



Fachbereich WD 5

**Folgen des Klimawandels und Klimaanpassung für die Ressource
Wasser**

Folgen des Klimawandels und Klimaanpassung für die Ressource Wasser

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 096/26
Abschluss der Arbeit: 24.08.2026
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft, Energie und Klima

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Überblick	4
2.	Zusammenfassung	4
3.	Wasserkreislauf und Wasserhaushalt	4
3.1.	Grundzüge des Wasserkreislaufs	4
3.1.1.	Boden, Vegetation, Verdunstung	5
3.1.2.	Abflussbildung	5
3.1.3.	Speicherung	6
3.2.	Einfluss der Landnutzung	6
3.2.1.	Wald	7
3.2.2.	Landwirtschaft	8
3.3.	Einfluss des Klimawandels auf den Wasserkreislauf	8
4.	Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser in Deutschland	9
4.1.	Trockenheit/Bodenfeuchte	9
4.1.1.	Auslöser von Trockenheit	9
4.1.2.	Zu erwartende Entwicklung	10
4.1.3.	Situation im Sommer 2026	11
4.2.	Niedrigwasser	12
4.2.1.	Auslöser von Niedrigwasser	12
4.2.2.	Zu erwartende Entwicklung	12
4.2.3.	Situation im Sommer 2026	13
4.3.	Überschwemmungen	14
4.4.	Grundwasser	15
4.5.	Trinkwasser	17
4.6.	Vegetation/Wald	17
4.6.1.	Trockenstress	17
4.6.2.	Zunehmendes Waldbrandrisiko	18
4.7.	Meeresspiegelanstieg	18
5.	Maßnahmen zur Stärkung des Wasserhaushalts	19
5.1.	Gewässer und Feuchtgebiete	20
5.2.	Landnutzung	21
5.3.	Landwirtschaft	22
5.4.	Forstwirtschaft	22
6.	Weiterführende Literatur	23

1. Überblick

Insbesondere durch die Hitze- und Trockenperiode im Sommer 2026 gerät die Debatte um die Frage, wie stark und in welchen Ausprägungen sich der Klimawandel auch auf Deutschland auswirkt, verstärkt in den Blick. Die vorliegende Ausarbeitung gibt einen Überblick über Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser. Dazu werden zunächst die Grundzüge des Wasserkreislaufs skizziert, anschließend die klimabedingten Veränderungen im Wasserhaushalt und schließlich Maßnahmen, um den Wasserhaushalt zu stärken.

2. Zusammenfassung

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser sind auch in Deutschland – insbesondere im Sommer 2026 – immer deutlicher zu spüren. Mit steigender Temperatur steigt die potenzielle Verdunstung, eine wärmere Atmosphäre kann gleichzeitig mehr Wasserdampf aufnehmen. Mehr Wasserdampf in der Luft bedeutet, dass Niederschlagsereignisse intensiver werden können. Intensivere Niederschlagsereignisse führen wiederum zu mehr Oberflächenabfluss und Überschwemmungen. Mehr Verdunstung und mehr Oberflächenabfluss führen zu weniger Grundwasserneubildung.

Damit das verfügbare Wasser trotz dieser „Intensivierung“¹ des Wasserkreislaufs effizient von Menschen, Tieren und Pflanzen genutzt werden kann, muss es länger in der Landschaft gehalten und die Schwammfunktion der Landschaft wiederhergestellt werden. Dafür ist es notwendig, Böden, Moore, Gewässer und Wälder in ihrer natürlichen Funktionsweise zu stärken. Entsprechende Maßnahmen sind bekannt und erprobt, müssen aber möglichst flächendeckend umgesetzt werden.

3. Wasserkreislauf und Wasserhaushalt

3.1. Grundzüge des Wasserkreislaufs

Wasser verdunstet von Land- und Meeresoberflächen und fällt als Niederschlag zurück auf die Erde. Von dort verdunstet das Wasser wieder oder fließt oberirdisch in Flüssen oder unterirdisch im Grundwasser in die Meere.

„Die wichtigsten Prozesse des globalen Wasserkreislaufs sind die Verdunstung, der atmosphärische Wassertransport, der Niederschlag sowie der oberirdische und unterirdische Abfluss [...]. Die treibenden Kräfte für dieses Transportsystem sind einerseits die Sonnenstrahlung für die Verdunstung und die Gravitation für den Niederschlag und Abfluss.“²

1 Bormann und Casper (2026): Einfluss des Klimas und des Klimawandels auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 192, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

2 Weiler und Miegel (2026): Globaler und regionaler Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 31, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

3.1.1. Boden, Vegetation, Verdunstung

Der Boden ist dabei ein „wichtiges Bindeglied zwischen Atmosphäre, Biosphäre und Grundwasser [...]. Für Pflanzen ist Boden Wuchsstandort und Wasserspeicher; für das Grundwasser wirkt er als Sickerwasserspender und Filterkörper und ist eine Hauptquelle für die Grundwasserneubildung.“³ Die Vegetation, die auf diesem Boden wächst, hat großen Einfluss auf den Wasserkreislauf. Fohrer führt aus:

„Pflanzen beeinflussen nachhaltig die Interaktion zwischen Boden und Atmosphäre. Sie steuern aktiv die Transpiration über das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen [...] und tragen damit zum Wasserdampfgehalt der Luft bei. Gleichmaßen entziehen sie über ihr Wurzelsystem dem durchwurzelten Bodenraum Wasser und steuern so horizontale und vertikale Wassergehaltsmuster im Boden [...]. Ebenso führt ihr Wurzelwerk zu Veränderungen im Infiltrationsvermögen des Bodens durch die Ausbildung von präferenziellen Fließwegen und stabilen Makroporen. Abgestorbenes Pflanzenmaterial regt die biologische Vielfalt im Boden an und sorgt für eine vermehrte Humusbildung, die wiederum das Wasserspeichervermögen des Bodens erhöht. [...]. Die Rauigkeit des Pflanzenbestands hat Einfluss auf die Windgeschwindigkeit direkt über der Vegetation.“⁴

Die Vegetation beeinflusst damit nicht nur, wieviel Wasser im Boden versickert, sondern trägt auch entscheidend zur Verdunstung bei. Die Verdunstung lässt sich dabei in die Komponenten Evaporation (Verdunstung von unbelebten Flächen), Transpiration (Verdunstung über die Spaltöffnungen der Pflanzen aufgrund biotischer Prozesse) und Interzeptionsverdunstung (Verdunstung von Niederschlag, der auf Pflanzenoberflächen zurückgehalten wird).⁵ Im Rahmen dieser Ausarbeitung werden diese Prozesse zur Vereinfachung zu „Verdunstung“ zusammengefasst. „Potenzielle Verdunstung“ bezeichnet die theoretische Verdunstung, die möglich wäre, wenn genügend Wasser zur Verfügung stünde.

3.1.2. Abflussbildung

Wasser, das nicht verdunstet oder in der Landschaft/im Boden gespeichert wird, fließt auf oder im Boden ab, bis es ein Gewässer erreicht. Bronstert nennt neben natürlichen (z. B. Hangneigung, Grundwassertiefe, Vegetation) und meteorologischen (Niederschlagsintensität und -menge, Temperatur, Bodenfeuchte) auch anthropogene Faktoren, die die Abflussbildung beeinflussen:

- „Kulturpflanzen in Land- oder Forstwirtschaft,
- Versiegelung und/oder Verdichtung von Teilen der Geländeoberfläche,

3 Wessolek (2026): Bodenwasserhaushalt, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 69, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

4 Fohrer (2026): Ökohydrologie, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 204, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

5 Miegel (2026): Verdunstung; in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 112 f., <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

-
- Entwässerung urbaner Flächen durch die Kanalisation,
 - Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen durch landwirtschaftliche Dränagen,
 - gezielte Rückhaltemaßnahmen wie Rückhalte- oder Überlaufbecken.“⁶

Erreicht das Wasser ein Fließgewässer, hängt die Geschwindigkeit des Abflusses dort in erster Linie von dem Gefälle und der Oberflächenbeschaffenheit (Rauheit) des Gewässerbetts ab, von der Form des Gewässerquerschnitts⁷ und von etwaigen Stauanlagen/Fließhindernissen, die das Wasser zurückhalten.

3.1.3. Speicherung

Wasser kann auch für eine gewisse Zeit gespeichert werden:

„Langfristig gesehen ist alles Wasser, das am Wasserkreislauf beteiligt ist, in Bewegung. Zwischenzeitlich wird ein Teil davon über eine mehr oder weniger lange Zeit in den einzelnen Speichersystemen festgehalten.“⁸

Weiler und Miegel weisen darauf hin, dass die „Verweilzeiten in den verschiedenen Systemen [...] sehr unterschiedlich“⁹ sein können.

3.2. Einfluss der Landnutzung

Laut Weiler beeinflusst die Landnutzung den Wasserkreislauf durch

- die Bedeckung der Oberfläche mit Vegetation und deren Einfluss auf Speicherung und Verdunstung
- die Beschaffenheit der Oberfläche und deren Einfluss auf das Versickern und das Abfließen im Boden und

6 Bronstert (2026): Abflussbildung in der Landschaft, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 145, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

7 Bei sonst gleichen Randbedingungen fließt Wasser in kompakten Gewässerquerschnitten in der Regel schneller als z. B. in sehr flachen, breiten Querschnitten.

8 Weiler und Miegel (2026): Globaler und regionaler Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 32, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

9 Ebd., Seite 29.

- die Fließwege zum Gewässer und deren Einfluss auf Fließgeschwindigkeit und Abflussspitzen.¹⁰

Im Folgenden werden kurz die Einflüsse von Wald und Landwirtschaft skizziert. Auf den Einfluss bebauter bzw. versiegelter Flächen wird hier nicht eingegangen. Dafür sei auf eine frühere Arbeit der Wissenschaftlichen Dienste verwiesen:

Wissenschaftliche Dienste (2025): Das Konzept Schwammstadt, WD 5 – 3000 – 091/25, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1137624/WD-5-091-25.pdf>.

3.2.1. Wald

Laut Weiler verlangsamen Wälder den Wasserkreislauf, indem sie die Intensität der Niederschläge dämpfen, Wasser in der Pflanzendecke und im Boden speichern und den Oberflächenabfluss reduzieren:

„Die Vegetationsbedeckung beeinflusst die Wasserbilanz und die Abflussprozesse eines Standorts. Besonders die Interzeption durch die Vegetationsdecke [...] führt zu einer Reduzierung der Niederschlagsmenge, die den Boden erreicht [...]. Die Pflanzendecke bewirkt eine Zwischenspeicherung und eine räumliche Umverteilung des Niederschlags. Der Bestandsniederschlag¹¹ ist je nach Baumart oder Kultur geringer und räumlich heterogener als der Freilandniederschlag. Die Intensitätsspitzen sind gedämpft.

Wälder beeinflussen die Abflussbildung. Häufig werden durch die gute Durchwurzelung und Humusakkumulation die Böden in Wäldern durchlässiger und haben ein höheres Speicherpotenzial. Dies führt häufig zu einer besseren vertikalen und lateralen Durchlässigkeit und somit zu einer Reduzierung des Oberflächenabflusses zugunsten von Infiltration und lateralem Zwischenabfluss. Jedoch kann durch Waldbrände oder bestimmte Pflanzenrückstände und Streu der Boden auch wasserabweisend (hydrophob) werden. Dadurch entsteht vermehrt Oberflächenabfluss mit starker Erosion.“¹²

Wälder können außerdem den Spitzenabfluss von häufig¹³ auftretenden Hochwasserereignissen dämpfen.¹⁴

10 Weiler (2026): Einfluss von Landnutzung und Landbedeckung auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 180, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>; Formatierung angepasst.

11 Bestandsniederschlag bezeichnet den Niederschlag, der unter einer Pflanzendecke den Boden erreicht.

12 Weiler (2026): Einfluss von Landnutzung und Landbedeckung auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 181, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

13 „Häufig“ heißt in diesem Zusammenhang. Hochwasserereignisse, die statistisch alle ein bis fünf Jahre auftreten.

14 Weiler (2026): Einfluss von Landnutzung und Landbedeckung auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 183, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

3.2.2. Landwirtschaft

Aufgrund der großen Flächen, die landwirtschaftlich genutzt werden, hat die Landwirtschaft auch einen bedeutenden Einfluss auf den Wasserkreislauf. Die Bodenbedeckung variiert dabei sehr stark innerhalb eines Jahres sowie von Jahr zu Jahr. Dementsprechend variiert auch das Potenzial zur Zwischenspeicherung, zur Versickerung und zur Abflussbildung.¹⁵ Weiler führt außerdem aus:

- „Die Bodeneigenschaften verändern sich während eines Jahres, aber auch langfristig, und Ackerbau bewirkt: eine Veränderung der Porenräume, was die Speichereigenschaft [...] verändert, eine Reduzierung der Infiltrationseigenschaften [...], und auf schluffigen Böden häufig eine Erhöhung der Verschlammung. Diese bewirkt eine Reduzierung der Infiltration und ein Auswaschen von Feinmaterial.
- Die mechanische Bodenbearbeitung führt zu: einer Verdichtung durch den Einsatz von landwirtschaftlichen Maschinen in den Fahrspuren, einer Verbesserung der Bodeneigenschaften bei häufigem Mulchen der Ernterückstände auf dem Feld und der Entwicklung einer Pflugsohle mit geringerer Durchlässigkeit bei wendender Bodenbearbeitung mit dem Pflug.
- Die Abflusskonzentration kann in landwirtschaftlichen Gebieten durch verschiedene Faktoren modifiziert werden: Wege, Fahrspuren und Rillen führen zu schnellerer Abflusskonzentration und zu einer Erhöhung des Oberflächenabflusses. Dränagen [...] reduzieren die Vernässung, führen aber je nach Bodenart, Art der Dränage und Art der Vernässung zu einer schnelleren Abflussreaktion.“¹⁶

3.3. Einfluss des Klimawandels auf den Wasserkreislauf

Der Klimawandel verstärkt die einzelnen Prozesse des Wasserkreislaufs, weil eine wärmere Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen kann.¹⁷ Bormann und Casper führen hierzu grundsätzlich aus:

„Je mehr Wasserdampf in der Atmosphäre gespeichert ist, umso größere Mengen an Niederschlag können fallen. Je mehr Niederschlag fällt, desto intensiver können die hydrologischen Prozesse auf der Landoberfläche sein. Diese Intensivierung findet aber nicht überall gleichmäßig statt, sondern ist als mittlere globale Veränderung zu verstehen. So gibt es Gebiete, in denen trotz der globalen Intensivierung des Wasserkreislaufs weniger Niederschlag fällt [...]. Diese Abnahme des Niederschlags in der Summe muss aber wiederum nicht bedeuten, dass

15 Weiler (2026): Einfluss von Landnutzung und Landbedeckung auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 185 f., <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

16 Ebd.

17 Mit steigender Temperatur kann Luft mehr Wasserdampf aufnehmen, pro Grad ca. sieben Prozent. Die entsprechenden physikalischen Prozesse werden von der Clausius-Clapeyron-Gleichung beschrieben, vgl. z. B. chemie.de: Clausius-Clapeyron-Gleichung, <https://www.chemie.de/lexikon/Clausius-Clapeyron-Gleichung.html>.

extreme Niederschläge ausgeschlossen sind. Extreme Niederschlagsintensitäten können sogar zunehmen.“¹⁸

Die konkreten Auswirkungen einer derartigen Verstärkung des Wasserkreislaufs werden in Abschnitt 4 diskutiert.

4. Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser in Deutschland

Die im Juni 2026 in Earth System Science Data veröffentlichte Studie „Indicators of Global Climate Change 2025: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence“ ist die vierte jährliche Ausgabe eines internationalen Wissenschaftlerkonsortiums, die basierend auf Methoden der IPCC-Sachstandberichte klimarelevante Indikatorsysteme zur Verfügung stellt. Darin heißt es, die vom Menschen verursachte Erwärmung erreichte im Jahr 2025 +1,37 °C im Vergleich zu 1850–1900 und stieg im Zeitraum 2016–2025 mit einer Rate von 0,27 [0,2–0,4] °C pro Jahrzehnt an.¹⁹ Der Deutsche Wetterdienst geht davon aus, dass „das Jahresmittel der Lufttemperatur [...] im Flächenmittel von Deutschland von 1881 bis 2025 statistisch gesichert um 2,5 °C angestiegen“ sei.²⁰ Im Folgenden werden die Auswirkungen dieser und der zu erwartenden Klimaveränderung auf die Ressource Wasser dargestellt.

4.1. Trockenheit/Bodenfeuchte

4.1.1. Auslöser von Trockenheit

Trockenheit bzw. Dürre resultiert aus einer (relativ) großen potenziellen Verdunstung bei (relativ) geringen Niederschlägen. Axel Kleidon vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie beschreibt den Einfluss des Klimawandels auf Verdunstung und Niederschläge anhand der Thermodynamik. Er schlussfolgert:

„Niederschlagsereignisse werden [...] stärker, kürzer und ertragreicher. Verdunstung hingegen ist durch die Energieverfügbarkeit an der Oberfläche begrenzt. So verkürzen sich Niederschlagsperioden, und es wird sonniger. [...]

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland zeigen, dass es über die letzten Jahrzehnte durch den Klimawandel deutlich trockener geworden ist. Der Niederschlag zeigt dabei keinen klaren Trend, was sich durch die bislang geringe Erwärmung der Meere erklären lässt. Die potenzielle Verdunstung hat hingegen stark zugenommen. [...]

18 Bormann und Casper (2026): Einfluss des Klimas und des Klimawandels auf den Wasserkreislauf, in: Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage, Seite 192, <https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

19 Forster et al. (2026): Indicators of Global Climate Change 2025: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence, Earth Systems Science Data, <https://doi.org/10.5194/essd-18-3889-2026>.

20 Deutscher Wetterdienst: Klimawandel – ein Überblick, https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimawandel_node.html.

So zeigen sich die Auswirkungen des Klimawandels recht deutlich in Deutschland, nicht nur in der Zunahme der Temperatur, sondern auch in zunehmend trockeneren Bedingungen und heftigeren Niederschlagsereignissen.“²¹

In Niederschlagsmessdaten des DWD deuten sich der Effekt der heftigeren Niederschläge bereits an. Der DWD weist aber darauf hin, dass nicht auszuschließen sei, dass die vielerorts beobachtete Zunahme von Starkregen durch kurz- und mittelfristige Schwankungen bedingt sei.²²

4.1.2. Zu erwartende Entwicklung

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) fasst in seinem Bericht „Infrastruktursystem Wasser 2025“ die Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftige Trocken- und Dürreperioden wie folgt zusammen:²³

„Im deutschlandweiten Durchschnitt wird weiterhin von einem ausreichenden Wasserdargebot ausgegangen, regional und saisonal werden aber aufgrund zunehmender Dürren und anhaltender Trockenheitsperioden Wasserknappheiten erwartet.“²⁴

Auch Andreas Marx und Friedrich Boeing vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig weisen in einem Beitrag für die Bundeszentrale für politische Bildung darauf hin, dass die Wahrscheinlichkeit von Dürren durch den Klimawandel steigt:

„Die wahrscheinlichste Entwicklung [...] über die Fläche Deutschlands ist eine leichte Jahresniederschlagszunahme, die mit zunehmender Erwärmung stärker ausfällt. Damit verbunden sind ebenfalls leichte Zunahmen des mittleren jährlichen Abflusses und damit der Zuflüsse zu Talsperren sowie der Grundwasserneubildung. Trotz der leichten Zunahme des langjährigen zukünftigen Wasserdargebotes ist innerjährlich mit einem stärkeren Austrocknen der Böden von Juli bis September zu rechnen. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit zweijähriger Dürreereignisse mit fortschreitender Erwärmung.“²⁵

Ein Forschungsbericht (WADKlim), der im Auftrag des Umweltbundesamts 2024 erstellt wurde, hält fest:

21 Kleidon (2024): Dürren in Deutschland – Warum der Klimawandel hydrologische Extreme verstärkt, Physik in unserer Zeit, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/piuz.202401697>.

22 Extremwetterkongress und Deutscher Wetterdienst: Was wir über das Extremwetter in Deutschland wissen, Seite 12, https://www.dwd.de/DE/presse/ewk_hamburg/downloads/faktenpapier_2025.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

23 Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) (2025): Resilienz-Dossier Wassermanagement in der Landwirtschaft. Berlin. Seite 36, <https://foresight.tab-beim-bundestag.de/wp-content/uploads/2025/09/Infrastruktursystem-Wasser.pdf>.

24 Ebd., Seite 37.

25 Marx et al. (2023): Zur Entwicklung von Wasserhaushalt und Dürren in Deutschland, Bundeszentrale für Politische Bildung, <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/hitze-duerre-anpassung-2023/522826/zur-entwicklung-von-wasserhaushalt-und-duerren-in-deutschland/>.

„Nach aktuellem Stand des Wissens werden Dürren und Trockenheit zukünftig häufiger und langanhaltender auftreten und bilden die „neue Normalität“, der sich die Wasserwirtschaft und die wassernutzenden Sektoren (z. B. Landwirtschaft, Energiewirtschaft, Industrie) in Deutschland stellen müssen.“²⁶

4.1.3. Situation im Sommer 2026

Kew et al. beschreiben auf der Plattform World Weather Attribution die Folgen der Trockenheit in Europa im Sommer 2026 wie folgt:²⁷

Die Dürre in Europa ist eine vielschichtige Krise, die durch anhaltende Niederschlagsdefizite und extreme Hitze ausgelöst wird und deren Auswirkungen bereits deutlich zu spüren sind, obwohl der Sommer gerade erst begonnen hat. Auch die Waldbrandaktivität hat in Westeuropa rapide zugenommen. Die Dürre belastet die Landwirtschaft erheblich: Historische Ernteaufschläge, darunter die niedrigste Maisernte in Frankreich seit 50 Jahren und der Verlust von mehr als einer Million Hektar Mais in Rumänien, könnten in Verbindung mit anhaltenden globalen Konflikten zu einem Anstieg der Lebensmittelpreise führen und einkommensschwache Haushalte unverhältnismäßig stark treffen. Viele Länder in ganz Europa führen bereits Notfallbeschränkungen oder vorübergehende Verbote für die nicht lebensnotwendige Nutzung von Trinkwasser ein. Auf Haushaltsebene kann die Wasserrationierung eine erhöhte Belastung und finanzielle Not mit sich bringen, insbesondere für Haushalte mit geringem Einkommen. Gleichzeitig beeinträchtigen niedrige Flusspegel den Gütertransport, während die Wasserknappheit die Energieerzeugung in Regionen bedroht, die auf Wasserkraft angewiesen sind.

Kew et al. kommen außerdem zu dem Schluss, dass die Trockenheit in Europa im Sommer 2026 nicht nur durch mangelnde Niederschläge ausgelöst wurde, sondern auch durch eine aufgrund des Klimawandels erhöhte potenzielle Verdunstung (PET):²⁸

Insgesamt hat der starke Anstieg der PET auf der Grundlage der beobachteten Daten die Dürre-Schwellenwerte so verschoben, dass Niederschlagsdefizite, die früher keine Dürre ausgelöst hätten, nun zu Dürrebedingungen führen. In beiden Untersuchungsregionen [Ost- und Westeuropa] hat der Klimawandel die Schwere der beobachteten Dürre verstärkt. Die Kombination aus geringen Niederschlägen und hoher PET ist im heutigen Klima charakteristisch für „extreme“ bzw. „außergewöhnliche“ Dürrebedingungen in den östlichen bzw. westlichen Regionen. Ein Ereignis von ähnlicher Seltenheit hätte in einem um 1,4 °C kühleren Klima in den

26 Umweltbundesamt (2024): Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit – Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland (WADKlim), Seite 290, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/auswirkung-des-klimawandels-auf-die>.

27 Kew, et al. (2026): Increasingly hot Europe faces more Severe Droughts and Growing Challenges for Water and Land Management, World Weather Attribution, Seite 2, <https://doi.org/10.25560/131401>; übersetzt durch den Verfasser mithilfe von KI.

28 Ebd., Seite 2 f.; übersetzt durch den Verfasser mithilfe von KI.

jeweiligen Regionen zu vergleichsweise milderen „moderaten“ und „schweren“ Bedingungen geführt.

Kew et al. kommen deshalb zu der Erkenntnis, dass der Klimawandel die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen wie der Dürre 2026 in Europa deutlich erhöht.²⁹

Die aktuelle Situation in Deutschland geht auch aus Karten des Dürremonitors des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung hervor.³⁰ Dort wird die aktuelle Bodenfeuchte ins Verhältnis zur langjährigen Statistik gesetzt.

4.2. Niedrigwasser

4.2.1. Auslöser von Niedrigwasser

Kommt es zu längeren Trockenperioden, führt das nicht nur zu trockenen Böden, sondern auch zu Niedrigwasser oder dem Austrocknen von Oberflächengewässern.

Verstärkt wird die Niedrigwassersituation dadurch, dass Landschaften so umgestaltet wurden bzw. werden, dass Wasser möglichst schnell abgeführt wird, z. B. durch das Anlegen von Entwässerungsgräben oder das Begradigen und Ausbaggern von Bächen und Flüssen. Auch die zunehmende Bodenversiegelung führt dazu, dass Wasser nicht versickert, sondern schnell abfließt. In Niederschlagsphasen wird weniger Wasser zurückgehalten, die Landschaft verliert ihre „Schwammfunktion“. Wird das Wasser in Niederschlagsphasen schnell abgeführt, steht es in Trockenphasen nicht mehr zur Verfügung.

4.2.2. Zu erwartende Entwicklung

Im oben bereits zitierten WADKlim-Bericht fassen die Autoren die Studienlage zur Häufigkeit von Niedrigwassersituationen wie folgt zusammen:

„Seit den 1960er Jahren zeigt sich für das hydrologische Winterhalbjahr von Anfang November bis Ende April ein leichter Rückgang des mittleren Abflusses (statistisch nicht signifikanter Trend). Im hydrologischen Sommerhalbjahr – Anfang Mai bis Ende Oktober – lässt sich hingegen seit diesem Zeitpunkt ein signifikant abnehmender Trend des Abflusses beobachten.“

Übereinstimmend findet sich in der Literatur, dass für das hydrologische Sommerhalbjahr in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts bereits ein abnehmender Trend des mittleren Abflusses zu beobachten ist. Dieser Trend nimmt für die zweite Hälfte des Jahrhunderts deutlich zu und fällt unter den verschiedenen Klimaszenarien unterschiedlich deutlich aus, ist jedoch immer

29 Ebd., Seite 2.

30 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung: Dürremonitor Deutschland, <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>.

vorhanden. Für das hydrologische Winterhalbjahr wird in naher Zukunft eine Zunahme des Abflusses erwartet, welche in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts stärker ausfallen kann. [...]

Zum Ende des 21. Jahrhunderts wird Niedrigwasser nicht nur in den Flüssen Rhein und Donau häufiger auftreten, sondern auch großräumig im Westen, Süden und in Teilbereichen des Zentrums von Deutschland. [...] Vom Sommer bis zum späten Herbst wird es aber voraussichtlich in vielen Teilen Deutschlands anhaltende Niedrigwassersituationen geben.“³¹

Das TAB weist darauf hin, dass niedrige Wasserstände nicht nur ein Quantitäts-, sondern auch ein Qualitätsproblem darstellen können:

„Dürren und Trockenperioden sowie Hitzewellen können nicht nur Wasserknappheiten auslösen, sondern auch die Wasserqualität belasten. [...]. Bei gleichbleibender Belastung durch Schadstoffeinträge führt ein Rückgang der Wasserstände zu einer reduzierten Verdünnungskapazität, was in einer erhöhten Konzentration von Schadstoffen resultiert und somit die chemische und ökologische Qualität von Gewässern beeinträchtigt. Durch die Kombination von Dürren und Hitzewellen steigt das Risiko für Algenblüten, verbunden mit negativen Folgen für die Qualität von Gewässern.“³²

4.2.3. Situation im Sommer 2026

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) fasst die Niedrigwassersituation im Sommer 2026 wie folgt zusammen (Stand 13. August 2026):

„Alle deutschen Stromgebiete sind derzeit von Niedrigwasser betroffen. Insbesondere am Rhein, aber auch andernorts werden mittlerweile über größere Abschnitte die niedrigsten bekannten Wasserstände unterschritten.“³³

Das Science Media Center Germany³⁴ hat Einschätzungen von Fachleuten aus der Wissenschaft zu den Auswirkungen der niedrigen Wasserstände auf folgende Bereiche zusammengetragen:

-
- 31 Umweltbundesamt (2024): Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit – Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland (WADKlim), Seite 49 f., <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/auswirkung-des-klimawandels-auf-die>.
 - 32 Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) (2025): Resilienz-Dossier Wassermanagement in der Landwirtschaft. Berlin, Seite 38, <https://foresight.tab-beim-bundestag.de/wp-content/uploads/2025/09/Infrastruktursystem-Wasser.pdf>.
 - 33 Bundesanstalt für Gewässerkunde (2026): Wasserstände an wichtigen Pegeln unterschreiten niedrigste bekannte Werte, https://www.bafg.de/DE/5_Informiert/4_Infotheke/Aktuelles/doc/2026/260813_Niedrigwasserbericht.html.
 - 34 Die Arbeitsweise des Science Media Centers haben die Wissenschaftlichen Dienste in einer früheren Arbeit dargestellt: Wissenschaftliche Dienste (2024): Wissenschaftskommunikation: Das Science Media Center, Aktueller Begriff Nr. 12/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1014074/d3730ff463c5524ecc7f43f0b2461722/Wissenschaftskommunikation-Das-Science-Media-Center.pdf>.

- auf die Schifffahrt und die Wirtschaft in Deutschland,³⁵
- auf die Stromversorgung³⁶ und
- auf die Ökosysteme in Flüssen und Seen.³⁷

4.3. Überschwemmungen

Die reduzierte Schwammfunktion einer Landschaft verstärkt nicht nur Niedrigwassersituationen in Trockenphasen. Wird das Wasser in Niederschlagsphasen schnell abgeführt, steigt auch die Überschwemmungsgefahr durch Oberflächenabfluss in der Landschaft und Abflussspitzen in Flüssen und Bächen. Bronstert et al. schätzen die klimawandelbedingte Entwicklung von Überschwemmungen wie folgt ein:

„Für Deutschland zeigen sich für die Periode von 1951 bis 2002 an größeren Flüssen Trends in den jährlichen Höchstabflüssen an etwa einem Drittel der untersuchten Pegel. Die große Mehrheit dieser Trends ist positiv, also zunehmende Hochwasserwerte. Die Einzugsgebiete der Donau und des Rheins zeigen die meisten Trends, Weser und Elbe deutlich weniger.

Bezüglich der für Sturzfluten relevanten extremen Niederschlagsintensitäten in kurzen Zeiträumen (wenige Minuten) zeigen neue Analysen, [...] dass solche Ereignisse in den letzten Dekaden signifikant zugenommen haben [...] Mit der in der Zukunft weitergehende Erwärmung wird auch die Häufigkeit und Intensität von konvektiven Starkregenereignissen zunehmen und damit auch die Wahrscheinlichkeit von Sturzfluten und [von Regen verursachten] urbanen Überschwemmungen.

Bei den Simulationen der bis ca. 2100 zu erwartenden Hochwasserbedingungen an den größeren Flüssen fällt die enorme Unsicherheit der Ergebnisse ins Gewicht. Es wird an manchen Flüssen eine Zunahme der Hochwasserabflüsse projiziert [...]. Diese Projektionen sind physikalisch plausibel und korrespondieren mit den projizierten Niederschlagsänderungen. Die Unsicherheiten sind allerdings immer noch beträchtlich.“³⁸

35 Science Media Center Germany (2026): Niedrige Wasserstände: Herausforderungen für Schifffahrt und Wirtschaft, <https://www.sciencemediacenter.de/angebote/niedrige-wasserstaende-herausforderungen-fuer-schifffahrt-und-wirtschaft-26168#ff092429-068f-c788-7bcd-8ca1efee9d18>.

36 Science Media Center Germany (2026): Auswirkungen von Hitze und Trockenheit auf die Stromversorgung, <https://www.sciencemediacenter.de/angebote/auswirkungen-von-hitze-und-trockenheit-auf-die-stromversorgung-26196>.

37 Science Media Center Germany (2026): Hitzewellen und Ökosysteme in Flüssen und Seen, <https://www.sciencemediacenter.de/angebote/hitzewellen-und-oekosysteme-in-fluessen-und-seen-26165>.

38 Bronstert et al. (2023): Hochwasser und Sturzfluten an Flüssen in Deutschland, in: Brasseur et al. (Hrsg.) (2023): Klimawandel in Deutschland – Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Seite 127, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-66696-8>.

Das Umweltbundesamt führt zum scheinbaren Widerspruch einer gleichzeitigen klimawandelbedingten Zunahme von Trockenheit und Überschwemmungen aus:

„Trotz der Dürre kam es in den zurückliegenden Jahren vor allem im Sommerhalbjahr regional auch zu teilweise extremen Überschwemmungen, in denen die langjährigen mittleren Hochwasserabflüsse an einigen Pegeln um ein Vielfaches überschritten wurden. Der scheinbare Widerspruch zwischen Dürre und extremen Hochwässern bildet tatsächlich einen Wirkungszusammenhang ab: Einerseits nimmt wärmere Luft mehr Feuchtigkeit auf, wodurch sich das Risiko für Starkregen erhöht, andererseits nehmen Trockenphasen zu. Ausgetrocknete Böden können dann bei Starkregen das Wasser nicht aufnehmen und speichern, so dass das Regenwasser an der Oberfläche abfließt und die Flüsse rasch ansteigen sowie über die Ufer treten lässt.“³⁹

Im Juli 2021 forderten Überschwemmungen in Westdeutschland und den Benelux-Ländern mehr als zweihundert Todesopfer und verursachten enorme Sachschäden. Ein internationales Forscherteam schätzt den Einfluss des Klimawandels auf dieses Ereignis wie folgt ein:⁴⁰

Modelle deuten darauf hin, dass Intensität und Häufigkeit solcher Ereignisse mit der künftigen globalen Erwärmung weiter zunehmen werden. Während die Zuordnung kleinräumiger Ereignisse nach wie vor schwierig ist, zeigt diese Studie, dass bei Betrachtung einer größeren Region ein deutlicher Anstieg der Wahrscheinlichkeit und Schwere von Niederschlagsereignissen zu verzeichnen ist, wie sie im Juli 2021 extreme Auswirkungen hatten.

4.4. Grundwasser

Trockenheit und Niedrigwasser in Oberflächengewässer führen auch dazu, dass weniger Wasser versickert und so weniger Grundwasser neu gebildet wird. Das Umweltbundesamt führt aus:

„Grundwasser wird über den Niederschlag gespeist. Langanhaltende Trockenheit mit fehlenden Niederschlägen, reduzierter Sickerwasserrate und Grundwasserneubildung führt zu einer veränderten Tiefenlage der Grundwasseroberfläche. So sind zum Beispiel in den trockenen Jahren 2018, 2019, 2020 und 2022 aufgrund der langanhaltenden Trockenheit in einigen Regionen die Grundwasserstände in den oberflächennahen Grundwasserleitern deutlich gefallen.“⁴¹

39 Umweltbundesamt (2023): Factsheet zum Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Seite 7, https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/factsheet_monitoringbericht_2023_bf.pdf.

40 Tradowsky et al. (2023): Attribution of the heavy rainfall events leading to severe flooding in Western Europe during July 2021, Climatic Change, <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03502-7>; übersetzt durch den Verfasser mithilfe von KI.

41 Umweltbundesamt (2026): Trockenheit in Deutschland – Fragen und Antworten, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/extremereignisseklimawandel/trockenheit-in-deutschland-fragen-antworten#was-bedeutet-bodenfeuchte-und-welche-rolle-spielt-sie-fr-die-trockenheit>.

Das TAB weist darauf hin, dass der Klimawandel nicht nur zu einer Veränderung der Grundwasserneubildung, sondern auch des Wasserverbrauchs führt:

„Durch klimatische Veränderungen wandelt sich auch die Wassernachfrage. Dies gilt nicht nur für Spitzenbedarfe in akuten Dürrephasen. Auch eine Verschiebung von Niederschlägen hin zu den Wintermonaten und wärmere, trockenere Sommer können zu einem Anstieg der Wassernachfrage beitragen, beispielsweise ist mit einer Erhöhung der Nachfrage von Haushalten und Gewerben sowie für Freizeitaktivitäten zu rechnen. Zudem steigt auch in der Landwirtschaft der Bewässerungsbedarf, der in Deutschland bisher vergleichsweise gering ist, voraussichtlich weiter an, in manchen Regionen möglicherweise um ein Vielfaches: Prognosen zufolge könnte er beispielsweise in Nordrhein-Westfalen bis ins Jahr 2100 um das 20-fache steigen.“⁴²

Die European Space Agency (ESA) fasst zusammen, dass das Grundwasser

„schneller als in den vergangenen Jahrzehnten aufgebraucht [wird], da der Klimawandel die Grundwasserneubildung stört und die steigende sozioökonomische Nachfrage die Entnahme erhöht. Zu den Folgen gehören erhöhte Risiken für die Landwirtschaft und die Ernährungssicherung, Bodenabsenkung und das Eindringen von Meerwasser in Küstenregionen.“⁴³

Schroeter et al. erkennen nicht nur eine Gefährdung der Grundwasserquantität, sondern auch der -qualität, und erklären das mit einer durch Trockenheit und Starkregen veränderten Filterwirkung des Bodens.⁴⁴

Starke Niederschläge, Dürren und andere hydroklimatische Extreme treten häufiger auf als im vergangenen Klimareferenzzeitraum (1961–1990). Angesichts ihrer starken Auswirkungen auf die Dynamik der Grundwasserneubildung erhöhen diese Phänomene die Anfälligkeit der Grundwassermenge und -qualität. Im Laufe des letzten Jahrzehnts haben wir Veränderungen in der Zusammensetzung der gelösten organischen Substanzen im Grundwasser dokumentiert. [...] Die Grundwasserqualität ist weitaus anfälliger für die Auswirkungen der jüngsten Klimaanomalien, als derzeit angenommen wird, und die molekulare Zusammensetzung der gelösten organischen Substanzen kann als umfassender Indikator für eine Verschlechterung der Grundwasserqualität herangezogen werden.

42 Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) (2025): Resilienz-Dossier Wassermanagement in der Landwirtschaft. Berlin. Seite 39, <https://foresight.tab-beim-bundestag.de/wp-content/uploads/2025/09/Infrastruktursystem-Wasser.pdf>.

43 European Space Agency (2026): Aktuelles aus der Klimaforschung: Zehn neue Erkenntnisse, https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Austria/Aktuelles_aus_der_Klimaforschung_Zehn_neue_Erkenntnisse.

44 Schroeter et al (2025): Hydroclimatic extremes threaten groundwater quality and stability, Nature Communications, <https://doi.org/10.1038/s41467-025-55890-2>; übersetzt durch den Verfasser mithilfe von KI.

4.5. Trinkwasser

Das KLIWAQ-Projekt (2024) untersuchte die Auswirkungen des Klimawandels auf die Rohwasserqualität mittels Literaturrecherche, einer Befragung von Wasserversorgungsunternehmen und eines Workshops. Es wurde festgestellt,

„dass die Auswirkungen des Klimawandels bisher vor allem Oberflächenwasserressourcen betreffen, aber teilweise auch Uferfiltrat. Grundwasserressourcen sind aktuell weniger betroffen, da die Reaktionszeiträume hier länger sind und eine eher indirekte Beeinflussung stattfindet.

Unabhängig von der Art des Rohwassers wurden Temperaturveränderungen mit Abstand am häufigsten als heute auftretender Effekt genannt. Die Literaturrecherche zeigte jedoch, dass noch zahlreiche weitere Effekte auftreten können (z. B. ein verändertes Spektrum an organischen Spurenstoffen, erhöhte Gehalte an Nährstoffen, vermehrtes Auftreten von coliformen Bakterien und Algenblüten).

Die Ergebnisse zeigen, dass die verfügbare Aufbereitungstechnik in der Regel ausreichend ist, um die Auswirkungen zu beherrschen. Für Wasserversorgungsunternehmen empfiehlt es sich daher, die Auswirkungen durch regelmäßiges Monitoring zu beobachten und gegebenenfalls die Aufbereitung anzupassen. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserbeschaffenheit in Deutschland in ihrer Bedeutung wesentlich geringer sind als die Probleme, die mit einer eingeschränkten Verfügbarkeit von Wasser verbunden sind.“⁴⁵

4.6. Vegetation/Wald

4.6.1. Trockenstress

Die Auswirkungen von Hitze und Trockenheit auf die Wälder schildert das Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz wie folgt:

„Extreme Witterungsverhältnisse, wie Hitze und damit einhergehende Trockenheit, können Bäume schwächen und somit zu Trockenstress führen. Dabei kann die Solarstrahlung direkt Blätter schädigen und eine Art Sonnenbrand hervorrufen. Problematischer ist jedoch die durch die höheren Temperaturen hervorgerufene verstärkte Verdunstung. Das führt nicht nur zu einem erhöhten Wasserbedarf der Bäume selbst, sondern auch zu trockeneren Böden, die diesen erhöhten Wasserbedarf häufig nicht mehr bedienen können. Um die Verdunstung zu

45 Technologiezentrum Wasser (o.D.), Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität (KLIWAQ), <https://tzw.de/projekte/projektetails/detail/projekte/klimawandel-wasserqualitaet>. Siehe ausführlich Käberich, Merle et al. (2024), KLIWAQ – Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Qualität von Wasserressourcen aus? DVGW energie wasser-praxis 05/2024, S. 42–47, <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/ewp2405-kaeberich.pdf>.

reduzieren, werfen manche Bäume ihr Laub ab. Weniger Laub schränkt jedoch die Photosynthese-Leistung und damit das Wachstum der Bäume ein.“⁴⁶

Das Umweltbundesamt weist darauf hin, dass sich in deutschen Wäldern wegen des Trockenstresses und des damit verbundenen Käferbefalls der Waldzustand deutlich verschlechtert habe. Seit 2019 seien die Absterberaten von Bäumen bei allen Baumarten sprunghaft angestiegen. 2020 seien 20-mal so viele Fichten wie im Mittelwert der vorangegangenen zehn Jahre (2010–2019) gestorben. Die Verluste beträfen nicht nur einzelne Baumindividuen, sondern ganze Waldbestände. Die extrem trockene Witterung habe sich auch deutlich im Waldbrandgeschehen niedergeschlagen.⁴⁷

4.6.2. Zunehmendes Waldbrandrisiko

Zum Waldbrandrisiko erläutern Marx et al., dass menschliche Aktivitäten zwar die Hauptursache für Waldbrände seien, längere Trockenphasen das Waldbrandrisiko verstärkten und die Ausbreitung begünstigten. Sie schlussfolgern:

„Für die Vergangenheit sind weder eindeutige und signifikante Dürre- noch Waldbrandtrends erkennbar, wenn auch die Jahre 2018 bis 2020 ausgeprägte Schadensjahre waren. Unter Klimawandel wird das Risiko sowohl für Dürren als auch für Waldbrände in vielen Regionen Deutschlands steigen [...].“⁴⁸

Zur Gefahr von Waldbränden im Sommer 2026 in Deutschland hat das Science Media Center Germany wissenschaftliche Statements zusammengetragen.⁴⁹

4.7. Meeresspiegelanstieg

Ein steigender Meeresspiegel kann auch zur Versalzung des Grundwassers in küstennahen Regionen beitragen. Mit solch einem steigenden Meeresspiegel ist laut Weisse et al. zu rechnen:

„Künftig ist damit zu rechnen, dass der Meeresspiegel immer schneller ansteigt, sodass, je nach Ausmaß künftiger Treibhausgasemissionen, der globale mittlere Meeresspiegelanstieg bis Ende des Jahrhunderts zwischen 30 und 110 cm liegen kann. Auch an den deutschen

46 Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz: Hitze- und Trockenstress, <https://www.klimawandel.rlp.de/klimawandel/folgen/wald/trockenstress>.

47 Umweltbundesamt (2023): Factsheet zum Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Seite 3 f., https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/factsheet_monitoringbericht_2023_bf.pdf

48 Marx et al (2023): Dürren und Waldbrände unter Klimawandel, in: Brasseur et al. (Hrsg.) (2023): Klimawandel in Deutschland – Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Seite 140, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-66696-8>.

49 Science Media Center Germany (2026): Waldbrandgefahr in Mitteleuropa: Möglichkeiten für Anpassung und Prävention, <https://www.sciencemediacenter.de/angebote/waldbrandgefahr-in-mittleuropa-moeglichkeiten-fuer-anpassung-und-praevention-26181>.

Küsten kann der Meeresspiegel bis Ende des Jahrhunderts in diesem Ausmaß ansteigen. Vor allem durch den Meeresspiegelanstieg laufen Sturmfluten heute bereits höher und häufiger auf als noch vor einigen Jahrzehnten. Diese Entwicklung kann sich an Nord- und Ostseeküste künftig weiter verstärken.“⁵⁰

5. Maßnahmen zur Stärkung des Wasserhaushalts

Aus den Grundzügen des Wasserkreislaufs, den Einflüssen der Landnutzung und den Auswirkungen des Klimawandels ergeben sich auch Möglichkeiten, den Wasserkreislauf so zu beeinflussen, dass der Wasserkreislauf bzw. lokale Wasserhaushalt gestärkt wird, das verfügbare Wasser also länger in der Landschaft gehalten wird und so von Menschen, Tieren und Pflanzen effizienter genutzt werden kann. Damit Wasser länger in der Landschaft gehalten werden kann – d.h. um die Schwammfunktion der Landschaft wiederherzustellen – ist es notwendig, Böden, Moore, Gewässer und Wälder in ihrer natürlichen Funktionsweise zu stärken. Weil in funktionierenden Ökosystemen nicht nur Wasser, sondern auch Kohlenstoff gespeichert wird, handelt es sich bei vielen dieser Maßnahmen nicht nur um Klimaanpassung, sondern zugleich um (natürlichen) Klimaschutz.

Viele der genannten Maßnahmen sind bekannt und erprobt. Sie sind aber auch sehr kleinteilig. Damit sie den Wasserhaushalt nachhaltig stärken können, ist deshalb eine möglichst großflächige Umsetzung notwendig.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen schreibt:

„Ziel ist die flächendeckende Stärkung und Wiederherstellung eines klimaresilienten Landschaftswasserhaushalts. Zentrale Lösungsansätze sind

- die Renaturierung wasserbezogener Ökosysteme, z. B. Fluss- und Auenlandschaften oder Moore,
- Maßnahmen zur Erhaltung der Bodenfeuchte in der Landwirtschaft sowie
- eine wassersensible Stadtentwicklung.“⁵¹

Im Folgenden werden verschiedene Maßnahmen zur Stärkung des Landschaftswasserhaushalts skizziert. Informationen zur wassersensiblen Stadtentwicklung finden sich in einer früheren Arbeit der Wissenschaftlichen Dienste.⁵² Nicht eingegangen wird hier auf andere notwendige

50 Weisse et al. (2023): Mittlerer Meeresspiegelanstieg und Sturmfluten, in: Brasseur et al. (Hrsg.) (2023): Klimawandel in Deutschland – Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Seite 105, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-66696-8>.

51 Unterrichtung durch die Bundesregierung, Hauptgutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen Wasser in einer aufgeheizten Welt, 08.08.2025, S. 143, <https://dserver.bundestag.de/btd/21/012/2101260.pdf>; Formatierung angepasst.

52 Wissenschaftliche Dienste (2025): Das Konzept Schwammstadt, WD 5 – 3000 – 091/25, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1137624/WD-5-091-25.pdf>.

Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich der Wasserwirtschaft wie z. B. Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, des Katastrophenschutzes oder der effizienten Wassernutzung.

5.1. Gewässer und Feuchtgebiete

Ein Gutachten, das bereits im Jahr 2013 im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg erstellt wurde, nennt folgende Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche:

„Durch die Förderung und Reaktivierung von Auenflächen, naturnahen Überflutungsflächen sowie forstwirtschaftlichen Maßnahmen kann der Rückhalt des Wassers in der Fläche gefördert werden. Durch Deichrückverlegungen wird die naturnahe Sukzession in den Auegebieten gefördert und somit genau wie durch eine Förderung der naturnahen Waldwirtschaft der Wasserrückhalt im Boden erhöht. Die Erhaltung bzw. Reaktivierung von Mooren und Feuchtgebieten trägt weiterhin zu einem Wasserrückhalt in der Fläche bei.“⁵³

Das Gutachten betont außerdem, dass

„naturnahe Gewässerstrukturen die Resilienz gegenüber Hoch- und Niedrigwasserereignissen verbessern [können]. Sie unterstützen den natürlichen Wasserrückhalt. [...]

Durch dezentrale Versickerung und eine Verminderung des Oberflächenabflusses kann lokal die Grundwasserneubildung gefördert werden. Über Quellschüttung steht dieses Wasser dann in Niedrigwasserperioden verzögert zur Verfügung.“⁵⁴

Die Zielkonflikte zwischen naturnahen Gewässerstrukturen und Binnenschifffahrt haben die Wissenschaftlichen Dienste bereits in einer früheren Arbeit diskutiert.⁵⁵

Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) nennt Maßnahmen in Mooren und Feuchtgebieten:

- „Moore wiedervernässen
- Entfernung künstlicher Drainagen

53 Steinmetz et al. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels – Fachgutachten für das Handlungsfeld Wasserhaushalt – Teil A: Langfassung, Seite 143, <https://pd.lubw.de/98771>.

54 Steinmetz et al. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels – Fachgutachten für das Handlungsfeld Wasserhaushalt – Teil A: Langfassung, Seite 144, <https://pd.lubw.de/98771>.

55 Wissenschaftliche Dienste (2024): Ökologische Aspekte der Binnenschifffahrt – Am Beispiel der Elbe, WD 5 - 3000 - 028/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1011236/fc8054f64a9b3ec9e7398263180e8f61/WD-5-028-24-pdf.pdf>.

- Kleine Gewässer reaktivieren und bestehende Nass- und Feuchtflächen erhalten oder renaturieren⁵⁶

Auch der Biber kann laut IGB eine Rolle spielen:

„Auch die Wiederansiedlung des Bibers kann dazu beitragen, dass Wasser länger in der Landschaft verbleibt. Biber sind aus ökohydrologischer Sicht äußerst wertvoll, ihr Wirken führt jedoch oft zu Konflikten.“⁵⁷

Mit dem Potenzial der Wiedervernässung von Mooren haben sich die Wissenschaftlichen Dienste bereits in einer früheren Arbeit beschäftigt.⁵⁸

5.2. Landnutzung

Das IGB nennt außerdem konkrete Maßnahmen, mit denen Verdunstungsverluste reduziert und die Grundwasserneubildung, die Wasserspeicherfähigkeit und die Widerstandsfähigkeit der Böden gestärkt werden können, u. a. kleinteiligere Landnutzung:

- „Mosaikartige Kombination unterschiedlicher Landnutzungsformen (z. B. extensiv bewirtschaftete Wiesen, Feuchtgebiete, Agroforst, Mischwälder)
- Umwandlung von Nadelwäldern in Mischwälder mit Laubbäumen und unterschiedlichen Altersstrukturen
- Einführung von Agroforstsystemen
- Einführung von Hecken und Erosionsschutzstreifen zur Beschattung, Windbrechung und Biodiversitätsförderung
- Uferzonenvegetation entlang der Wasserläufe und Integration begrünter Abflussmulden
- Anbau in Mischkulturen, angepasste Fruchtfolgen mit Leguminosen und alten Getreidesorten“⁵⁹

56 Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (2025): Dürre und Starkregen – neue Wasserrealitäten in Brandenburg, IGB Dossier, Seite 7, <https://doi.org/10.4126/FRL01-006526385>.

57 Ebd., Seite 7.

58 Wissenschaftliche Dienste (2025): Wiedervernässung von Mooren – Flächenanteile und Potenziale, WD 8 - 3000 - 097/25, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1139752/WD-8-097-25.pdf>.

59 Ebd., Seite 5.

5.3. Landwirtschaft

Das Bundeszentrum für Landwirtschaft (BLZ) führt auf seiner Homepage Maßnahmen aus, mit denen Wasser im Ackerboden gehalten werden kann, z. B.:⁶⁰

- Bodenbearbeitung minimieren und dabei möglichst flach arbeiten,
- Zwischenfrüchte anbauen,
- Humusgehalt steigern.

Das BLZ nennt auch grundsätzliche Bewirtschaftungsmethoden wie

- Agroforstsysteme,⁶¹
- an die Geländekontouren angepasstes Wirtschaften in Kombination mit Strukturen für den Rückhalt und die Verteilung von Niederschlagswasser („Keyline Design“)⁶²

Das IGB nennt Maßnahmen zur Verbesserung der Bodenstruktur in der Landwirtschaft:

- „Permanente Bodenbedeckung durch Zwischenfrüchte oder Mulch
- Förderung einer gesunden Bodenstruktur durch schonende Bewirtschaftung (Weniger Pflügen, Mulchsaat, Direktsaat)
- Vermeidung von Bodenverdichtung, Einsatz möglichst leichter und zielgenauer Maschinen“⁶³

5.4. Forstwirtschaft

Stellschrauben zur Stärkung des Wasserhaushalts in Wäldern sind laut Spathelf et al.:

- „die Regelung der Bestandsdichte bzw. des Kronenschlussgrads,

60 Bundeszentrum für Landwirtschaft (2025): Anpassungen an Trockenheit im Ackerbau, <https://www.praxis-agrar.de/klima-und-umwelt/klimawandel/anpassungen-an-trockenheit-im-ackerbau>.

61 Bundeszentrum für Landwirtschaft (2026): Agroforstsysteme: Nachhaltige Lösungen für Klimaanpassung und Ertragssicherung, <https://www.praxis-agrar.de/klima-und-umwelt/klimawandel/agroforstsysteme-als-loesung-fuer-klimaanpassung>.

62 Bundeszentrum für Landwirtschaft (2026): Keyline Design – wirkungsvolles Werkzeug zur Klimaanpassung in der Landwirtschaft?, <https://www.praxis-agrar.de/klima-und-umwelt/klimawandel/keyline-design>.

63 Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (2025): Dürre und Starkregen – neue Wasserrealitäten in Brandenburg, IGB Dossier, Seite 6, <https://doi.org/10.4126/FRL01-006526385>.

- die Baumartenwahl und -mischung sowie ihre Auswirkungen auf die vertikale und horizontale Strukturierung der Bestände sowie die Durchwurzelungstiefen und
- die Totholzanreicherung.“⁶⁴

Sie sehen aber die Möglichkeit, den Landschaftswasserhaushalt durch Wälder zu stärken:

„Insgesamt stellt neben der Wiedervernässung entwässerter Feuchtwälder und Waldmoore der Umbau von Nadelbaumbeständen mit geringerer Tiefenversickerung in Laub- und Mischwälder mit höherer Versickerungsleistung in Regionen mit geringerer Grundwasserneubildung wie z. B. dem nordostdeutschen Tiefland eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts dar.“⁶⁵

6. Weiterführende Literatur

Grundlagen zur Hydrologie und zum Wasserkreislauf finden sich in:

Fohrer (Hrsg.) (2026): Hydrologie, 2. Auflage,
<https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838564777>.

Eine umfangreiche Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland findet sich in (kostenloses E-Book):

Brasseur et al. (Hrsg.) (2023): Klimawandel in Deutschland – Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage,
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-66696-8>.

Eine ausführliche Diskussion der globalen Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser findet sich in:

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2025): Wasser in einer aufgeheizten Welt, <https://dserver.bundestag.de/btd/21/012/2101260.pdf>.

64 Spathelf et al. (2025): Fakten zum Thema: Wald und Wassermangel, Allgemeine Forstzeitschrift – Der Wald, https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn069375.pdf.

65 Ebd.