

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässerkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen

29.04.2020

Niedrigwasser-Berichtsperiode 23. –29.04.2020

Bundeswasserstraßen: Bereits im April ungewöhnlich wenig Wasser



Für die Jahreszeit außergewöhnlich geringe Wasserführung: Niedrigwasser an der Elbe bei Dresden Ende April 2020 (Foto: Petra Walther, LfULG SN)

Es ist trocken in Mitteleuropa: Seit Mitte März fiel kein nennenswerter Niederschlag mehr. Auch die Bundeswasserstraßen sind deshalb zunehmend von niedrigen Wasserständen betroffen. Rhein und Donau profitierten bisher noch von den Schneerücklagen und deren Schmelzwasser. An Elbe und Oder herrscht jedoch bereits Niedrigwasser. Auch in der nächsten Woche wird uns die Niedrigwassersituation weiterhin beschäftigen.

Die meteorologische Entwicklung

Mit der Verlagerung eines Hochdruckgebietes über den nördlichen Balkan hin zum Schwarzen Meer bestimmen seit Dienstag dieser Woche nun erstmals seit Ende März 2020 Tiefdruckgebiete wieder das Wettergeschehen in Mitteleuropa. Sie sorgen bei wechselhafter kühler Witterung gebietsweise für Gewitter mit Starkregen bzw. schauerartigem Regen. Das bis dahin nur ca. 3 mm zählende Flächenmittel des Niederschlages für Deutschland für den Monat April (Monatsmittel 1961/90 = 58 mm) wird mit diesen Niederschlägen unter Einbeziehung der Vorhersagen auf geschätzt ca. 18 mm

anwachsen. Damit werden letztlich nur etwa 31 % des vieljährigen Mittels erreicht. Im trockenen April des vorangegangenen Jahres waren das vergleichsweise noch 51 % des Normwertes.

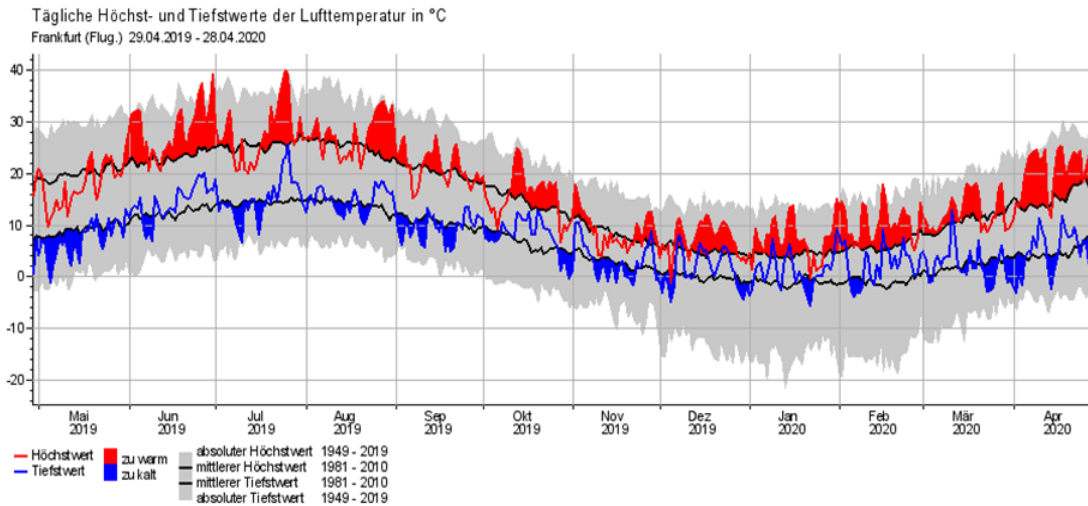


Abb. 1: Tägliche Höchst- und Tiefstwerte der Lufttemperatur in °C an der Wetterstation Frankfurt-Flughafen für den Zeitraum 29.4.2019 bis 28.4.2020. Eingezeichnet sind auch die vieljährigen Mittelwerte (schwarze Linien, 1981-2010) und die im Zeitraum 1949-2019 bisher eingetretenen Maximal- bzw. Minimalwerte (Daten und Grafik: DWD/Deutscher Wetterdienst)

Wie bereits in den Vorjahren fiel die Lufttemperatur an den meisten Tagen (hier Vorjahreszeitraum seit 28.04.2019) im Vergleich zu den vieljährigen Mittelwerten oft deutlich zu warm aus. Dies ist den gemessenen Höchst- und Tiefstwerten der Lufttemperatur an der für Deutschland als repräsentativ anzusehenden Wetterstation Frankfurt-Flughafen (Abbildung 1) zu entnehmen. Länger anhaltende kühlere Phasen, die sich insbesondere in den Tages-Minimumtemperaturen zeigen, traten erst Ende März/Anfang April und Mitte April auf. Ursache hierfür war die Lage des Kerns eines Hochdruckgebietes über dem nördlichen Mitteleuropa, wobei bei nordöstlicher Strömung kalte, trockene und wolkenarme Festlandsluft herangeführt wurde. Damit einher gingen in diesen Zeiträumen auch vergleichsweise hohe Windgeschwindigkeiten, die zusammen mit der hohen Sonnenscheindauer zu einer erhöhten Verdunstung beigetragen haben.

Wichtig für die Ausprägung der aktuellen Bodentrockenheit, der Grundwasserstände sowie des Niedrigwassergeschehens ist aber der Verlauf des Witterungsgeschehens und des damit verbundenen Niederschlagsverlaufes der vorangegangenen zwei Jahre (Abbildung 2). Nach dem außergewöhnlichen Trockenjahr 2018 und dem sich daran anschließenden ebenfalls wieder vergleichsweise trockenen Jahr 2019 mit seinen extremen Hitzewellen deutet das Flächenmittel des Niederschlages für Deutschland, bezogen auf das hydrologische Winterhalbjahr 2020 (Monate November des Vorjahres bis April des Folgejahres) schon darauf hin, dass der Wasserhaushalt weiterhin angespannt bleibt.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

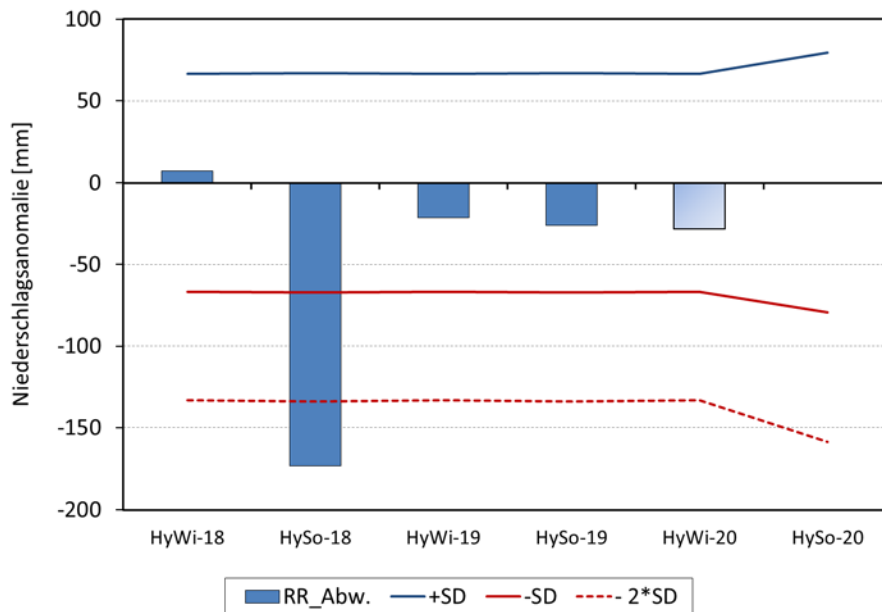
Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

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

Jörg Uwe Belz
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.04.2020



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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewäss-
serkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.04.2020

Abb. 2: Abweichung der Halbjahressummen der Flächenmittel des Niederschlages von Deutschland für die hydrologischen Halbjahre 2018 bis 2020 (RR= Niederschlag, SD= Standardabweichung der Halbjahressummen, HyWi = hydrologischer Winter November bis April, HySo = hydrologischer Sommer Mai bis Oktober; Werte für den Monat April 2020 unter Verwendung von Vorhersagen geschätzt; Bezugsperiode 1961-1990; Datenquelle: Deutscher Wetterdienst)

Dies gilt umso mehr bei Betrachtung der einzelnen Monatsmittel des Niederschlages. Seit Beginn des hydrologischen Jahres 2020 im vergangenen November zeigt sich eine starke ungleiche Verteilung der Monatssummen im hydrologischen Winterhalbjahr (Abbildung 3). So traten in allen Monaten bis auf den Februar unterdurchschnittliche Niederschläge auf. Nur der Februar fiel extrem zu nass aus. Gebietsweit wurde das zweieinhalbfache des vieljährigen Monatsmittels der Periode 1961/90 erreicht. Vergleicht man diese Abweichung für eine erste statistische Einordnung mit dem Vielfachen der Standardabweichung der Monatssummen, so wird das Dreifache dieses Wertes beinahe erreicht¹. Es liegt damit ein seltenes Ereignis vor. Das wird ebenso daran deutlich, dass das Flächenmittel des Niederschlages im Februar 2020 mit 124 mm den zweithöchsten Wert in der seit 1881 geführten amtlichen Zeitreihe darstellt. Die größte monatliche Niederschlagssumme eines Februars wurde im Jahr 1946 mit 127 mm gemessen.

Mit dem März setzte sich aber die Folge der trockenen Monate fort, wobei hier dank einer feuchteren ersten Monatshälfte zunächst noch 90 % des vieljährigen Mittels verzeichnet wurden. Es folgte der viel zu trockene April.

¹ Die Standardabweichung ist ein Maß für die Variabilität der Monatswerte in einer Zeitreihe. Abweichungen der Monatssummen, die höher als das Zweifache der Standardabweichung ausfallen, sind in höchstens 5 % einer längeren Zeitreihe zu erwarten; bei Überschreiten der dreifachen Standardabweichung gilt dies nur noch für 1% der Jahre.

Die Ursachen für die beiden gegensätzlichen Extremmonate Februar und April sind jeweils in langanhaltenden, großräumigen Mustern der atmosphärischen Zirkulation zu suchen. So lag die Polarfront (Grenze zwischen polarer Kaltluft und mäßig warmer Luftmassen der mittleren Breiten) den gesamten Februar so über Europa, dass niederschlagsreiche, stürmische Westwetterlagen dominierten. Die Folge: Tiefdruckgebiete bzw. deren Ausläufer zogen in rascher Folge ostwärts. Danach stellte sich die Zirkulation mehr und mehr um, so dass seit Ende März blockierende Hochdrucksysteme mit sich am Boden nur gering verlagernden Hochdruckkernen über dem europäisch-atlantischen Sektor überwogen.

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässerkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen

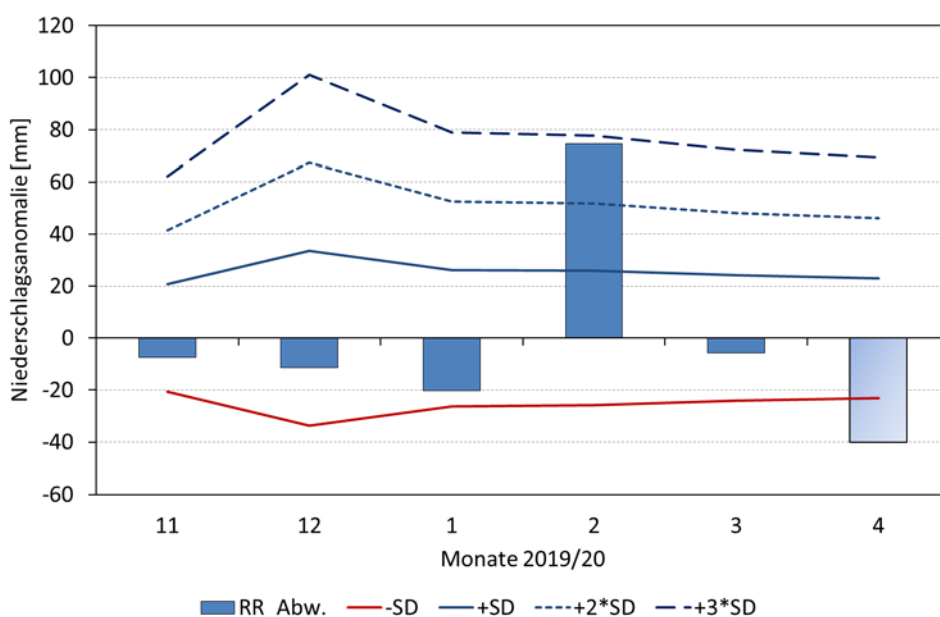


Abb. 3: Abweichung der Monatssummen der Flächenmittel des Niederschlages von Deutschland im hydrologischen Winterhalbjahr 2020 (RR= Niederschlag, SD= Standardabweichung der Monatssummen; Bezugsperiode 1961-1990; Werte für den Monat April unter Verwendung von Vorhersagen geschätzt; Datenquelle: Deutscher Wetterdienst)

Das geschilderte Witterungs- und Niederschlagsgeschehen zeichnet sich auch in der Bodenfeuchtigkeit, die als wichtiger Regulator hydrologischer Prozesse anzusehen ist, ab. In Abbildung 4 ist der Verlauf der über Deutschland gemittelten, dimensionslosen Bodenfeuchteindizes (BFI, 0= trocken, 1 = gesättigter Bodenwassergehalt) aufgeschlüsselt nach verschiedenen Klassen sowie für die beiden Bodenschichten 0 m bis 1 m und 0 m bis 2 m dargestellt. Der betrachtete Zeitraum ist der 1.1.2018 bis zum 27.4.2020. Der Abbildung ist zu entnehmen, dass zum aktuellen Zeitpunkt im Vergleich zu den Vorjahren (gestrichelte vertikale Linien) die Bodentrockenheit schon deutlich höher ausfällt als in den beiden vorangegangenen Jahren. Hier nicht dargestellt ist die räumliche Verteilung des Bodenfeuchteindex für den Monat April in Deutschland. Es zeigt sich jedoch, dass alle Landesteile von der Bodentrockenheit mehr oder minder gleich stark betroffen sind.

29.04.2020

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.04.2020

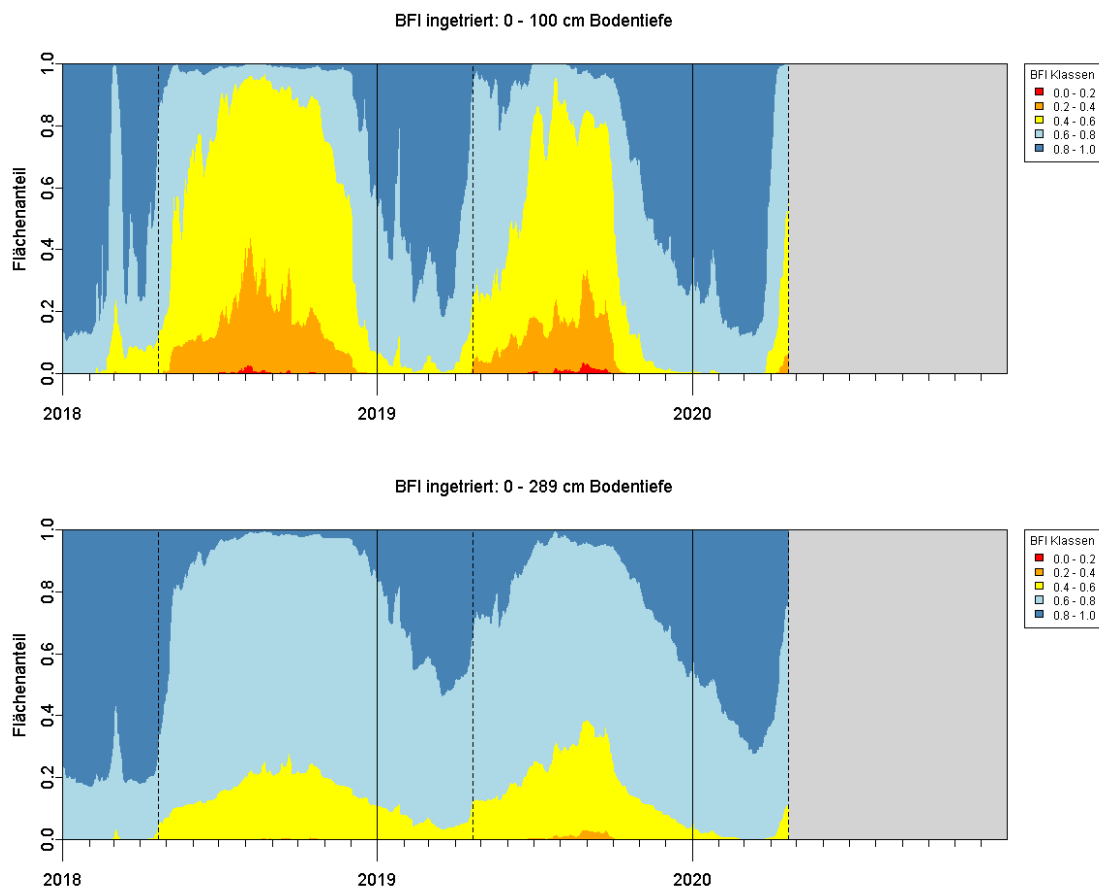


Abb. 4: Flächenhafte Betroffenheit (1 bis 100 %) Deutschlands mit Trockenheit: Verlauf der Bodenfeuchteindizes (BFI's) vom 1.1.2018 bis 27.4.2020 für die Schicht 0-100 cm (obere Grafik) und 0-289 cm (untere Grafik; BFI=0 trocken, =1 gesättigt; strichlierte Linien zeigen das Datum 27.04. der beiden Vorjahre und des aktuellen Jahres; Datenquelle: EUMETSAT H SAF, Grafik BfG-M2)

Hervorzuheben ist für das laufende Jahr, bezogen auf Rhein und Donau, noch die unterschiedliche Ausgangslage zum Winter 2018/19. Damals bildeten sich auf der Alpennordseite deutlich überdurchschnittliche Schneerücklagen. Deren Schmelzwasser konnte die Abflüsse von Donau und Rhein weit über das Frühjahr hinaus stützen. Dieser schneegespeicherte Wasservorrat fehlt in 2020 weitgehend. Gemäß dem Schweizer Dürremonitor ist das Schneewasservorkommen - insbesondere im Einzugsgebiet des Alpenrheins und der Aare, sowie unterhalb von 1800 m ü.M. - für den aktuellen Zeitpunkt unterdurchschnittlich. Gleiches kann für das Donauegebiet angenommen werden. So weisen die Schneekarten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt nur noch in den höheren alpinen Lagen Schneewasseräquivalente von 40 mm bis 100 mm aus.

Die hydrologische Lage in Deutschland

Trotz des Witterungsgeschehens mit ausbleibenden Niederschlägen seit Mitte März enthält die aktuelle Pegelkarte (Abbildung 5) überwiegend noch Stationssignaturen „im grünen Bereich“. Allerdings zeigen sich bereits im Falle der Elbe (verbreitet), an der Oder (streckenweise) und an der Weser (punktuell) orange Markierungen, die auf niedrige Wasserstände hinweisen.



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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.04.2020

Abb. 5: Pegelkarte für Deutschland vom 29.4.2020. Orange Markierungen zeigen Pegel mit Niedrigwasserstand (Quelle: PegelOnline/WSV)

Bei detaillierter Betrachtung wird deutlich, dass auch an den übrigen Bundeswasserstraßen die einschlägigen Niedrigwassermarken allmählich in Sichtweite kommen. Abbildung 6 zeigt dies für eine Auswahl von repräsentativen Pegeln an wichtigen Bundeswasserstraßen. Vor dem Hintergrund der jeweiligen GIW bzw. RNW (für die Schifffahrt wichtige Niedrigwasser-Orientierungsgrößen) zeigt der Verlauf der Wasserstandsganglinien seit Wochen ausnahmslos fallende Tendenz. Dies erfolgt an Oberrhein und Donau in den letzten Tagen schmelzwasser- und niederschlagsbedingt verzögert. Die Pegelstände sind niedrig, wenn auch noch nicht extrem. Viele Schiffe müssen deshalb bereits ihre Fracht und damit ihren Tiefgang reduzieren. Bei unterschreiten der GIW/RNW wird sich dies jedoch verstärken.

Im Vergleich zu den weiter westlich liegenden Stromgebieten ist die Situation an Elbe und Oder ungünstiger, das Wasserdargebot deutlich geringer. Das hat verschiedene Gründe. Zu den wichtigsten gehört, dass der in Mitteleuropa vorhandene maritime Klimacharakter in Richtung Osten schwächer wird. Daraus resultieren dort in vielen Jahren insgesamt geringere Niederschläge. Dies war auch in der jüngeren Vergangenheit bis heute der Fall. Zudem werden Rhein und Donau in der Regel bis weit ins

Frühjahr hinein nicht allein durch das aktuelle Niederschlagsgeschehen, sondern auch stärker durch Schmelzwasser gespeist. Dieses stammt i.d.R. aus den großen winterlichen Schnee- und Eisrücklagen der Alpen. Weiter wirken die volumenstarken Alpenrandseen (insbesondere der Bodensee für den Rhein) zusammen mit ergiebigen Grundwasservorkommen ausgleichend auf den Wasserhaushalt.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

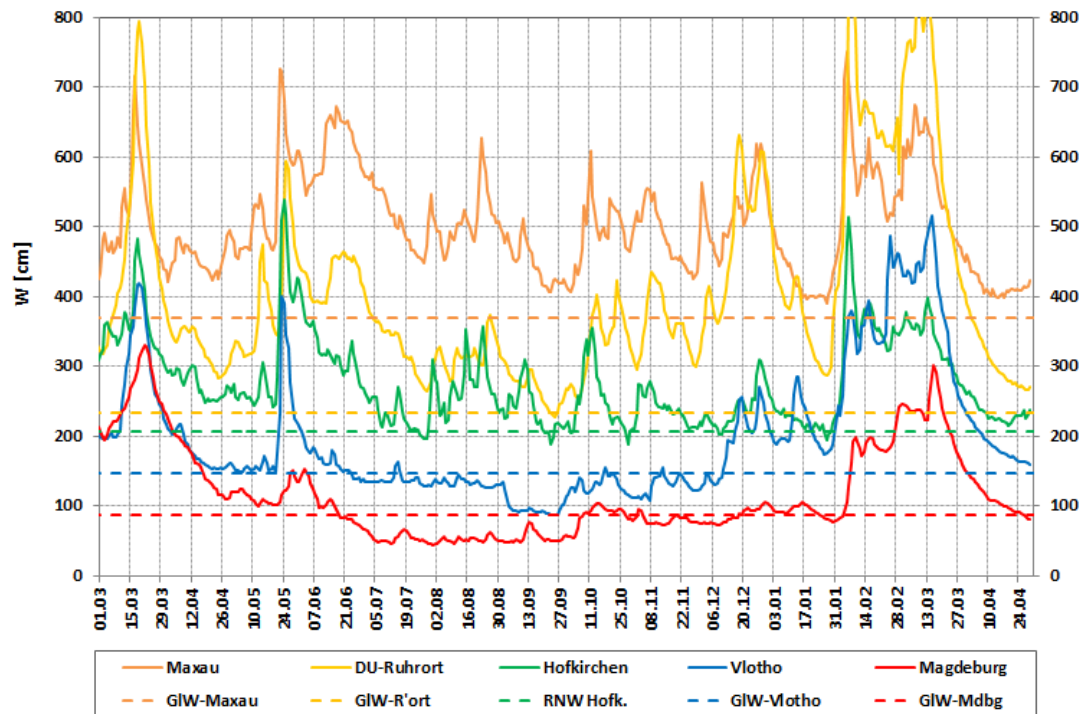
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

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

Jörg Uwe Belz
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässerkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen



29.04.2020

Abb. 6: Ganglinien der täglichen Wasserstände (W) an repräsentativen Bundeswasserstraßenpegeln (Maxau/(Ober-)Rhein, Ruhrort/(Nieder-)Rhein, Hofkirchen/Donau, Vlotho/Weser sowie Magdeburg/Elbe) vor dem Hintergrund der Unterschreitung der jeweiligen schiffahrtsrelevanten GIW- bzw. RNW-Schwellenwerte (Stand 29.4.2020).

Aufgrund des aktuellen Witterungscharakters und der geringen Schneerücklagen in den Mittelgebirgen des Einzugsgebietes werden daher an der Elbe für die Jahreszeit momentan außerordentlich niedrige Durchflüsse registriert. Seit Beginn der Aufzeichnungen wurde am Pegel Dresden/Elbe bisher nur einmal (am 1.4.1865 mit $80,8 \text{ m}^3/\text{s}$) im April ein so geringer Niedrigwasserdurchfluss gemessen wie am 26.4.2020 ($117 \text{ m}^3/\text{s}$). Ohne die Zuschusswassermengen aus tschechischen Talsperren, die derzeit in der Summe selbst bei vorsichtiger Schätzung deutlich über $30 \text{ m}^3/\text{s}$ betragen, wäre sogar ein neuer Niedrigwasserrekordwert in Reichweite.

Die Abbildungen 7 und 8 zeigen anhand des Pegels Dresden an der oberen Elbe und des (Ober-)Rheinpegels Maxau einen Vergleich der neueren Abflussganglinien vor dem Hintergrund vieljähriger Tagesmittel. Nicht allein die aktuelle Wasserführung der Elbe ist außerordentlich niedrig. Auch der Abgleich der Werte seit November 2018 zeigt, dass ihre Abflüsse bereits seit längerem gegenüber dem Mittel deutlich unterdurchschnittlich ausfallen. Erholungsphasen im Wasserdargebot, wie sie am Rhein immer wieder auftraten, fehlen weitgehend und bleiben unergiebig.

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
kundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

29.04.2020

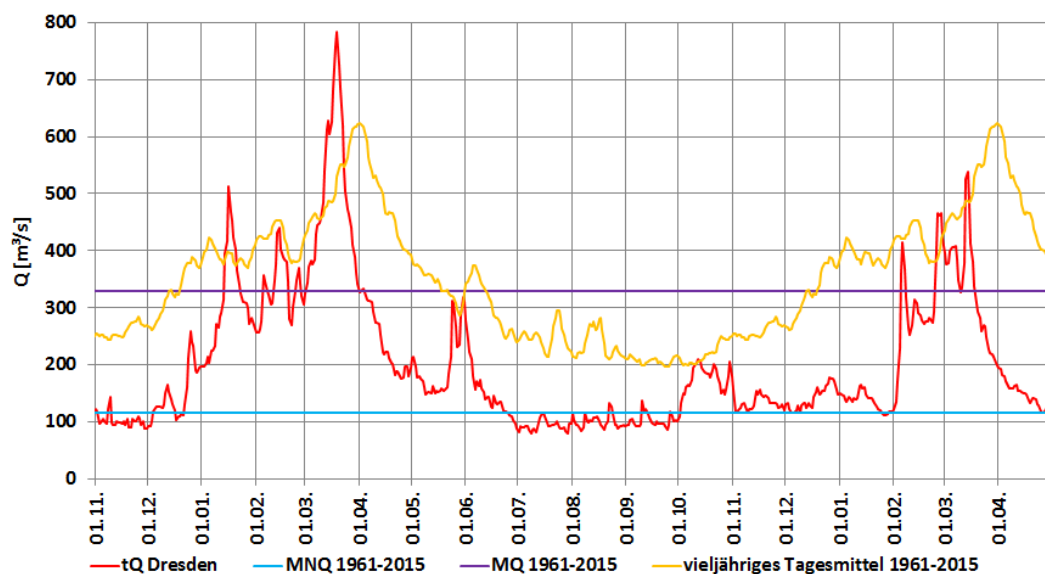


Abb. 7: Pegel Dresden/Elbe: Abfluss-Ganglinie (Tageswerte/tQ 1.11.2018 bis 29.4.2020) vor dem Hintergrund des mittleren Jahresabflusses (MQ), des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) und der täglich gemittelten Abflusswerte der Periode 1961-2015

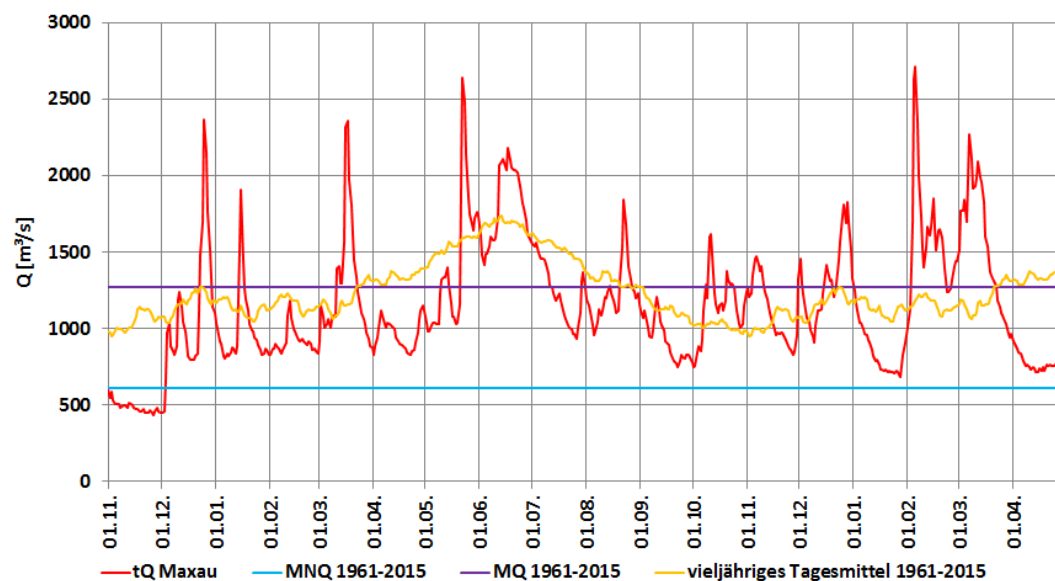


Abb. 8: Pegel Maxau/Rhein: Abfluss-Ganglinie (Tageswerte/tQ 1.11.2018 bis 29.4.2020) vor dem Hintergrund des mittleren Jahresabflusses (MQ), des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) und der täglich gemittelten Abflusswerte der Periode 1961-2015

Wasserhaushaltsbezogene Situation am Rheinpegel Kaub

In kontinuierlich durchgeführten Modellrechnungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde wird die Basisabflusskomponente für den Rhein bis zum Pegel Kaub berechnet. Diese wirkt bei Niedrigwasser aufgrund ihrer trägen Reaktion stützend auf die Abflüsse der Oberflächengewässer. Vereinfacht ausgedrückt spiegelt der Basisabfluss im Wesentlichen die Grundwassersituation im oberhalb von Kaub gelegenen Einzugsgebiet wider.

Abbildung 9 zeigt den Verlauf der Basisabflusskomponente als Abflussbeitrag zum Rhein vom Januar 2018 bis zum aktuellen Zeitpunkt (28.4.2020) im Vergleich mit ihrer langfristigen, datumsbezogenen Verteilung. Durch den markanten Anstieg im niederschlagsreichen Spätwinter 2020 auf ein überdurchschnittliches Niveau (> 70 %-Quantil) reichten demnach diese Grundwasservorräte aus, um gemeinsam mit Schmelzwasser und Seenretention den Rhein bisher trotz fehlender Niederschläge vor Niedrigwasser zu bewahren. Jedoch befindet sich derzeit (29.4.2020) das aktuelle Basisabflussniveau bereits wieder knapp im unterdurchschnittlichen Bereich – Tendenz fallend.

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässer-
sekundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen

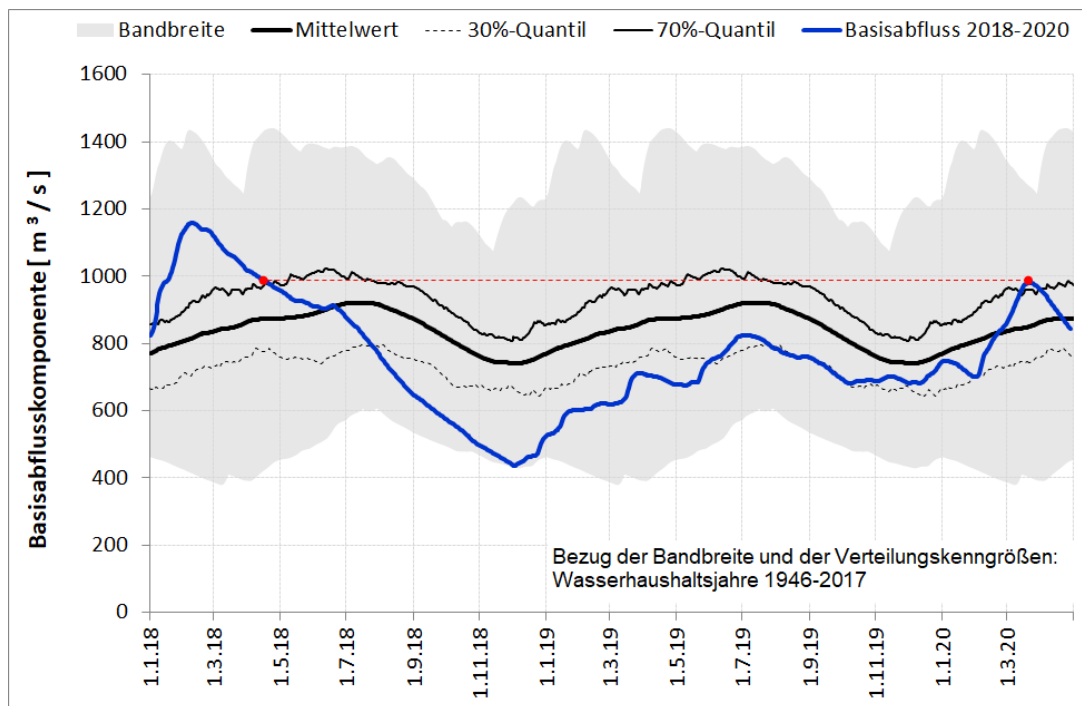


Abb. 9: Modellierter Basisabflussganglinie ab Januar 2018 im Vergleich mit der langfristigen, datumsbezogenen Bandbreite sowie ausgewählten Verteilungskenngrößen der entsprechend modellierten Basisabflüsse für die Wasserhaushaltsjahre 1946-2017. Die rote Referenzlinie verdeutlicht den im Text angesprochenen Vergleich zum Frühjahr 2018.

Ausblick

Die zu Wochenbeginn eingetretene unbeständige und kühlere Witterung setzt sich den aktuellen Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) zufolge weiter fort. Erwartet werden auch für die kommenden Tage wiederkehrende Schauer oder schauerartiger Regen, mitunter begleitet von Gewittern. Abbildung 10 zeigt die jüngste Wasserstandsvorhersage der BfG vom 29.4.2020 für den Donau-Pegel Hofkirchen. Die im Donaugebiet bereits gefallenem und weiterhin vorhergesagten Niederschläge lassen Wasserstandsanstiege bis in den unteren Mittelwasserbereich in den kommenden Tagen erwarten.

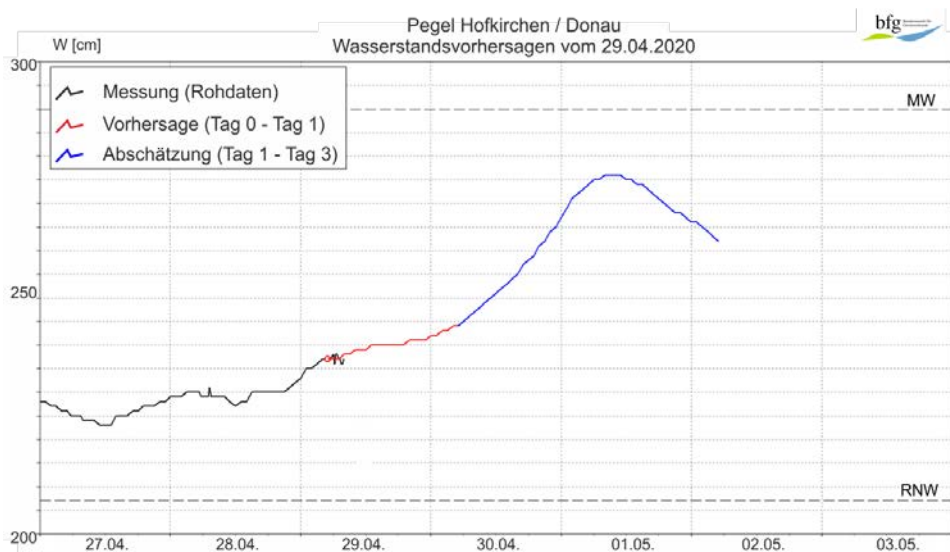


Abb. 10: Wasserstandsvorhersage der BfG vom 29.4.2020 für den Pegel Hofkirchen / Donau

Auch die Wasserstände entlang des Rheins werden voraussichtlich von den Niederschlägen profitieren und moderat ansteigen, so dass sich die Niedrigwassersituation dort leicht abschwächt.

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewäss-
sekundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.04.2020

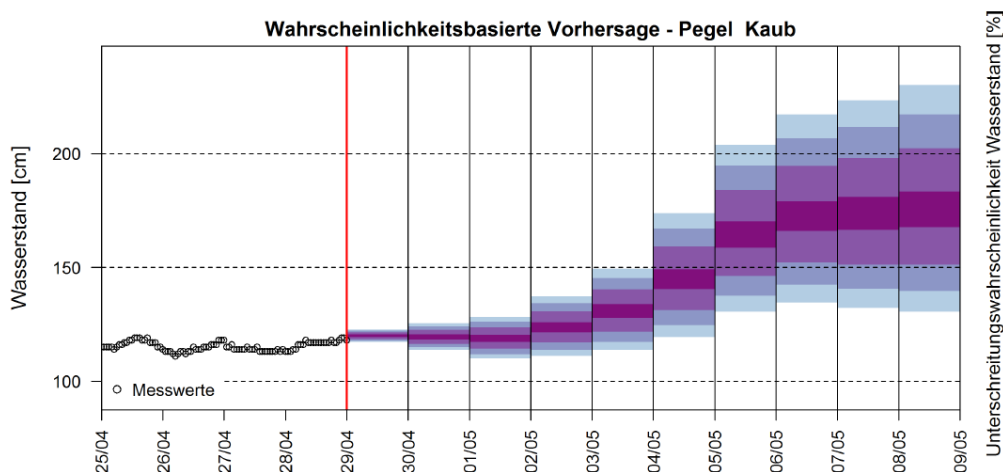


Abb. 11: 10-Tages-Vorhersage, Pegel Kaub / Rhein vom 29.4.2020: Unterschreitungswahrscheinlichkeiten von Wasserständen in Prozent, basierend auf Tagesmittelwerten (http://10tager-hein.bafg.de/Kaub_10Tage.pdf)

Abbildung 11 zeigt die aktuelle 10-Tages-Vorhersage für den Rhein-Pegel Kaub vom 29.4.2020. Seit dem 4.12.2019 veröffentlicht die BfG gemeinsam mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) zusätzlich zur 4-Tages- auch diese 10-Tages-Wasserstandsvorhersage für abladerelevante Pegel entlang des Rheins über den Elektronischen Wasserstraßen-Informationsservice der WSV (<https://www.elwis.de/DE/Service/10-Tages-Wasserstandsvorhersage-Rhein/Rheinpegel-node.html>). Die 10-Tages-Vorhersagen werden als wahrscheinlichkeitsbasierte Vorhersage bereitgestellt. Dies bedeutet, dass die prognostizierte Wasserstandsentwicklung mit einem abgestuften Vertrauensbereich versehen ist, um der über den Vorhersagezeitraum zunehmenden Unsicherheiten Rechnung zu tragen. Der Vertrauens- oder Unsicherheitsbereich wird mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten beschrieben und

farbig dargestellt. Weitergehende Informationen finden sich hier:

https://www.bafg.de/DE/08_Ref/M2/04_Vorhersagen/10dRhein/10dRhein_node.html

Mit Blick auf die großen Flüsse in Deutschland werden den aktuellen Vorhersagen zu Folge allerdings insgesamt in der Fläche keine Niederschlagsmengen erwartet, die die Niedrigwassersituation nachhaltig beenden, sondern lediglich abschwächen können. Tendenziell ist zu erwarten, dass Rhein und Donau merklich stärker von der feuchten Witterung der kommenden Tage profitieren als Elbe und Oder.

Wie verändern sich die Wasserstandsverhältnisse über die nächste Woche hinaus?

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 (z. B. Niederschlags- und Temperaturentwicklung der kommenden Wochen, aber auch etwaige anthropogene Einflüsse, wie etwa Bewirtschaftung von Speichern) zu groß. Dennoch gibt es methodische Möglichkeiten, eine Tendenz der Abfluss- bzw. Wasserstandsentwicklung der nächsten Wochen abzuschätzen und zu ermitteln, ob in den kommenden Wochen tendenziell geringere oder höhere Abflüsse bzw. Wasserstände erwartet werden als für diese Zeit des Jahres „normal“ (d.h. wie sie sich im langjährigen Mittel einstellen). 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 seit einigen Jahren mit der Thematik monatlicher bis hin zu saisonalen Vorhersagen für die Bundeswasserstraßen, aktuell im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderten Projekts „OptiVor“. Ende 2018 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 unterschiedlichen meteorologischen Datensätzen über die kommenden 6 Wochen angetrieben:

1. Aktuelle 6-Wochen-Wettervorhersage des EZMW (Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage). 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 1968 und 2018 werden separat für jede Woche des Jahres fünf

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
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewäss-
serkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersa-
gen und Prognosen

29.04.2020

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. Abbildung 12 zeigt die aktuell im prä-operationellen Testbetrieb erstellte hydrologische 6-Wochen-Vorhersage der BfG (Prototyp) für den Elbepegel Neu-Darchau.

Bundesanstalt für
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Postfach 20 02 53
56002 Koblenz

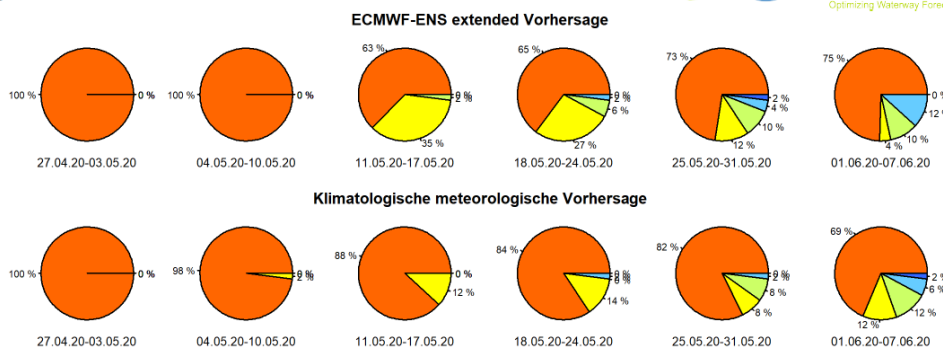
Tel.: 0261/1306-0
Fax: 0261/1306-5302

Jörg Uwe Belz
Dr. Martin Helms
Wilfried Wiechmann
Referat M1
Hydrometrie und Gewässerkundliche Begutachtung

Peter Krahe
Dennis Meißner
Asta Kunkel
Dr. Anna-Dorothea
Ebner von Eschenbach
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen

Hydrologische 6-Wochen-Vorhersage Neu Darchau

Vorhersage vom: 27.04.2020



Grenzen der Wasserstandsklassen

	27.04 - 03.05	04.05 - 10.05	11.05 - 17.05	18.05 - 24.05	25.05 - 31.05	01.06 - 07.06
niedrig	< 251 cm	< 233 cm	< 216 cm	< 201 cm	< 189 cm	< 180 cm
etwas niedriger	< 293 cm	< 278 cm	< 264 cm	< 247 cm	< 237 cm	< 227 cm
mittel	< 348 cm	< 332 cm	< 313 cm	< 296 cm	< 282 cm	< 280 cm
etwas höher	< 435 cm	< 390 cm	< 374 cm	< 355 cm	< 348 cm	< 347 cm
hoch	> 435 cm	> 390 cm	> 374 cm	> 355 cm	> 348 cm	> 347 cm



Wasserstands-Quintile („Fünfklassen-Vorhersage“)

Basierend auf den Messdaten (Wochenmittel) des Referenzzeitraums 1968-2018 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. 12: Pegel Neu-Darchau / Elbe: Hydrologische 6-Wochen-Vorhersage der BfG vom 27.04.2020 für den Zeitraum zwischen dem 27.4. und dem 7.6.2020 für 5 Wasserstandskategorien auf Basis zwei meteorologischer Antriebsdaten: Wettervorhersage (1. Zeile) und Klimatologie (2. Zeile) (prä-operationeller Prototyp)

Aktuell deuten für die Elbe (Pegel Neu-Darchau) 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. Für eine merkliche Besserung der Wasserstandsverhältnisse wären in der aktuellen Situation jedoch überdurchschnittliche Niederschläge über einen längeren Zeitraum erforderlich, die derzeit nicht absehbar sind.

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