

FAQ – Niedrigwasser in Bundeswasserstraßen

Stand: 03.11.2022

Das vorliegende Dokument soll Journalistinnen und Journalisten bei der Berichterstattung zu Auswirkungen und Effekten des Niedrigwassers in Bundeswasserstraßen unterstützen und wiederkehrende Fragen klären. Es dient aber auch interessierten Bürgerinnen und Bürgern, Presseerzeugnisse zum Thema Niedrigwasser besser zu verstehen. Das Dokument wird kontinuierlich fortgeschrieben.

Inhalt

1. Was ist eigentlich Niedrigwasser?.....	2
2. Ab wann dürfen Schiffe bei Niedrigwasser nicht mehr fahren?	2
3. Was sind „GIW“ und „RNW“?	2
4. Wie hängen Pegel, Pegelnullpunkt und Wasserstand zusammen?.....	2
5. Wie kommen negative Pegelstände zustande und was bedeuten sie?.....	3
6. Was ist der Basisabfluss?	3
7. Niedrigster Wasserstand der letzten Jahre? Neuer Rekord?.....	3
8. Häufigere Niedrigwasser – spüren wir die Auswirkungen des Klimawandels?	4
9. Ist Niedrigwasser gleich Dürre?	4
10. Wie wirkt sich Niedrigwasser auf die Wasserqualität aus?	5
11. Was ist ein Kleinwasserzuschlag?	5
12. Was ist ein Abflussregime?	6
13. Fischsterben: Eine Folge von hohen Wassertemperaturen und Niedrigwasser?	7
14. Blaualgen-Problematik	7
15. Was ist ein Treidelpfad?	7
Weitere Informationen.....	8
Kontakt	8

1. Was ist eigentlich Niedrigwasser?

Niedrigwasser ist ein in Mitteleuropa nahezu jährlich – allerdings in unterschiedlichem Ausmaß – wiederkehrendes Phänomen. Es ist grundsätzlich witterungs- oder jahreszeitlich bedingt. Es gibt kein einheitliches Maß und keine standardisierten zahlenmäßigen Vorgaben für die Definition eines Niedrigwassers im Binnenbereich. Nach DIN 4049-3 ist Niedrigwasser der Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder unterschritten hat. Die mehr oder weniger regulären jahreszeitlichen Schwankungen werden an dem mittleren Niedrigwasserdurchfluss (MNQ) einer Zeitperiode bemessen. In der Praxis spricht man daher oft von Niedrigwasser, wenn der MNQ unterschritten wird.

2. Ab wann dürfen Schiffe bei Niedrigwasser nicht mehr fahren?

Ein Fahrverbot gibt es bei Niedrigwasser nicht. Anders als bei Hochwasserlagen entscheidet jeder Schiffsführer selbst, wann es sich für ihn nicht mehr lohnt, zu fahren. Binnenschiffe können allerdings bei niedrigen Wasserständen zur Vermeidung von Grundberührungen ihre volle Ladekapazität oft nicht ausschöpfen und nur mit geringer Auslastung fahren. Wird dadurch die Wirtschaftlichkeitsschwelle für den Transport unterschritten, wird der Schiffsführer zumeist auf die nicht mehr lohnende Fahrt verzichten.

3. Was sind „GIW“ und „RNW“?

GIW (Gleichwertiger Wasserstand) und RNW (Regulierungsniedrigwasserstand, nur an der Donau verwendet) sind flussspezifische Richtwerte. Sie sind in teils unterschiedlicher Definition für viele Bundeswasserstraßen festgelegt und haben große Bedeutung als Bezugsgrößen für Ausbau und Unterhaltung freifließender Wasserstraßen sowie für die Schifffahrt, insbesondere bei Niedrigwasser. Sinkt der Pegel unter diese Richtwerte, zeigt dies, dass der mögliche Tiefgang und damit die Frachtkapazität der Schiffe deutlich vermindert ist.

4. Wie hängen Pegel, Pegelnullpunkt und Wasserstand zusammen?

Umgangssprachlich wird „Pegel“ häufig fälschlicherweise als Synonym für den Wasserstand verwendet. Tatsächlich bezeichnet der Begriff Pegel aber die Messstelle zur Messung des Wasserstands. Die Angabe des Wasserstands erfolgt bei Gewässern entweder unter Bezug auf den sog. Pegelnullpunkt (PNP) in Zentimetern oder in Metern über Normalnull (NN) oder Normalhöhennull (NHN).

Der Pegelnullpunkt wird individuell pro Messstelle so angesetzt, dass er nach Möglichkeit auch bei sehr niedrigen Wasserständen nicht unterschritten wird. Die Wassertiefe ergibt sich bei Oberflächengewässern aus der Höhe des Pegelnullpunktes plus der des Wasserstandes über dem Pegelnullpunkt plus dem Abstand des Pegelnullpunktes zur Gewässersohle. Ein Wasserstand von „Null“ bedeutet also nicht, dass ein Fluss kein Wasser mehr führt.

5. Wie kommen negative Pegelstände zustande und was bedeuten sie?

An den Pegeln Emmerich am Niederrhein und Intschede an der Weser traten in der Niedrigwasserperiode 2022 negative Pegelwasserstände auf. Das ist möglich, wenn der Wasserstand unter den Pegelnullpunkt (PNP) sinkt. Der PNP ist die Bezugsgröße für die zu messenden Wasserstände. Bei der Einrichtung des Pegels wird der PNP möglichst so gewählt, dass er über der Sohle des Gewässers, aber unter dem niedrigsten in einem langen Zeitraum gemessenen Wasserstand liegt. Die an den beiden genannten Pegeln aktuell aufgetretenen extrem niedrigen Wasserstände liegen außerhalb des Bereichs, der bei der Einrichtung dieser Pegel einkalkuliert wurde.

Pegelstände geben daher nicht die Wassertiefe im Gewässer bzw. in der Fahrrinne einer Bundeswasserstraße an. Beispielsweise betrug bei dem am 18.08.2022 aufgetretenen Pegelstand von -4 cm am Rheinpegel Emmerich die Wassertiefe der bei Gleichwertigem Wasserstand verkehrsgesicherten Fahrrinne noch 192 cm.

6. Was ist der Basisabfluss?

Als Basisabfluss wird der Teil des Abflusses bezeichnet, der ein Fließgewässer erst mit erheblicher Zeitverzögerung erreicht. Er steht damit im Gegensatz zum Direktabfluss, der das Fließgewässer oberflächennah und nur mit geringer Zeitverzögerung erreicht. Im Übergang zwischen direktem Abfluss und Basisabfluss wird schließlich der Zwischenabfluss ausgegliedert. Die Herkunft des Basisabflusses ist damit insbesondere bei größeren Fließgewässern, wie dem Rhein, zwar nicht eindeutig definiert, es handelt sich jedoch vorrangig um die grundwasserbürtige Abflusskomponente. Ferner können Anteile eines verzögerten Zwischenabflusses, z. B. aus tieferen Bodenschichten, sowie Abflüsse aus Seen, Talsperren und Gletschern hinzutreten.

Die träge reagierende Basisabflusskomponente fällt in Niedrigwasserphasen nur lang-sam und stützt somit den Abfluss auch ohne Niederschlag bzw. Schneeschmelze noch über einen relativ langen Zeitraum. Die Kenntnis ihres Verhaltens kann damit zur Interpretation bereits beobachteter bzw. aktueller Niedrigwasserphasen sowie zur Einschätzung möglicher weiterer Verläufe ausgehend von aktuellen oder anderen interessierenden Zeitpunkten während einer Niedrigwasserphase beitragen.

Im Gegensatz zu einer flächenverteilten Wasserhaushaltssimulation wurden die im vorliegenden Bericht gezeigten Basisabflussganglinien durch einen filterbasierten Ansatz allein aus der Gesamtabflussganglinie des Rheins abgeleitet. Damit werden keine Detailfragen des Niedrigwasser-Monitorings und -Managements gelöst. Ziel des in-zwischen über Jahre bewährten Ansatzes ist eine robuste Einschätzung der Niedrigwassersituation am Rhein und in seinem Flussgebiet.

7. Niedrigster Wasserstand der letzten Jahre? Neuer Rekord?

Je nach Standort werden in Hitzesommern neue Rekordniedrigwasserstände an unterschiedlichen Pegeln erreicht und kommuniziert. Tiefere Wasserstände bedeuten jedoch nicht immer niedrigere Wassermengen, da sich die Flusssohle über die Jahre ändern, z.B. eintiefen kann und der Wasserstand diese Entwicklung nachzeichnet. Der objektivere Wert für

mengenmäßige Aussagen und Rekorde über Niedrigwasser ist der Abfluss bzw. Durchfluss, d.h. das an einer Messstelle durchströmende Wasservolumen pro Zeiteinheit. In 2018 wurden beispielsweise zwar extrem niedrige Abflüsse gemessen, sie erreichten aber keine Rekordwerte.

Schifffahrt, insbesondere bei Niedrigwasser. Sinkt der Pegel unter diese Richtwerte, zeigt dies, dass der mögliche Tiefgang und damit die Frachtkapazität der Schiffe deutlich vermindert ist.

8. Häufigere Niedrigwasser – spüren wir die Auswirkungen des Klimawandels?

Niedrigwasser im Jahresverlauf gehören zum normalen Abflussgeschehen; auch mehrere Monate andauernde oder auch mehrere Jahre in Folge auftretende Niedrigwasserphasen sind Bestandteil des natürlichen Witterungs- und Abflussgeschehens in Mitteleuropa.

Modellrechnungen und Analysen der BfG zeigen, dass die gegenwärtige Häufung von Niedrigwassersituationen noch zur natürlichen Variabilität gehört. Allerdings zeigt sich schon eine Intensivierung der Niedrigwasserereignisse durch einen klimawandelbedingten erhöhten atmosphärischen Verdunstungsanspruch und damit einhergehenden Wasserverlusten in allen Jahreszeiten. Dennoch sind bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts grundsätzlich noch keine substantziellen Änderungen im Niedrigwasser-Abflussverhalten zu erwarten. In der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts ist hingegen an den meisten betrachteten Pegeln mit einer deutlichen Intensivierung von Niedrigwassersituationen zu rechnen. Für den Niedrigwasserabflusskennwert NM7Q werden im vieljährigen Mittel Abnahmen von 10 % bis 20 % projiziert. Diese Abnahmen werden im Süden und Südwesten (Rhein, nicht-alpine Teile des Donaueinzugsgebietes) ausgeprägter sein als im Osten Deutschlands.

9. Ist Niedrigwasser gleich Dürre?

In den derzeit häufigen Berichten der Medien über anhaltende Trockenwetterphasen und ihre Folgen werden beide Begriffe häufig verwendet. Bedeuten sie im Wesentlichen das Gleiche oder gibt es Unterschiede?

Dürren sind extreme Formen von Trockenheit, die infolge mangelnder Wasserverfügbarkeit messbare Auswirkungen auf Ökosysteme und den Menschen haben und eine gewisse Betroffenheit erzeugen. Sie bauen sich über längere Zeiträume auf und können in verschiedenen Umweltkompartimenten unterschiedliche, nicht immer sofort sichtbare Auswirkungen haben. Daher sind Ort, Zeit sowie Ausmaß oder Auswirkung der Dürre bei ihrer Beschreibung (u.a. durch jeweils geeignete Kenngrößen) zu berücksichtigen.

Bei unterdurchschnittlicher Niederschlagsmenge in einem Zeitraum (ab ein bis zwei Monaten) ergibt sich zunächst eine *meteorologische Dürre*. Ihr Niederschlagsdefizit kann sich im Zusammenspiel mit Verdunstung und Abflussbildung mehr oder weniger verzögert im Wasserhaushalt weiter ausprägen. Kommt es aufgrund fehlender Wasservorräte im Boden zur Einschränkung der Wasserversorgung und des Wachstums von Pflanzen, kann sich eine *landwirtschaftliche Dürre* entwickeln. Auch Wälder können bei anhaltend geringer Bodenfeuchte betroffen sein. Bei über mehrere Monate andauernden Trockenperioden können in einem hydrologischen Einzugsgebiet zudem die Wasservorräte im Grundwasser und in Seen schrumpfen, woraus (auch abhängig von den Einzugsgebietseigenschaften) eine

hydrologische Dürre resultieren kann. Eine Ausprägung der hydrologischen Dürre ist *Niedrigwasser in den Fließgewässern*. Der Begriff einer *sozio-ökonomischen Dürre* umfasst schließlich auch die Auswirkungen der Wasserknappheit auf die Wirtschaft und die Gesellschaft.

Diese abgestufte Betrachtung des Dürrebegriffs verdeutlicht dessen komplex interagierendes Prozessgefüge in verschiedenen Raum- und Zeitskalen. Das im vorliegenden Bericht behandelte Niedrigwasser in den Bundeswasserstraßen ist nur ein Ausschnitt aus dem Gefüge des wesentlich breiter gefassten Begriffs der Dürre.

Antwort: Niedrigwasser ist nur eine von den vielfältigen Ausprägungen von Dürre.

10. Wie wirkt sich Niedrigwasser auf die Wasserqualität aus?

Niedrigere Abflüsse beeinflussen die Wasserqualität in Bundeswasserstraßen auf unterschiedliche Weise: So werden u. a. Einleitungen aus Abwasserbehandlungsanlagen und der Industrie weniger verdünnt, d.h. die Schadstoffkonzentration kann sich erhöhen. In der warmen Jahreszeit führen intensive Sonneneinstrahlung und hohe Lufttemperaturen zu einem Anstieg der Wassertemperatur. Das Wasser erwärmt sich bei Niedrigwasser schneller und stärker. Im warmen Wasser löst sich weniger Sauerstoff und es kommt zu einer Abnahme der Sauerstoffkonzentration. Vom warmen Wasser und geringeren Wasserstand sowie geringeren Fließgeschwindigkeiten können Algen und Cyanobakterien profitieren. Ein verstärktes Algenwachstum kann zahlreiche, in der Regel negative Rückwirkungen auf die Wasserqualität haben. Zum Beispiel kommt es beim Abbau von Algenbiomasse zu einer starken Sauerstoffzehrung.

11. Was ist ein Kleinwasserzuschlag?

Bei Niedrigwasser kommt es an den Bundeswasserstraßen zur Verengung der Fahrwinne. Neben einer zu reduzierenden Fahrtgeschwindigkeit führt dies bei der Binnenschifffahrt insbesondere zu reduzierten Ladekapazitäten der Schiffe. Damit muss für die gleiche Ladungsmenge mehr Schiffsraum in vorhandenen oder auch zusätzlich gecharterten Schiffen zur Verfügung gestellt werden. Gerade bei länger andauernden Niedrigwasserperioden kommt es zu einer Verknappung der verfügbaren freien Kapazitäten an Schiffsraum, was zu einer überproportionalen Steigerung von Transportkosten führt. Um die Mehrkosten zu decken, werden abhängig von den Wasserständen an Bezugspegeln (z. B. Kaub oder Duisburg-Ruhrort für die Rheinabschnitte südlich oder nördlich von Koblenz) vertraglich vereinbarte Kleinwasserzuschläge erhoben, die sich bspw. auf volle Container unterschiedlicher Größe beziehen. Beispiele für diese Zuschläge finden sich unter den unten genannten Quellen.

Bei sehr niedrigem Pegelstand endet die Transportverpflichtung der transportierenden Unternehmen. Nautische Verhältnisse und die Situation am Chartermarkt sind dann jeweils neu zu bewerten. In solchen Fällen werden die Zuschläge aktuell kalkuliert, und eine Transportzusage ist abhängig von vorhandenen Kapazitäten. Eine behördlich angeordnete Schifffahrtssperre wegen Niedrigwasser gibt es nicht. Solange der Schiffsführer es nautisch verantworten kann, ist eine Fahrt möglich. Allerdings wird dies bei sehr geringen Wasserständen ggf. unwirtschaftlich.

Diese Angaben wurden aus folgenden Quellen zusammengefasst, in denen sich auch weitergehende Informationen finden.

- <https://www.contargo.net/de/goodtoknow/lws/>
- <http://www.klumpp-worms.com/worms-wAssets/docs/download/KLEINWASSERZUSCHLAG.pdf>

12. Was ist ein Abflussregime?

Unter dem Abflussregime eines Gewässers versteht man den mittleren jahreszeitlichen Verlauf seines Abflusses. Dieser wird v. a. durch die Klima- und Reliefverhältnisse im Einzugsgebiet des Gewässers bestimmt. Mit Klassifizierungen anhand von mittleren monatlichen Abflüssen, insbesondere nach Pardé (1947), können Abflussregime verschiedenen Typen zugeordnet werden, wobei eine Unterteilung in einfache und komplexe Regime grundlegend ist.

Einfache Regime haben nur ein Abflussmaximum im Jahresgang, das durch Regen- oder Schmelzwasser hervorgerufen wird. Es liegen relativ hohe Abflussschwankungen zwischen Hoch- und Niedrigwasser vor. In tiefer gelegenen, von ozeanischem Klima geprägten Bereichen Mitteleuropas ist ein pluviales Regime verbreitet, das sich im Wesentlichen aus den jahreszeitlichen Verläufen von Niederschlag und Verdunstung ergibt. Die höchsten Abflüsse fallen hier gewöhnlich in die Wintermonate, die geringsten und damit Niedrigwasser treten häufig im Spätsommer oder Herbst auf. In höheren und stärker kontinental geprägten Lagen Mitteleuropas treten hingegen nivale Regime auf, bei denen die in fester Form gefallenen Niederschläge während der kalten Jahreszeit im Einzugsgebiet zurückgehalten werden und erst mit der frühjährlichen Schneeschmelze abfließen. Niedrigwasser kommt hier auch in der kalten Jahreszeit häufiger vor. Eine noch stärkere Prägung durch den Jahresgang der Temperatur ist bei den glaziären Regimes des Hochgebirges gegeben, bei dem besonders in der warmen Jahreszeit durch Gletscherschmelze hohe Abflüsse gebildet werden. Niedrigwasser tritt hier hingegen typischerweise in der kalten Jahreszeit auf.

Komplexe Abflussregime werden durch mehrere Speisungsarten gesteuert, womit die Abflussschwankungen häufig geringer als bei den einfachen Regimes ausfallen.

Bei komplexen Regimen erster Ordnung steuern in einer Region mehrere Ursachen das Abflussregime. Je nach dominierenden Einflüssen werden im mitteleuropäischen Raum pluvio-nivale und (in von schneereichen Mittelgebirgslagen geprägten Einzugsgebieten) nivo-pluviale Regime unterschieden.

Komplexe Regime zweiter Ordnung treten häufig in größeren Flussgebieten auf, deren Gewässer Regionen mit unterschiedlichem Regime durchfließen. Ein Beispiel ist der Rhein, der im alpin geprägten Oberlauf zunächst ein glazial und nival geprägtes Regime hat. Im weiteren Verlauf des Rheins in Deutschland verstärken sich die ozeanisch geprägten pluvialen Regimefaktoren immer mehr, woraus im Jahresverlauf eine zunehmend ausgeglichene Wasserführung resultiert.

Referenz: Pardé, M. (1947): Fleuves et Rivières. Paris

13. Fischsterben: Eine Folge von hohen Wassertemperaturen und Niedrigwasser?

Höhere Temperaturen bedeuten großen Stress für viele aquatische Organismen. Bei einer Temperaturzunahme um 10 Grad verdoppelt bis verdreifacht sich die Stoffwechselrate wechselwarmer Tiere (z. B. Fische, Muscheln und andere Wirbellose). Fische können das Energiedefizit ihres Stoffwechsels dann häufig nicht mehr durch zusätzliche Nahrung ausgleichen – sie leiden unter Hungerstoffwechsel. Kommen weitere ungünstige Bedingungen hinzu, z. B. Sauerstoffmangel oder durch Niedrigwasser stark eingeengte Wasserkörper (insbesondere in kleinen Bächen, Teichen und Auegewässern), dann kann es zum Massensterben bestimmter Fischarten und kleiner Wasserorganismen kommen.

Langfristig und dauerhaft erhöhte Wassertemperaturen führen zu Verschiebungen im Artenspektrum. An kaltes und sauerstoffreiches Wasser angepasste Arten wie Forellen und Äschen werden seltener bzw. in höhere Lagen der Gebirge zurückgedrängt, während an warmes und relativ sauerstoffarmes Wasser angepasste Arten wie Wels und Schleie häufiger auftreten können. Auch einige gebietsfremde Arten, wie die mittlerweile in großen Flüssen sehr häufige Schwarzmundgrundel, werden durch hohe Wassertemperaturen in ihrer Ausbreitung begünstigt.

14. Blaualgen-Problematik

Biologisch korrekt sind Blaualgen als Cyanobakterien zu bezeichnen. Diese sind natürlicherweise in vielen Gewässern vorhanden. Unter geeigneten Bedingungen können sich die Cyanobakterien sehr stark vermehren und sogenannte Blüten bilden. Diese stellen für das Ökosystem, sowie den Menschen eine potentielle Gefahr dar, da einige Cyanobakterien-Arten Toxine bilden, wobei Typ und Menge der gebildeten Toxine sich zwischen den Arten unterscheiden.

In der Mosel treten seit 2017 Cyanobakterien-Blüten auf. Die BfG versucht mit wissenschaftlichen Methoden, Ursachen, zeitliches Verhalten und Wechselwirkungen dieses Phänomens zu klären (zuständig für Warnungen vor Gefahren durch Cyanobakterien-Blüten sind aber die jeweiligen Landesämter). Bei den Cyanobakterien in der Mosel handelt es sich um Arten der Gattung *Microcystis*, die potenziell sogenannte Microcystine bilden können, welche giftig auf die Leber wirken („Hepatotoxine“). *Microcystis*-Arten sind als Algenkolonien im Wasser schwebend sichtbar und rahmen bei ruhiger Wetterlage in blaugrünen Schlieren oder auch dickeren Schichten an der Wasseroberfläche auf.

15. Was ist ein Treidelpfad?

Als Treidelpfad oder Leinpfad, in Sachsen auch Bomätscherpfad genannt, wird ein historischer Weg unmittelbar am Ufer von Flüssen oder Kanälen bezeichnet, der angelegt wurde, damit Menschen oder Zugtiere mit Hilfe von Tauwerken Frachtschiffe auch flussaufwärts ziehen konnten. Dieser Vorgang wird als treideln bezeichnet.

Mit dem Aufkommen von maschinengetriebenen Schiffen und Schleppern ab Mitte des 19. Jahrhunderts fand die Treidelschiffahrt innerhalb weniger Jahre ein Ende. Aus vielen

Treidelpfaden sind mittlerweile Uferpromenaden, Rad- und Wanderwege oder Betriebswege der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung geworden.

Weitere Informationen

- [Niedrigwasserberichte 2022](#)
- [Aktuelle Wasserstände der Bundeswasserstraßen](#)
- [14-Tage Wasserstandsvorhersagen für ausgewählte Rheinpegel](#)
- [6-Wochen Wasserstandsvorhersage für ausgewählte Pegel an Rhein und Elbe](#)
- [Gewässergüte im Rhein bei Koblenz](#)
- [Informationsplattform UNDINE](#)

Kontakt

Dr. Sebastian Kofalk, Pressesprecher, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Fon: 0261/1306 5000, E-Mail: presse@bafg.de

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV). Sie ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für wasserbezogene Forschung, Begutachtung und Beratung insbesondere in den Bereichen Hydrologie, Gewässernutzung, Gewässerbeschaffenheit, Ökologie und Gewässerschutz. Die Arbeit der BfG erstreckt sich in erster Linie auf die schiffbaren Flüsse, Kanäle und Küstengewässer (Bundeswasserstraßen), die durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) verwaltet werden. Als Ressortforschungseinrichtung ist die BfG Teil der deutschen Wissenschaftslandschaft.