



## Niedrigwasser und Trockenheit 2018



# Niedrigwasser und Trockenheit 2018

CORNELIA LÖNS-HANNA, MATTHIAS KREMER, BODO RITTERSHOFER

HLNUG, 2019

Titelbilder HLNUG:

Welsches Loch, August 2018, Häckl,

Liederbach, August 2018, Bastian,

Wallufbach Juli 2018, Löns-Hanna

## Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Witterungsverlauf
- 3 Standardisierter Niederschlagsindex (SPI)
- 4 Wasserstände und Durchflüsse innerhessischer Gewässer
- 5 Wasserstände und Durchflüsse Bundeswasserstraßen
- 6 Niedrigwassermessprogramm
- 7 Literatur

# 1 Einleitung

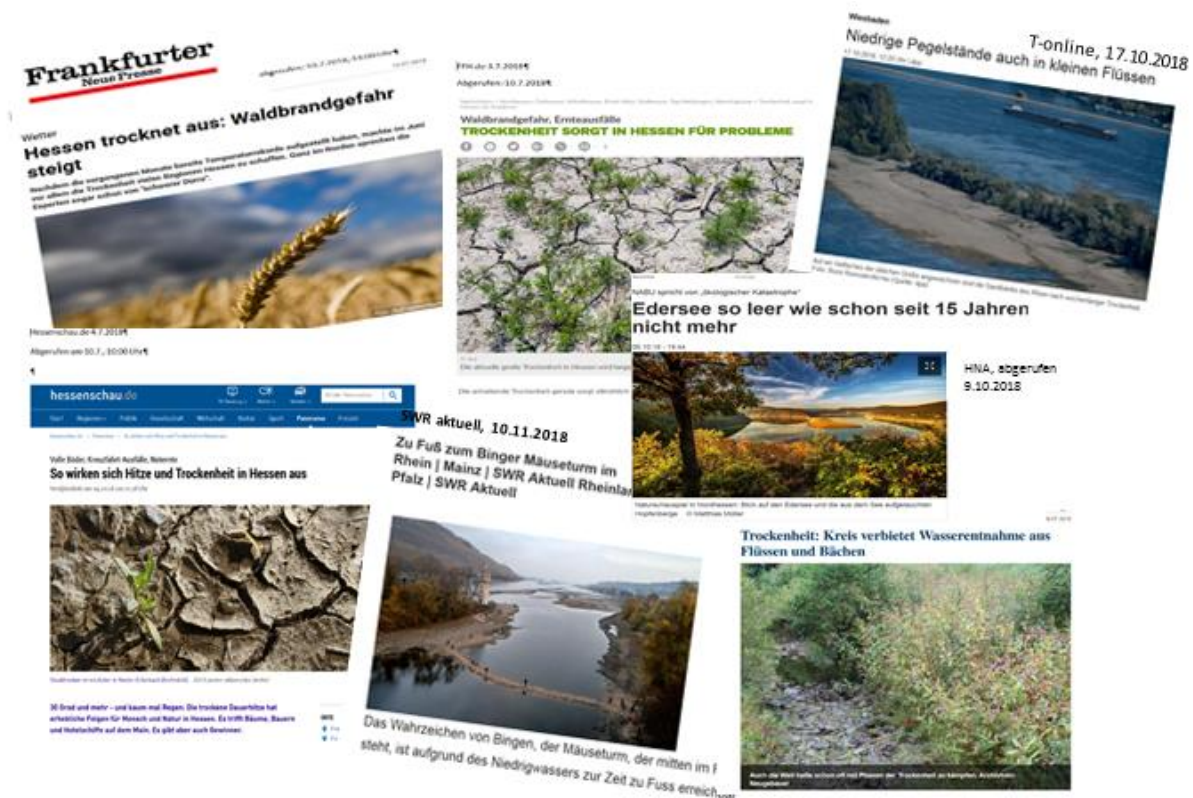


Abb. 1: Schlagzeilen

Sommer und Herbst 2018 machten Schlagzeilen (Abbildung 1) durch Trockenheit, Dürre und Niedrigwasser. Es kam zu Feld- und Waldbränden und zu Ernteaussfällen bei Mais und Getreide. Obst und Trauben gediehen gut. In Flüssen und Bächen herrschte Wassermangel, Wasserentnahmen mussten eingeschränkt werden. Frachtschiffe konnten nicht mehr voll beladen werden und Fähren mussten ihren Betrieb einstellen.

Zunächst jedoch begann 2018 ganz anders. Im Januar setzte sich die regenreiche, trübe und relativ warme Witterung der vergangenen Monate fort und führte in den hessischen Gewässern zu drei Hochwasserphasen mit zum Teil mehreren Scheiteln (siehe Bericht: [https://www.hnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/hochwasser/Hochwasserbericht\\_2017\\_2018\\_final.pdf](https://www.hnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/hochwasser/Hochwasserbericht_2017_2018_final.pdf)).

Ab der zweiten Februarwoche und im März war es sonnig, sehr kalt und extrem trocken. Die Wasserstände sanken stark, es kam zu niedrigen Durchflüssen. Auf den März folgte eine sonnenreiche, warme und niederschlagsarme Phase, die bis Anfang Dezember andauerte. Lokal traten Starkregen auf, die punktuell zu Wasserstands- und Durchflussanstiegen führten. Insgesamt war es jedoch viel zu trocken, sodass die Wasserstände und Durchflüsse der innerhessischen Gewässer immer mehr sanken. Nur ca. 10 % der ausgewerteten Pegel wiesen im Zeitraum Juni bis Oktober 2018 Durchflüsse über dem mittleren Niedrigwasserdurchfluss auf. Zeitweise schränkten die Regierungspräsidien die Wasserentnahmen aus Gewässern ein.

Um genauere Kenntnis über die Niedrigwassersituation in den innerhessischen Gewässern zu erlangen und zur Verbesserung der Bemessungsgrundlagen wurde im August 2018 das Niedrigwassermessprogramm gestartet.

Ab September machte sich die Trockenheit auch in den großen Gewässern Rhein und Weser massiv bemerkbar. Im Rhein fielen die Wasserstände unter die Werte des Rekordjahres 2003. Die Trockenheit hielt bis Dezember an, erst ab Mitte Dezember fielen größere Regenmengen, die die Gewässer wieder langsam füllten.

## 2 Witterungsverlauf

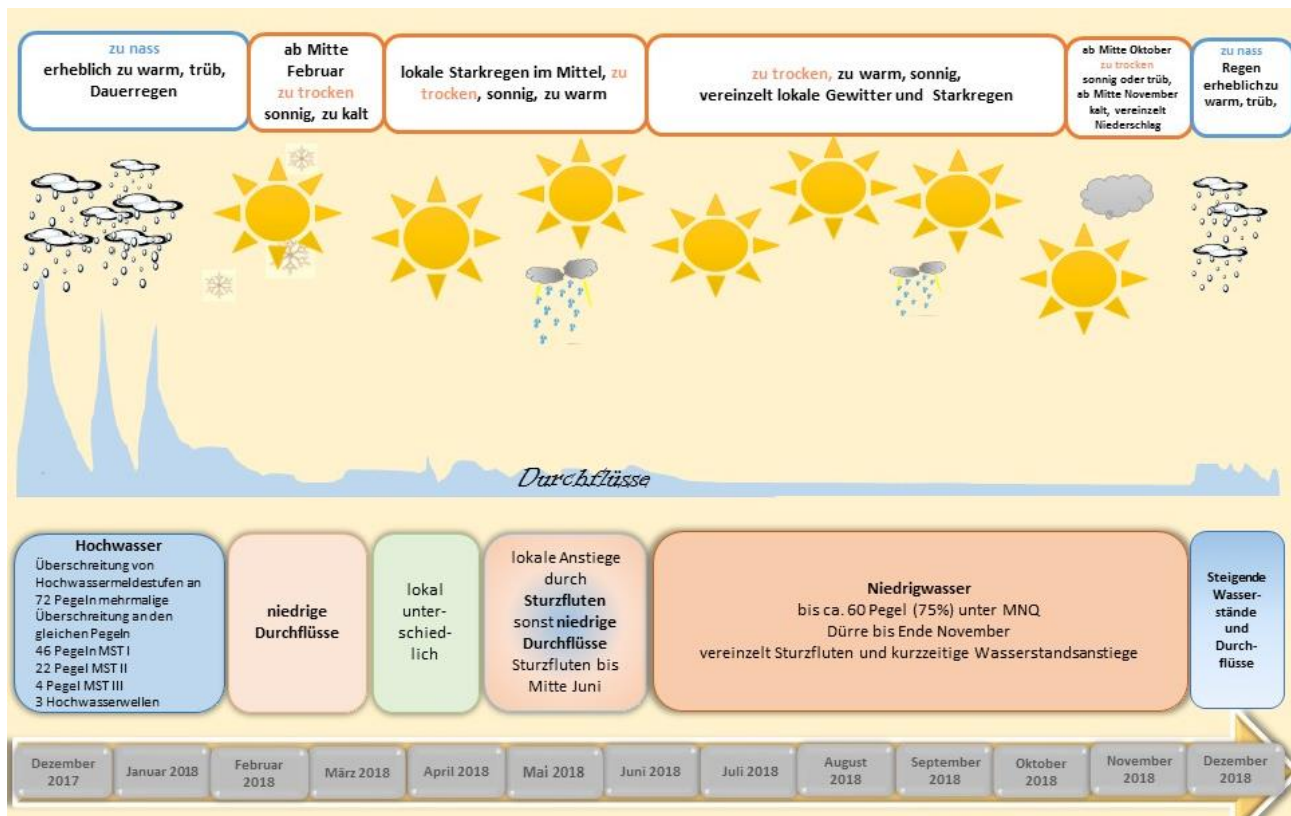


Abb. 2: Übersicht über das Witterungs- und Durchflussgeschehen Dezember 2017 bis Dezember 2018, (Löns-Hanna, HLNUG)

Der Witterungsverlauf ab Januar 2018 anhand der Monatswerte für Temperatur, Sonnenschein und Niederschlag kann den Abbildungen 3 bis 6 entnommen werden. Im Januar dominierten wie schon im November und Dezember 2017 Tiefdruckgebiete das Wettergeschehen. Sie sorgten für eine lange anhaltende milde Witterung mit überdurchschnittlich hohen Niederschlägen und wenig Sonnenschein. Im Februar änderte sich die Wetterlage, kräftige Hochdruckgebiete über Nord- und Osteuropa verdrängten die Passage von Tiefdruckgebieten. Kaltluft aus dem Osten brachte strenge Kälte, viel Sonne und kaum Niederschläge. Ende März und Anfang April brachten Tiefdruckgebiete milde feuchte Luft aus dem Westen mit oft schauerartig verstärkten Niederschlägen mit eingelagerten Gewittern. Danach sorgten kräftige Hochdruckeinflüsse für eine sonnenscheinreiche und warme Witterung. Auf den wärmsten April seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881 folgte ein ebenso warmer Mai. Im Frühjahr lag die Niederschlagsmenge deutlich unter den langjährigen Mittelwerten, hingegen war es vergleichsweise sonnig. In den Sommermonaten Juni, Juli und August war es außergewöhnlich warm, zu trocken und sehr sonnig. Zunächst brachte Anfang Juni schwülwarme Luft schwere Gewitter. Ab der zweiten Junihälfte herrschten bis Anfang August aus Osten kommende Hochdruckgebiete vor. Diese brachten wenig Regen und viel Sonne. Auch in den darauffolgenden Monaten September, Oktober und November waren Hochdruckgebiete vorherrschend. Als eines der wenigen Tiefs brachte das Tief „Fabienne“ am 23. September etwas Niederschlag, der aber den Wassermangel nicht nachhaltig verringern konnte.

Die Temperaturentwicklung ist in Abbildung 3 dargestellt. 2018 begann ziemlich warm, die Januartemperatur lag 3,7 Grad über dem langjährigen Mittelwert. Die Sonne hingegen ließ sich mit 24 Stunden, das sind 19 Stunden weniger als im Mittel, nur relativ wenig blicken (Abbildung 4). Extrem kalt mit 2,9 Grad unter dem Mittel und sehr sonnig mit mehr als 44 Sonnenstunden über dem Mittelwert war es im Februar. Im März war es ebenfalls zu kalt, die Sonne schien etwas weniger als im Vergleichszeitraum. Ab April war es durchgehend zu warm und abgesehen vom Juni überdurchschnittlich sonnig. Besonders warm war der April mit einer mittleren Temperatur 12,

6 Grad, die 4,2 Grad über dem langjährigen Mittelwert lag. Die Monate Mai und Juli wiesen jeweils Temperaturen auf, die 3 Grad über dem Mittelwert lagen. Die Sonne schien ab April mit Ausnahme des Junis ebenfalls überdurchschnittlich viel.

Trotz der kalten Monate Februar und März lag die Mitteltemperatur für die Monate Januar bis Dezember 2018 mit 10,5 Grad 1,7 Grad über dem langjährigen Mittelwert von 8,8 Grad. Die Sonne stand 2018 mit 1956 Stunden 434 Stunden mehr am Himmel als im Vergleichszeitraum. Der Zeitraum April bis November 2018 war laut Aussagen des DWD der wärmste und sonnenscheinreichste seit Beginn regelmäßiger Messungen [1] [2].

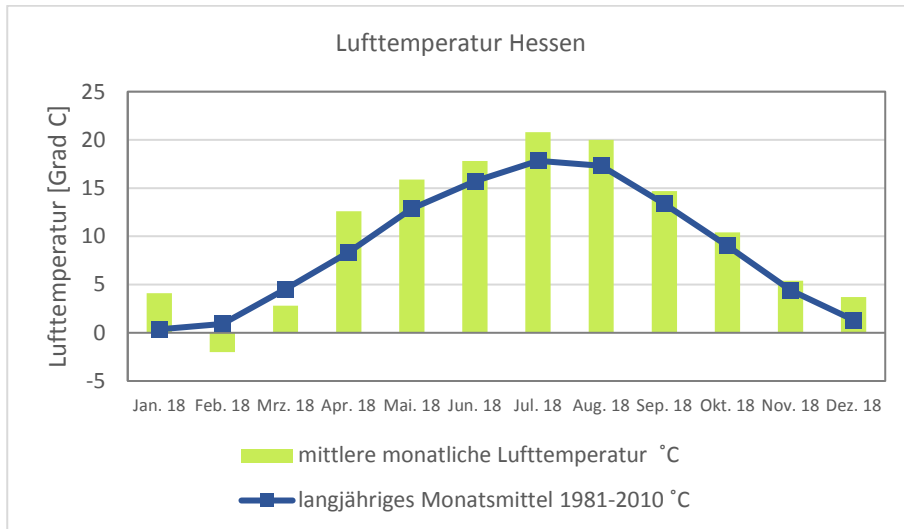


Abb. 3: monatliche Lufttemperatur (Daten: DWD)

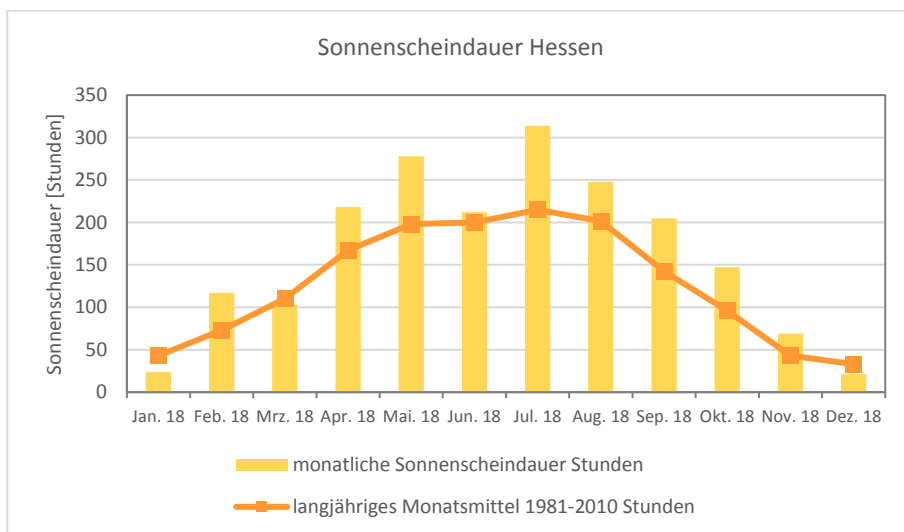


Abb. 4: monatliche Sonnenstunden (Daten: DWD)

Der Niederschlagsverlauf anhand der einzelnen Monatssummen ist in Abbildung 5 dargestellt. Im Januar fielen reichlich Niederschläge, mit 108 mm im Monatsmittel in Hessen lagen sie 56 % über dem langjährigen Mittelwert von 69,3 mm. In den folgenden Monaten Februar bis November regnete es abgesehen vom April verhältnismäßig wenig. Besonders trocken war der Februar, in dem nur 23 % (13 mm) des mittleren Niederschlags fielen, der Oktober mit 25 % (17 mm) und Juli und November mit jeweils 37 % des zu erwartenden Mittels.

Ab April kam es in verschiedenen Landesteilen immer wieder zu Gewittern, die zu teilweise heftigen Starkregen und lokal zu Sturzfluten führten. Insgesamt wurden im betrachteten Zeitraum an hessischen Niederschlagsmessstellen 20 heftige Starkregenereignisse (Ereignisse mit mehr als 25 mm pro Stunde) erfasst. Dies entspricht den im Jahr 2014 an hessischen Messstellen erfassten Ereignissen. Nach 2006 liegt 2018 damit an zweiter Stelle, was die Häufigkeit dieser Ereignisse betrifft. Diese Starkregen waren jedoch lokal eng begrenzt

und zeitlich kurz, sodass sie den insgesamt auftretenden Niederschlagsmangel nicht nachhaltig beeinflussen konnten.

Insgesamt umfasste die Trockenphase die Monate Februar bis November, auch einzelne Schauer änderten daran nichts. Betrachtet man diesen Zeitraum fehlen 305 mm. Die Niederschlagsmenge für den Zeitraum Februar bis November 2018 lag bei 54 % des mittleren Wertes (661,4 mm).

Anfang Dezember schlug die Wetterlage um. Mit 3,7 Grad bei 21 Sonnenstunden war es sehr mild und ziemlich trüb. Atlantische Tiefdruckgebiete sorgten für ergiebige Regenfälle. In Hessen fielen im Mittel 112 mm. Die große Trockenheit wurde beendet. Insgesamt betrug das Niederschlagsdefizit für das Jahr 2018 231 mm, somit fielen nur 71 % des im Mittel zu erwartenden Niederschlags von 807 mm (Abbildung 6).

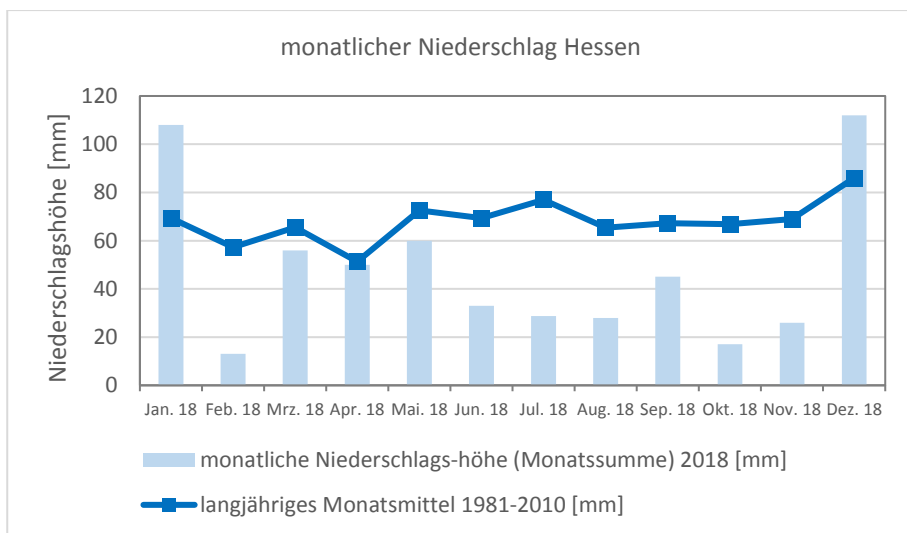


Abb. 5: monatliche Niederschlagssummen (Daten: DWD)

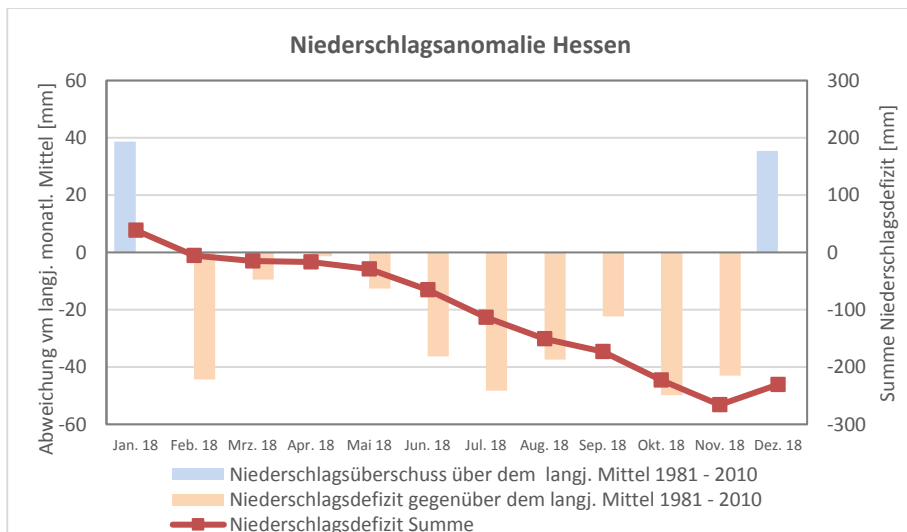


Abb. 6: Niederschlagsdefizit (Daten: DWD)

In Abbildung 7 sind die Abweichungen der im Zeitraum Februar bis November 2018 gefallenen Niederschläge im Vergleich zum Referenzzeitraum 1981 bis 2010 für Hessen dargestellt. Besonders trocken war es im Nordosten Hessens, hier fielen nur 40 bis 50 % der sonst üblichen Regenmengen. Im übrigen Hessen fielen von einzelnen kleineren Gebieten abgesehen, zwischen 50 und 70 % der normalerweise zu erwartenden Regenmengen.

Besonders gut sichtbar wird das Starkregenereignis vom 8. August 2018 im Raum Kirchhain. Hier wurden an der Messstelle Kichhain 142,6 mm in drei Stunden registriert, an der DWD-Messstelle Amöneburg-Rüdigheim fielen 112,7 mm in drei Stunden (16:00 bis 19:00 Uhr MEZ). Dieses mehr als 100-jährliche Ereignis führte zu massiven Überschwemmungen in der Region. Die Wasserstände und Durchflüsse in der betroffenen Region stiegen kurzzeitig stark an, langfristig entspannte sich auch hier die Niedrigwassersituation nicht.

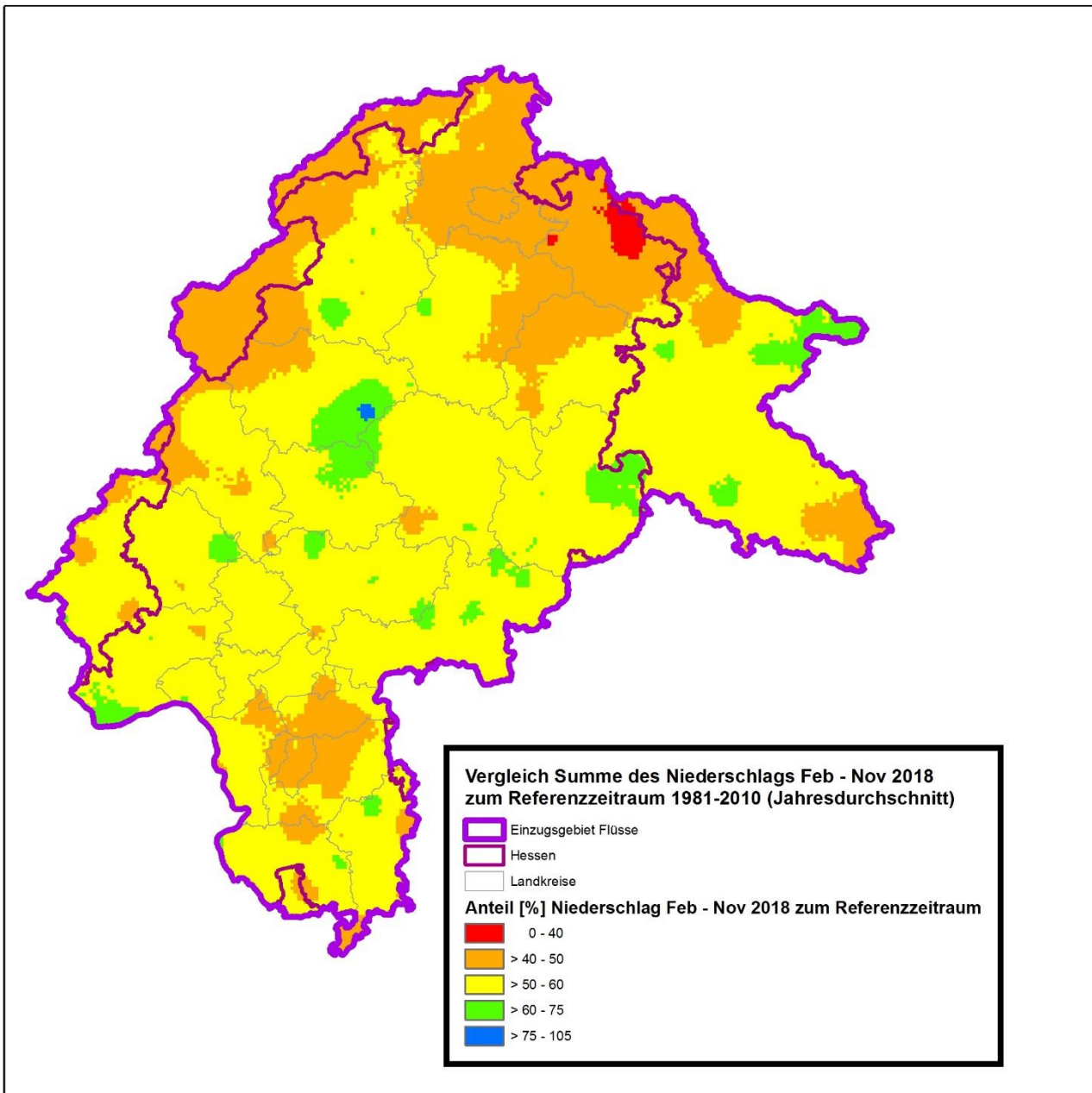


Abb. 7: Vergleich der Niederschläge im Zeitraum Februar bis November 2018 zum Referenzzeitraum 1981 – 2010 (erstellt: Rittershofer, HLNUG, Daten: DWD)

### 3 Standardisierter Niederschlagsindex (SPI)



Abb. 8: trocken gefallener Liederbach, 21. August 2018 (Foto: Bastian, HLNUG)

Zur Beschreibung des Niederschlagsdefizits eignet sich der Standardisierte Niederschlagsindex **SPI** (Standardized Precipitation Index). Er ist nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) einer der gebräuchlichsten klimatologischen Niederschlagsindizes zur Identifikation von Niederschlagsüberschüssen und -defiziten. Der SPI wird für verschiedene Zeitskalen, (monatlich, viertel-, halb- und ganzjährig) berechnet, wobei gleitende Niederschlagsmittel gebildet und im Kontext zu langjährigen Werten aus mindestens 30-jährigen gemessenen Zeitreihen betrachtet werden.

Durch Auswertung unterschiedlich langer Zeitskalen werden landwirtschaftlich relevante Dürren (Zeitraum  $\leq 6$  Monate) oder hydrologisch relevante Dürren (Zeitraum  $> 6$  Monate) ermittelt. Als Dürre wird die Andauer einer SPI-Periode bezeichnet, in welcher der Wert  $-1$  erreicht (vergl. Tabelle 1) bzw. unterschritten wird [3]. Unter Dürre wird ein Mangel an Wasser verstanden, verursacht durch geringe Niederschläge und / oder durch erhöhte Verdunstung infolge hoher Temperaturen oder durch Wind. Entsprechend ihrer Auswirkungen gibt es unterschiedliche Bezeichnungen.

**Definition Dürre: [3]**

**Meteorologische Dürre:** ein bis zwei Monate trockener als üblich.

**Landwirtschaftliche Dürre:** zwei und mehr Monate zu trocken, die Folge sind Ernteeinbußen infolge unzureichender Wasserversorgung der Pflanzen.

**Hydrologische Dürre:** ab vier Monaten, betroffen sind Pegel und Grundwasser. Die Wasserstände fallen unter einen Normalwert. Wasserreserven im Grundwasser, in Seen und Talsperren fallen unter statistische Werte.

Tab. 1: Klassifizierung der Feuchtigkeitsverhältnisse anhand des SPI 4, bearbeitet]

SPI	Kategorien der Feuchtigkeitsverhältnisse
$\geq 2.0$	Extrem zu feucht
1.5 bis 2.0	Deutlich zu feucht
1.0 bis 1.5	Mäßig zu feucht
0.0 bis 1.0	Fast normal (etwas zu feucht)
-1.0 bis 0.0	Fast normal (leichte Dürre)
-1.5 bis -1.0	Mäßige Dürre
-2.0 bis -1.5	Schwere Dürre
$\leq -2.0$	Extreme Dürre



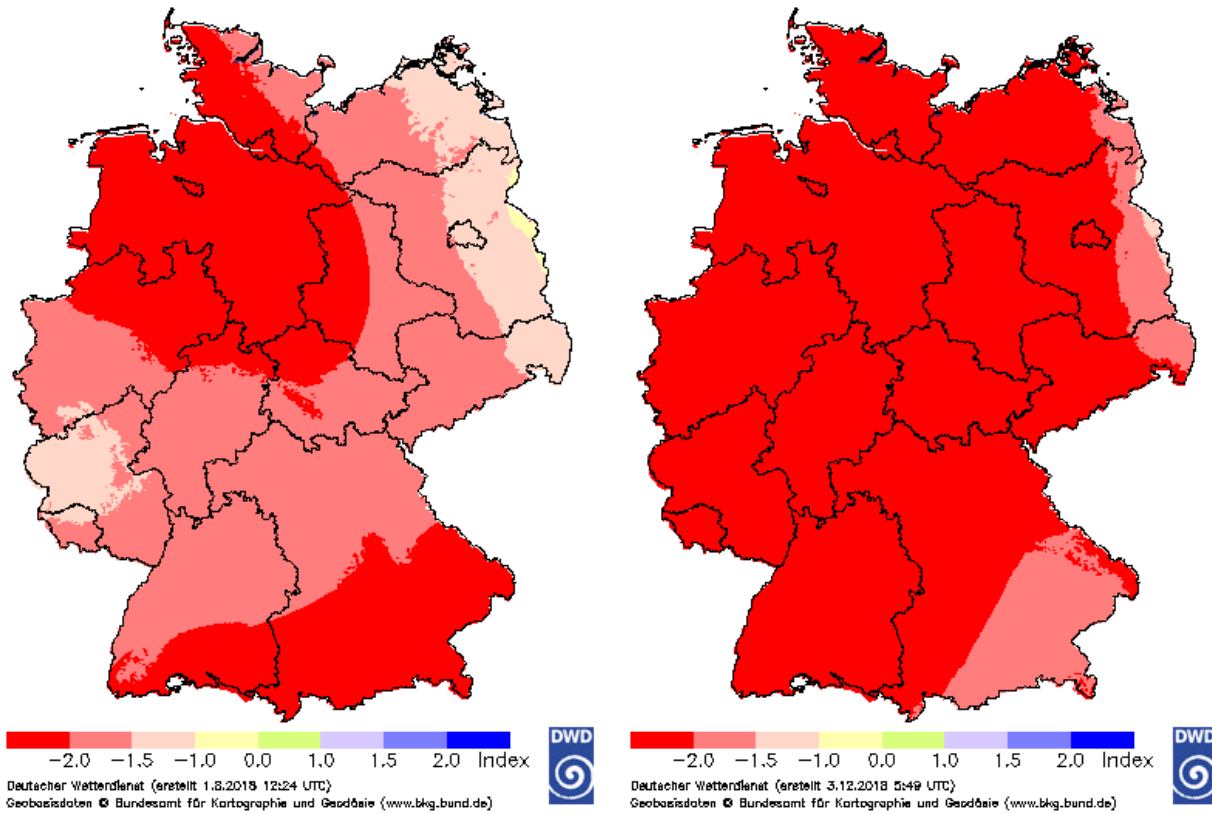


Abb. 9: SPI für den Zeitraum Februar 2018 bis Juli 2018 und Juni 2018 – November 2018 (Quelle: DWD [5])

Der vom Deutschen Wetterdienst ermittelte SPI für die Zeiträume **Februar 2018 bis Juli 2018** (Abbildung 9) weist für weite Teile Deutschlands ein erhebliches Niederschlagsdefizit aus. Hessen kann überwiegend der Kategorie „schwere Dürre“ (SPI zwischen -1.5 und -2.0), Teile Nordhessens sogar einer „extremen Dürre“ (SPI  $\leq$  -2.0) zugeordnet werden. Betrachtet man den Zeitraum **Juni 2018 bis November 2018** kann für ganz Hessen von einer extremen Dürre gesprochen werden.

## 4 Wasserstände und Durchflüsse innerhessischer Gewässer



Abb. 10: trockener Lampertheimer Altrhein „Welsches Loch“, Anfang August 2018 (rechts) im Vergleich zum April 2015 (links) (Fotos: Häckl, HLNUG)

Niedrigwasser wird im Gegensatz zu Hochwasser von der Öffentlichkeit häufig kaum oder erst spät wahrgenommen. Die akuten Folgen führen nur selten zu Einschränkungen für einzelne Bürgerinnen und Bürger. Die volkswirtschaftlichen Schäden können jedoch groß sein, weil z.B. Schifffahrt, Landwirtschaft und Energieerzeugung oft betroffen sind.

Als Niedrigwasser im Binnenbereich bezeichnet man nach DIN 4049-3 [6] den Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder unterschritten hat. Dieses Niedrigwasser ist grundsätzlich Wetter oder jahreszeitlich bedingt. Die regulären jahreszeitlichen Schwankungen werden mit dem mittleren Niedrigwasserdurchfluss (MNQ) bemessen, darunter herrscht extremes Niedrigwasser.

Von Ende November 2017 bis zur ersten Februarwoche 2018 wurden die hessischen Gewässer immer wieder von Hochwasserwellen durchflossen. Die geringen Niederschläge ab Februar führten zu fallenden Wasserständen und Durchflüssen. Ab Juni 2018 trat dann eine extreme Niedrigwassersituation in Hessen auf, die bis Dezember dauerte. Auch lokal auftretende Starkregenereignisse konnten an der Niedrigwassersituation nichts nachhaltig ändern. Sie ließen nur kurzfristig die Wasserstände und Durchflüsse in den betroffenen Gewässern ansteigen. Hessenweit führten die Gewässer seit Februar 2018 mit Ausnahme des Aprils unterdurchschnittliche Wassermengen. Ab Juni 2018 lagen sie ca. 45 % unter den normalerweise für diese Monate zu erwartenden Werten. In Abbildung 11 wird die zunehmende Abnahme der Durchflussmengen bis November deutlich. Besonders gering im Vergleich zum jeweiligen langjährigen monatlichen Mittel waren die Werte im November. Da jedoch vom Juli 2017 bis zum Januar 2018 über Hessen erhebliche Regenfälle niedergingen, die überdurchschnittliche Wassermengen brachten, waren die Bodenwasserspeicher gut gefüllt. Zunächst wurden die Gewässer so noch durch dieses Wasser gespeist, sodass die Niedrigwassersituation sich im Vergleich zur Niederschlagssituation erst mit Verzögerung entwickelte. Diese dauerte bis Mitte Dezember an.

**Erläuterung:** [nach 6 u. 7]

**NQ:** Niedrigwasser im betrachteten Zeitraum.

**MNQ:** Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss, Mittel der jeweils geringsten Durchflusswerte der Einzeljahre

**MNQ<sub>Monat</sub>:** Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss Monat, Mittel der jeweils geringsten Durchflusswerte des jeweiligen Monats im betrachteten Zeitraum.

**MQ:** Mittlerer Durchfluss: Mittel des täglichen Durchflusses im betrachteten Zeitraum.

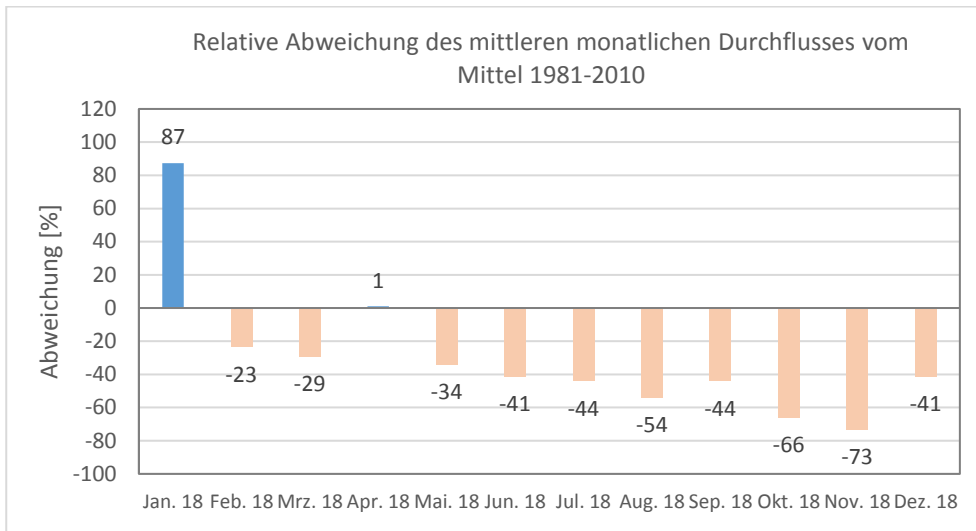


Abb. 11: relative Abweichung des monatlichen Durchflusses (repräsentativer Pegel) vom Monatsmittel 1981 – 2010

In den folgenden Abbildungen 12 bis 16 wird der Verlauf der Durchflüsse für fünf repräsentative Pegel in Hessen dargestellt. Erkennbar ist, dass im Februar / März extrem geringe Wassermengen in den Gewässern waren. Die üblichen monatlichen mittleren Durchflusswerte (1981 – 2010) wurden unterschritten. Im April lagen die Durchflüsse im mittleren Bereich. Im Mai und im Juni sind die Auswirkungen der Starkregenereignisse auf die Gewässer erkennbar. Diese bewirkten kurzzeitige lokale Anstiege der Durchflüsse. Ab Juni macht sich in allen Gewässern die Niederschlagsarmut bemerkbar. Die Wassermengen lagen sechs Monate lang, in Nordhessen am Pegel Helmarshausen sogar acht Monate, unterhalb der langjährigen monatlichen Niedrigwassermittelwerte ( $MNQ_{Monat}$ ). Ab Juni waren die Gewässer so trocken, dass auch die langjährigen mittleren Niedrigwasserdurchflüsse ( $MNQ$ ) und die monatlichen Mittelwerte  $MNW_{Monat}$  unterschritten wurden. Zwei bis vier Monate lang herrschte extremes Niedrigwasser (Tabelle 2).

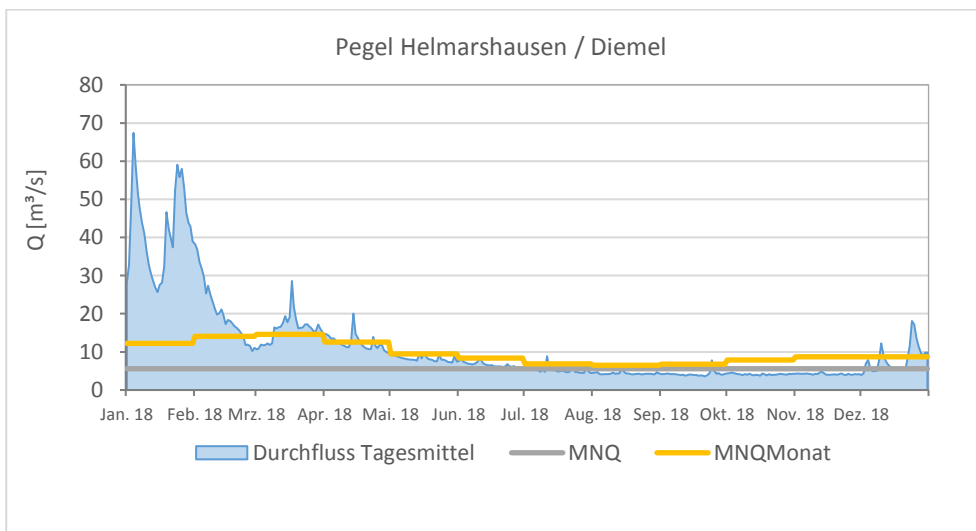


Abb. 12. Durchflüsse am Pegel Helmarshausen / Diemel

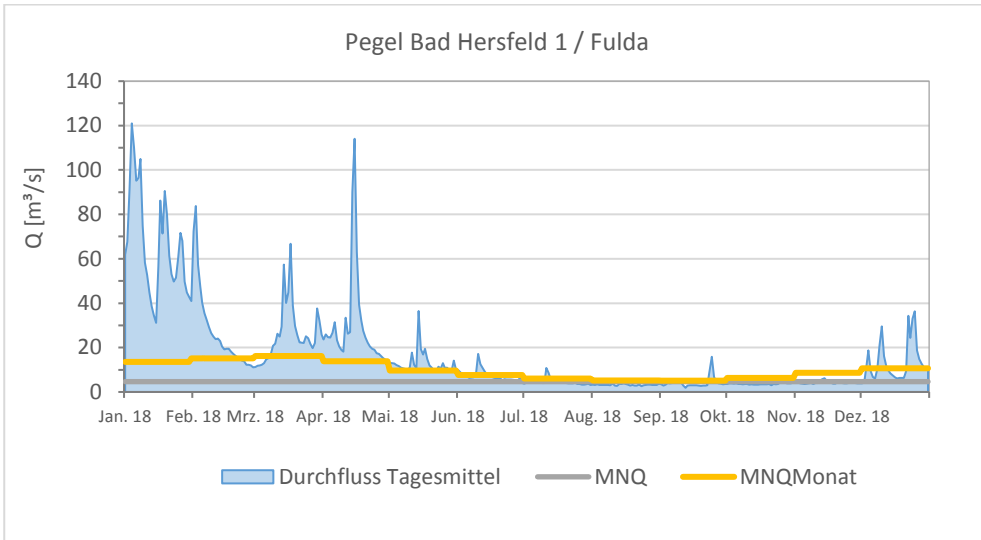


Abb. 13. Durchflüsse am Pegel Bad Hersfeld / Fulda

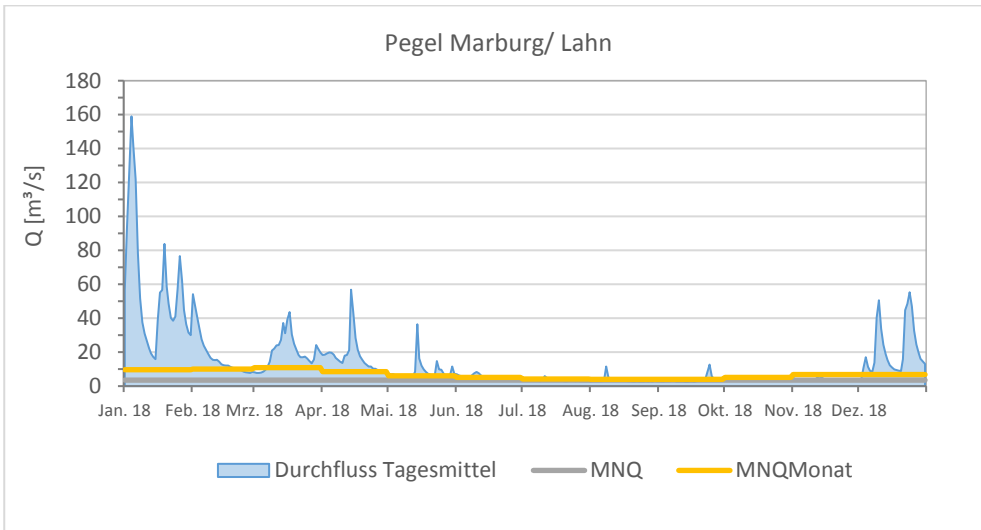


Abb. 14. Durchflüsse am Pegel Marburg / Lahn

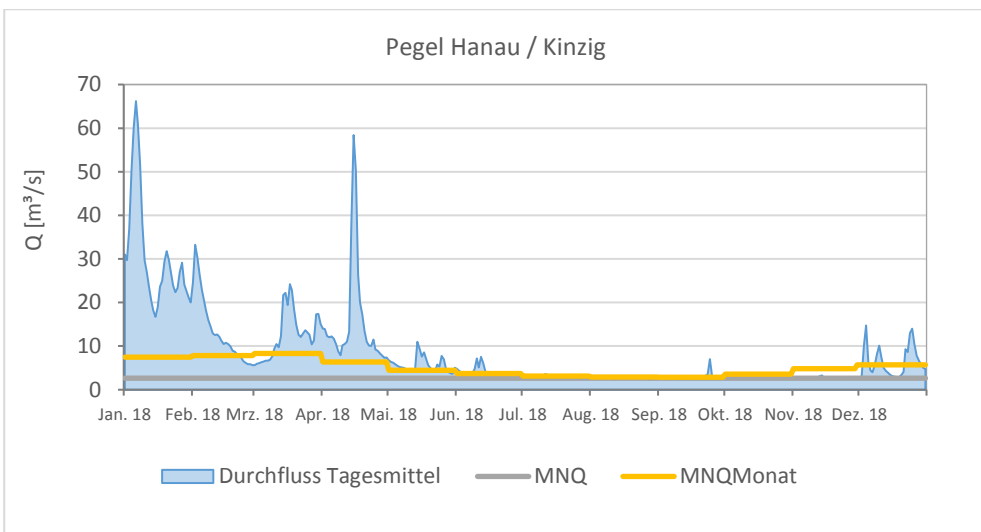


Abb. 15. Durchflüsse am Pegel Hanau / Kinzig

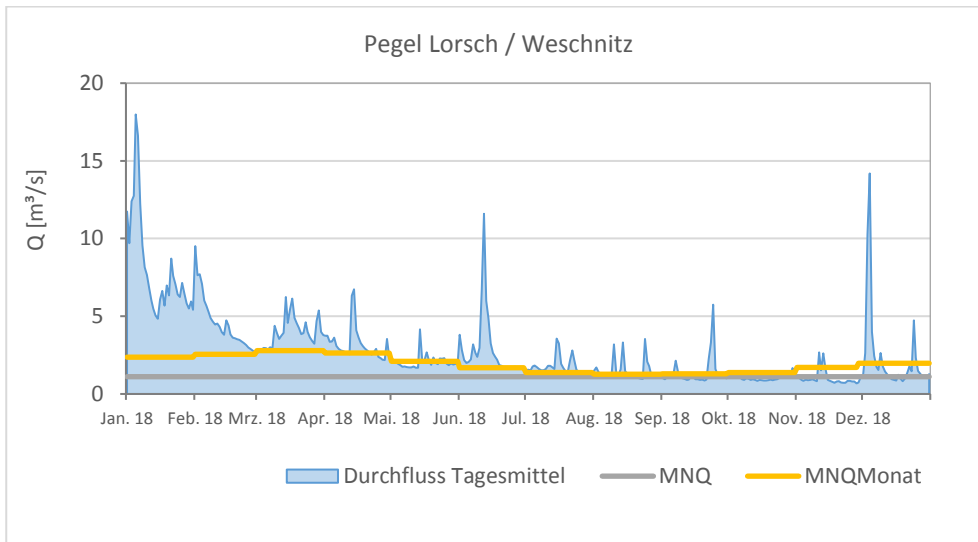


Abb. 16. Durchflüsse am Pegel Lorsch / Weschnitz

Tabelle 2: Unterschreitung niedrigster Durchflüsse und Wasserstände in ausgewählten hessischen Gewässern im Jahr 2018 (Statistische Werte 1981-2010)

Pegel	Helmarshausen	Bad Hersfeld 1	Marburg	Hanau	Lorsch
<i>Gewässer</i>	<i>Diemel</i>	<i>Fulda</i>	<i>Lahn</i>	<i>Kinzig</i>	<i>Weschnitz</i>
MNQ [m³/s]	5,58	4,65	3,53	2,64	1,11
Unterschreitungstage MNQ	156	142	93	89	81
Unterschreitungstage MNQ <sub>Monat</sub>	263	200	188	202	155
NNQ [m³/s]	2,62 (17.7.1993)	2,65 (16.08.2003)	2,16 (02.09.1991)	1,64 (04.09.1991)	0,547 (01.09.2009)
Unterschreitungstage NNQ	0	2	0	0	0
MNW [cm]	157	197	161	133	107
Unterschreitungstage MNW	101	27	155	129	0

Abbildung 17 kann der Verlauf der Niedrigwassersituation zusammenfassend für Hessen entnommen werden. Grundlage ist die Auswertung an ca. 90 Pegeln. Dargestellt sind die jeweils niedrigsten Durchflüsse (Tagesmittel) im Vergleich zum MNQ. Zur besseren Erläuterung zu Beginn und Ende der Niedrigwasserperiode wurden auch die Tagesmittel vom 1. Juni und vom 31. Dezember 2018 ausgewertet.

Lagen im Juni 2018 immerhin noch bei 42 % (40) der Pegel die niedrigsten Durchflüsse über MNQ, nahm die Trockenheit soweit zu, dass im August nur 17 % (15) der Pegel Durchflüsse über MNQ aufwiesen. Insgesamt verzeichneten im Sommer 2018 die mittleren Durchflüsse von 90 % der betrachteten Pegel über einen kürzeren oder längeren Zeit Durchflüsse unterhalb des MNQ aufwiesen. An 23 Pegeln war der Durchfluss zeitweise niedriger als ein Drittel des MNQ, an weiteren 16 Pegeln lag der niedrigste Durchfluss zwischen einem Drittel und einem halben MNQ (Abbildung 18).

Am Pegel Fritzlar lagen die Durchflüsse im Sommer weitgehend über dem Wert für MQ. Ursache hierfür ist die Steuerung der Edertalsperre. Zur Stützung der Wasserstände in der Weser für die Schifffahrt wurden kontinuierlich größere Wassermengen abgelassen, um die Defizite infolge der Niederschlagsarmut auszugleichen. Ab der letzten Augustwoche war der Inhalt der Edertalsperre soweit gesunken, dass der Ablauf gedrosselt wurde. Demzufolge stellte sich ab der zweiten Augustwoche auch in der Weser eine Niedrigwassersituation ein.

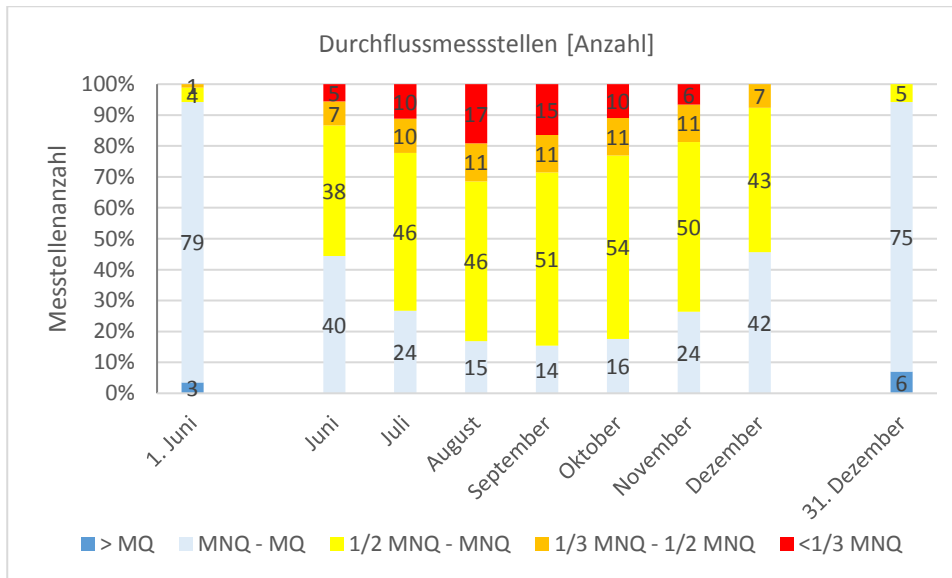
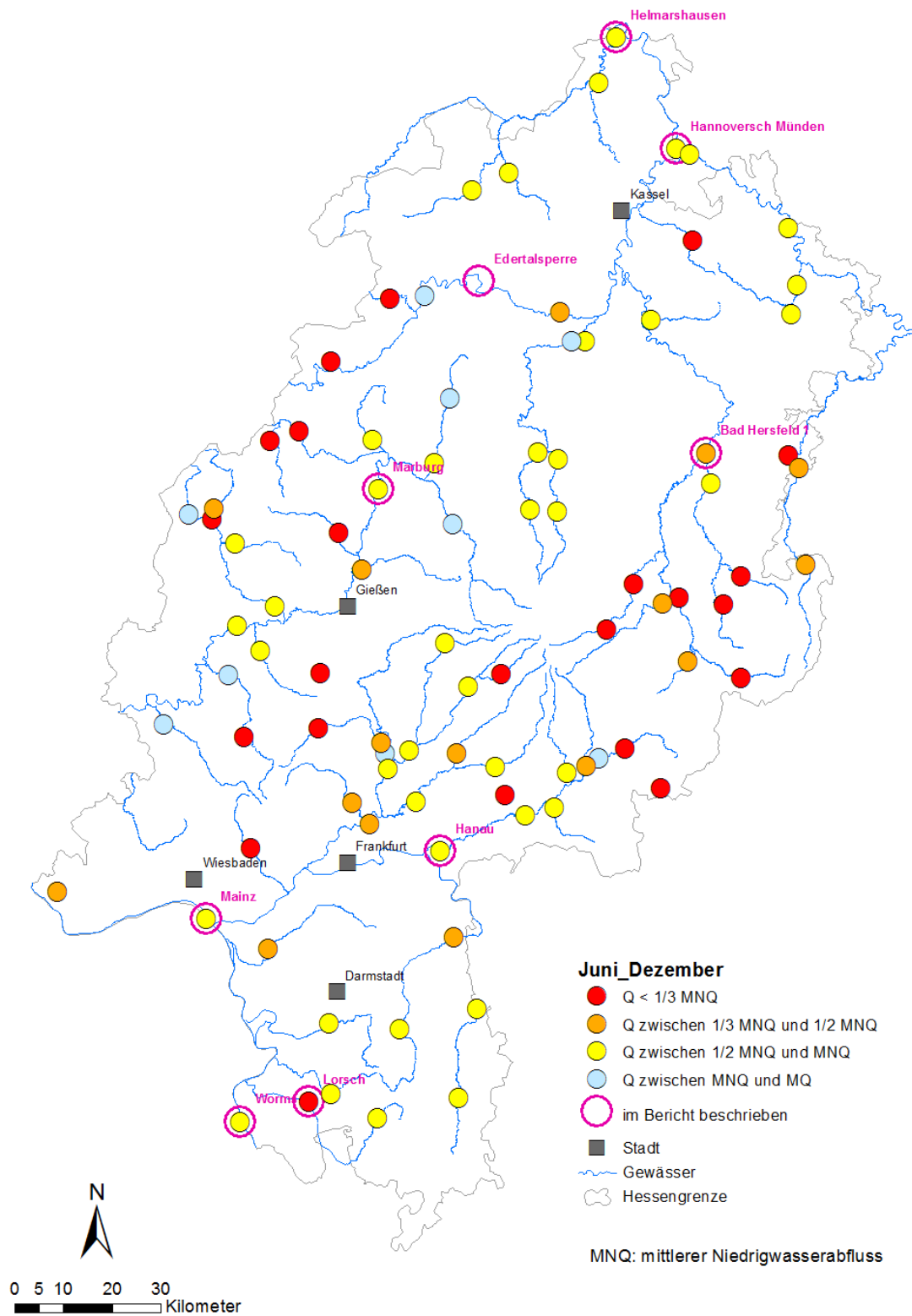


Abb. 17: Anzahl der Pegel mit den jeweils niedrigsten Tagesmitteldurchflüssen im Verhältnis zu MNQ

## Niedrigste Tagesmittelabflüsse in Hessen Juni - Dezember 2018



Stand: 07.01.2018

Abb. 18: niedrigste Durchflüsse an hessischen Pegeln Juni – Dezember 2018

## 5 Wasserstände und Durchflüsse Bundeswasserstraßen



Abb. 19: Rhein, Nahemündung bei Bingen / Rüdesheim, 17.10.2018 (Foto: Kremer, HLNUG)

### Rhein

Ab August machte sich die Trockenheit im Rhein verstärkt bemerkbar, die Durchflüsse und Wasserstände sanken unter MNQ bzw. MNW (Abbildungen 20 bis 23). Mitte September kam es infolge der Niederschläge durch das Sturmtief Fabienne zu einem Anstieg. Danach sanken die Durchflüsse und Wasserstände wieder im September massiv. An vielen Pegeln wurden wie auch in Worms und Mainz die Werte des Trockenjahres 2003 unterschritten, und zwar am Pegel Worms an zwölf Tagen und am Pegel Mainz an sieben Tagen (Tabelle 3). Die Schifffahrt im Rhein musste stark eingeschränkt werden. Frachtschiffe konnten nur noch zum Teil beladen werden. Dadurch kam es zu Versorgungsengpässen mit Heizöl und Baustoffen [12]. Etliche Fähren mussten ihren Betrieb einstellen. Andere Fährbetreiber hielten durch den Einsatz spezieller Flachwasserfähren oder durch Baggerungen an den Anlegestellen den Betrieb aufrecht.

**Erläuterung:** [nach 6 u. 7]

**NM7Q:** niedrigstes Niedrigwasser an 7 aufeinander folgenden Tagen.

**NW:** niedrigster aufgetretener Wasserstand

**MNW:** Mittlerer Niedrigwasserstand, Mittel der jeweils geringsten Durchflusswerte der Einzeljahre

Tabelle 3: Unterschreitung niedrigster Durchflüsse und Wasserstände im Rhein im Jahr 2018 (Daten: aus [8, 9 und 10])

Pegel	Worms		Mainz	
	Gewässerkundliche Hauptzahl	Unterschreitung 2018	Gewässerkundliche Hauptzahl	Unterschreitung 2018
NQ [m <sup>3</sup> /s]	415 am 5.11.1947	0 Tage	460, am 30.10.1947	0 Tage
MNQ [m <sup>3</sup> /s]	664	109 Tage	776	45 Tage
NM7Q [m <sup>3</sup> /s]	424 31.10. – 6.11.1947	0 Tage	467 m <sup>3</sup> /s 25.10. – 31.10.1947	0 Tage
NNW [cm]	16 am 28.09.2003	27 Tage	110 am 2.11.1947	0 Tage
			129 am 8.9.2003	8 Tage
MNW [cm]	64	104 Tage	177	115 Tage



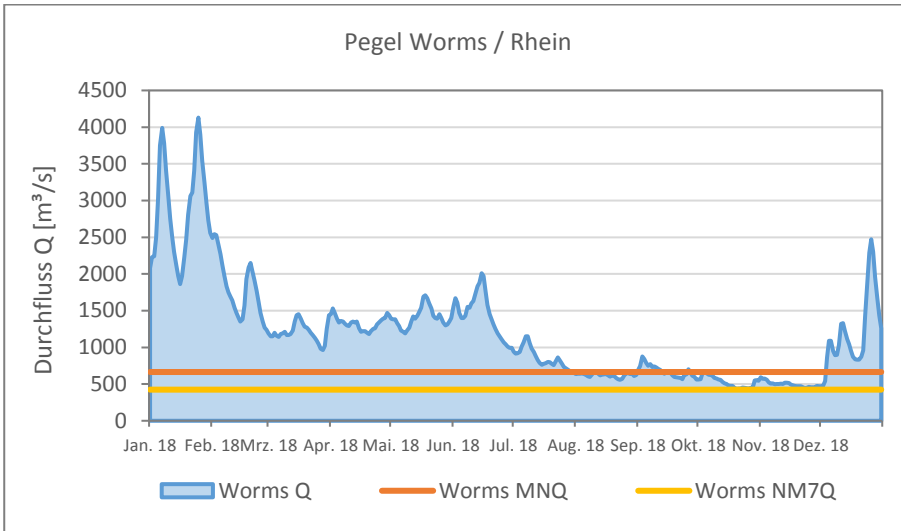


Abb. 20: Durchflüsse am Pegel Worms / Rhein 2018 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde)

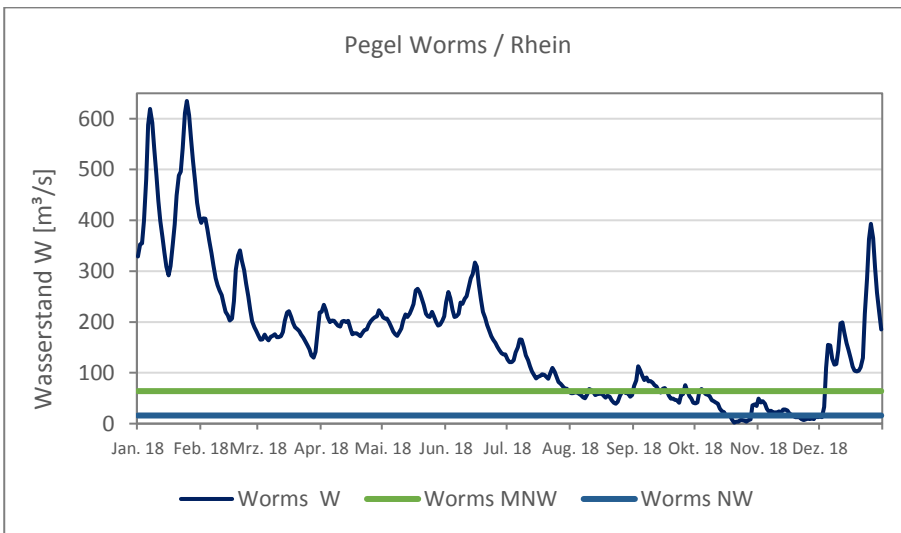


Abb. 21: Wasserstände am Pegel Worms / Rhein 2018 (Daten: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung)

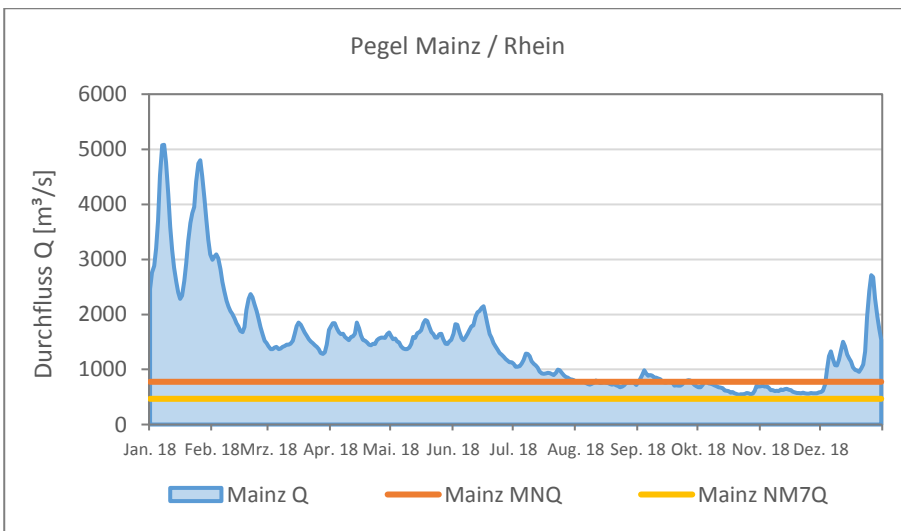


Abb. 22: Durchflüsse am Pegel Mainz / Rhein ab Februar 2018 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde)

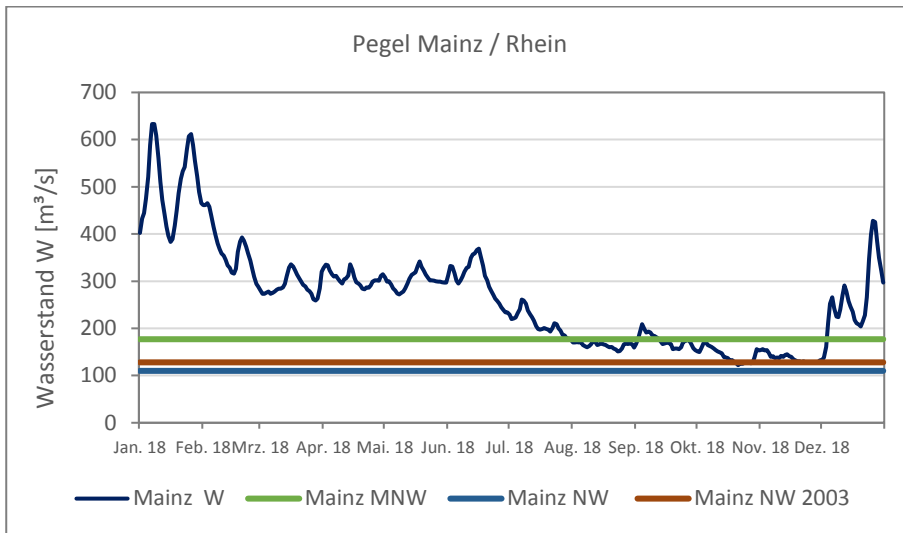


Abb. 23: Wasserstände am Pegel Mainz / Rhein ab Februar 2018 (Daten: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung),)

### Weser

Bis zur dritten Augustwoche führte die Weser trotz Trockenheit ausreichend Wasser (Abbildung 24). Der Grund hierfür lag in der Stützung der Oberweser durch Wasser aus der Edertalsperre. Täglich wurden bis zum 22. August kontinuierlich zwischen 27 und 29 m<sup>3</sup>/s abgelassen. Reste versunkener Dörfer und die Brücke von Asel fielen trocken. Dann wurde der Abfluss auf 6 m<sup>3</sup>/s gedrosselt.

Anfang Oktober betrug der Inhalt der Edertalsperre nur noch ca. 10 % des Füllvolumens und der Abfluss wurde auf 3 m<sup>3</sup>/s reduziert (Abbildung 25). Durchflüsse und Wasserstände der Weser, hier beispielhaft am Pegel Hannoversch-Münden, fielen unter die MNQ bzw. MNW (Abbildungen 24 und 26). Ab Dezember nahmen die Wasserstände und Durchflüsse wieder zu, auch die Edertalsperre füllte sich.

Tabelle 4: Unterschreitung niedrigster Durchflüsse und Wasserstände in der Weser im Jahr 2018 (Daten: aus [8, 9 und 11])

Pegel	Hannoversch-Münden	
	Gewässerkundliche Hauptzahl	Unterschreitung 2018
NQ [m <sup>3</sup> /s]	9,5 am 5.11.1949	0 Tage
MNQ [m <sup>3</sup> /s]	33,7	93 Tage
NM7Q [m <sup>3</sup> /s]	10,6 3.11. – 9.11.1949	0 Tage
MNW [cm]	97	100 Tage

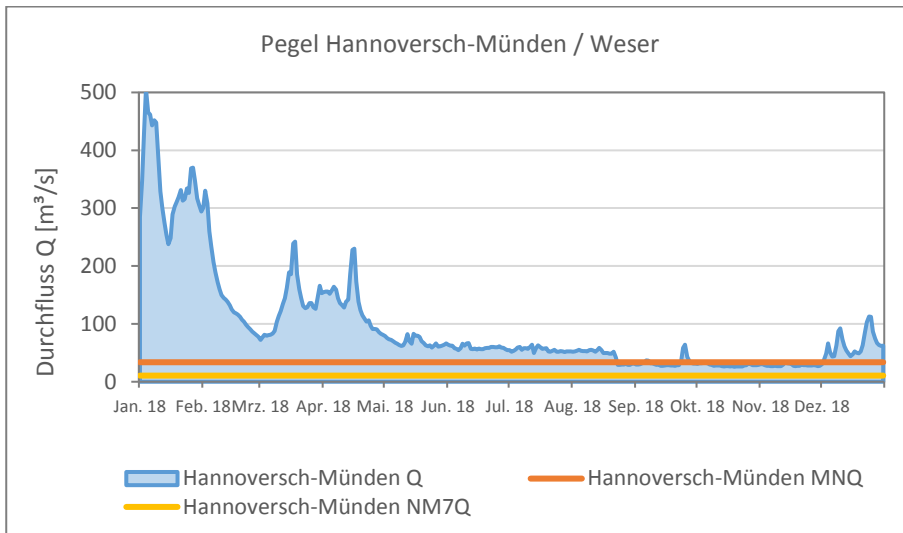


Abb. 24: Durchflüsse am Pegel Hannoversch-Münden / Weser 2018 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde)

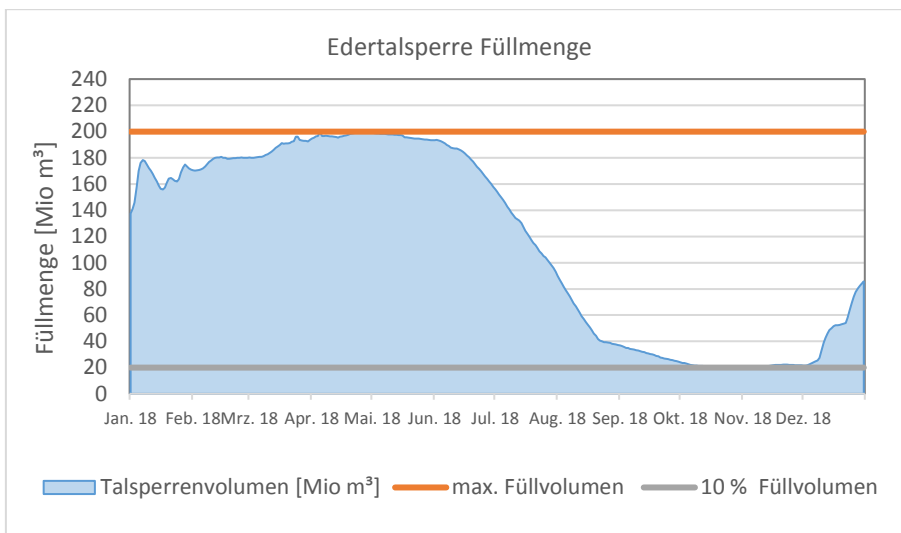


Abb. 25: Füllmengen der Edertalsperre 2018 (Daten: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung)

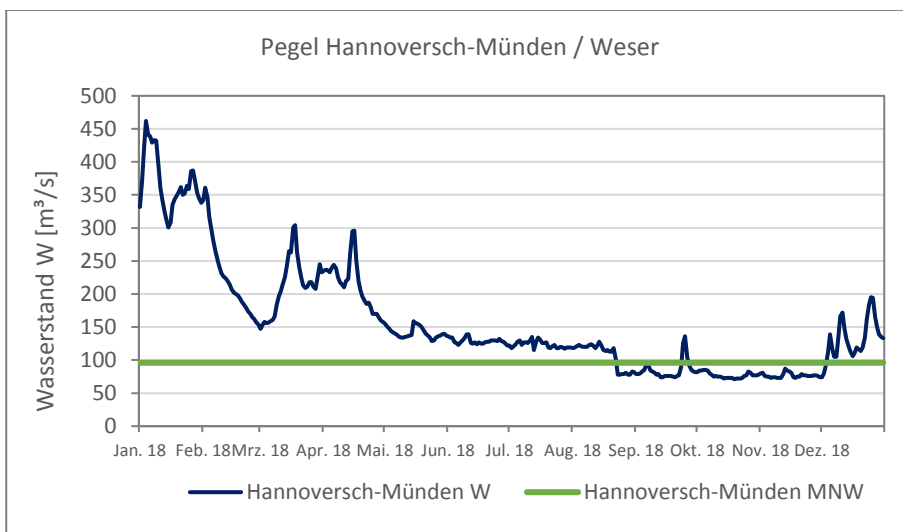


Abb. 26: Wasserstände am Pegel Hannoversch-Münden / Weser 2018 (Daten: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung)

## 6 Niedrigwassermessprogramm



Abb. 27: Niedrigwasser im Wallufbach, 3.Juli 2018 (Foto: Löns-Hanna, HLNUG)

Die Messungen des Niedrigwasserabflusses sind von außerordentlicher Bedeutung für wasserwirtschaftliche Planungen und Entscheidungen. Größe und Dauer des Niedrigwasserabflusses bestimmen den Betrag der Wasserentnahme- und Einleitungsmengen in kritischen Trockenzeiten. Eine nicht minder große Bedeutung kommt der Erfassung des Niedrigwasserabflusses als Maß für die Grundwasserneubildung zu. Auf der Voraussetzung, dass in Trockenzeiten die Gewässer nur aus dem Grundwasserreservoir gespeist werden, bauen gewässerkundliche Verfahren zur Ermittlung der Grundwasserneubildung auf.

Seit 1981 regelt das "Abflussmessprogramm bei Niedrigwasser" die Erfassung von Abflüssen in Trockenperioden an Sondermessstellen. 2018 wurde an ca. 800 Messstellen gemessen.

Die der Auswahl der Sondermessstellen zugrundeliegende Konzeption zur Messung des Trockenwetterabflusses wird nur dann den gewünschten Erfolg haben, wenn nach bestimmten, genau einzuhaltenden Richtlinien gemessen wird.

Um eine möglichst große Aussagefähigkeit der Messergebnisse zu gewährleisten, wurde vereinbart:

1. Das HLNUG legt den Beginn der jeweiligen Messaktion nach Absprache mit den RPUen fest. Die RPUen informieren das HLNUG bei andauernden Niedrigwasserabflüssen in ihrem Zuständigkeitsbereich.
2. Prinzipiell soll jede ausgeprägte Trockenperiode für Niedrigwassermessungen ausgenutzt werden.
3. Bei der Durchführung der Messprogramme ist in einem möglichst kurzen Zeitraum ein ganzes Flusssystem systematisch durchzumessen, damit den erzielten Messergebnissen die gleichen klimatologischen Bedingungen zugrunde liegen.
4. Um eine korrekte Korrelation der aus den Sondermessungen erhaltenen Abflüsse mit Bezugspegeln durchführen zu können, sollen Kontrollmessungen des Abflusses an den kontinuierlich beobachteten Pegeln immer auch dann vorgenommen werden, wenn das Sondermessprogramm im jeweiligen Niederschlagsgebiet durchgeführt wird. Eine Herleitung des Durchflusses aus den an den Pegeln aufgezeichneten Wasserstandsganglinien ist gerade bei Niedrigwasserabfluss und möglichen Verkräutungs-einflüssen meist mit größeren Unsicherheiten behaftet.

Das Niedrigwassermessprogramm 2018 wurde am 20. August 2018 gestartet. Insgesamt wurde zwei Wochen gemessen. Die Ergebnisse werden zurzeit ausgewertet und in einem gesonderten Bericht veröffentlicht.

## 7 Literatur:

- [1] Deutscher Wetterdienst, Presseberichte,  
[https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen\\_node.htm](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen_node.htm)
- [2] DWD Klimastatusberichte – Januar bis Dezember 2018.
- [3] Deutscher Wetterdienst (2017):  
<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html;jsessionid=7A17D02298E9D07FD2B299C6760D6ACD.live11053?nn=103346&lv2=100578&lv3=603288>  
Wetterlexikon. Stand: September 2018.
- [4] Deutscher Wetterdienst (2015): Standardized Precipitation Index SPI. Dokumentation. Abteilung Agrar-  
meteorologie. Stand: November 2015.
- [5] Deutscher Wetterdienst (2018): <https://www.dwd.de/DE/leistungen/spi/spi.html>. Standardisierter Nie-  
derschlagsindex (SPI). Stand Dezember 2018.
- [6] Deutsches Institut für Normung e.V. (1994-10): DIN 4049 Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie
- [7] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA (2018): Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und  
der Länder – Pegelhandbuch, Teil C. [http://www.lawa.de/documents/02\\_An-  
hang\\_2\\_LAWA\\_Pegelhandbuch\\_Oca.pdf](http://www.lawa.de/documents/02_Anhang_2_LAWA_Pegelhandbuch_Oca.pdf)
- [8] Bundesanstalt für Gewässerkunde, Informationsplattform Undine <http://undine.bafg.de/index.html>
- [9] Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, Pegelonline: <http://www.pegelonline.wsv.de>
- [10] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2005): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch  
Rheingebiet Teil I, 2003, ISSN 0170-995X
- [11] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2011), Deutsches Ge-  
wässerkundliches Jahrbuch, Weser- und Emsgebiet, 2008,ISSN 0417-3430
- [12] SWR, 8.10.2018 [https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/mainz/niedrigwasser-im-rhein-macht-  
heizeol-teuer,heizeol-niedrigwasser-100.html](https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/mainz/niedrigwasser-im-rhein-macht-heizeol-teuer,heizeol-niedrigwasser-100.html) , Stand: Oktober 2018