

DWA-Themen

Folgewirkungen des Klimawandels für den Zustand der Fließgewässer – Bedeutung für Bewertung und Management vor dem Hintergrund der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

September 2021 · T3/2021

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Themen

Folgewirkungen des Klimawandels für den Zustand der Fließgewässer – Bedeutung für Bewertung und Management vor dem Hintergrund der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

September 2021 · T3/2021

VORSCHAU

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

Bonner Universitäts-Buchdruckerei

ISBN:

978-3-96862-139-5 (Print)

978-3-96862-140-1 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2021

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Themenbands darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Themenbanderstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Der Klimawandel ist ein Megatrend, den wir in vielen Bereichen mit teilweise gravierenden Auswirkungen feststellen: in Natur und Umwelt, Technik und Infrastruktur, aber auch in vielen Bereichen unserer Gesellschaft. Wir müssen weiterhin versuchen, den Klimawandel zu begrenzen, wir müssen uns aber auch auf seine bereits unvermeidlichen Folgen einstellen. Nur durch Erkennen und Verstehen von Einflussgrößen und Wirkmechanismen wird es gelingen, dabei zielgerichtet und effizient vorzugehen. Dieses Vorgehen sollte im Hinblick auf die Sicherung der wasserwirtschaftlichen Grundlagen und Aufgaben systematisch erfolgen und laufend fortgeschrieben werden.

Der Klimawandel zeigt sich bei den Fließgewässern vor allem durch ein verändertes Abflussverhalten und eine Erhöhung der Temperatur – jeweils auch mit veränderten Jahrgangslinien. In der Folge verändern sich auch relevante stoffliche und hydromorphologische Kenngrößen und prägende Habitatbedingungen teils drastisch. Bei Flora und Fauna nehmen die Anteile strömungsindifferenter, temperatur-, austrocknungstoleranter und wärmeliebender Arten, von Ubiquisten und Neobiota im und am Gewässer zu. Die Temperaturerhöhung verändert Löslichkeits- und Dissoziationsgleichgewichte ebenso wie Umsatzraten biologischer, physikalischer und chemischer Prozesse. Mit diesen Veränderungen sind auch die Bedingungen für die Wasser- und Gewässernutzungen und die Zustandsbewertung neu zu bestimmen.

Sowohl für die Bewertung als auch das Management von Gewässern gilt es, Frühindikatoren zu entwickeln, um diese klimabedingten Veränderungen zu erfassen und Kausalitäten zu verdeutlichen (Luft- und Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert sowie Abflussverhalten, Eisbildung etc.). Auch Zustandsmerkmale und Kenngrößen der Biozönosen sollten erfasst werden, so Zeitpunkt von Algenblüte, Emergenz aquatischer Insektenarten, Laich und Schlupf von Fischen und Amphibien sowie Wanderbewegungen migrierender Arten, Aufkommen wärmetoleranter und an sonstige veränderte Bedingungen angepasster Arten und Neobiota sowie Ubiquisten oder Besonderheiten wie Krankheitsbilder oder Massensterben.

Schließlich müssen die Referenzbedingungen kritisch dahingehend hinterfragt werden, inwieweit Defizite durch den Klimawandel bedingt und damit innerhalb überschaubarer Zeiträume als unveränderbar einzustufen sind. Referenzgewässer oder -abschnitte („best of“) sollten dabei für eine gezielte Beobachtung der Veränderungen durch den Klimawandel über ein regelmäßiges, langjähriges Monitoring staatlicher und nichtstaatlicher Stellen genutzt werden. Als Parameter werden dazu vorgeschlagen: Temperatur von Wasser, Luft und Boden; Globalstrahlung und/oder Sonnenscheindauer; strukturelle Veränderungen; Abflussverhältnisse im Jahresverlauf; Taxalisten und Metrics der biologischen Qualitätskomponenten; Besonderheiten und Veränderungen im Einzugsgebiet (z. B. Landnutzung, Durchgängigkeit) sowie stoffliche Veränderungen aus dem Oberlauf; Veränderungen des Grundwasserhaushalts und der Bodenverhältnisse (Bodenwasserhaushalt, Humusgehalt, Erosions- und Akkumulationsformen). Hiermit wäre es möglich, die klimabedingten Auswirkungen weitgehend unabhängig von direkten anthropogenen Einflüssen differenziert zu beobachten und zu untersuchen. Gleichzeitig ließen sich die Referenzzönosen für einen „klimabereinigten Maßstab“ oder eine „klimabereinigte Referenz“ weiterentwickeln. Ziel muss es demnach sein, Zielgrößen und Referenzbedingungen gewässertypbezogen an klimabedingt sich verändernde Rahmenbedingungen anzupassen.

Mit einer differenzierten Bewertung im Rahmen des Gewässermonitorings lassen sich Maßnahmen und Handlungen ableiten, die die Klimafolgen für die Rolle des Gewässers in Natur, Landschaft und Stadt und seine Nutzungen mindern. Generell ist zu erwarten, dass naturnahe Gewässerabschnitte aufgrund ihrer größeren Diversität und ökologischen Stabilität in den abiotischen Faktoren (Struktur- und Strömungsvielfalt) und den biotischen Bedingungen (Artenzusammensetzung) vielfach weniger starke Auswirkungen des Klimawandels zeigen. Flankierend sind Bewirtschaftungsmaßnahmen zum Wasserhaushalt in Stadt und Landschaft, zur Regulierung des Hochwasserabflusses und zum Niederschlagsmanagement angezeigt.

Essen, im Juli 2021

Thomas Grünebaum

In diesem Themenband werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieser Themenband wurde im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Gewässer und Boden“ im DWA-Fachausschuss GB-1 „Ökologie und Management von Flussgebieten“ erarbeitet.

An der Erarbeitung des Themenbands haben folgende Personen mitgewirkt:

GRÜNEBAUM, Thomas	Prof. Dr.-Ing., Ruhrverband, Essen (Obmann)
POTTGIESSER, Tanja	umweltbüro essen, Essen (Stellvertretende. Obfrau)
BOTSCHKEK, Johannes	PD Dr. agr, Botschkek Bodenkunde, Bonn
CHRISTOFFELS, Ekkehard	Dr. rer. nat. Dipl.-Ing., IBC Ingenieure, Vettweiß
HAHNER, Maria	Dipl.-Biol., Wasserwirtschaftsamt Nürnberg, Nürnberg
KIEL, Ellen	Prof. Dr., Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, AG Gewässerökologie und Naturschutz, Oldenburg
KONOLD, Werner	Prof. Dr. sc. agr., Landespflege Freiburg GbR, Kirchzarten
LINNENWEBER, Christoph	Dipl.-Ing., Landesamt für Umwelt (LfU) Rheinland-Pfalz, Referat 51 Gewässerschutz, Mainz
MÜLLER, Andreas	Dr. rer. nat., chromgruen Planungs- und Beratungs- GmbH & Co. KG, Velbert
PODRAZA, Petra	Dr. rer. nat., Ruhrverband, Essen
SCHRENK, Georg	Dipl.-Geogr., DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef
SOMMERHÄUSER, Mario	Dr. rer. nat., Emschergenossenschaft, Essen
UHLENDAHL, Thomas	Dr. rer. nat., memoU, Büro für Mediation, Moderation und Business Coaching, Freiburg

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

SCHRENK, Georg	Dipl.-Geogr., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
----------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	4
Bilderverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
1 Einleitung	6
2 Zielsetzung und Ansatz	7
3 Auswirkungen des Klimawandels auf Fließgewässer	8
3.1 Einführung	8
3.2 Auswirkungen, verursacht durch verändertes Abflussverhalten.....	10
3.3 Auswirkungen, verursacht durch Temperaturerhöhung	14
4 Grundlagen der Gewässerbewertung – eine Übersicht	15
5 Empfehlungen zu Bewertung und Bewirtschaftung	18
5.1 Anpassung typspezifischer Referenzbedingungen als Grundlage der Bewertung	18
5.2 Monitoring von Referenzmessstellen	19
5.3 Maßnahmen, Management	22
6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	26
Anhang A Leitfäden, Handlungsanleitungen, Arbeitshilfen, Muster- und Fallbeispiele	28
Quellen und Literaturhinweise	29

Bilderverzeichnis

Bild 1: Beispiele für Wirkungsketten im Gewässer infolge Klimawandel	9
Bild 2: Mittlere monatliche Niederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Jahr 2018 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1927-2017	10
Bild 3: Extremes Niedrigwasser des Rheins bei Bingen im Jahr 2011	11
Bild 4: Eine „Schledde“ in der Soester Börde – ein natürliches ephemeres Gewässer.....	13
Bild 5: Beispiele für Gewässertypen mit typspezifischer Ausprägung von Sohle, Ufer und Umfeld: links: LAWA Gewässertyp 5 „Grobmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach“ (Kleine Schmalenau bei Arnsberg, Nordrhein-Westfalen) rechts: LAWA-Gewässertyp 14 „Sandgeprägter Tieflandbach“ (Schwarzbach bei Dinslaken, Nordrhein-Westfalen)	16
Bild 6: Integrierende Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern über biologische Qualitätskomponenten	17
Bild 7: Fotodokumentation von Choriotopen in einem naturnahen Sandbach	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Biologische Qualitätskomponenten zur Bewertung der Fließgewässer	15
---	----

1 Einleitung

Der Klimawandel ist eine der großen Herausforderungen für unsere Gesellschaft – bedingt durch direkte Wirkungen auf den Menschen, aber auch auf die natürlichen und technischen Systeme. Die Wasserwirtschaft leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz durch Reduzierung von klimarelevanten Emissionen sowie Erhalt und naturnahe Entwicklung von Gewässern und Auen als natürliche Senken von Treibhausgasen („Mitigation“).

Derzeit geht es in der Wasserwirtschaft vordringlich darum, Anpassungsstrategien und -maßnahmen zu entwickeln, die eine weitere Nutzung von Wasser und Gewässern sicherstellen bzw. deren Qualität erhalten sollen („Adaptation“). Wasserwirtschaft muss im Zeichen des Klimawandels unter veränderten Rahmenbedingungen und Vorgaben stattfinden. Dabei gilt es zunächst zu erkennen, wie sich Klimawandel auf die Systeme der Wasserwirtschaft einschließlich der natürlichen Systeme auswirkt, um gezielte Strategien und Maßnahmen umsetzen zu können.

Nach nahezu allen derzeitigen Ergebnissen der Klimaforschung werden sich die meteorologischen und damit auch die hydrologischen Bedingungen durch anthropogene Einflüsse verändern – und das in einer deutlich höheren Veränderungsgeschwindigkeit als bisher erlebt (IPCC 2014; EEA 2017). Mit höheren Luft-, Boden- und Wassertemperaturen, längeren Hitze-, Niedrigwasser- und Trockenperioden, Verschiebungen der Niederschläge und der Temperaturganglinie im Jahresverlauf, stärkeren Extrema beim Niederschlag mit häufigeren Starkregenereignissen (DWA 2010; BUNDESREGIERUNG 2008; BUNDESREGIERUNG 2011; IPCC 2014).

Die Wasserwirtschaft ist vielfältig vom Klimawandel berührt. So verändern sich der Wasserhaushalt mit seinen Komponenten Wasserdargebot und -verfügbarkeit, aber auch Abfluss, Wasserqualität und Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Damit verbunden sind Gefährdungen sämtlicher Wasser- und Gewässernutzungen, Belastungen beim Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen und teilweise erhebliche Schadenspotenziale durch Wasser in vielen Bereichen.

Die Veränderungen vollziehen sich quantitativ und sie machen sich im Jahresverlauf bemerkbar: mit einer anderen Dynamik und vor allem anderen ausgeprägteren Extremen aller Komponenten. Dabei sind die Verflechtungen mit anderen Kompartimenten (Boden, Luft) und Sektoren vor allem bei Managementaufgaben zu beachten. Insbesondere mit der Stadt- und Landschaftsplanung gilt es, Synergien mit anderen Anforderungen und Ansprüchen zu identifizieren und integrale Lösungen zu finden. Ähnliches gilt für andere Infrastrukturbereiche wie Energie, Verkehr, Kommunikation oder auch die Bereiche Wohnen und Arbeiten, Freizeit und Erholung sowie Naturschutz, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft. Auch hier ist ein integraler Ansatz mit der Wasserwirtschaft notwendig.

Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Bedingungen durch Klimawandel haben Auswirkungen auf die Ver- und Entsorgung, auf die Gesundheit von Menschen, die Funktion und Qualität von Ökosystemen, auf Vermögensgegenstände, wirtschaftliche Bedingungen und Bereitstellung von Ökosystemleistungen, das Gefahren- und Risikobewusstsein und die Lebensqualität aller gesellschaftlichen Gruppen. Aktuell haben rund 100 fachwissenschaftliche Gesellschaften ein gemeinsames „*Statement of world aquatic scientific societies on the need to take urgent action against human-caused climate change, based on scientific evidence*“ auf Initiative der American Fisheries Society unterzeichnet.

Der Schutz vor dem Wasser, die Verfügbarkeit des Wassers und der Gewässer in dem heute als selbstverständlich angesehenen Maße sowie der gewohnten Ausprägung sind wahrscheinlich mit den heutigen Systemen ohne spezifische Anpassungen nicht beherrschbar – zumindest nicht mit den heutigen Ansprüchen der Gesellschaft an Gesundheit, Verfügbarkeit, Sicherheit, Komfort und ökonomische Rahmenbedingungen.

Die technischen Infrastruktursysteme, Stadt- und Landschaftsentwicklung müssen sich auf die veränderten Bedingungen und neue Szenarien einstellen (BUNDESREGIERUNG 2011). Flexibilität ist angezeigt – für ein möglichst breites Spektrum von Klimafolgen. Städte werden sich entwickeln müssen zu Systemen mit einem neu auszurichtenden, flexiblen Flächenmanagement, angepasstem Bauen

VORSCHAU

Der Klimawandel ist ein Megatrend, den wir in vielen Bereichen mit teilweise gravierenden Auswirkungen feststellen: in Natur und Umwelt, Technik und Infrastruktur, aber auch in vielen Bereichen unserer Gesellschaft. Wir müssen weiterhin versuchen, den Klimawandel zu begrenzen, wir müssen uns aber auch auf seine bereits unvermeidlichen Folgen einstellen. Nur durch Erkennen und Verstehen von Einflussgrößen und Wirkmechanismen wird es gelingen, dabei zielgerichtet und effizient vorzugehen. Dieses Vorgehen sollte im Hinblick auf die Sicherung der wasserwirtschaftlichen Grundlagen und Aufgaben systematisch erfolgen und laufend fortgeschrieben werden.

Derzeit geht es in der Wasserwirtschaft vordringlich darum, Anpassungsstrategien und -maßnahmen zu entwickeln, die eine weitere Nutzung von Wasser und Gewässern sicherstellen bzw. deren Qualität erhalten sollen. Wasserwirtschaft muss im Zeichen des Klimawandels unter veränderten Rahmenbedingungen und Vorgaben stattfinden. Dabei gilt es zunächst zu erkennen, wie sich Klimawandel auf die Systeme der Wasserwirtschaft einschließlich der natürlichen Systeme auswirkt, um gezielte Strategien und Maßnahmen umsetzen zu können.

Der Themenband fokussiert insbesondere auf den Zustand der Oberflächengewässer, der viele Merkmale integriert und eine wesentliche Grundlage für Bewertung, Nutzungen und Maßnahmen darstellt. Hierbei kommt den Veränderungen in den Einzugsgebieten bzw. in der Landschaft vor allem mit ihren Auswirkungen auf die Abflussbildung, die Abflüsse und hydromorphologischen Prozesse ebenfalls eine große Bedeutung zu. Schließlich gehören zum Management auch Verhaltensänderungen bei Nutzergruppen und Zivilgesellschaft, wie zum Beispiel beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft und von Arzneimitteln der Bevölkerung, bei der Freizeitnutzung etc.. Auch sind Planungs- und Managemententscheidungen der Aufgabenträger in den Bereichen Bauen, Arbeiten, Gesundheit, Mobilität und Kommunikation, Freizeit und Erholung etc. zu beachten.

ISBN: 978-3-96862-139-5 (Print)
978-3-96862-140-1 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-135
info@dwa.de · www.dwa.de