

Fischsterben in der Oder

Erkenntnisse und Handlungsoptionen für die Zukunft



Thematische Einordnung

Das Fischsterben in der Oder im August 2022 hat gezeigt, dass Wissenschaft, Wasserwirtschaft und Politik vor neuen Herausforderungen stehen, trotz aller Verbesserungen im Gewässerschutz in den vergangenen Jahrzehnten. Durch den Klimawandel, insbesondere durch die Zunahme von heißen und trockenen Sommerperioden, ist davon auszugehen, dass sich ein massives Fischsterben in der Oder und in anderen Gewässern wiederholen kann.

Wesentliche Faktoren sind dabei:

1. Erhöhte Einleitungen von Salz und anderen Nähr- und Schadstoffen.
2. Sinkende Wasserstände und ein geringeres Wasserdargebot führen zu erhöhten Konzentrationen der Nähr- und Schadstoffe durch einen Anstieg der Abwasseranteile und damit zu einer Verschlechterung der Wasserqualität im Gewässer.
3. Höhere Temperaturen senken den Sauerstoffgehalt im Gewässer.
4. Intensive Sonneneinstrahlung sowie geringere Abflüsse mit erhöhten Nährstoffkonzentrationen fördern das Algenwachstum

Alle Faktoren führen teils als sich gegenseitig verstärkende Prozesse zu einer erhöhten Anfälligkeit der Gewässer mit möglichen verheerenden Auswirkungen auf das Ökosystem.

So hat das Fischsterben in der Oder deutlich aufgezeigt, dass die Summe der Faktoren einen Kipppunkt überschreiten und zum Kollaps ganzer Lebensgemeinschaften in Flüssen führen kann.

Das Umweltbundesamt (UBA) hält es für sinnvoll, an gefährdeten Fließgewässern Messergebnisse von relevanten Parametern und ihre Bewertung zwischen den zuständigen Behörden, auch zwischen Bundesländern, aktiv auszutauschen und vorbeugende Maßnahmen sowie Maßnahmen für den Krisenfall festzulegen. Nur so können sich anbahnende Umweltkatastrophen frühzeitig erkannt und Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen rechtzeitig ergriffen werden.

Die Brackwasseralge *Prymnesium parvum*

Ein übermäßiges Algenwachstum in Gewässern wird von vielen Faktoren beeinflusst. Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor, die über die Landwirtschaft oder Kläranlagen in die Gewässer gelangen, die Lichtintensität sowie die Temperaturverhältnisse in den warmen Sommermonaten sind Faktoren, die zu Massenentwicklungen von Algen in Seen und Flüssen führen können.

Auslöser des Fischsterbens in der Oder im Jahr 2022 war eine Massenentwicklung der Brackwasseralge *Prymnesium parvum* (*P. parvum*) und die durch sie gebildeten Gifte. Diese Alge benötigt neben Nährstoffen, Licht und Temperatur noch salzhaltiges Wasser, um sich so massiv auszubreiten wie in der Oder.

Die wichtigsten Informationen zu *P. parvum*:

Vorkommen: Die Alge *P. parvum* ist ein planktischer, salzliebender Einzeller, der insbesondere unter Brackwasserbedingungen (Salzgehalt zwischen 0,1 ‰ und 1 ‰) im Meerwasser vorkommt, sich aber unter geeigneten Bedingungen (insbes. hoher Salzgehalt) auch in Binnengewässern vermehren kann. *P. parvum* ist weltweit verbreitet, unter anderem in Europa (Ostsee u. a.), China, Australien, den USA und Nordafrika. Die Alge ist vor allem in Ästuaren oder Meeresgewässern verbreitet, kann aber auch in Binnengewässern vorkommen.

Wirkung: *P. parvum* produziert Giftstoffe, sogenannte Prymnesine, die das Kiemengewebe von Fisch- und Schalentieren zerstören können. Daraus resultierende Massenfischsterben sind in vielen Ländern bekannt, sowohl in natürlichen Gewässern als auch in Aquakulturen.

Die Alge und das Salz: Die Salzkonzentration im Gewässer setzt sich aus verschiedenen Salzen wie beispielsweise Chlorid zusammen. Wissenschaftliche Studien zeigen, dass *P. parvum* bei Chloridkonzentrationen zwischen etwa > 300 bis > 30.000 (Milligramm/Liter - mg/l) auftritt und dass eine Algenblüte bereits bei 350 mg/l entstehen kann. Die Chloridkonzentration in der Oder an der Messstelle Hohenwutzen (Brandenburg) stieg kurz vor dem Fischsterben von etwa 170 auf über 300 mg/l an.

Die Alge in Deutschland: Das Fischsterben in der Oder 2022 in Deutschland ist die erste derartige Katastrophe, die durch Giftstoffe von *P. parvum* ausgelöst wurde. Zuvor wurde die Alge lediglich vereinzelt in deutschen Übergangs- und Küstengewässern nachgewiesen. Während der Oderkatastrophe hat eine Abfrage des UBA zum Vorkommen der Alge *P. parvum* in deutschen Gewässern bei den zuständigen Landesämtern zwei Funde in Schleswig-Holstein, einen Fund in Sachsen-Anhalt sowie drei Funde in Mecklenburg-Vorpommern ergeben.

Überdauerung: *P. parvum* bildet dauerhafte Zysten, die im Sediment lange Zeit überleben können, um sich dann bei günstigen Wachstumsbedingungen wieder zu vermehren.

Maßnahmen: Nach derzeitigem Wissensstand gibt es keine empfehlenswerten Maßnahmen, wie beispielsweise die Verwendung von Fällmitteln oder anderen chemischen Stoffen zur Reduzierung der Alge *P. parvum* in Fließgewässern. Hier besteht aus Vorsorgegründen weiterer Forschungsbedarf. Gemäß dem Grundsatz des Verursacherprinzips sollte aber alles unternommen werden, um die Ursachen der Algenblüte, vor allem zu hohe Nährstoffkonzentrationen im Gewässer und ein zu hoher Salzgehalt zu beseitigen. Dies erfolgt nach dem im Umweltrecht geltenden Verursacherprinzip am effektivsten an der Quelle, also bei den Nährstoffeinträgen durch die Landwirtschaft und bei den Salzeinleitungen durch den Bergbau.

Salzeinleitungen als Verursacher und Schlüssel für künftige Maßnahmen

Der Hergang und die Ursachen des Fischsterbens an der Oder wurden unter der Leitung des UBA in einem deutschen Statusbericht dargestellt. Zentrales Ergebnis war, dass neben den Giften der Alge *P. parvum* weitere Faktoren zum Fischsterben in der Oder in 2022 führten: Einmal waren die Salzkonzentration und die Nährstoffgehalte zu hoch, ebenso die Wassertemperatur und schließlich war der Wasserstand zu niedrig. Eine zentrale Frage, die aus dem Bericht hervorgeht, ist: Wie lässt sich eine Wiederholung der Verkettung der Umstände zukünftig vermeiden?

Wassertemperatur, Wasserstand und Nährstoffe lassen sich für so einen großen Fluss wie die Oder kurzfristig nicht durch den Menschen regulieren. Langfristig wäre der naturnahe Landschaftswasserhaushalt wiederherzustellen, um in Niedrigwasserphasen mehr Wasser aus der Fläche und dem Grundwasser für das Gewässer zur Verfügung zu haben. Bei einem niedrigen Wasserstand ist die Verdünnung von Substanzen wie zum Beispiel Salz geringer als bei höheren Wasserständen.

Es ist anzunehmen, dass die Alge in Form von dauerhaften Zysten auch in Deutschland immer noch in der Oder überlebt. Somit bleibt die Salzkonzentration als einzige Variable, die man effektiv regulieren kann. Es ist bekannt, dass hohe Salzkonzentrationen in der Oder regelmäßig auftreten. Ihre Quellen sind der Bergbau (siehe Kasten unten) und damit menschengemacht. Kurzfristig können hier ein Stopp oder eine starke Einschränkung der Einleitung von Industrieabwässern die Salzkonzentrationen vermindern.

Der Salz-Orientierungswert für einen guten Zustand nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) liegt in Deutschland bei 200 mg/l für Chlorid, was in etwa einer elektrischen Leitfähigkeit von 1.070 µS/cm (Mikrosiemens pro Zentimeter) in der Oder entspricht. Dieser Orientierungswert wurde an der Oder vor allem in den vergangenen acht Jahren mehrfach überschritten. Überschreitungen gibt es auch bei anderen Flüssen Deutschlands, beispielsweise Weser, Bode oder Saale. Jedoch ist hier die Alge *P. parvum* noch nicht aufgetreten.

Während der heißen Sommermonate nimmt die Verwundbarkeit der Oder aufgrund steigender Temperaturen und fallender Wasserstände noch einmal zu. Unter diesen Bedingungen, die für Fische und andere Lebewesen ohnehin schon schädlich sein können, ist in Kombination mit hohen Salzkonzentrationen demnach die Gefahr für giftige Algenblüten am größten. Eine Verringerung der Salzeinleitungen ist für eine Vermeidung von zukünftigem Fischsterben an der Oder unumgänglich. Ein Übergreifen der Alge *P. parvum* auf andere Gewässer in Deutschland ist nicht auszuschließen, da eine Verschleppung durch Tiere oder menschengemacht (Schiffe, Angler, Gummistiefel, etc.) stattfinden kann. Hier gilt es, den Zustand der Gewässer so zu verbessern, dass keine Wachstumsbedingungen für eine Algenblüte von *P. parvum* bestehen – also vor allem Salz- und Nährstoffgehaltesenken.

Die Herkunft von Salz in Gewässern

Der Eintrag von Salz in die Gewässer ist vielfältig. Salz kann über Kläranlagen, den Oberflächenabfluss von Straßen aber vor allem infolge des Bergbaus in Gewässer kommen. In Deutschland finden sich im Einzugsgebiet der Elbe sowie Werra und Weser große Salzvorkommen im Boden.

Häufig sind geologische Lagerstätten von beispielsweise Kohle und Salz natürlich miteinander verbunden und so kann Salzlauge beim Abbau von Braunkohle als Nebenprodukt anfallen. Das wird teilweise noch verstärkt durch die sauren und metallhaltigen Grubenwässer. Sie entstehen, wenn in der Lagerstätte vorkommende Eisensulfide (insbesondere Pyrit FeS_2 - Eisen(II)-disulfid) in Kontakt mit Wasser und Sauerstoff kommen, was zur Bildung von Schwefelsäure und Eisenhydroxid, Versauerung, Verockerung (Anreicherung des Wassers mit Eisenhydroxiden und Manganoxiden) und Mobilisierung von Schwermetallen und Salzen führen kann.

Die Entsalzung von Abwässern aus dem Bergbau ist technisch möglich. In der Praxis verzichten die meisten Bergbauunternehmen jedoch bislang darauf, da eine Entsalzung extrem energie- und kostenintensiv ist. Bei der Entsalzung von einem Liter versalzenem Wasser fallen in etwa 1,6 Liter Salzlauge (Sole) an, die wiederum aufwendig entsorgt werden muss.

Wie unterstützt das UBA?

Bei der Aufklärung des Fischsterbens in der Oder hat das UBA die Erstellung des deutschen Fachberichts koordiniert und den Ko-Vorsitz einer deutsch-polnischen Expertengruppe übernommen und steht auch weiterhin im fachlichen Austausch mit den polnischen Expertinnen und Experten, den Behörden der Bundesländer und einem Netzwerk aus Wissenschaft und Forschung.

Die Themenvielfalt im UBA – Gewässer und deren Bewertung, Monitoring, Schadstoffeinträge aus Industrie und Kommunen, Bergbau, Algen und deren Gifte bietet eine gute wissenschaftliche Grundlage und Expertise zur Bewertung, Aufklärung und Ableitung von möglichen Handlungsanforderungen. Mit dieser wissenschaftlichen Expertise unterstützt das UBA das Bundesumweltministerium.

Über viele Gremien ist das UBA auch mit den Bundesländern eng vernetzt. Das ist ein wichtiger Baustein in der Kommunikation, denn die Überwachung und Bewertung der Gewässer sowie die Umsetzung von Maßnahmen liegt in der Zuständigkeit der Länder.

Das UBA wertet Daten und wissenschaftliche Erkenntnisse aus, die deutschlandweit zur Gewässerqualität vorliegen und kann damit eine Risikoabschätzung auch für andere potenziell gefährdete, stark salzhaltige Gewässer durchführen.

Neue Techniken zur Bestimmung der aquatischen Lebensgemeinschaft im Gewässer werden am UBA erforscht und bieten noch effizientere Möglichkeiten der Gewässerüberwachung. Auf dieser Basis leitet das UBA Handlungsempfehlungen ab, identifiziert die Wissenslücken und entwickelt die dafür notwendigen Forschungskonzepte für die zukünftige Überwachung von Gewässern.

Zudem informiert das UBA die Öffentlichkeit und beantwortet Fragen der Medien und Bürgerinnen und Bürger.

Welche Maßnahmen sollten zukünftig umgesetzt werden?

Das Fischsterben 2022 hat gezeigt, dass die Oder ein besonders verwundbarer und zu schützender Grenzfluss ist. Deutschland und Polen sollten gemeinsame Maßnahmen in die Wege leiten, um ein weiteres Fischsterben zu verhindern. Dazu gilt es, Daten und Wissen zu teilen und Maßnahmen zur Reduzierung der Salzgehalte zu diskutieren.

Um zukünftige toxische Algenblüten in der Oder zu vermeiden, ist die Verminderung der Salzeinleitungen dringend notwendig. Für die Verringerung der Nährstoffkonzentration und andere Schadstoffe, sind die derzeitigen Einleitbestimmungen zu überprüfen und Genehmigungen an das Wasserdargebot anzupassen. Auch Einträge aus der Landwirtschaft sollten, beispielsweise durch die Anlage von Gewässerrandstreifen, verringert werden.

Sofortmaßnahmen in einem Krisenfall können unter Umständen größere Schäden und Auswirkungen auf das Ökosystem verringern. Neben den Einleitungen sind dies die Absperrung von gefährdeten Seitengewässern oder das Einleiten von nicht belastetem Wasser aus Talsperren oder anderen Stauhaltungen, um die Konzentrationen des Salzes oder anderer auslösender Faktoren zu verringern.

Ein umfangreiches kurz-, mittel und langfristiges Monitoring gewährleistet die detaillierte Aufnahme der ökologischen Folgen einer solchen Katastrophe und der zeitlichen Entwicklung des Gewässerzustandes. Unterstützung bei der Probenahme sowie der Lagerung der Umweltproben kann durch die Umweltprobenbank des Bundes sichergestellt werden.

Insgesamt müssen alle Anstrengungen verstärkt werden, unsere Gewässer widerstandsfähiger gegenüber vergleichbaren Katastrophen und Klimaveränderungen zu machen. Dies gelingt beispielsweise durch eine systemische Betrachtung und Kombinationen aus natürlichen und technischen Anpassungsmaßnahmen, die regional betrachtet und geplant werden müssen. Maßnahmen sind beispielsweise die Reaktivierung von Auen, eine erhöhte Durchgängigkeit der Gewässer, der Rückbau von Sohl- und Uferverbauen und die Reduktion von Nähr- und Schadstoffeinträgen. Ein Hindernis für die Umsetzung von Maßnahmen ist derzeit oft die Flächenverfügbarkeit entlang von Gewässern.

Weiterer Forschungsbedarf besteht zu einer Verbesserung der Frühwarnsysteme von Fischsterben, dem Einsatz von Satellitendaten, der Überprüfung von abflussbedingten Einleitkonzentrationen, Zusammenhängen zwischen Niedrigwasser, Temperatur und Klimawandel oder der Etablierung innovativer Methoden zur Gewässerüberwachung. Das UBA wird weiterhin die Geschehnisse an der Oder verfolgen und aktiv zu einer Verbesserung der Situation beitragen.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft

Abteilung II 2 „Wasser und Boden“

Stand: 07/2023