Forum Umwelt und Entwicklung

Living Lakes

Global Nature Fund

Online Seminar zum Weltwassertag 2021

Gewässer, Seen und Feuchtgebiete im Klimastress

Forschung und Fallstudien

Klima und Seen in Deutschland

am Beispiel der Gewässer Oberschwabens

Albrecht Trautmann

15.06.2021

Wichtige Funktionen der Gewässer

Fließ- und Stehgewässer sind wertvolle Lebensräume in unserer Landschaft und erfüllen wichtige Funktionen wie:

- **Freizeitnutzung**
- **Hochwasserrückhaltung und –abpufferung, Kleinklima**
- **Lebensraum gefährdeter Tier- und Pflanzenarten**
- **Biotopvernetzung (v. a. Fließgewässer)**
- **Wasserkraft, Trinkwasser, Wasserstraßen**
- **Landschaftsbild, geologische und kulturhistorische Denkmale**

Probleme bei Fließ- und Stehgewässern

Gefährdungsursachen

- **Stoffeinträge, insbesondere Phosphate und N-Verbindungen, Sedimente, Agrochemikalien, Hormone, Mikroplastik, Arzneimittelrückstände, …**
- **Nährstoffe führen zur Eutrophierung und ökologischen Beeinträchtigungen und dadurch zu einer wesentlich schnelleren Verlandung**

Nährstoffeinträge Landwirtschaft und Abwasser

Zu hohe Düngung ohne ausreichenden Gewässerabstand

Abwassereintrag in einen Bach

Erosion nach Starkregen

Auswirkungen des Klimawandels

- **Zunahme der Hitzetage**
- **Regelmäßige, lang anhaltende Trockenperioden im Sommer**
- **Regenreichere Winter**
- **Zunahme von Starkregenereignissen => hohe P-Einträge**
- **Sinkende Grundwasserstände**
- **Auftreten von Sommerstürmen**
- **Verlängerung der Vegetationsperiode**

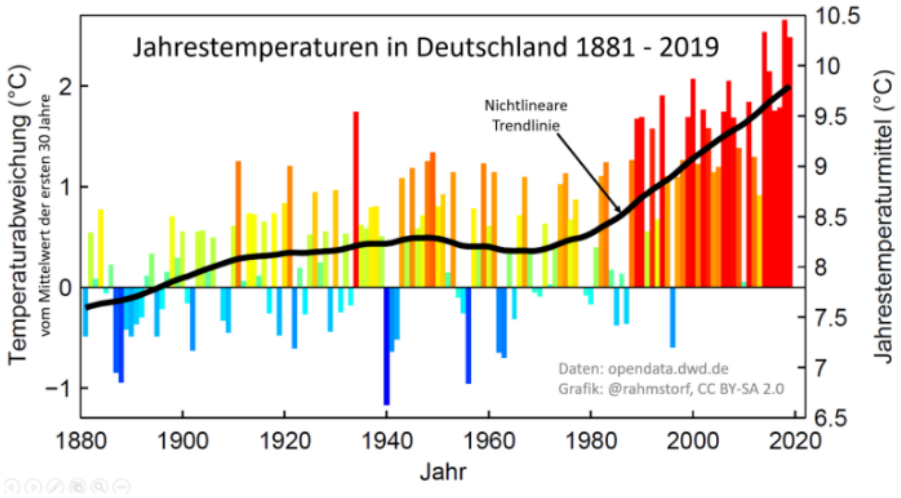
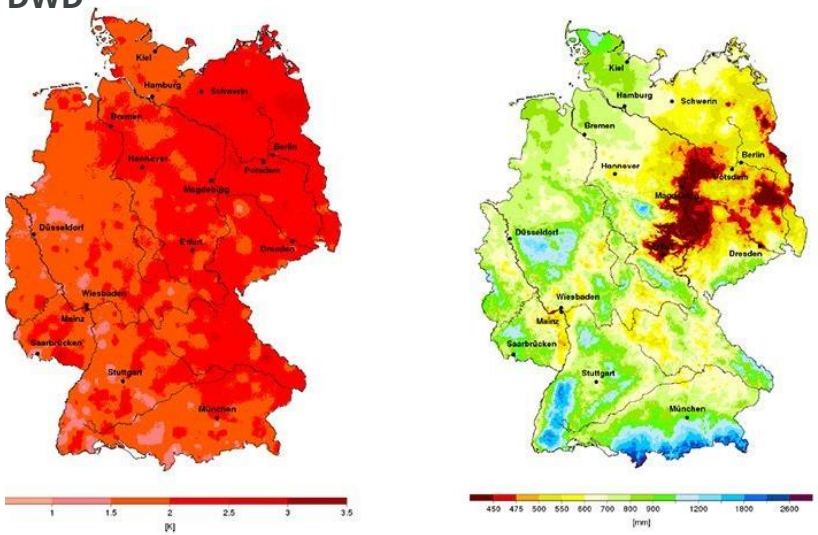


Abb. 1. Jahreswerte der mittlerenTemperaturen in Deutschland seit 1881

Spektrum.de

Abweichungen der Temperaturen vom langjährigen Mittel 1961-1990 (links) und Niederschlagshöhe 2019. © DWD



Auswirkungen des Klimawandels auf Gewässer

Zum Beispiel:

- Verlängerung der sommerlichen Schichtungszeit (Bodensee bis 2050 ca. 35 Tage)
- Bodensee hat bis Ende des Jahrhunderts 1,6-2,4 °C wärmeres Epilimnion
- Wärmeres Wasser im Winter verhindert ggf. komplette Seedurchmischung (Bsp. monomiktischer Bodensee letztmals 2017/18 komplett durchmischt), dadurch keine Sauerstoffzufuhr in die Tiefe
- Sommerstürme führen zu häufigerer Durchmischung (Nährstoffe gelangen nach oben => interne Düngung)
- Fehlende Eisschicht im Winter kann zur Durchmischung führen

Vorbemerkung zu den Seen Oberschwabens

Die folgenden Aussagen sind meist persönliche Einschätzungen, Erfahrungswerte und Feststellungen während der Tätigkeit im oberschwäbischen Seenprogramm.

Erfolge bei der Gewässersanierung überlagern sich mit Klimawirkungen, heben sich teils auf und sind somit nicht mehr zuzuordnen.

Schleinsee Kressbronn

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

Hydrologie

- **Im Sommer stärker sinkende Wasserspiegelhöhen**
- **Zu- und Abflüsse trocknen teils aus**
- **Höhere durchschnittliche und absolute Wassertemperaturen**
- **Starkregen zunehmend eine Belastung**
- **Sommerlicher Sauerstoffmangel teils prekär**

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

Fische

- **Kälte liebende Arten gefährdet**
- **Es kommt vermehrt zu sommerlichen Fischsterben**
- **Höhere Temperaturen und hohe Tag/Nacht-Unterschiede erzeugen Stress, dadurch Krankheiten oder Mortalitäten**
- **Hohe Biomasseproduktion in Seen und Weihern**
- **Sauerstoffmangel durch nächtliche Atmung der Algen**

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

Makrophyten

- **Vermehrt Vorkommen des Nixenkrauts (Najas minor/marina) – inzwischen in fast 20 oberschwäbischen Seen/Weihern**
- **Teils Massenentwicklung von Makrophyten (z. B. Wasserpestarten (Elodea canadensis/nuttallii) oder Tausendblatt- und Hornkrautarten – Schwierigkeiten beim Baden und/oder Angeln)**
- **Vermehrt Dominanz von Algen, dadurch weniger Makrophyten und trüberes Wasser**

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

Makrophyten

- **Gefährdung seltener Arten wie Potamogeton praelongus (in nur 2 oberschwäbischen Gewässern nachgewiesen, dort Bestände teils rückläufig)**

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

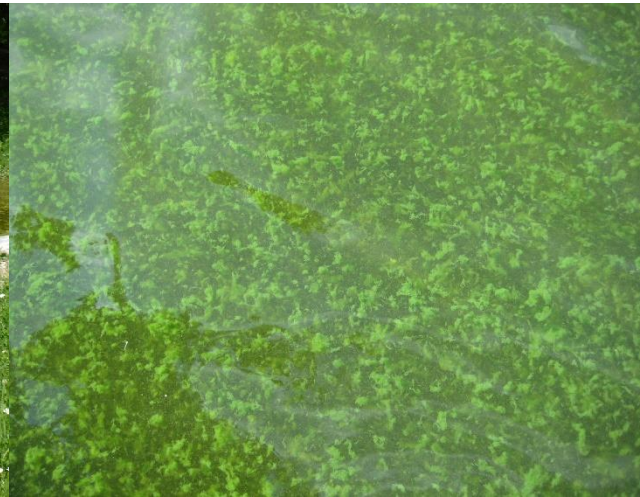
Phytoplankton

- **Frühe und starke Frühjahrsalgenblüten**
- **Sommerliche Blaualgenblüten, insbesondere bei N-Mangel durch geringere Stickstoffeinträge**
- **Burgunderblutalge (Planktothrix rubescens) mit Nervengift Microcystin bereits nachgewiesen**
- **Gefährdung der Freizeitnutzung mit Badeverboten**

Jochalgen

Grünalgen

Blaualge
Aphanizomenon flos-aquae



Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

Insekten/Vögel

- **Zunahme von Insekten (z. B. Gammariden) infolge der Sanierungsmaßnahmen (Gewässerrenaturierung, Abwassermaßnahmen, Verringerung landwirtschaftlicher Einträge, verbessertes Gewässermanagement, bauliche Maßnahmen)**
- **Wasservögel finden teils bessere Verhältnisse vor, allerdings auch hier generelle Abnahme verschiedener Arten (z.B. Schwarzhalstaucher am Rohrsee)**
- **Vorkommen von Badedermatitis inzwischen auch topografisch in höher gelegenen Gewässern**

Auswirkungen des Klimawandels auf oberschwäbische Gewässer

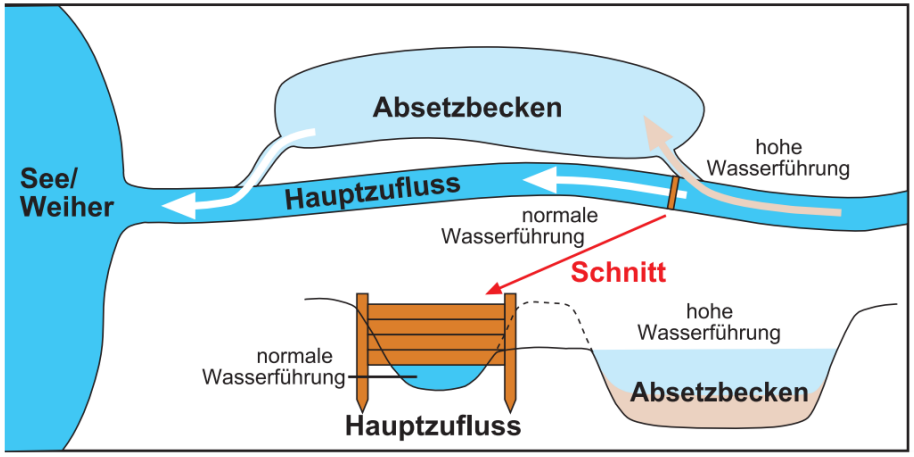
Neobiota

- **Bessere Bedingungen für Graskarpfen, Silberkarpfen, Sonnenbarsch, Goldfisch, …**
- **Bodensee: Massenzunahme großer Höckerflohkrebs, Quaggamuschel, …**
- **Verbreitung der Krebspest**
- **…**
- **…**

Gewässermanagement

Bau von Sedimentationsbecken

Bei hoher Wasserführung wird das Wasser über ein Absetzbecken geleitet.



Mittels einer Spundwand wird das Wasser bei hohem Wasserstand in ein Absetzbecken umgeleitet um Sedimente vor dem Eintritt in den See/Weiher herauszufiltern.

Gewässermanagement

Weiher regelmäßig ablassen, wintern und sömmern

Gewässermanagement

Weitere Maßnahmen

- **Tiefenwasserableitungen**
- **Entschlammungsmaßnahmen**
- **Ökologisch ausgerichtete fischereiliche Bewirtschaftung**
- **Verringerung von Nährstoffeinträgen über Landwirtschaft und Abwasser**
- **Verbesserung der Regenrückhaltung aus urbanem Bereich**
- **Renaturierung der Zuflüsse**
- **Wiedervernässung von Mooren, insbesondere entwässerte Niedermoorflächen**
- **Keine Einbringung von Neobiota**
- **……**
- **……**

Fazit

- Seen werden weltweit wärmer
- Stärkere Veränderungen in Gewässern wärmerer Gebiete
- Physikalische Auswirkungen leichter, chemische und biologische Veränderungen deutlich schwieriger vorhersehbar
- Eutrophierungstendenzen werden verstärkt und Sanierungseffekte teils wieder zunichte gemacht
- Angepasstes Gewässermanagement wird wesentlich schwieriger, aber zunehmend wichtiger
- Landwirtschaftliche Sanierungsmaßnahmen wichtiger
- Abwasserentsorgung verlangt Änderungen wegen zunehmender Starkregenereignisse
- **Seensanierungsprogramme dringend erforderlich**