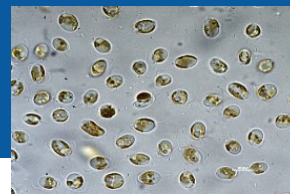


PraxisInfo 14

Die Oder - vier Jahre nach der Umweltkatastrophe von August 2022



Im Sommer 2022 trat ein massives Sterben von Fischen, Muscheln und weiterer Wasserorganismen in der polnischen Oder auf, das sich flussabwärts bis nach Deutschland fortsetzte. Auslöser war die Massenvermehrung einer salzliebenden und giftbildenden Brackwasser-*Alge* (*Prymnesium parvum*). Das gesamte Ökosystem der Oder wurde durch diese Umweltkatastrophe stark geschädigt. Aufgrund der nationalen und länderübergreifenden Bedeutung sowie der Folgen für das Ökosystem und für die Fischerei an der Oder wurde das „Sonderuntersuchungsprogramm zur Umweltkatastrophe in der Oder“ initiiert, in dem die Ursachen der toxischen Algenmassenentwicklung, die ökologischen Folgen und der Verlauf der bisherigen Regeneration des Fluss-Aue-Ökosystems nach der Katastrophe erfasst wurden.

Ursachen der Umweltkatastrophe

Auslöser für das Massensterben von Fischen, Muscheln und Schnecken in der Oder im August 2022 war eine mikroskopisch kleine, im Wasser schwebende Alge. Diese giftbildende Goldalge mit dem lateinischen Namen *Prymnesium parvum* kommt von Natur aus in Ästuaren und in Küstengewässern im Brackwasser vor. In der Oder und in einigen Zuflüssen in Polen konnte sie sich durch die hohe Salzbelastung und die hohen Sommertemperaturen bei gleichzeitig geringer Wasserführung stark vermehren. Auch die hohe Stickstoffkonzentration im Wasser förderte die Massenentwicklung der Alge. Im August 2022 wurden mehr als 100 Millionen Zellen pro Liter Flusswasser gezählt.

Eine übermäßige Algenvermehrung ist aber nur in einzelnen Fällen gleichzeitig mit einer Giftbildung verbunden. Warum das so ist und unter welchen Bedingungen die Alge giftig ist, ist bislang nicht abschließend bekannt. In Laborversuchen bildete *P. parvum* bei Stickstoffmangel vermehrt Giftstoffe, ebenso bei einem Salzgehalt, der nicht dem Wachstumsoptimum der Art entspricht: Bedingungen, die auch bei der giftigen Massenvermehrung der Alge im August 2022 in der Oder auftraten. Unter solchen „Mangelbedingungen“ profitiert die Goldalge davon, dass sie sich nicht nur durch Photosynthese, sondern auch heterotroph, also von organischem Material, ernähren kann. Ihr Gift tötet andere Wasserorganismen. Von den dabei freiwerdenden Nährstoffen kann sich *P. parvum* ernähren und weiterwachsen.

Für

- Wasserwirtschaft
- Naturschutz
- Umweltschutz
- Fischerei

Naturschutzaspekte

- Gewässerschutz
- Auenschutz
- Biodiversität

Schlagwörter

- Oder
- Fluss
- Auengewässer
- Versalzung
- Algenblüte
- Umweltkatastrophe
- Fischsterben
- Wiederbesiedlung
- Algenmassenentwicklung
- *Prymnesium parvum*
- Goldalge
- Prymnesin

Die Folgen der Umweltkatastrophe

Die Folgen der giftigen Massenentwicklung von *Prymnesium parvum* für die Oder waren dramatisch. Freiwillige in Polen und Deutschland hatten im Sommer 2022 entlang der Oder 249 Tonnen tote Fische eingesammelt. Die Gesamtmenge der in der Oder verendeten Fische wird auf mindestens 1.000 Tonnen geschätzt. Das Gift der Alge zerstört die Kiemen von Fischen, die an Sauerstoffmangel sterben. Dadurch nahm die Fischdichte in der mittleren Oder von der Neiße- bis zur Warthemündung in der Strommitte um $\frac{3}{4}$ und am Ufer um rund die Hälfte im Vergleich zum Bestand vor August 2022 ab. Typische Fischarten der Strommitte wie Blei, Güster und Stromgründling waren besonders stark betroffen, darunter auch die für die Erwerbsfischerei besonders bedeutsamen Arten. Entsprechend ging auch der Ertrag der deutschen Berufsfischer an der Oder zwischen August 2022 und 2024 um 79 - 93 % im Vergleich zum Zeitraum 2019 bis 2021 zurück. Vor 2022 wurden jährlich noch ca. 34.000 kg Fische aus der Oder und angeschlossenen Nebengewässern gefangen. Der Rückgang der Fischereierträge ist auf die Abnahme der Fischbestände und auf ein von den Fischern selbstauerlegtes Fangmoratorium zurückzuführen, um ein erneutes Aufwachsen des Fischbestandes zu ermöglichen. Die wirtschaftlichen Schäden infolge des Fischsterbens werden die Erwerbsfischerei noch einige Jahre begleiten.

Neben Fischen waren vor allem Fluss- und Teichmuscheln, die die gesamte Oder in großen Beständen besiedeln, von der giftigen Algenblüte betroffen. Vor August 2022 kamen im Durchschnitt 90 Großmuscheln pro Quadratmeter auf dem Flussgrund der Oder vor. Der Bestand wurde im gesamten Oderverlauf erheblich reduziert. Im Bereich des Nationalparks Unteres Odertal wurde nach August 2022 ein Verlust von 63 % des gesamten Großmuschelbestands festgestellt. Der Bestandseinbruch dieser leistungsfähigen Filtrierer wirkt sich auf das gesamte Fluss-Ökosystem aus.

Auch kiemenatmende Schnecken fehlten nach der Oderkatastrophe weitgehend im Fluss. Wasserflöhe und Rädertiere scheinen bei hohen Konzentrationen giftiger Goldalgen ebenfalls geschädigt zu werden. Diese im Wasser schwimmenden, tierischen Kleinlebewesen können wie Muscheln das Wasser im Fluss und in Auengewässern filtern und nehmen Einfluss auf die Wasserqualität des Ökosystems.

Bei anderen, auf dem Flussgrund lebenden wirbellosen Tieren (Makrozoobenthos) wurden keine auffälligen Veränderungen der Häufigkeiten und der Zusammensetzung der Arten nachgewiesen, die unmittelbar auf die toxische Algenmassenentwicklung zurückzuführen sind. Allerdings

war die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos auch schon vor der Katastrophe starken Veränderungen ausgesetzt, unter anderem durch Neozoen. Dies sind ursprünglich auf anderen Kontinenten beheimatete Tiere, die durch den Menschen eingeschleppt oder ausgebracht wurden. Einige der Neozoen neigen zu Massenentwicklungen und führten in den letzten Jahrzehnten zu einer starken Überprägung der Lebensgemeinschaft in der Oder.

Wie erholt sich die Oder?

Im Sommer 2022 flohen viele Fische vor der giftigen Welle des Oderwassers flussabwärts. Diese aktive Ausweichbewegung erklärt die Zunahme der Fischdichte in der unteren Oder von Herbst 2022 bis Herbst 2023. Auch suchten viele Fische während der Oderkatastrophe geschützte Uferbereiche oder angeschlossene Seitengewässer auf, die als Refugien dienten. Insgesamt waren Fische, wie der Bitterling, die Pflanzen- und Schilfbestände am Ufer bewohnen, weit weniger betroffen als Fischarten der Flussmitte, vermutlich wegen der geringeren Durchmischung des giftigen Flusswassers mit dem Wasser am Ufer.

Die Oder führte im Frühjahr 2023 viel Wasser, so dass die angrenzenden Uferflächen bis in den Mai überflutet waren. Das bedeutete für die Flussfische hervorragende Fortpflanzungsbedingungen mit einem guten Jungfischbestand. Das Oderhochwasser von September 2024 dürfte den Erholungsprozess nochmal beschleunigt haben. Die meisten Fische erlangen nach 3-4 Jahren die Geschlechtsreife und pflanzen sich fort. Demnach sollte sich der Fischbestand in der Oder grundsätzlich wieder erholen, wobei das Aufwachsen der Fische zu marktfähigen Größen noch einige Jahre in Anspruch nehmen wird. Die Erholung gilt allerdings nur eingeschränkt für einige typische Flussfischarten wie Barbe und Nase. Diese kieslaichenden Arten litten bereits vor der Oderkatastrophe unter einem Mangel an Laichplätzen in der Oder. Geeignete kiesige Stellen am Flussgrund sind vor allem durch den technischen Gewässerausbau selten.

Die neben den Fischen hauptsächlich betroffenen Fluss- und Teichmuscheln konnten im August 2022 nicht aktiv fliehen. Auch der Schutzmechanismus von Muscheln, sich bei Gefahr tiefer in den Flussgrund einzugraben und die Schalen fest zu schließen, kam während der Umweltkatastrophe 2022 offensichtlich an seine Grenzen: In der mittleren Oder wurden auf einer Strecke von rund 80 Kilometern 2-3 Jahre nach der Katastrophe überwiegend junge Muscheln gefunden und kaum lebende ältere Tiere. 2024 und 2025 lagen die Großmuscheldichten in der besonders betroffenen mittleren Oder zwar schon wieder bei rund 30

Tieren pro Quadratmeter, damit aber immer noch deutlich unter dem Ausgangsbestand. Wie bei den Fischen gab es auch bei den Muscheln Refugialstandorte in der Oder, von denen aus eine Wiederbesiedlung erfolgen konnte. Einer davon lag im Bereich des Zuflusses der Neiße in die Oder. Dort wurde die Wasserqualität der Oder durch den Einfluss des Wassers aus der Neiße zumindest auf der deutschen Flussseite soweit stabilisiert, dass Fluss- und Teichmuscheln in großer Anzahl überlebten und sich Jungmuscheln von dort wieder flussabwärts ausbreiten konnten. Bei einem maximalen Alter der Fluss- und Teichmuscheln zwischen 7 und 12 Jahren wird es noch mehrere Jahre dauern, bis sich der Bestand in der Oder wieder erholt haben wird.

Insgesamt deuten die Bestandserhebungen in den Jahren nach der Katastrophe darauf hin, dass die Erholung der Fisch- und Muschelbestände in der Oder positiv verläuft, aber noch einige Jahre in Anspruch nehmen wird, sofern keine neue giftige Algenblüte auftritt.

Können künftig weitere Fischsterben in der Oder auftreten?

Die Alge *Prymnesium parvum* hat sich in der Oder etabliert und kommt auch in Gewässern des Spree-Havel-Systems vor. Sie wird beispielsweise über Boote, Wassertiere und selbst über die Luft verbreitet. Solange die Alge nur in geringer Häufigkeit im Wasser vorkommt, hat sie keine negativen Wirkungen auf das Ökosystem. Massenentwicklungen sind nur möglich, wenn günstige Wachstumsbedingungen vorhanden sind. Eine massenhafte Vermehrung dieser Goldalge in Binnengewässern ist bislang nur in anthropogen stark salzbelasteten Gewässern beobachtet worden.

Der Salzgehalt der Oder im Binnenbereich ist auch nach der Oderkatastrophe 2022 weiterhin hoch und liegt durchgehend im Bereich vergleichbar von Brackwasser. Auch Nährstoffe sind nach wie vor übermäßig im Fluss vorhanden. Stickstoff wird im Einzugsgebiet der Oder überwiegend durch landwirtschaftliche Düngung über das Grundwasser in die Zuflüsse und in die Oder eingetragen. Während Niedrigwasser- und Wärmeperioden steigt das Risiko einer Massenentwicklung von *P. parvum* stark an. In dieser Zeit werden salzhaltige Abwässer mit täglich etwa 6.000 Tonnen Salz, die überwiegend aus dem Bergbau stammen, im Fluss nur wenig verdünnt. Die Wassertemperatur des Flusswassers steigt im Sommer auf über 20°C an, und durch die geringere Fließgeschwindigkeit bei Niedrigwasserabflüssen haben die Algen länger Zeit sich zu vermehren. Dies sind alles Faktoren, die ein massenhaftes

Wachstum der Goldalge begünstigen. Daher muss grundsätzlich im Zeitraum von Mai bis August mit Massenentwicklungen von *P. parvum* in der Oder gerechnet werden.

Zum Beispiel kam es im Sommer 2024 wieder zu einer Algenblüte von *P. parvum* in der Oder. Allerdings löste diese, anders als 2022, kein Fischsterben aus. Diese Beobachtung zeigt, dass hohe Dichten von *P. parvum* nicht zwangsläufig mit einer Giftbildung (Prymnesin) einhergehen.

Um das Risiko weiterer, potenziell toxischer Algenblüten der Brackwasser-alge *P. parvum* in der Oder grundlegend zu verringern, ist eine Reduzierung des Salzgehalts entscheidend. Die Verringerung der Salzkonzentration ist daher die wichtigste Maßnahme zur Vermeidung künftiger Fisch- und Artensterben. Nach derzeitigem Kenntnisstand müsste der Salzgehalt im Oderwasser dauerhaft auf eine elektrische Leitfähigkeit unter 1.000 µS/cm gesenkt werden, um die Wahrscheinlichkeit weiterer Massenentwicklungen von *P. parvum* deutlich zu verringern. Das entspricht einem Salzgehalt von etwa einem halben Gramm pro Liter Wasser. Im August 2022 enthielt die Oder mehr als das doppelte dieser Salzmenge.

Monitoring und Frühwarnung

Die Wasserqualität der Oder wird durch behördliche Messstationen fortlaufend überwacht. Beispielsweise werden Salzgehalt, Temperatur und Nährstoffe gemessen. Um das Auftreten künftiger Algenblüten und deren Giftigkeit besser vorhersagen zu können, wurde innerhalb des Sonderuntersuchungsprogramms Oder auch die Biologie von *P. parvum* erforscht. So wurde das Erbgut des Oder-Stamms der Alge vollständig entschlüsselt. Dabei wurden auch Gensequenzen ermittelt, die bei der Giftbildung mitwirken. Die Entschlüsselung eröffnet die Chance, die mögliche Toxizität künftiger Algenblüten und damit die Wahrscheinlichkeit eines Fischsterbens vorauszusagen. Weitere Forschungsarbeiten zur Entwicklung eines molekularen Tests für Umweltbehörden, der frühzeitige Hinweise auf die Aktivität giftbildender Gene der Goldalge gibt, laufen noch.

Die Erkenntnisse zum Genom der Alge bieten zudem die Möglichkeit, die Umweltbedingungen, unter denen *P. parvum* Giftstoffe ausstößt, in weiteren Laborexperimenten besser testen zu können. Die wasserchemischen Bedingungen, die eine Giftproduktion auslösen, konnten bisher experimentell noch nicht vollständig geklärt werden.

Um künftig rechtzeitig Vorkehrungen treffen zu können und nicht erst zu reagieren, wenn bereits ein Fischsterben aufgetreten ist, müssen toxische Algenentwicklungen möglichst früh vorausgesagt werden. Daher wurde in dem

Sonderuntersuchungsprogramm auch ein satellitenbasiertes Algenmonitoring entwickelt. Dieses nutzt frei verfügbare Daten des Copernicus-Erdbeobachtungssatelliten und erfasst frühzeitig Ort, Ausdehnung sowie die zeitliche Entwicklung von Algenblüten in der Oder und größeren Nebengewässern. Die sich entwickelnde Algenblüte im Sommer 2022 konnte rückwirkend so bereits ca. vier Wochen vor dem Auftreten des Fischsterbens in der deutschen Oder über Satellitendaten im Oberlauf der Oder in Polen nachgewiesen werden. Die Algenart und ihre jeweilige Toxizität lassen sich auf die fernerkundungsbasierte Weise jedoch nicht ermitteln. Dafür sind parallel weiterhin Wasserproben aus dem Fluss zu entnehmen und zu analysieren. In Zukunft kann die Kombination aus Fernerkundungsdaten und Vor-Ort-Messungen verbesserte Voraussagen von Algenmassenentwicklungen für einen Zeitraum von einigen Tagen ermöglichen. Dies dient der Risikoabschätzung und Frühwarnung.

Die langjährigen Forschungen am Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei zeigen, wie wertvoll die Flussfischfauna der Oder ist. Der Atlantische Stör und der Baltische Goldsteinbeißer kommen in Deutschland nur in der Oder vor. Weitere Fischarten wie Ostseeschnäpel, Zope und Quappe haben hier ihr Hauptverbreitungsgebiet in Deutschland. Der reichhaltige Fischbestand wurde vor der Oderkatastrophe auch von Freizeitanglern an beiden Ufern geschätzt.

Naturnahe Gewässer- und Auenstrukturen der Oder sind besonders für die Fischbestände, aber auch weitere aquatische Arten, von elementarer Bedeutung. Eine große Breiten- und Tiefenvarianz im Fluss, naturnahe Uferstrukturen, ebenso wie an die Oder angebundene Neben- und Auengewässer und bei Hochwasser überflutete Auenbereiche sind von essenzieller Bedeutung als Rückzugs-, Reproduktions- und Nahrungsräume.

Stärkung der Resilienz der Oder

Bis die von der polnischen Regierung 2025 ergriffenen Maßnahmen zur Reduzierung der Salzfracht in der Oder dauerhaft Erfolge zeigen, werden noch einige Jahre vergehen. Währenddessen, aber auch danach, werden Verunreinigungen und die Folgen des Klimawandels mit Niedrigwasserphasen und erhöhten Wassertemperaturen das Ökosystem Oder stressen. Insofern ist es wichtig, die Resilienz der Oder und ihrer Auen in jedem Fall zu stärken.

Das Abwandern vieler Fische mehr als hundert Kilometer flussabwärts während der Oderkatastrophe im August 2022 verdeutlicht die große Bedeutung der Durchgängigkeit des Flusssystem. In einem gestauten Fluss wären viel mehr Fische verendet als in der freifließenden, deutsch-polnischen Grenzoder. Wehre hätten ein unüberwindbares Hindernis dargestellt und ein Flüchten vor der giftigen Oderwelle verhindert. Aber auch der Rückzug vieler Fische in naturnahe Uferbereiche und Auengewässer, die an den Fluss angeschlossen sind, hat das Überleben unzähliger Tiere ermöglicht. Ökologisch intakte Auengewässer fungieren als Schutz und ermöglichten nach der Umweltkatastrophe vom August 2022 teilweise eine Wiederbesiedlung.

Die Oder vor einer erneuten Katastrophe schützen:

Die wichtigsten Handlungsempfehlungen auf einen Blick

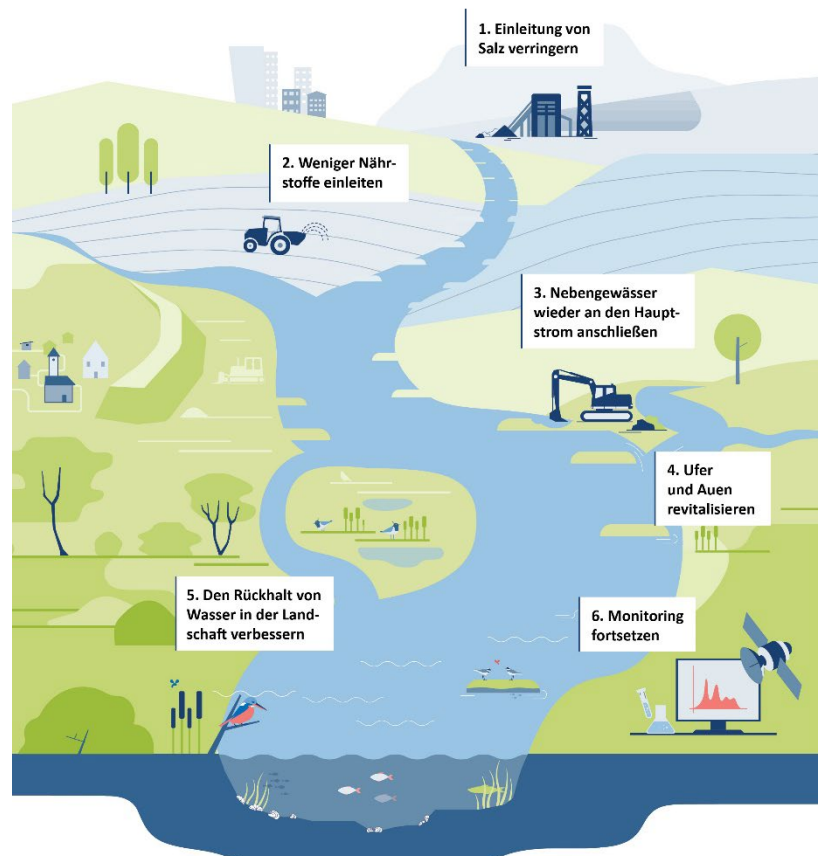


Abb. 1: Handlungsempfehlungen zur Stärkung der Resilienz (IGB 2026).

Auch das Vorhandensein naturnaher Zuflüsse wie der Neiße war für die Wiederbesiedlung vor allem mit Fluss- und Teichmuscheln von großer Bedeutung. Die Lausitzer Neiße als größter Zufluss zur Oder auf deutschem Staatsgebiet verfügt wie kaum ein anderer Fluss in Deutschland über eine hervorragende Besiedlung mit Wasserinsekten und anderen wirbellosen Tierarten. Bei einer dauerhaften Verbesserung der Wasserqualität der Oder und der Wiederherstellung naturnaher Strukturen im Fluss und in seinen Auen bieten sich somit ideale Voraussetzungen für eine Wiederbesiedlung und eine dauerhafte Erholung der Lebensgemeinschaften der Oder.

Zur Stärkung der Resilienz an der Oder für die Zukunft wurden auch Entwicklungsszenarien der Oder und ihrer Auen betrachtet. Im Fokus stand der gesellschaftliche Nutzen der Oder wie z. B. die Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen, Wasser- und Stoffrückhalt sowie wassergebundene Erholung. Diese sogenannten Ökosystemleistungen sind aktuell an der Oder deutlich verringert. Durch Revitalisierungsmaßnahmen im Bereich der Flusssufer und Auen sollten diese zukünftig deutlich erhöht werden. Eindeichungen und Entwässerungen der Auen führen zudem z. B. zu erhöhten Treibhausgasemissionen und Habitatverlusten und verringern damit die gewässer- und auentypischen Ökosystemleistungen der Oder. Um die Oder resilienter zu machen - gegenüber zukünftigen Schadensereignissen ebenso wie gegenüber dem Klimawandel und dem Biodiversitätsverlust - sollten daher Deichrückverlegungen, längere ökologische Flutungen der Polder und damit Verbesserungen des Auenzustands sowie des Landschaftswasserhaushalts u. a. mit einem höheren Grundwasserstand umgesetzt werden.

Das Sonderuntersuchungsprogramm zur Umweltkatastrophe in der Oder

Das Sonderuntersuchungsprogramm Oder (Oder~SO) wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) initiiert. Die Förderung erfolgte durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) im Zeitraum Februar 2023 bis Juli 2026 mit Mitteln des BMUKN. Die Forschungsarbeiten wurden am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) koordiniert und in einem Verbund mit der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg, dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, der Universität Duisburg-Essen und dem Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow durchgeführt. Die Ergebnisse dieser BfN-Praxisinfo stammen überwiegend aus dem Vorhaben Oder~So und wurden von Wissenschaftler*innen der zuvor

genannten Institutionen erhoben. Das Vorhaben wurde durch eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung der Bundesanstalt für Gewässerkunde, des Umweltbundesamtes, der Umweltministerien und Landesumweltämter Brandenburgs und Mecklenburg-Vorpommerns, des Nationalparks Unteres Odertal, des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Oder-Havel und des DLR Projektträgers begleitet.

Der Abschlussbericht des Vorhabens ist in den BfN-Schriften, Band 777 unter dem Titel „Anlassbezogenes Sonderuntersuchungsprogramm zur Umweltkatastrophe in der Oder vom August 2022“ veröffentlicht worden.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Wolter, C., Jähnig, S. & Pusch, M. (Hrsg.) (2026) Anlassbezogenes Sonderuntersuchungsprogramm zur Umweltkatastrophe in der Oder vom August 2022. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, BfN-Schriften 777.

Impressum

Herausgeber:

Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
Telefon: 0228 8491-0
E-Mail: info@bfm.de
Internet: www.bfn.de

Diese Veröffentlichung ist im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) im Rahmen des Projekts „Sonderuntersuchungsprojekt zur Umweltkatastrophe in der Oder“ entstanden (FKZ: 3523570100).

Herausgeber:

Bundesamt für Naturschutz

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Thomas Ehlert, Dr. Ina Quick, Laura Kaiser
Bundesamt für Naturschutz, Fachgebiet II 2.4 Gewässerökosysteme, Wasserhaushalt, Blaues Band

Bildnachweis:

Titelbild:

Links: Rafael Rössl/Leibniz-IGB im Forschungsverbund Berlin e.V.

Mitte: Katrin Preuss/ Leibniz-IGB im Forschungsverbund Berlin e.V.

Rechts: Julia Walter/ Leibniz-IGB im Forschungsverbund Berlin e.V.

DOI: 10.19217/prx2614

Bonn, Juni 2026