letzten Jahren beobachteten stetigen Salzgehaltsgefälles festgestellt. In beiden Wasserschichten aller Stationen nahmen die Jahresmittelwerte des Salzgehalts geringfügig zu. Verglichen mit dem Langzeitmittel wies das Jahr 2011 einen relativ niedrigen Salzgehalt aus, und die Jahresmittelwerte an den untersuchten Stationen überschritten nicht die Mittelwerte der letzten zwanzig Jahre.

pH-Wert. Wie bereits in den Vorjahren wurden auch im Jahr 2011 deutliche pH-Wert-Schwankungen notiert, die auf die Eutrophierung der Gewässer der Pommerschen Bucht zurückzuführen sind. Die höchsten pH-Werte gab es in der Frühjahrssaison während der intensiven Phytoplanktonentwicklung. In Oberflächennähe fielen die pH-Werte höher als in Grundnähe aus.

Sauerstoffsättigung. Im Jahr 2011 war die Saisonalität der Sauerstoffsättigungsniveaus in den Gewässern der Pommerschen Bucht gut erkennbar. An allen Messstationen verlief die Sauerstoffversorgung in der Untersuchungsaison auf ähnliche Weise. Mit steigender Temperatur in den aufeinanderfolgenden Monaten der Untersuchungsaison nahm der Gehalt an gelöstem Sauerstoff im Wasser ab. Während der Phytoplanktonentwicklung stieg die Sauerstoffsättigung an. Im Jahr 2011 wurde, verglichen mit den Vorjahren, eine deutliche Abnahme der Sauerstoffsättigung in beiden Wasserschichten registriert, die Jahresmittelwerte der Sauerstoffkonzentration lagen unter dem Mittelwert der letzten zwanzig Jahre. Lediglich an der Station IV war der Jahresmittelwert ähnlich hoch wie der Langzeitmittelwert.

Stickstoffverbindungen. Im Jahr 2011 wurden die Konzentrationen von Gesamtstickstoff, Nitratstickstoff, Nitritstickstoff und Ammoniumstickstoff bestimmt. Die schwankenden Konzentrationen an Stickstoffverbindungen hingen deutlich mit der Saisonalität, vor allem aber mit der Intensität der Phytoplanktonentwicklung im Wasser und mit dem Verbrauch dieser Substanzen während der Algenblüte zusammen. Im Früh-

jahr wurden die höchsten Nitratstickstoffkonzentrationen notiert. Eine deutliche Abnahme der mineralischen Stickstoffformen, bis unter die Bestimmbarkeitsgrenze, wurde in den Sommermonaten beobachtet. Ab September stieg der Gehalt an Stickstoffverbindungen im Wasser wieder an.

In Oberflächennähe war der Gehalt an Gesamtstickstoff und Nitraten insgesamt höher als in Grundnähe. Wogegen höhere Ammoniumstickstoffkonzentrationen in Grundnähe gemessen wurden. Mit zunehmender Entfernung vom Ufer nahmen die Höchstwerte von Gesamtstickstoff und Nitraten in beiden Wasserschichten zu. Der Gehalt an Ammoniumstickstoff sank mit zunehmender Entfernung von der Uferlinie.

In den letzten Jahren wurde eine stetige Abnahme des Gesamtstickstoffgehalts in den Gewässern der Pommerschen Bucht festgestellt. Auch die Nitratstickstoffkonzentrationen in den Gewässern der Pommerschen Bucht sanken im Jahr 2011 weiter. Die Jahresmittelwerte der Nitratkonzentrationen fielen in beiden Wasserschichten niedriger als die Mittelwerte der letzten zwanzig Jahre aus.

Phosphorverbindungen. Der Gehalt an Phosphorverbindungen in den Gewässern der Pommerschen Bucht wies typische saisonale Schwankungen auf, aber in umgekehrter Richtung als die Stickstoffverbindungen. Der für Wintermonate typische hohe Gehalt an Phosphorverbindungen erschöpfte sich plötzlich im Vorfrühling. In den Monaten April bis Juni lagen die Orthophosphatkonzentrationen unter der Bestimmbarkeitsgrenze. Der in der Vegetationsperiode beobachtete erneute Anstieg der Konzentration von Phosphorverbindungen ist ein Zeichen dafür, dass die ursprüngliche Produktion in den Gewässern aufgrund der zur Verfügung stehenden Stickstoffverbindungen eingeschränkt war.

Anhand der räumlichen Verteilung der Orthophosphatkonzentrationen in den Gewässern der Pommerschen Bucht lässt sich feststellen, dass der Gehalt an Phosphorverbindungen im Wasser mit zunehmender Entfernung von der Uferlinie abnimmt.

An den Stationen II/SW und IV lagen im Jahr 2011 die Orthophosphat- und Gesamtposphorkonzentrationen in beiden Wasserschichten unter den Mittelwerten der letzten zwanzig Jahre. In Oberflächennähe, wo der Süßwasserzustrom seinen Einfluss hat, ist ein leicht abnehmender Trend zu verzeichnen. Ein Vergleich der in den letzten Jahren notierten Werte zeigt, dass der Gehalt an Gesamtposphor und Phosphaten in den Gewässern der Pommerschen Bucht schrittweise sinkt.

Siliziumdioxid. Der Siliziumdioxidgehalt in den Gewässern der Pommerschen Bucht zeigt eine deutliche Saisonalität in Abhängigkeit von der Phytoplanktonentwicklung. Im Sommer gab es die höchsten Siliziumdioxidkonzentrationen, die niedrigsten während der Kieselalgenblüte, d.h. von April bis Mai.

Sichttiefe. Die schwankenden Sichttiefen der Gewässer korrespondierten mit der Intensität der Phytoplanktonentwicklung. Während der intensiven Algenblüte und bei höheren Chlorophyllkonzentrationen begann die Sichttiefe abzunehmen. Die niedrigsten Werte wurden im Mai, bei gleichzeitig besonders niedrigem Chlorophyll-a-Gehalt, notiert. Im August, als die Algenblüte am intensivsten war, nahm die Sichttiefe am stärksten ab.

Chlorophyll a. In den Gewässern der Pommerschen Bucht konnte im Jahr 2011 eine deutliche Saisonalität des Chlorophyll-a-Gehalts, verbunden mit der Phytoplanktonentwicklung, beobachtet werden, die sich zunächst in einem Anstieg des Chlorophyll-a-Gehalts am Anfang und während der höchsten Vegetationsblüte ausdrückte, um in den darauffolgenden Monaten wieder zu fallen. Die hohen Sommertemperaturen begünstigten eine intensive Phytoplanktonentwicklung im August. Im Mai wurden die

niedrigsten Chlorophyll-a-Konzentrationen registriert. Die Jahresmittelwerte der Konzentrationen waren mit den Mittelwerten der letzten zwanzig Jahre vergleichbar.

Phytoplankton. Im Jahr 2011 wurde eine deutliche saisonale Phytoplanktonentwicklung beobachtet. Die intensivste Algenblüte trat im März auf, von Kieselalgen dominiert. Während der Phytoplanktonblüte im Sommer dominierten die Blau- und Grünalgen. In den Monaten, in denen die Gesamtchlorophyllkonzentrationen am höchsten waren, erreichte auch die Phytoplankton-Biomasse die höchsten Werte, wogegen die Sichttiefe in diesen Monaten abnahm.

Schwermetalle. Im Jahr 2011 wurden die löslichen Formen der Metalle Hg, Ni, Cd, Pb, Cd, Zn und Cu in Oberflächennähe bestimmt. Quecksilber wurde von der deutschen Seite nur als Gesamtquecksilber (unfiltrierte Probe) bestimmt. Ähnlich wie in den Vorjahren lagen die niedrigsten Konzentrationen unter der Bestimmbarkeitsgrenze. Nur die Kupferkonzentrationen (Cu) wiesen in allen untersuchten Proben Werte über der Bestimmbarkeitsgrenze auf.

Zusammenfassung. Seit einigen Jahren ist eine leichte, aber stetige Verbesserung der Gewässerbeschaffenheit in der Pommerschen Bucht zu beobachten, die als erstes Ergebnis des im Jahr 2009 abgeschlossenen Vorhabens „Verbesserung der Wasserqualität in Stettin“, eines der europaweit größten Vorhaben in der Wasser- und Abwasserwirtschaft, betrachtet werden kann.

4. Untersuchung von 2,4- und 2,6- Dichlorphenoxyessigsäure sowie 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T) durch die AGW2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission

Seit 2001 ist die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm zur Beurteilung des ökologischen Zustandes (QN) für 2,4D von 0,1 µg/l in der Oder analytisch nachgewiesen. 2,4-D-Säure (CAS - Nummer 94-75-7) ist sehr gut wasserlöslich und hat keine natürlichen Quellen. Es gelangt in die Umwelt durch die Produktion oder Entsorgung des Stoffes (lokale Belastungen an Produktionsstätten oder Deponien) und durch dessen Verwendung als systemisches Herbizid (z.B. Reinigung der Ausbringungsgeräte). Eine abschließende Klärung der Anteile der Belastungsursachen (Herstellung, Formulierung, Umschlag, zeitverzögerte Drainage aus landwirtschaftlichen Flächen) konnte bisher nicht aufgeklärt werden. Daher wurden im Rahmen der AG W2 gemeinsame Untersuchungen zur Eingrenzung der Belastungsursachen durchgeführt.

Im Ergebnis lagen die 2,4-D-Konzentrationen aller Zuflüsse zur Oder mit Ausnahme der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße – HoFriWa - (November 2010, April und Mai 2011) und der Warthe (Mai 2011) unterhalb der Bestimmungsgrenze und bewirkten somit keinen nachweisbaren Eintrag von 2,4D in den Flusslauf.

Eine Überschreitung der in Deutschland gültigen Umweltqualitätsnorm für 2,4-D von 0,1 µg/l wurde anhand der Mittelwerte von mindestens vier Beprobungen belastbar festgestellt an den Messstellen unterhalb Rokita, Nowa Sol, Polecko, Frankfurt, Hohenwutzen und in der HoFriWa. Die entsprechende Tendenz (weniger als vier Messwerte) ist in Widuchowa, Aurith, oh. Eisenhüttenstadt und Ratzdorf erkennbar. Oberhalb Rokita, in Kietz und Schwedt sowie in allen Zuflüssen wurde die Umweltqualitätsnorm eingehalten (Tabelle 4-1).

Tabelle 4-1: Überschreitung der Umweltqualitätsnorm an den Messstellen der Oder und Zuflüsse

Tabela 4-1: Przekroczenia normy środowiskowej w punktach pomiarowych na rzece Odrze i jej dopływach

Mittelwert von weniger als 4 Daten		Mittelwert von mindestens 4 Daten	
< UQN 0,1 µg/l	> UQN 0,1 µg/l	< UQN 0,1 µg/l	> UQN 0,1 µg/l
	Widuchowa	Rurzyca	HoFriWa
	Aurith	Schwedt	Hohenwutzen
	oh. Eisenhüttenstadt	Mysla	Frankfurt
	Ratzdorf	Warthe	Polecko
		Kietz	Nowa Sol
		Altzeschdorfer MF	pon. Rokita
		Graben 15	
		Neiße	
		pow. Rokita	

Die Positivbefunde in der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße (HoFriWa im November 2010, April und Mai 2011) und in der Warthe (Mai 2011) sind ein Hinweis darauf, dass 2,4-D neben industriellen Emissionen bei der Pestizidherstellung durchaus auch aus diffusen Quellen stammen kann. 2,4-D wird im Land Brandenburg auch im Grundwasser und anderen Fließgewässern gefunden. Die Grundwassermessstellen im odernahen Raum sind dabei aber nicht besonders belastet. Die 2,4-D Konzentrationen liegen in der gleichen Größenordnung, wie die Konzentration in der HoFriWa im November. Die Grundwasserbefunde zeigen insgesamt, dass es offenbar diffuse Einträge durch die Verwendung des 2,4-D als Pestizid gibt, wobei nur die Spitzenwerte die Umweltqualitätsnorm für Oberflächenwasser erreichen bzw. überschreiten. Die Konzentrationen von 2,4-D in den anderen Fließgewässern in Brandenburg bestätigen die Erkenntnis aus dem Grundwassermonitoring, dass die Substanz auch jenseits der Oder gefunden wird. Die Positivbefunde im Oberflächenwasser (ohne Oder) liegen in der Größenordnung des Grundwassers.

Zusammenfassend bedeuten die Ergebnisse, dass, mit hoher Wahrscheinlichkeit infolge der Anwendung, im Grund- und Oberflächenwasser 2,4-D nachgewiesen werden kann, wobei die gemittelten Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm nicht überschreiten. Vielmehr sind die hohen Spitzenwerte in der Oder verantwortlich für die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm. Zur weiteren Aufklärung können Untersuchungen der Emissionen aus Punktquellen beitragen.

5. Übersicht der Verfasser

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

Marek Demidowicz

Qualitätssicherung für die gemeinsame statistische Auswertung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten (1.)

Sylvia Rohde

Fließgewässer: Lausitzer Neiße, Oder und Westoder

Beurteilung der Wasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2.1.)

Bettina Abbas

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG Anhang V) 2009 bis 2011 (2.2)

Untersuchung von 2,4- und 2,6- Dichlorphenoxyessigsäure sowie 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4-D, 2,6-D und 2,4,6-T) durch die AGW2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission

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

Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands (3.1)

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG) im Stettiner Haff (3.2.1)

Anna Robak-Bakierowska

Entwicklung chemischer und physikalisch-chemischer Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten (RL 2000/60/EG) in der Pommerschen Bucht (3.2.2)