

Niedrigwasser-Berichtsperiode 23. – 29.08.2019

Niedrigwasser: eigentlich weiter wie bisher...



Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.08.2019

Gewitter am Mittelrhein bei Urmitz am 27. August 2019 (Bild: Patrick Wagner, BfG)

Die Witterung der zurückliegenden Woche im Bundesgebiet war, mit einigen regionalen Abweichungen im äußersten Norden und Süden, insgesamt eher trocken. Die Wasserstands- und Abflussverhältnisse an Rhein und Donau bleiben günstig – trotz leichter Verringerung der Wasserführung. Weser, Elbe und Oder verzeichnen weiter niedrige Wasserstände und teils massive Behinderungen der Schifffahrt. Eine nachhaltige Änderung ist weder in der kommenden Woche noch darüber hinaus zu erwarten.

Meteorologische Entwicklung

In der gesamten Berichtswoche war hoher Luftdruck über Mitteleuropa wetterbestimmend. Im Verlauf verlagerte sich dabei der Schwerpunkt einer anfangs vom Atlantik bis nach Russland reichenden Hochdruckbrücke ganz in den Westen Russlands. Die in der vorhergehenden Woche eingeflossene frische Meeresluft erwärmte sich zunehmend und es herrschte zunächst freundliches und trockenes Wetter vor. Nach drei regenfreien Tagen gelangte mit der weiteren Verlagerung des Hochdruckgebietes ab Sonntag dann sehr warme bis heiße sowie immer feuchter werdende subtropische Luft nach Mitteleuropa. In dieser Luftmasse bildeten sich zuerst in der Südhälfte und ab Montag dann auch in der Nordhälfte Deutschlands zahlreiche Schauer und Gewitter.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.08.2019

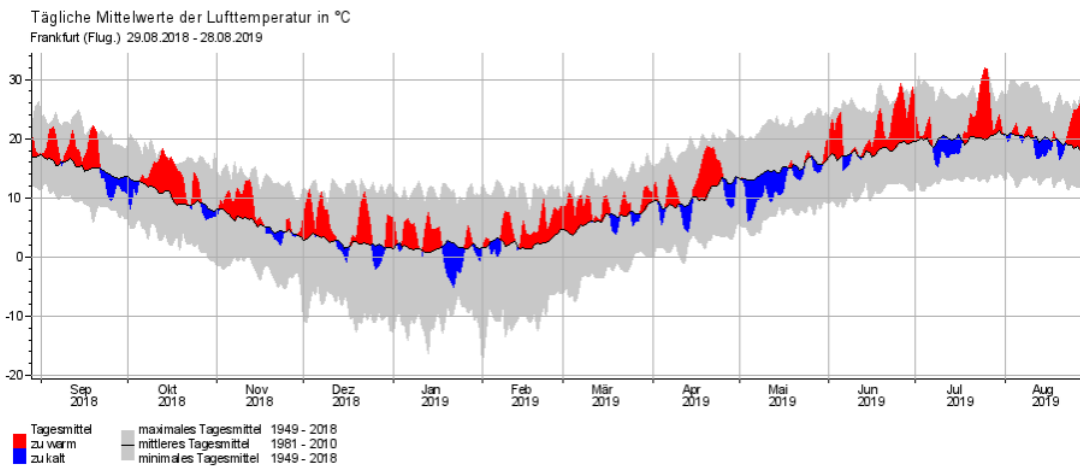


Abb. 1: Tägliche Höchst- und Tiefstwerte der Lufttemperatur in °C an der Wetterstation Frankfurt-Flughafen für den Zeitraum 29.8.2018 bis 28.8.2019. Eingezeichnet sind auch die vieljährigen Mittelwerte (schwarze Linien, 1981-2010) und die im Zeitraum 1949-2018 bisher eingetretenen Maximal- bzw. Minimalwerte (Quelle: Daten und Grafik Deutscher Wetterdienst).

Die an der Wetterstation Frankfurt-Flughafen gemessenen Höchst- und Tiefwerte der Lufttemperatur (Abbildung 1) zeigen die Erwärmung bis zu den zuletzt eingetretenen heißen Lufttemperaturen in der Berichtsperiode auf.

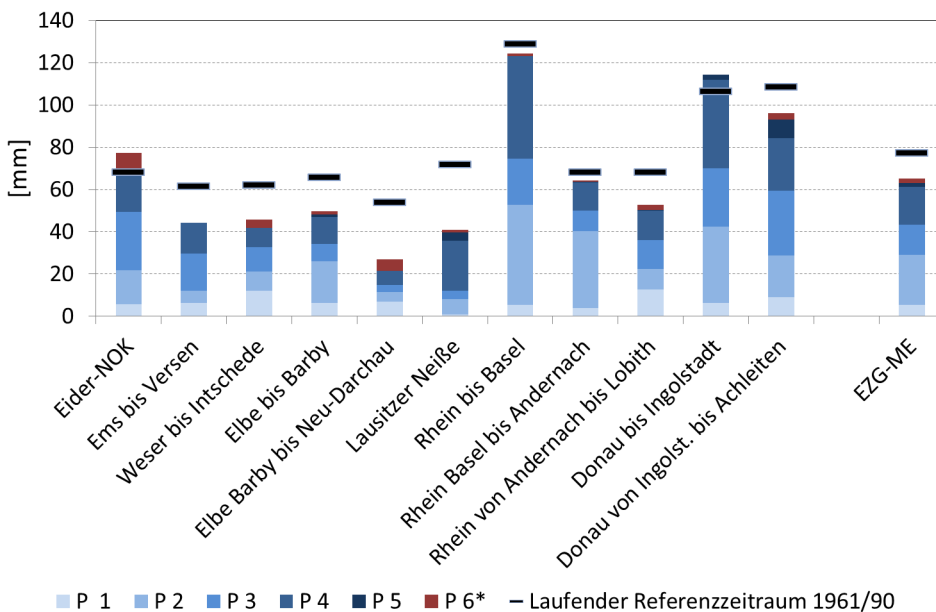


Abb. 2: Sechs Pentadensummen (P1-P6, 01. bis 28. August 2019, P6* umfasst nur drei Tage) der Flächenmittel des Niederschlages der deutschen Fluss- und Stromgebiete im Vergleich zu den vieljährigen Mittelwerten des gleichen Referenzzeitraumes (Referenz 1961/90; Datenquelle: Deutscher Wetterdienst und Wetterdienste Mitteleuropas, vorläufige Werte, aus dem Einzugsgebiet der Oder wird aus datentechnischen Gründen nur die Lausitzer Neiße betrachtet, EZG = Einzugsgebiet, ME* = Flussgebiete Mitteleuropas ohne Küste, Maas- und Odergebiet, die monatsbezogenen Pentaden werden jeweils vom 1. eines Monats gerechnet, bei Monaten mit 31 bzw. 28 Tagen umfasst die letzte Pentade dann entsprechend 6 bzw. 4 Tage)

Die insgesamt vergleichsweise niederschlagsarmen letzten sieben Tage machen sich auch in der Statistik der Pentadenwerte der Flächenmittel des Niederschlages bemerkbar. Überdurchschnittlich hohe bzw. den Mittelwert nahezu erreichende Regenmengen finden sich im äußersten Norden (Eider, Nord-Ostsee-Kanal) sowie in den südlich gelegenen Flussgebieten (Rhein bis Andernach und Donau bis Inglostadt). In allen anderen Einzugsgebieten wurden teilweise nur 50 % (Elbe von Barby bis Neu-Darchau) bis 78 % (Rhein Andernach bis Lobith) erreicht (vgl. Abbildung 2). Gemittelt über alle Flussgebiete Mitteleuropas liegt die Niederschlagsmenge der 28-tägigen Referenzperiode nun bei 86 % des vieljährigen Mittelwertes.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Die hydrologische Lage in Deutschland

Das gegenwärtige Wasserdargebot in Deutschland spiegelt sich in der Pegelkarte in Abbildung 3 wider. Hier verweisen orange Markierungen auf Stationen mit besonders niedrigen Wasserständen. Im Vergleich zur Situation der [Vorwoche](#) zeigt sich an den Bundeswasserstraßen im Grundsatz wenig Änderung: Wasserstände und Abflüsse im Donau- und Rheingebiet befinden sich zumeist auf jahreszeitlich üblichem Niveau und haben noch kein deutliches Niedrigwasser. Deutlich geringer im Vergleich mit den vieljährigen Mitteln ist dagegen das Wasserdargebot insbesondere im Weser-, Elbe und Odergebiet. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen dies an den Beispielen Köln (Rhein) und Hohensaaten-Niederfinow (Oder).

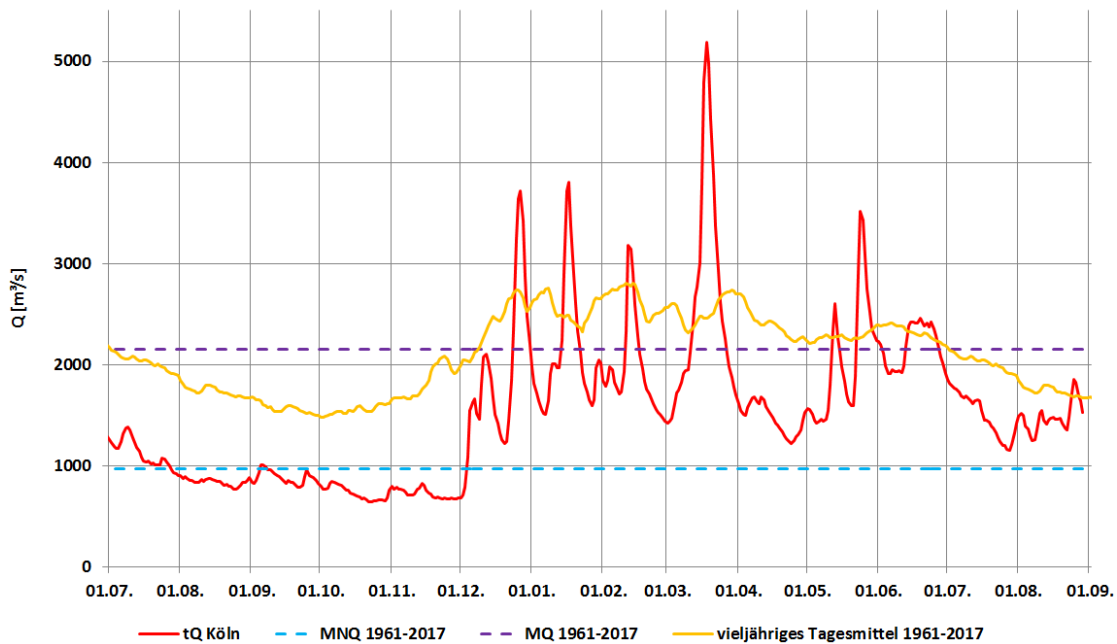
Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.08.2019



Abb. 3: Pegelkarte für Deutschland am 29. August 2019
(Quelle: WSV/PEGELONLINE)

Die jüngere Wasserdargebotsentwicklung spiegelt sich auch in den Ganglinienverläufen in Abbildung 6 wider. An Rhein und Donau haben sich in den letzten Tagen die in der Vorwoche niederschlagsbedingt aufgebauten Wasserstandsanstiege wieder abgebaut. Die Schifffahrt verzeichnet keine oder nur sehr vereinzelte Behinderungen. Die Wasserführung von Weser und Elbe bewegt sich weiterhin unverändert auf niedrigem Niveau. Die jeweiligen GW-Marken (der GW ist eine nautisch relevante Niedrigwasserkenngröße) sind unterschritten. Die Schifffahrt ist hier im Vergleich zu Rhein und Donau stark behindert.



Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewäss-
serkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.08.2019

Abb. 4: Pegel Köln/Rhein: Aktuelle Durchfluss-Ganglinie (rot: Tageswerte vom 1. Juli 2018 bis 29. August 2019) vor dem Hintergrund der vieljährigen Tagesmittel des Abflusses (gelb) sowie der vieljährigen Kennwerte des mittleren jährlichen Abflusses (MQ) und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses (MNQ), jeweils Bezugsperiode 1961 bis 2017

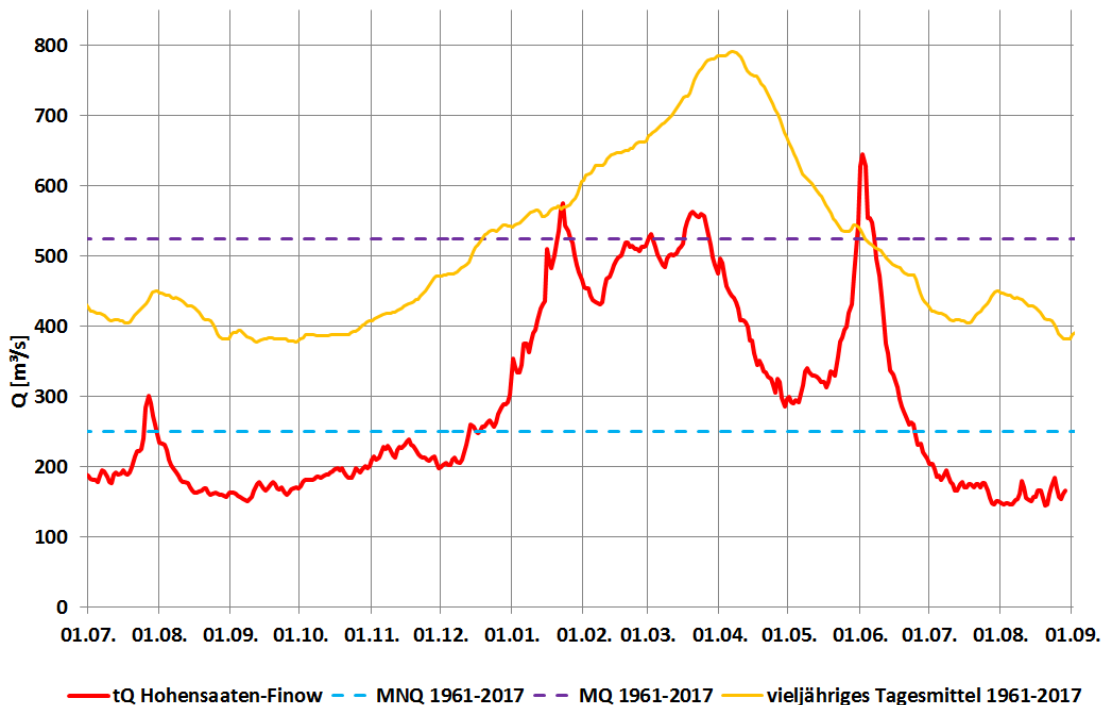
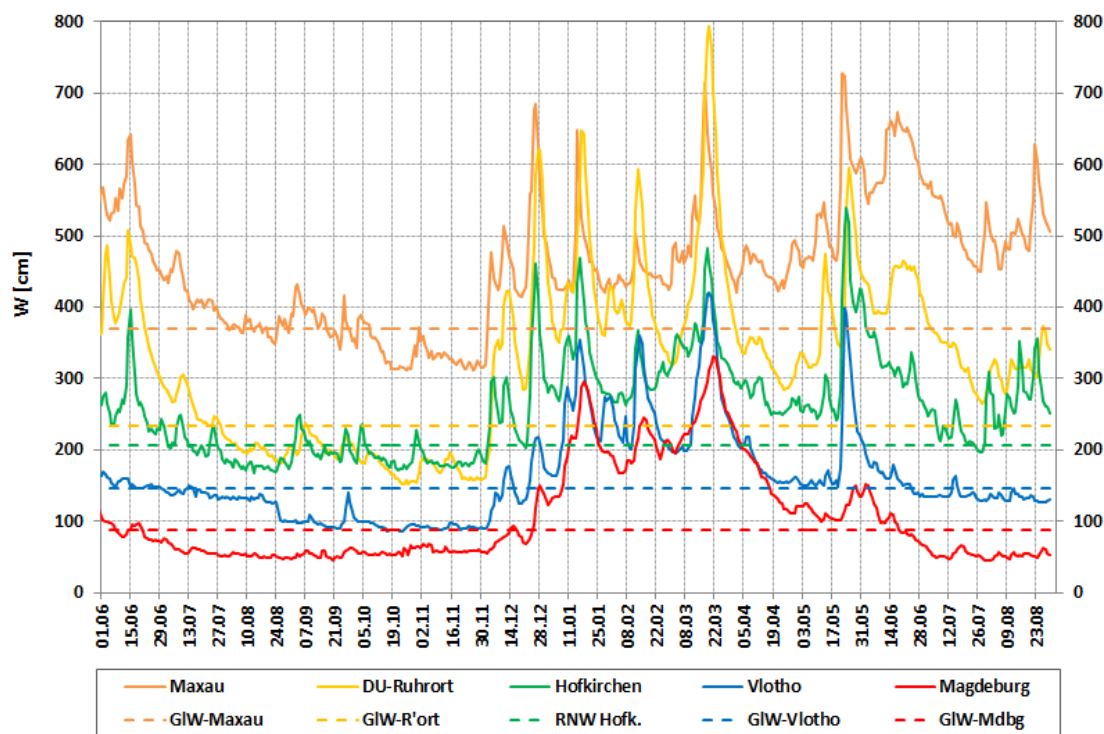


Abb. 5: Pegel Hohensaaten-Finow/Oder: Aktuelle Durchfluss-Ganglinie (rot: Tageswerte vom 1. Juli 2018 bis 29. August 2019) vor dem Hintergrund der vieljährigen Tagesmittel des Abflusses (gelb) sowie der vieljährigen Kennwerte des mittleren jährlichen Abflusses (MQ) und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses (MNQ), jeweils Bezugsperiode 1961 bis 2017



Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.08.2019

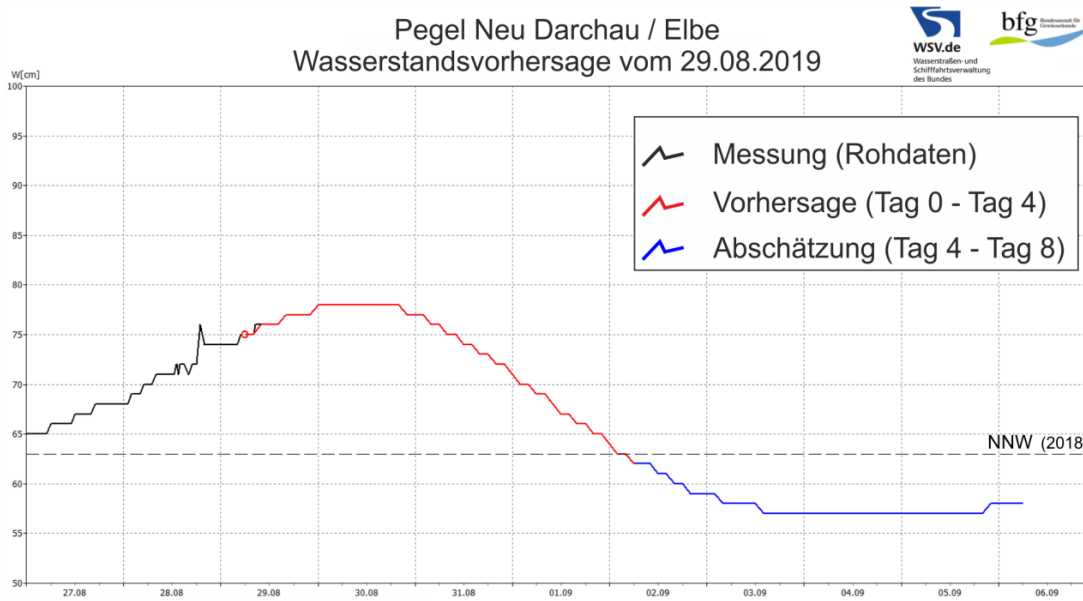
Abb. 6: Ganglinien der täglichen Wasserstände (W) an repräsentativen Bundeswasserstraßenpegeln (Magdeburg/Elbe, Vlotho/Weser, Hofkirchen/Donau, Maxau/[Ober-]Rhein sowie Ruhrort/[Nieder-]Rhein) vor dem Hintergrund der Unterschreitung der jeweiligen schiffahrtsrelevanten GIW- bzw. RNW-Schwellenwerte (Stand 29. August 2019)

Wasserqualität

Ausgelöst durch die Unterschreitung des festgelegten Schwellenwertes läuft seit dem 15. Juli 2019 das "Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe". Das Informationssystem [UNDINE](#) der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) erlaubt einen messdatengestützten Überblick über die aktuelle Gewässerbeschaffenheit der Bundeswasserstraßen.

Vorhersage und Ausblick

Mit Ausnahme vereinzelter Schauer und Gewitter, die mitunter auch unwetterartig ausfallen können, bleibt das Wetter bis zum Ende der Woche voraussichtlich überwiegend trocken und sommerlich warm bis sehr warm. Dementsprechend werden die Wasserstände entlang der freifließenden Wasserstraßen bis in die neue Woche hinein weiter fallen oder auf niedrigem Niveau stagnieren. Lediglich entlang der Elbe unterhalb der Havelmündung sind gegenwärtig noch moderate Wasserstandsanstiege zu beobachten, welche jedoch in den nächsten Tagen ebenfalls abklingen (Abbildung 7). In der nächsten Woche ist hier sogar mit einer Rückkehr zu extremen Niedrigwasserständen zu rechnen.



Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.08.2019

Abb. 7: Wasserstandsvorhersage des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Magdeburg vom 29.8.2019 für den Pegel Neu Darchau/Elbe

Die aktuellen Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) prognostizieren für die kommende Woche insgesamt wechselhaftes Wetter mit vereinzelt Schauern bei einem Rückgang der Temperaturen um ca. 5 bis 10 Grad. Ein ausgedehnteres Niederschlagsgebiet zu Wochenbeginn streift voraussichtlich den Süden und Südosten Deutschlands. Es wirkt sich – sofern überhaupt – nur kurzzeitig und in geringem Umfang stützend auf die Wasserstände der Bundeswasserstraßen Rhein, Donau, obere Elbe und Oder aus.

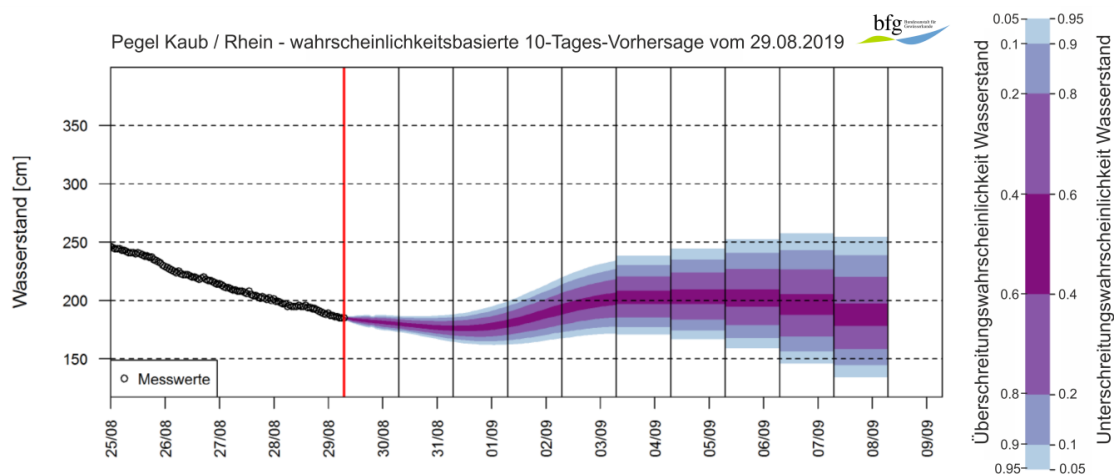


Abb. 8: Pegel Kaub/Rhein: probabilistische Vorhersage des Wasserstandsverlaufs vom 29. August 2019 über die kommenden 10 Tage (prä-operationeller Prototyp)

Abbildung 8 zeigt den im Rahmen der Forschung und Entwicklung in der BfG realisierten Prototyp einer 10-Tages-Vorhersage für den Rhein-Pegel Kaub vom 29. August. Ein leichter Wasserstandsanstieg bzw. eine kurze Unterbrechung der fallenden Tendenz zum Wochenbeginn zeichnet sich ab. Vorhersagen mit einem solch langen

Zeithorizont können generell nur in Form einer probabilistischen, also wahrscheinlichkeitsbasierten Vorhersage sinnvoll erstellt werden. Der Farbverlauf kennzeichnet hierbei entsprechend den Unsicherheitsbereich anhand der Über- bzw. Unterschreitungswahrscheinlichkeit des Wasserstands.

Die dargestellte 10-Tages-Vorhersage basiert neben aktuellen Messwerten von rund 50 Pegeln im Rheineinzugsgebiet und über 900 Wetterstationen auf den meteorologischen Ensemble-Vorhersagen COSMO-LEPS (20 Einzelvorhersagen) von ARPA-SIM und ECMWF-ENS (51 Einzelvorhersagen) des EZMW. Hinzu kommt die deterministische HRES-Vorhersage des EZMW. Auf Grundlage dieser umfangreichen Echtzeitdaten werden mit hydrologischen, hydraulischen und statistischen Modellen der BfG die Wasserstände nebst Eintrittswahrscheinlichkeiten am jeweiligen Pegel ermittelt. Die Angabe einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 80 % für einen Wasserstand bedeutet, dass dieser im statistischen Mittel in 8 von 10 Fällen auch tatsächlich unterschritten wird. Bei der in der Abbildung 8 dargestellten Unsicherheitsverteilung ist zu beachten, dass im statistischen Mittel noch 5 % aller Beobachtungen ober- sowie unterhalb des dargestellten Unsicherheitsbereichs liegen. Für den Vorhersagezeitraum 0 bis 5 Tage werden Momentanwerte des Wasserstands dargestellt. Da die gegebenen Unsicherheiten mit zunehmender Vorhersagedauer größer ausfallen, werden ab einem Vorhersagezeitraum von 6 Tagen lediglich Tagesmittelwerte veröffentlicht (jeweils 7:00 des aktuellen Tags bis 7:00 des Folgetages).

Längerfristiger Ausblick

Ist auch für die Elbe eine Verbesserung der Wasserstandssituation bzw. eine Normalisierung der Verhältnisse in den nächsten Wochen absehbar?

Es ist derzeit nicht möglich, mehrere Wochen im Voraus eine belastbare Vorhersage absoluter Abflüsse oder Wasserstände zu einem bestimmten Termin an einem Pegel der freifließenden Wasserstraßen zu erstellen. Dafür sind die Unsicherheiten der zahlreichen Einflussgrößen zu groß, z. B. die Niederschlags- und Temperaturentwicklung der kommenden Wochen, aber auch etwaige anthropogene Einflüsse, wie die Bewirtschaftung von Speichern. Dennoch gibt es methodische Möglichkeiten, eine Tendenz der Abfluss- bzw. Wasserstandsentwicklung der nächsten Wochen abzuschätzen und zu ermitteln, ob tendenziell geringere oder höhere Abflüsse bzw. Wasserstände im Vergleich zum langjährigen Mittel zu erwarten sind. Anstelle von Absolutwerten (wie bei kurzfristigeren Vorhersagen) werden Abweichungen zur Statistik einer langjährigen Vergleichsperiode (in Anlehnung an die Meteorologie häufig auch als „Referenzklimatologie“ bezeichnet) prognostiziert. Den erhöhten Unsicherheiten bei längerfristigen Prognosen wird zusätzlich durch eine zeitliche Mittelung der originären Modellergebnisse zu Wochen- oder auch Monatsmitteln Rechnung getragen. Die BfG befasst sich aktuell im Kontext [zweier Forschungs- und Entwicklungsvorhaben](#) (dem EU Horizont 2020 Projekt IMPREX, www.imprex.eu, und dem vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderten Projekt „[Seamless Prediction](#)“) mit der Thematik monatlicher bis hin zu saisonalen Vorhersagen für die Bundeswasserstraßen. Im Rahmen dieser Projekte wurde eine hydrologische 6-Wochen-Vorhersage in der BfG prototypisch umgesetzt, um längerfristige Aussagen zu der Entwicklung der Abfluss- und Wasserstandsverhältnisse zu treffen und fundiert beraten zu können. Ausgehend vom aktuellen Zustand des Einzugsgebiets und der Gewässer – dem „hydrologischen Gedächtnis“ – wird das hydrologische Modell LARSIM der BfG mit zwei

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.08.2019

unterschiedlichen meteorologischen Datensätzen über die kommenden 6 Wochen angetrieben:

1. Aktuelle 6-Wochen-Wettervorhersage des EZMW. Diese Ensemble-Vorhersage, die aus 51 Einzelvorhersagen besteht, spiegelt den Einfluss der aktuell vorhergesagten meteorologischen Verhältnisse der kommenden Wochen auf die Abflüsse und Wasserstände wieder.

2. Beobachtetes Wettergeschehen im August/September der Periode 1964 bis 2014 („Klimatologie“). Diese Vorhersage, bestehend aus 51 historischen Wetterentwicklungen, gibt Aufschluss, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich die Abflüsse und Wasserstände bei durchschnittlichen meteorologischen Verhältnissen in den kommenden Wochen wohin entwickeln.

In Anlehnung an die Darstellung mehrwöchiger Vorhersagen in der Meteorologie findet für beide Varianten eine Aufbereitung der Vorhersageergebnisse in Form einer „Fünfklassenvorhersage“ statt. Ausgehend von den gemessenen Wasserstandsdaten der 51 Jahre zwischen 1964 und 2014 werden separat für jede Woche des Jahres fünf gleich wahrscheinliche Klassen (Quintile) ermittelt. In jeder dieser Wasserstandsklassen liegen somit 20 % (ein Fünftel) der historischen Daten der jeweiligen Kalenderwoche. Anschließend wird „ausgezählt“, welcher Prozentsatz der Ensemble-Mitglieder pro Woche in die jeweilige Klasse fällt. Dieser prozentuale Anteil wird als Eintrittswahrscheinlichkeit der jeweiligen Abflussklasse in Form von Kreisdiagrammen dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Grenzen der Wasserstandsklassen von Woche zu Woche entsprechend dem typischen Jahresverlauf des Wasserstands am Pegel (Wasserstandsregime) leicht verändern.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.08.2019

Hydrologische 6-Wochen-Vorhersage Neu Darchau

Vorhersage vom: 26.08.2019



Bundesanstalt für Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

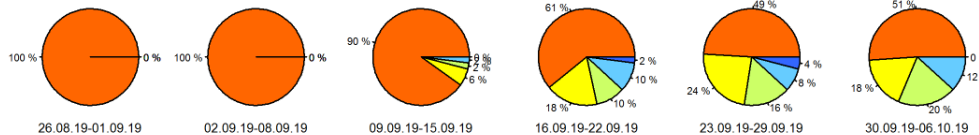
Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Daniela Supper-Nilges
Referat M1
Hydrometrie und Gewässerkundliche Begutachtung

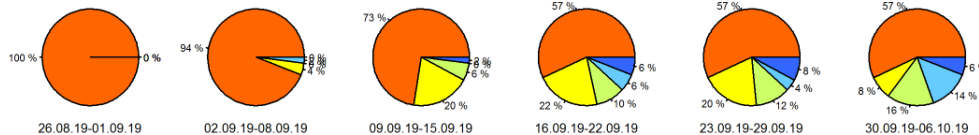
Peter Krahe
Dennis Meißner
Dr. Thomas Maurer
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen

29.08.2019

ECMWF-ENS extended Vorhersage



Klimatologische meteorologische Vorhersage



Grenzen der Wasserstandsklassen

	26.08 - 01.09	02.09 - 08.09	09.09 - 15.09	16.09 - 22.09	23.09 - 29.09	30.09 - 06.10
niedrig	< 130 cm	< 131 cm	< 129 cm	< 123 cm	< 126 cm	< 127 cm
etwas niedriger	< 158 cm	< 163 cm	< 170 cm	< 176 cm	< 169 cm	< 169 cm
mittel	< 199 cm	< 200 cm	< 208 cm	< 219 cm	< 227 cm	< 229 cm
etwas höher	< 264 cm	< 253 cm	< 254 cm	< 266 cm	< 276 cm	< 289 cm
hoch	> 264 cm	> 253 cm	> 254 cm	> 266 cm	> 276 cm	> 289 cm



Wasserstands-Quintile („Fünfklassen-Vorhersage“)

Basierend auf den Messdaten (Wochenmittel) des Referenzzeitraums 1964-2014 wurden für jede Woche des Jahres fünf gleich wahrscheinliche Klassen des Wasserstands (Quintile) ermittelt. In jeder Klasse liegen somit 20 % der historischen Daten der jeweiligen Woche. Die Grenzen der Klassen sind wochenweise in obiger Tabelle zu entnehmen.

Abb. 9: Pegel Neu-Darchau/Elbe: Hydrologische 6-Wochen-Vorhersage der BfG vom 26.8.2019 für den Zeitraum zwischen dem 26.8.2019 und dem 6.10.2019 für 5 Wasserstandskategorien auf Basis zwei meteorologischer Antriebsdaten: Wettervorhersage (1. Zeile) und Klimatologie (2. Zeile) (prä-operationeller Prototyp)

Abbildung 9 zeigt die aktuell im prä-operationellen Testbetrieb erstellte hydrologische 6-Wochen-Vorhersage der BfG für den Elbepegel Neu-Darchau. Aktuell deuten für diesen Pegel beide Vorhersagevarianten mit ihren jeweils 51 Einzelvorhersagen darauf hin, dass eine Fortsetzung der derzeit niedrigen Abfluss- und Wasserstandsverhältnisse in den nächsten Wochen die wahrscheinlichste Entwicklung darstellt. Eine durchgreifende Besserung ist demnach weiterhin nicht in Sicht. Die Ähnlichkeit beider Vorhersagevarianten zeigt, dass die EZMW-Vorhersage relativ normale meteorologische Verhältnisse prognostiziert. Für eine merkliche Besserung der Wasserstandsverhältnisse wären in der aktuellen Situation jedoch überdurchschnittliche Niederschläge erforderlich. Diese sind derzeit nicht absehbar. Anzumerken ist, dass auch diese Wochenvorhersagen mit zunehmendem Vorhersagehorizont immer weniger belastbar sind, d. h. die Wahrscheinlichkeit steigt, dass eine zukünftige Wochenvorhersage ein erheblich unterschiedliches Bild für eine bestimmte Woche zeigen wird.

Aktuelle Wasserstände und Vorhersagen für schiffahrtsrelevante Pegel an den Bundeswasserstraßen finden Sie im Elektronischen Wasserstraßen-Informationsservice ELWIS (www.elwis.de) unter „Service“ – „Wasserstände“ (<https://www.elwis.de/DE/dynamisch/gewaesserkunde/wasserstaende/>).