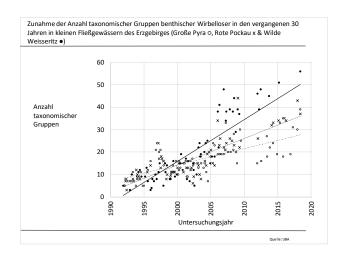
# Wenn die Versauerung geht – kehrt das Leben in die Gewässer zurück

Nach dem Rückgang der Versauerung reagieren die Lebensgemeinschaften der Gewässer mit einer Zunahme der Artenanzahl und dem Wiedererscheinen sensibler Arten. Die Wiederbesiedlung erfolgt oft zeitlich verzögert und ist abhängig vom Vorhandensein von Rest-Populationen sensibler Arten im regionalen Umfeld und der Geschwindigkeit, mit der einzelne Arten die Gewässer wiederbesiedeln.

Besonders positive Entwicklungen lassen sich z.B. für Gewässer im Erzgebirge beschreiben an denen es in den vergangenen Jahren zu einer Vervielfachung der Artenanzahl der bodenbewohnenden (benthischen) Wirbellosen kam. Diese messbar positiven Entwicklungen der Gewässerbiodiversität sind ebenfalls durch Studien aus anderen Mitgliedstaaten belegt.

Gemäß den Bewertungsansätzen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (siehe: <a href="www.gewaesser-bewertung.de">www.gewaesser-bewertung.de</a>) erreicht ein großer Teil der Gewässer, an denen die deutschen Monitoringstellen des ICP Waters liegen, heute bereits eine sehr gute oder gute Bewertung des ökologischen Zustandes und erfüllen damit die Ziele der Richtlinie.



### **Gewässerversauerung – ein Zukunftsthema?!**

Nach deutlicher Entlastung der Umwelt von den früheren Einträgen aus der Luft haben sich in Deutschland sensible Gewässerökosysteme der Mittelgebirgsregionen deutlich erholt. Regionale Unterschiede im Ausmaß dieser Erholung sind noch vorhanden und bedingt durch Unterschiede beim gegenwärtig noch andauernden Eintrag an Luftschadstoffen, der Menge an im Boden gespeicherten Schadstoffen (Sulfat & Metalle) sowie der Variabilität der Pufferfähigkeit der Böden und Gewässer selbst.

Die Entstehung neuer Hotspots der Gewässerversauerung erfordern aus Sicht des Umweltbundesamtes die weitere Untersuchung und Begleitung des Themas "Versauerung" in der Zukunft. Dazu gehören Seen in ehemaligen Braunkohletagebauen die durch Belüftung und Verwitterung pyrithaltigen (FeS<sub>2</sub>) Untergrundmaterials versauern. Weltweit führen weiterhin Luftschadstoff - Emissionen in aufstrebenden Entwicklungs- und Industriestaaten (z. B. China) aufgrund geringer Umweltqualitätsstandards zu einer luftschadstoffbedingten Versauerung der Umwelt und auch der Anstieg der CO<sub>2</sub> – Konzentrationen der Luft bedingt Versauerungstendenzen in Binnengewässern und den Ozeanen.



#### Herausgeber:

Umweltbundesamt | Postfach 14 06 | 06813 Dessau-Roßlau buergerservice@umweltbundesamt.de | www.umweltbundesamt.de

#### Autor:

Dr. Jens Arle | Fachgebiet II 2.4 "Binnengewässer"

Bildquelle - Titelbild: Zahme Gera bei Arlesberg / Thüringen, Dr. Falko Wagner, IGF Jena.

Stand: September 2019



Versauerungsmonitoring in deutschen Gewässern – Trends und Perspektiven

> Umwelt 😙 Bundesamt

Für Mensch & Umwelt

### Saure Gewässer in Deutschland – warum?

Ende der 1970er Jahre erkannte die Wissenschaft, dass Luftschadstoffe in der Atmosphäre, die über weite Strecken transportiert werden, fernab ihrer Entstehung Schäden an Gewässern, Böden und deren Lebewelt verursachen. Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>), welche bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle und Öl entstehen, aber auch das Ammoniak (NH<sub>3</sub>) aus der Tierhaltung, waren und sind teilweise auch heute noch für die Versauerung der Niederschläge und folglich von Bächen, Seen und des Grundwassers verantwortlich. Der Eintrag dieser säurebildenden Schadstoffe zieht komplexe Veränderungen in Gewässern und Böden nach sich. Dabei kommt es zum Absinken des pH-Wertes, einer veränderten Löslichkeit von Metallen und einem Verlust des Puffervermögens des Bodens. Dies führt zu einem Anstieg von Säure- und Metallionenkonzentrationen im Wasser, welche die Flora und Fauna der Gewässer schädigen können.

Nicht alle Gewässer waren in der Vergangenheit in gleichem Maße von der Versauerung durch Luftschadstoffe betroffen. Die stärksten Auswirkungen wurden in den deutschen Mittelgebirgen beobachtet, da sich diese natürlicherweise durch silikatischen Untergrund und ionenarme und somit nur schwach gepufferte Gewässer auszeichnen. Auch die häufig nicht standortgerechte und anthropogen bedingte Vegetation in Form reiner Nadelforsten stellte eine weitere versauerungsfördernde Komponente dar.



Kleine silikatische Bäche der Mittelgebirge waren in der Vergangenheit am Stärksten von der Versauerung betroffen (Eschbach in Rheinlandpfalz, Quelle: LUWG).

#### Gewässerversauerung – Folgen für die Lebewesen der Gewässer und den Mensch

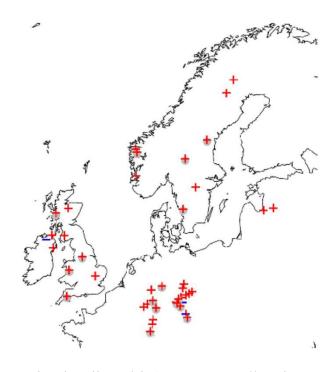
Versauerung hat ähnlich gravierende Folgen für gewässerbewohnende Tiere und Pflanzen wie z. B. die Einleitung von Abwasser. Viele Pflanzen- und Tierarten können in sauren Gewässern nicht dauerhaft überleben. Besonders empfindlich auf Versauerung reagieren Fische, Weichtiere wie Schnecken und Muscheln, Krebstiere und viele Insektenlarven (z. B. Köcherfliegen, Steinfliegen und Eintagsfliegen). Viele Organismen sind empfindlich gegenüber niedrigen pH - Werten und toxischen Metallkonzentrationen - sie verschwinden aus versauerten Gewässern und können sich dort nicht mehr erfolgreich fortpflanzen. Mit sinkendem pH - Wert der Gewässer nimmt die Artenanzahl und auch die Individuendichte ab. Nur wenige säuretolerante Arten sind in der Lage in versauerten Gewässern dauerhaft zu überleben. Das Nichteinhalten von Trinkwassergrenzwerten (z.B. für den pH - Wert oder für Aluminium) kann aufwendige Aufbereitungsmaßnahmen bei der Trinkwassergewinnung für den Menschen erforderlich machen.

## Seit wann und wo wird gemessen?

Um die Auswirkungen der Versauerung durch Luftschadstoffe zu dokumentieren und den Erfolg der Umweltschutzmaßnahmen sichtbar zu machen, begann man Anfang der 1980er Jahre in Deutschland und anderen europäischen Staaten die Gewässerversauerung im Rahmen eines kontinuierlichen Monitorings zu erfassen. In Deutschland wurden über 30 Messstellen ausgewählt, von denen nun bereits viele seit mehr 30 Jahren überwacht werden. Das nationale Messprogram ist Teil des "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution on Rivers and Lakes" (<a href="http://www.icp-waters.no/">http://www.icp-waters.no/</a>), welches im Rahmen der Luftreinhaltekonvention der UNECE unter Leitung des Norwegischen Institut für Wasserforschung (NIVA) als Teil eines europäischen Monitoring-Netzwerkes zu Erfassung des Ausmaßes der Versauerung in Europa etabliert wurde.

#### Positive Langzeittrends – die Gewässer erholen sich

In den vergangenen 30 Jahren konnten in Deutschland durch Maßnahmen des Umweltschutzes die Emissionen von Schwefeldioxid um mehr als 90 % reduziert werden. Durch diese starke Reduktion des Eintrags an Säurebildnern zeigen heute nahezu alle Gewässer des nationalen Versauerungsmonitorings sehr positive Entwicklungen bzgl. der physikalischen, chemischen und biologischen Gewässerqualität. Diese zeichnen sich durch einen deutlich steigenden pH - Wert sowie stark verringerte Sulfat- und Metallkonzentrationen aus. Die Lebensgemeinschaften dieser Gewässer zeigen ebenfalls klare Verbesserungen, welche sich in einer deutlichen Zunahme der Artenanzahl und der Reetablierung besonders säureempfindlicher Taxa im Nahrungsnetz der Gewässer zeigt.



Veränderung der Anzahl taxonomischer Gruppen versauerungssensitiver Insektengruppen (Köcherfliegen, Steinfliegen und Eintagsfliegen) in den vergangenen 15 bis 30 Jahren an Messstellen des ICP Water Monitoringprogramms. (+ = Zunahme, - = Abnahme, Graue Kreise: stat. signifikanter Trend) Nach Velle et al. 2016, ICP Waters Report 127/2016.