



**Titelseite:** Die extreme Trockenheit des vorangegangenen Abflussjahres setzte sich zu Beginn des Abflussjahres 2019 fort, so dass Anfang Dezember das Talsperrensystem im Ruhreinzugsgebiet nur noch zu 43 % gefüllt war. Ergiebige Niederschläge im Dezember 2018 sowie Januar und März 2019 sorgten für einen überdurchschnittlichen Gesamtfüllstand zum Frühlingsanfang. Der Blick auf Möhnensee-Körbecke zeigt dies eindrucksvoll am Beispiel der unterschiedlichen Füllstandssituationen der Möhnetalsperre im Herbst 2018 und Frühjahr 2020.



Vorwort	4	Tabellenanhang	37
1 Witterungsverlauf	7	Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr	38
2 Niederschlag	9	Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr	39
3 Abfluss	13	Stauinhaltsänderungen der Talsperren	40
3.1 Unbeeinflusster oder natürlicher Abfluss	14	Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten	43
3.2 Gemessener oder tatsächlicher Abfluss	15	5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim	55
3.3 Einhaltung der Grenzwerte	16	Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG	59
3.4 Vergleich zwischen unbeeinflusstem und gemessenem Abfluss	19	Nach dem RuhrVG erforderlicher Zuschuss – monatsweise Zusammenstellung	68
3.5 Hochwasserereignisse	20	Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung	69
4 Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U)	20	Gemessener Abfluss an den Pegeln Villigst, Hattingen und Mülheim	70
5 Entnahme und Entziehung	21	Pegelanlagen des Ruhrverbands	74
5.1 Anzahl der Entnehmer und Entnahmestellen	21	Regenmessstationen des Ruhrverbands	76
5.2 Entnahmewassermengen in den einzelnen Entnahmeklassen	21		
5.3 Kühlwasserentnahmemengen	22		
5.4 Entziehung	24		
6 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung	26		
7 Zuschussleistungen aus den Talsperren	26		
7.1 Grundlagen und Begriffe	26		
7.2 Jahreszeitlicher Verlauf	27		
8 Stauinhaltsbewegung	29		
9 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst	36		

Preface	5	Annex of tables	37
1 Weather conditions	7	Meteorological data measured at the weather stations in the Ruhr catchment area	38
2 Precipitation	9	Water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area	39
3 Runoff	13	Daily fluctuations of reservoir volume	40
3.1 Unaffected or natural runoff	14	Determination of runoff in the Ruhr River at particular cross-sections	43
3.2 Measured or real runoff	15	5-day-moving average of runoff in the Ruhr River at the Villigst, Hattingen and Mülheim cross-sections	55
3.3 Compliance with the limit values	16	List of days with additional supply from the reservoirs in conformance with the Ruhr Association Act (RuhrVG)	59
3.4 Comparison of unaffected and measured runoff	19	List of monthly additional supply volumes according to the RuhrVG	68
3.5 Flood events	20	Unaffected runoff at the Ruhr River mouth	69
4 Precipitation and runoff depths; differences between the former and the latter	20	Runoff at the Villigst, Hattingen and Mülheim gauging stations	70
5 Water abstractions and water losses in the Ruhr catchment area	21	Discharge gauging stations	74
5.1 Number of water abstraction points	21	Rain gauging stations	76
5.2 Water abstraction according to utilization category	21		
5.3 Cooling water demand	22		
5.4 Water losses	24		
6 Construction work exerting an impact on reservoir management	26		
7 Discharge from the reservoirs	26		
7.1 Basic elements and definitions	26		
7.2 Seasonal fluctuations	27		
8 Fluctuation of reservoir volumes	29		
9 Hydrological and meteorological measurement and observation service	36		



Professor Dr.-Ing.  
Norbert Jardin

---

## Vorwort

---

Im Abflussjahr 2019 mussten an allen Gewässerquerschnitten mit vorgeschriebener Mindestwasserführung Grenzwertreduzierungen durchgeführt werden. Das vorangegangene extrem trockene und heiße Abflussjahr 2018 hatte zu ungewöhnlich niedrigen Stauinhalten in den Talsperren des Ruhrverbands geführt. Die niedrigen Stauinhalte erforderten die Beantragung von Grenzwertreduzierungen an den Ruhrpegeln Oeventrop und Villigst sowie für den Gewässerabschnitt vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung. Die Grenzwertreduzierung am Pegel Oeventrop/Ruhr erfolgte mit Genehmigung der Bezirksregierung Arnsberg fünf Tage vor Beginn des Abflussjahres 2019, die Zulassung der Grenzwertreduzierungen der gesetzlich festgeschriebenen Mindestabflüsse erfolgten durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV) am zweiten Tag des Abflussjahres 2019.

Die Folgen der extremen Trockenheit des Vorjahres wirkten auch im Abflussjahr 2019 weiter nach. Zwar waren die Monate Dezember 2018, Januar und März 2019 äußerst nass und ermöglichten einen Aufstau des Talsperrensystems. Jedoch war das Abflussjahr 2019 insgesamt das elfte Abflussjahr in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Besonders niederschlagsarm war der Zeitraum April bis August, er war der zweitrockenste entsprechende Zeitraum seit 1927.

Wie im Vorjahr resultierten Trockenheit und Hitze ab Mai in ungewöhnlich niedrigen natürlichen Abflüssen und einem kontinuierlichen Abstau der Talsperren. Die Fortsetzung der hydrometeoro-

logischen Ausnahmesituation aus dem Vorjahr und die ungewöhnliche Belastung des Talsperrensystems führten dazu, dass der Ruhrverband Mitte August erneut einen Antrag auf Grenzwertreduzierung am Pegel Villigst stellte. Die Grenzwertreduzierung wurde Anfang September 2019 genehmigt und bis Mitte Februar 2020 beibehalten. Dadurch ist das Abflussjahr 2019 das erste Jahr, in dem die Grenzwerte am Pegel Villigst zu zwei unterschiedlichen Jahreszeiten reduziert werden mussten, und das dritte Abflussjahr in Folge, in dem Trockenheit zu Grenzwertreduzierungen führte.

Die Häufung von mehrmonatigen Trockenperioden in den letzten Abflussjahren zeigt, dass sich das Ruhreinzugsgebiet neuen Normalzuständen in der Wasserwirtschaft stellen muss. Der Klimawandel wird auch in der Talsperrenbewirtschaftung bedingen, dass aus heutigen Ausnahmen die Regel wird. Es zeigt sich, dass die im Jahr 1990 festgeschriebenen Mindestabflüsse an der Ruhr nicht mehr zeitgemäß sind. Um das Ruhreinzugsgebiet und somit die überregionale Wasserversorgung klimaresilienter aufzustellen, bedürfen die Mindestabflüsse an der Ruhr schon heute der Anpassung.

Essen, im November 2020

Prof. Dr.-Ing. Norbert Jardin,  
Vorsitzender des Vorstands,  
Vorstand Technik und Flussgebietsmanagement

---

## Preface

---

During the 2019 water year, limit values had to be lowered in all river cross-sections with legally prescribed water flow. The 2018 water year was extremely hot and dry and resulted in unusually low storage volumes in the reservoirs of the Ruhr Water Association (Ruhrverband). Owing to the low storage volumes, the Association had to apply for a lowering of the limit values at the Oeventrop and Villigst gauging stations as well as for the section of the Ruhr River from the Hattingen gauging station to the mouth of the Ruhr. The limit values were lowered at the Oeventrop/Ruhr gauging station with the approval of the District Government of Arnsberg five days before the start of the 2019 water year, the minimum runoff prescribed by law was lowered by the Ministry for Environment, Agriculture, Conservation and Consumer Protection of the State of North Rhine-Westphalia (MULNV) on the second day of the 2019 water year.

The effects of the extreme dryness in 2018 extended into the 2019 water year. December 2018, January 2019 and March 2019 were extremely wet months – allowing reservoir water levels to rise. Nevertheless, 2019 was on the whole the eleventh successive water year with a precipitation deficit. Rainfall was especially low during April to August; the precipitation measured during these five months was the second lowest for this period since 1927.

As in 2018, dryness and heat resulted in unusually low natural runoff, and continuous depletion of the reservoirs, starting in May. Owing to the persistence of the exceptional hydrometeorological situation seen in 2018 and the unusual demands on the reservoir system, the Association had to again apply, in mid-August, for a lowering of the limit value at the Villigst gauging station. This limit-value lowering was approved at the beginning of September 2019 and remained in effect until mid-February 2020. As a result, the 2019 water year was the first year in which the limit values at the Villigst gauging station had to be lowered in two different seasons and the third successive water year in which dryness led to limit-value lowering.

The frequent occurrence of months-long dry periods in the last several water years shows that the Ruhr catchment area will have to adapt to new normal states in water management. Climate change will also have the effect in reservoir management that what is the exception today will be the norm tomorrow. The minimum runoff set down in 1990 for the Ruhr River is clearly outdated. The minimum runoff values prescribed by law for the Ruhr River already have to be revised to make the Ruhr catchment area, and thus the supraregional water supply, more resilient to climate change.





## Berichtszeitraum

Berichtszeitraum ist das Abflussjahr 2019 mit folgenden Zeitabschnitten:

- Winterhalbjahr 2019 vom 1. November 2018 bis zum 30. April 2019 mit 181 Tagen,
- Sommerhalbjahr 2019 vom 1. Mai 2019 bis zum 31. Oktober 2019 mit 184 Tagen,
- Abflussjahr 2019 vom 1. November 2018 bis zum 31. Oktober 2019 mit 365 Tagen.

## 1 Witterungsverlauf

Das Wettergeschehen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Wassermengenwirtschaft, sodass in Kapitel 1 die mittleren monatlichen Lufttemperaturen und die monatlichen Sonnenscheindauern dargestellt werden. Sonnenscheindauer und Lufttemperatur sind Indikatoren für das Maß der Verdunstung. Darüber hinaus bestimmt die Lufttemperatur die Niederschlagsart. Sowohl Verdunstung als auch Niederschlagsart beeinflussen die Abflussbildung des gefallenen Niederschlags. Da die Hauptwirkgröße des abflussbildenden Niederschlags der Niederschlag an sich ist, wird dieser in Kapitel 2 gesondert dargestellt. Insgesamt lässt sich die Witterung für das Abflussjahr 2019 wie folgt zusammenfassen:

Das Abflussjahr 2019 war wärmer als im langjährigen Vergleich<sup>1</sup>. Die Anzahl der Sonnenscheinstunden war im Abflussjahr 2019 sowohl in höheren Lagen als auch im Flachland überdurchschnittlich. Das Niederschlagsaufkommen fiel im Abflussjahr 2019 zu gering aus<sup>2</sup> (siehe Kapitel 2).

Zur Veranschaulichung sind in Bild 1 die mittleren monatlichen Lufttemperaturen und in Bild 2 die monatlichen Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2019 der Stationen Essen und Kahler Asten (Betreiber Deutscher Wetterdienst) im Vergleich zu den jeweiligen Mittelwerten der Jahresreihe 1981/2010 dargestellt. Die Gegenüberstellung der Stationen Essen und Kahler Asten soll die klimatischen Unterschiede zwischen dem Ballungsraum Ruhrgebiet und den Hochlagen des Sauerlands verdeutlichen.

Die Lufttemperaturen im Einzugsgebiet der Ruhr (nachfolgend in der Einheit Grad Celsius [°C] angegeben) lassen sich für die einzelnen Monate des Abflussjahres 2019 wie folgt kurz charakterisieren:

Im Abflussjahr 2019 setzte sich der Trend des vorherigen außergewöhnlich warmen und trockenen Abflussjahres 2018 zunächst fort. Der **November 2018** war im Gebietsmittel mit einer monatlichen Mitteltemperatur von 5,4 °C um 0,7 Grad wärmer als die Durchschnittstemperatur der Vergleichsperiode und somit ungewöhnlich mild. Am 6. November wurden in einigen Teilen des Ruhreinzugsgebiets sogar Tageshöchsttemperaturen von über 20 °C gemessen. Im **Dezember** sorgte meist milde Westströmung atlantischer Tiefdruckgebiete für weiterhin milde Temperaturen. Untypischerweise wurden im ersten und letzten Dezemberdrittel im Ruhreinzugsgebiet bis zu 13,6 °C als Tageshöchsttemperaturen gemessen. Im Mittel war der Dezember mit 4,0 °C um 2,2 Grad gegenüber der Referenzperiode zu warm. Er ist damit der neuntärmste Dezember seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881.

<sup>1</sup> Zur Einordnung des Witterungsverlaufs des beschriebenen Abflussjahres dienen als Vergleich für Temperatur und Sonnenschein zum siebten Mal die langjährigen Stationsmittelwerte für den Zeitraum 1981/2010. Bis zum Abflussjahr 2012 fand noch die WMO-Referenzperiode 1961/1990 Verwendung.

<sup>2</sup> Zur Einordnung der Niederschlagsituation des beschriebenen Abflussjahres dienen als Vergleich für das Gebietsmittel der langjährige Gebietsmittelwert des Zeitraums 1927/2018 und für die langjährigen Stationsmittelwerte der Zeitraum zwischen dem jeweils stationsspezifischen Beginn der Messungen und dem Jahr 2018.

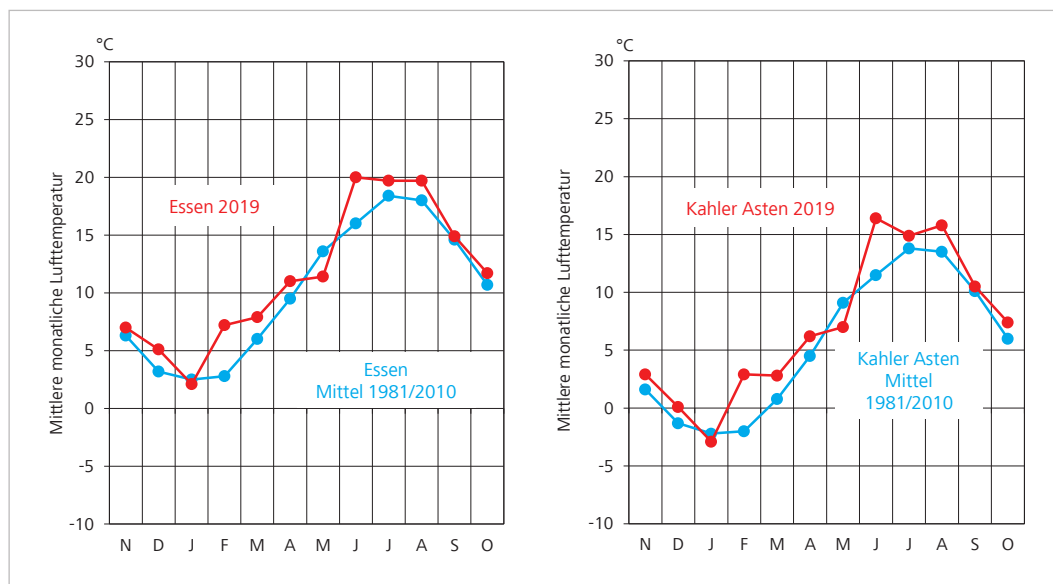


Bild 1: Mittlere monatliche Lufttemperaturen des Abflussjahres 2019 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1981/2010

Fig. 1: Mean monthly air temperatures measured during the 2019 water year at the stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1981/2010

Der **Januar 2019** war mit einer Abweichung um 0,4 Grad der einzige Wintermonat, der im Ruhreinzugsgebiet gegenüber der Vergleichsperiode etwas zu kalt ausfiel. Am 21. Januar wurden mit bis zu -13 Grad im Ruhreinzugsgebiet die kältesten Temperaturen des Jahres gemessen. Im **Februar** sorgten zahlreiche Hochdruckgebiete tagsüber für frühlingshafte Wärme, die insbesondere in der zweiten Februarhälfte für Temperaturen um 20 °C im Ruhreinzugsgebiet sorgten. Am 27.02.2020 wurden an einigen Stationen im Berg- und Flachland über 20 °C gemessen. Insgesamt war der Februar mit einer mittleren Temperatur von 4,8 °C um 3,5 Grad wärmer als die Vergleichsperiode und der sechswärmste Februar seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881.

Zwar war die Witterung im **März** mit den schweren Stürmen „Bennet“ und „Eberhard“ und dem Einfluss von Tiefdruckgebieten eine gänzlich andere als im Februar, jedoch fiel auch in diesem Monat die Temperatur mit 5,1 °C im monatlichen Gebietsmittel um 1,7 Grad zu warm gegenüber der Referenzperiode aus. Mit östlicher und südlicher Strömung gelangten im **April** warme kontinentale Luftmassen ins Ruhreinzugsgebiet, die insbesondere in der zweiten Aprilhälfte für frühlingshafte Temperaturen sorgten. An der Station Essen-Ruhrhaus wurde am 24. April eine Spitzentemperatur von 28,9 °C gemessen. Somit war der Monat mit einer mittleren Temperatur von 9,1 °C im Gebietsmittel ebenfalls zu warm.

Insgesamt gesehen war damit das Winterhalbjahr 2019 um 1,5 Grad zu warm gegenüber der Vergleichsperiode und belegt nach den Winterhalbjahren von 2007, 2014 und 2016 Rang 4 der wärmsten Winterhalbjahre seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881.

Auf den zu warmen Winter folgte der einzige zu kalte Sommermonat **Mai** mit einer negativen Abweichung um 2,4 Grad gegenüber der Referenzperiode. Auf die sommerlichen Temperaturen Ende April folgte in der ersten Maihälfte kühle Luft aus Nordwe-

sten und Norden, die die Temperatur zunächst nicht über 15 °C steigen ließ. Die letzten Tage des Monats zeigten aber mit einem Temperaturanstieg, dass auf den einzigen etwas zu kalten Sommermonat der wärmste und sonnigste **Juni** seit Beginn der Wetteraufzeichnung folgen sollte. Im Mittel lag die Temperatur mit 18,6 °C um 3,8 Grad über dem Wert der Vergleichsperiode. Ende des Monats kletterten die Temperaturen in hochsommerliche Bereiche, sodass am 25. und am 29. Juni auch im Sauerland flächendeckend bis über 30 °C gemessen wurden.

Im **Juli** sorgten Hochdruckgebiete über Nordwesteuropa zunächst für angenehm warme Temperaturen. Im letzten Monatsdrittel verlagerte sich der hohe Luftdruck nach Osteuropa und brachte die über Südwesteuropa lagernde Gluthitze auch ins Ruhreinzugsgebiet. An der Station Essen-Ruhrhaus wurde an drei Tagen hintereinander mehr als 40 °C gemessen und auch im Sauerland lagen die Temperaturen über 35 °C. Nach der Hitze waren die ersten beiden Dekaden im **August** geprägt von einem Wechsel trockener warmer und feuchter kühlerer Abschnitte, ehe in der letzten Dekade die Temperaturen im Ruhreinzugsgebiet wieder über 30 °C kletterten. Mit einer mittleren Gebietstemperatur von 18,0 °C war der August um 1,6 Grad zu warm und ist damit der zehntwärmste August seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881.

Pünktlich zum 1. **September** drängte die Kaltfront des Tiefs „Egbert“ die Hitze nach Osten ab und es folgte abwechselnd kühle und warme Luft. In den Nächten des 18. bis 21. Septembers wurde in weiten Teilen des Ruhreinzugsgebiets der erste Frost registriert. Insgesamt war der September mit 13,1 °C im Gebietsmittel nur um 0,2 Grad wärmer als die Vergleichsperiode und damit annähernd durchschnittlich. Mit dem **Oktober** und seiner mittleren Temperatur von 10,5 °C folgte erneut ein zu warmer Monat, der gegenüber der Vergleichsperiode um 1,5 °C wärmer war. Erst Ende des Monats leitete die Kaltfront von Tief „Jaroslav“ eine deutliche Abkühlung mit jahreszeitüblichen Temperaturen ein.

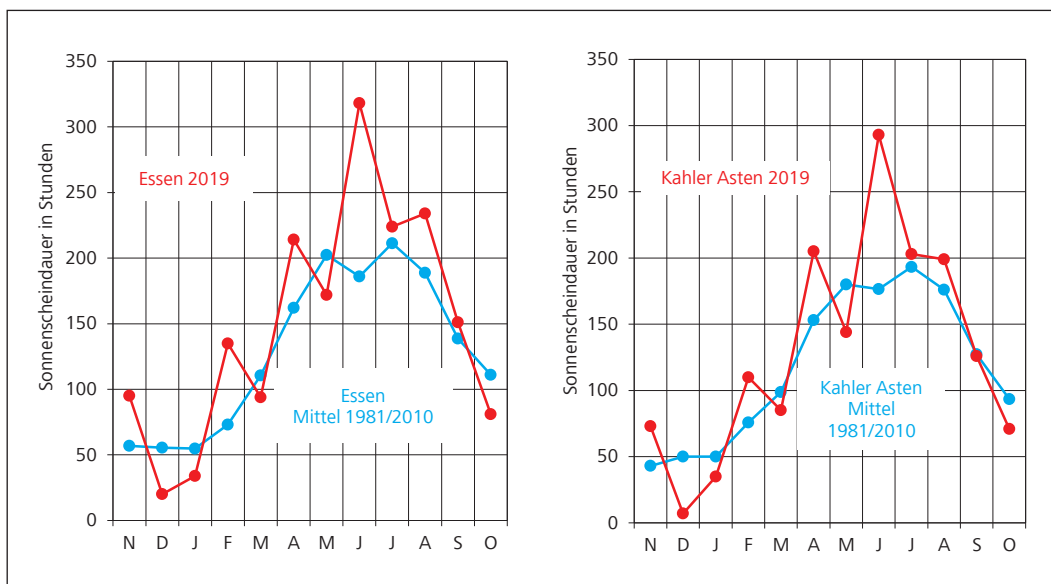


Bild 2: Monatliche Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2019 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1981/2010

Fig. 2: Sunshine duration per month during the 2019 water year measured at the stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1981/2010

Das Sommerhalbjahr 2019 war um 0,9 Grad wärmer als im langjährigen Vergleich und ist damit das sechstwärmste Sommerhalbjahr seit Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881.

Insgesamt war das Abflussjahr 2019 um bis zu 1,2 Grad wärmer als die Vergleichsperiode 1981/2010 und ist nach 2007 zusammen mit den Jahren 2014, 2016 und 2018 das zweitwärmste Abflussjahr im Ruhreinzugsgebiet seit 1881.

Vergleicht man die Wetterstationen im Flach- und Bergland, so zeigte die **Sonnenscheindauer** im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2019 im Winter- und Sommerhalbjahr ein weitgehend einheitliches Muster (Bild 2).

Im **Winterhalbjahr** war die Sonnenscheindauer sowohl im Flach- als auch im Bergland insgesamt überdurchschnittlich. Insbesondere im November 2018 schien die Sonne im gesamten Ruhreinzugsgebiet länger als normal, aber auch die Monate Februar und April 2019 waren im gesamten Ruhreinzugsgebiet äußerst sonnenscheinreich. An der Station Ruhr-Universität Bochum schien die Sonne im Februar mehr als doppelt so lang wie normal, und auch insgesamt wurde an dieser Station im Jahr 2019 kein Monat mit unterdurchschnittlichen Sonnenscheindauern registriert. Dagegen waren die Wintermonate Dezember 2018, Januar und März 2019 im überwiegenden Teil des Ruhreinzugsgebiets eher sonnenscheinarm. Am Kahlen Asten wurden im Dezember sogar insgesamt nur 7 Sonnenstunden gemessen.

Im **Sommerhalbjahr** schien die Sonne insbesondere im Juni ungewöhnlich lang, sodass im gesamten Ruhreinzugsgebiet weit mehr als 200 Sonnenstunden gemessen wurden. An den Stati-

onen Essen und Ruhr-Universität Bochum wurden im Juni sogar 318 bzw. 326 Stunden gemessen, was um 71 % bzw. 78 % über den langjährigen Mittelwerten liegt. Nur in den beiden Monaten Mai und Oktober schien die Sonne im überwiegenden Teil des Ruhreinzugsgebiets weniger als im langjährigen Mittel, sodass im Flach- und Bergland das Sommerhalbjahr um 4 % bis 36 % sonnenscheinreicher als im langjährigen Mittel war.

Bezogen auf das gesamte Abflussjahr 2019 lagen die Summen der Sonnenscheindauer an den Wetterstationen im Ruhreinzugsgebiet zwischen 6 % und 41 % über den langjährigen Mittelwerten.

Im Tabellenanhang auf Seite 38 sind die meteorologischen Daten ausgewählter Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr zusammengestellt.

## 2 Niederschlag

In Bild 3 sind die über das Einzugsgebiet der Ruhr gemittelten Niederschlagshöhen der einzelnen Monate des Abflussjahres 2019 und die jeweiligen Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2018 dargestellt. Tabelle 1 enthält zusätzlich die Niederschlagshöhen der Halbjahre, den Vergleich mit den Werten des Vorjahres sowie die prozentuale Abweichung der Niederschlagshöhen 2019 von den langjährigen Mittelwerten. In der letzten Spalte sind die Differenzen zwischen den im Abflussjahr 2019 beobachteten Werten und den langjährigen Mittelwerten des Niederschlages vorzei-

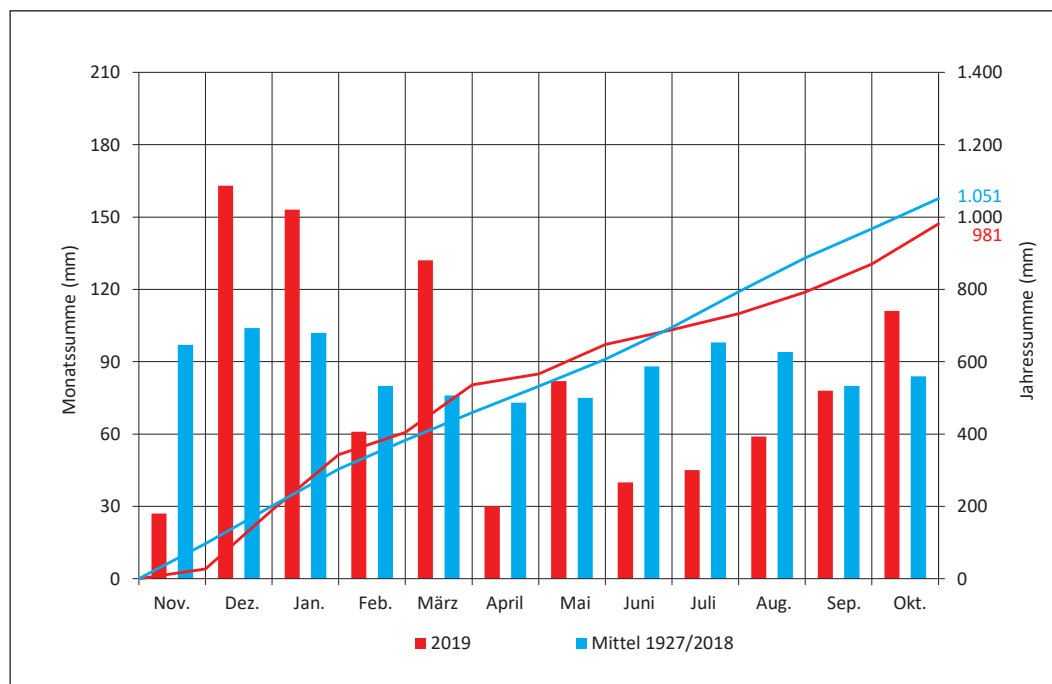


Bild 3: Mittlere monatliche Niederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2019  
Fig. 3: Mean monthly precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2019 water year

chengerecht summiert. Dabei ist ein Überschuss, d. h. ein Mehrbetrag gegenüber dem langjährigen Mittelwert der Niederschlagshöhe, durch ein positives und ein Fehlbetrag, d. h. ein Minderbetrag gegenüber dem langjährigen Mittelwert, durch ein negatives Vorzeichen gekennzeichnet.

Im Abflussjahr 2019 betrug die **Jahressumme** des Gebietsniederschlags im Einzugsgebiet der Ruhr 981 mm. Sie lag damit um 70 mm oder 7 % unter dem langjährigen Mittelwert der Jahresreihe 1927/2018. Seit 1927 gab es bereits 29 Mal Abflussjahre mit weniger Niederschlag, so dass das Abflussjahr 2019 nicht zu den trockensten, aber zu demjenigen Drittel von Abflussjahren zählt, die weniger als 1.000 mm Niederschlag aufwiesen.

In Bild 3 ist zusätzlich die Summenlinie der monatlichen Niederschlagshöhen im Vergleich zum langjährigen Mittelwert eingezeichnet. Das Abflussjahr 2019 startete mit einem markanten Niederschlagsdefizit resultierend aus dem sehr trockenen November. Bedingt durch die Niederschlagsüberschüsse insbesondere der beiden Folgemonate sowie des Monats März verlief die Summenlinie im Zeitraum Januar bis Juni oberhalb der des langjährigen Mittels. Da von April bis September mit einer Ausnahme alle Monate zu trocken waren, verlief die Summenlinie im Anschluss bis zum Ende des Abflussjahres jedoch unterhalb der des langjährigen Mittels.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Winterhalbjahr ein leicht überdurchschnittliches und das Sommerhalbjahr ein unterdurchschnittliches Niederschlagsaufkommen aufwies.

Die Niederschlagssummen des Winter- und Sommerhalbjahres 2019 wichen mit 151 mm Differenz deutlich voneinander ab. Sie verteilten sich, entgegen der annähernd gleichen Aufteilung beim langjährigen Durchschnitt, zu 58 % auf das Winterhalbjahr und 42 % auf das Sommerhalbjahr. Das Niederschlagsdefizit aus dem vorangegangenen Abflussjahr 2018 in Höhe von 238 mm konnte im Abflussjahr 2019 nicht abgebaut werden, sondern wuchs sogar noch um 70 mm an.

Wie Tabelle 1 belegt, wurden im Winterhalbjahr 2019 insgesamt 566 mm registriert, das sind nur 34 mm oder 6 % mehr als im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Der Niederschlag im Sommerhalbjahr summierte sich auf 415 mm, dies entspricht einem Defizit von 104 mm bzw. 20 %. Das Abflussjahr 2019 wies eine um 168 mm höhere Niederschlagssumme auf als das Abflussjahr 2018, es liegt etwa gleichauf mit dem Niederschlagsaufkommen des Abflussjahres 2017. Es ist das elfte Abflussjahr in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Damit ist der Elfjahreszeitraum der Abflussjahre 2009 bis 2019 der trockenste Elfjahreszeitraum aller Abflussjahre seit 1927.

Ordnet man die Niederschlagssummen aus Tabelle 1 in die langjährigen Aufzeichnungen seit 1927 ein, so zeigt sich, dass die Niederschlagssumme des Winterhalbjahres keine besondere Stellung einnimmt. Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres hingegen ist erst dreizehn Mal geringer ausgefallen, zuletzt im vorangegangenen Abflussjahr 2018 und auch im Abflussjahr 2016. Lediglich

im ersten Quartal des Abflussjahres 2019 fiel das Niederschlagsaufkommen mit 343 mm um 13 % höher aus als im langjährigen Mittel. Das zweite und vierte Quartal waren nur leicht zu trocken, das dritte hingegen war gegenüber dem langjährigen Mittel deutlich defizitär. Mit 167 mm fiel 36 % zu wenig Niederschlag. In einem 3. Quartal war dies seit 1927 die sechsniedrigste Summe. Quartalsübergreifend war im Zeitraum April bis August eine Niederschlagssumme von 256 mm zu verzeichnen, dies entspricht nur 60 % des langjährigen Mittels. Seit 1927 wies nur das Trockenjahr 1976 eine geringere Niederschlagssumme für diese fünf Monate auf.

Die Niederschlagsverhältnisse im Abflussjahr 2019 lassen sich für die einzelnen Monate wie folgt charakterisieren:

Im **November 2018** setzte sich die extreme Trockenheit der Vormonate fort, er ist der zehnte Monat in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Im Gebietsmittel fielen nur 27 mm Niederschlag, dies entspricht lediglich 28 % des langjährigen Mittels. So war der November der trockenste Monat im Abflussjahr 2019. Seit 1927 gab es erst drei Mal weniger Niederschlag in einem November,

Tabelle 1: Niederschlagshöhen der Abflussjahre 2019 und 2018 sowie Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2018

Table 1: Precipitation depths during the 2019 and 2018 water years as well as the average values for the period 1927/2018

1	2	3	4	5	6
Monat	2019	2018	Mittelwert 1927/2018	2019 zu Mittelwert 1927/2018	Summierter Fehlbetrag (-) Überschuss (+) ab 1. Nov. 2018
	mm	mm	mm	%	mm
November	27	113	97	28	-70
Dezember	163	132	104	157	-11
Januar	153	135	102	150	+40
Februar	61	20	80	76	+21
März	132	72	76	174	+77
April	30	50	73	41	+34
Mai	82	65	75	109	+41
Juni	40	58	88	45	-7
Juli	45	42	98	46	-60
August	59	46	94	63	-95
September	78	44	80	98	-97
Oktober	111	36	84	132	-70
1. Quartal	343	380	303	113	+40
2. Quartal	223	142	229	97	-6
3. Quartal	167	165	261	64	-94
4. Quartal	248	126	258	96	-10
Winterhalbjahr	566	522	532	106	+34
Sommerhalbjahr	415	291	519	80	-104
Abflussjahr	981	813	1.051	93	-70

zuletzt im Jahr 2011. Anfang **Dezember** stellte sich die Wetterlage um und beendete die Trockenheit. Atlantische Tiefausläufer brachten die ersehnten Niederschläge. Insgesamt war der Dezember im Ruhreinzugsgebiet mit 163 mm um 59 mm bzw. 57 % gegenüber dem langjährigen Mittel zu nass. Zuletzt gab es vor sechs Jahren einen nasseren Dezember. Er war der niederschlagsreichste Monat im Abflussjahr 2019. Auf dem Kahlen Asten war an 15 Tagen eine Schneehöhe zu verzeichnen.

Auch im **Januar 2019** dominierten meist Tiefdruckgebiete, die im Mittelgebirge zu Schneefällen und am Monatsende insgesamt zu einem Niederschlagsüberschuss führten. Mit einer Niederschlagshöhe von 153 mm fielen 50 % mehr als im langjährigen Mittel, sodass am Monatsende das Defizit des Monats November abgebaut und ein Überschuss von 40 mm erreicht war. Auf dem Kahlen Asten war an 29 Tagen eine Schneehöhe zu verzeichnen. Am 29. Januar wurde mit 41 cm die größte Schneehöhe des Abflussjahres 2019 gemessen. Niederschlag fiel im **Februar** nahezu ausschließlich in der ersten Dekade. Danach sorgte überwiegend Hochdruckeinfluss für meist trockenes Wetter. Am Ende war der Februar mit einem Niederschlag von 61 mm um 24 % trockener als im langjährigen Mittel. Auf dem Kahlen Asten war den gesamten Monat eine Schneehöhe zu verzeichnen, die jedoch zum Monatsende deutlich abgenommen hatte.

Im **März** brachten Ausläufer einer Reihe von Sturmtiefs bis zur Monatsmitte viel Niederschlag, bevor ab dem Ende der zweiten Dekade Hochdruckgebiete für eine überwiegend trockene Witterung sorgten. Insgesamt war er mit 132 mm Niederschlag um 74 % nasser als das langjährige Mittel im Ruhreinzugsgebiet. Seit 1927 wurde erst zehn Mal mehr Niederschlag in einem März registriert. Auf dem Kahlen Asten war noch an 13 Tagen eine Schneehöhe zu verzeichnen. Nennenswerte Niederschläge fielen im **April** meist nur in den ersten und letzten Tagen des Monats. Meist aber dominierte Hochdruckeinfluss und sorgte für trockenes Wetter. Am Monatsende lag das Gebietsmittel mit einer Niederschlagssumme von 30 mm um 59 % unter dem langjährigen Mittel. Er war der zwölftrockenste April seit 1927, zuletzt gab es 2010 einen April mit weniger Niederschlag.

Im **Mai** war das Wettergeschehen geprägt durch einen Wechsel von Tiefdruckgebieten und Hochdruckzonen. Im Gebietsmittel fielen 82 mm Niederschlag, der Mai war damit um 7 mm bzw. 9 % nasser als im langjährigen Mittel. Im **Juni** traten Niederschlagsereignisse im Ruhreinzugsgebiet häufig in Form von Gewittern und Schauern und vorwiegend in den ersten beiden Dekaden auf. Insgesamt lag im Juni der mittlere Gebietsniederschlag bei 40 mm und damit um 48 mm bzw. 55 % unter dem langjährigen Mittel. Es gab erst fünf Mal weniger Niederschlag in einem Juni, zuletzt im Abflussjahr 2010.

Der **Juli** erreichte im Ruhreinzugsgebiet mit einem mittleren Gebietsniederschlag von 45 mm nur 46 % des langjährigen Mittels und belegt damit Rang 8 der trockensten Julimonate seit 1927. Es fiel nur gelegentlich und regional sehr unterschiedlich Niederschlag, der sich dann aber häufig in Gewittern mit teils un-  
wetterartigem Starkregen äußerte. Auch im **August** setzte sich

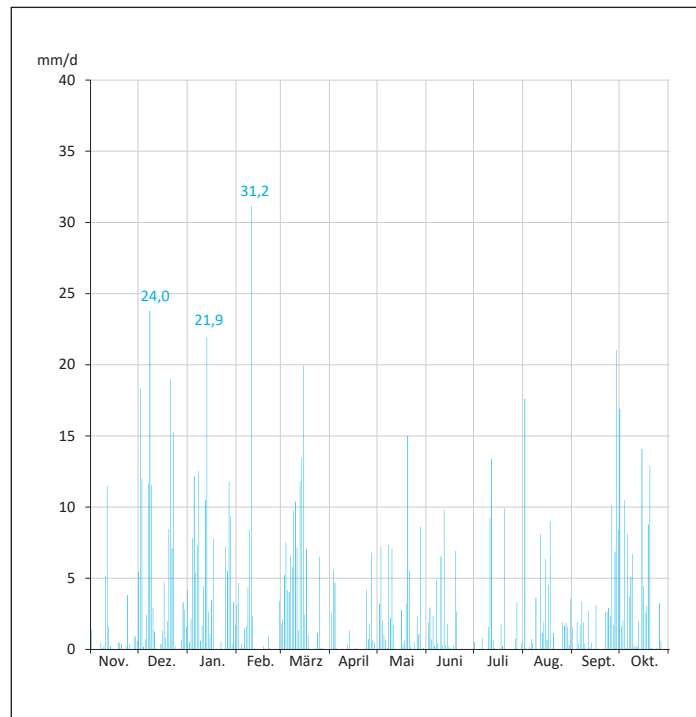


Bild 4: Mittlere tägliche Gebietsniederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2019  
Fig. 4: Mean daily aerial precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2019 water year

die Trockenheit während der Sommermonate fort. Der Wechsel von teils kräftigen Hochdruckgebieten mit Tiefdruckaktivität führte zu überwiegend konvektiven Niederschlägen, zeitweise von Gewittern mit Starkregen. So fiel im August mit 59 mm Niederschlag nur 63 % des langjährigen Mittels. Damit war der meteorologische Sommer 2019 (Juni bis August) der trockenste seit 1927 und nochmals 2 mm trockener als sein Vorgänger aus dem vorangegangenen Abflussjahr 2018.

Im **September** fiel der Niederschlag schwerpunktmäßig in der letzten Dekade, als in rascher Folge mehrere Niederschlagsgebiete durchzogen. Nach den drei zu trockenen Vormonaten war das Niederschlagsaufkommen mit einem mittleren Gebietsniederschlag von 78 mm annähernd durchschnittlich. Das Niederschlagsdefizit im Ruhreinzugsgebiet erreichte im Abflussjahr 2019 am Monatsende mit 97 mm seinen höchsten Stand. Das niederschlagsreiche Wetter setzte sich im **Oktober** fort. Erst im Bereich einer Hochdruckbrücke stellte sich Anfang der letzten Dekade weitgehend trockenes Wetter ein. Insgesamt gesehen wies der Oktober mit 111 mm einen Niederschlagsüberschuss von 27 mm bzw. 32 % zum langjährigen Monatsmittel auf.

Zur Verdeutlichung der im Abflussjahr 2019 aufgetretenen Niederschlagsintensitäten sind in Bild 4 die täglichen Niederschlagshöhen dargestellt. Dem jeweiligen Tageswert liegen die Daten von 30 über das Einzugsgebiet der Ruhr verteilten Niederschlagsmessstationen zugrunde. Der höchste tägliche Gebietsniederschlag

wurde demnach für den 10. Februar 2019 mit 31,2 mm/d berechnet. Der zweithöchste Gebietsniederschlag im Abflussjahr 2019 trat am 8. Dezember 2018 mit 24,0 mm/d auf.

Die Ergebnisse aus Kapitel 1 (Lufttemperatur) und Kapitel 2 (Niederschlag) lassen sich mit Hilfe eines Thermopluviogramms in einer Abbildung übersichtlich zusammenfassen. Bild 5a) zeigt das Thermopluviogramm der Station Essen, Bild 5b) das der Station Kahler Asten für das Abflussjahr 2019. Darin sind die Abweichungen der Temperatur und der Niederschlagshöhe vom jeweiligen langjährigen Mittelwert für jeden Monat und für das gesamte Abflussjahr in Form von Pfeilen dargestellt. Die Pfeile

zeigen entsprechend dem Zusammenwirken von Temperatur und Niederschlag in einen der vier Quadranten, die über die Kombination von „zu warm/zu nass“, „zu kalt/zu nass“, „zu kalt/zu trocken“ und „zu warm/zu trocken“ eine zusammenfassende Charakterisierung der Witterung in einem Zeitraum (Monat, Jahr) ergeben. Der Koordinatenursprung stellt mit 100 % Niederschlag und 0 K Temperaturabweichung die mittleren Verhältnisse dar. Die Länge der Pfeile repräsentiert die Größe der Abweichung der Messwerte vom langjährigen Mittelwert. Zusätzlich erfolgt durch verschieden gewählte Farben (rot = Sommer, blau = Winter) eine jahreszeitliche Zuordnung.

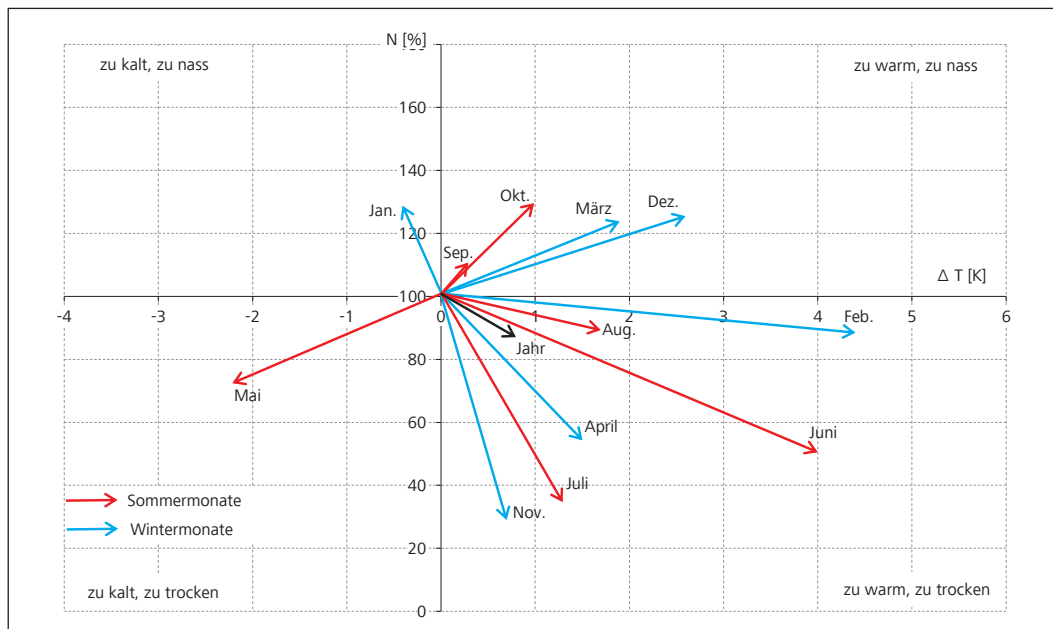


Bild 5 a): Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2019: Station Essen  
 Fig. 5 a): Thermopluviogram recorded for the 2019 water year at the station at Essen

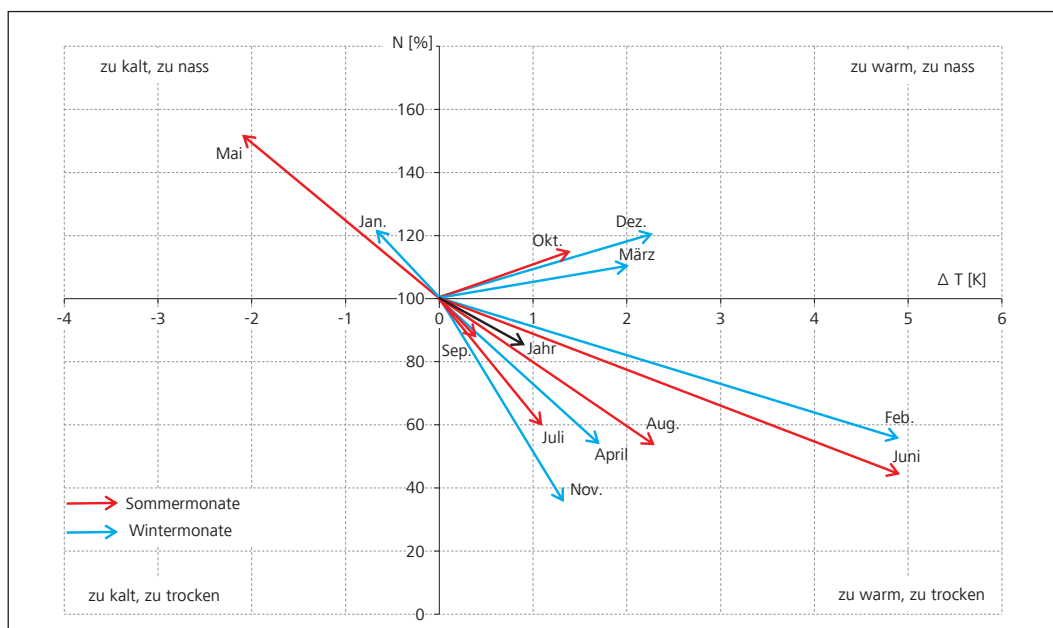


Bild 5 b): Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2019: Station Kahler Asten  
 Fig. 5 b): Thermopluviogram recorded for the 2019 water year at the station Kahler Asten



Die Thermopluviogramme der beiden Stationen in Bild 5 a) und 5 b) weisen im Abflussjahr 2019 bezüglich der Aufteilung relativ zur Ordinate und der Einteilung der Wintermonate in die jeweiligen Quadranten keine Unterschiede auf. Links der Ordinate befinden sich bei beiden Stationen nur zwei Pfeile, die übrigen Pfeile liegen in den beiden rechten Quadranten. Damit gibt es im Abflussjahr 2019 das sechste Jahr in Folge einen deutlichen Überschuss an zu warmen Monaten. Des Weiteren liegen bei beiden Stationen sieben Monate unterhalb der Abszisse, was den leichten Überschuss an zu trockenen Monaten veranschaulicht.

Einzig die Pfeile der Monate Mai und September unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Lage zur Abszisse. So war der Mai im Flachland zu kalt und zu trocken, während im Bergland der Mai zwar auch zu kalt, hingegen zu nass ausfiel. Umgekehrt verhielt es sich im September. Hier war es jeweils zu warm, aber im Flachland leicht zu nass und im Bergland leicht zu trocken. Alle drei Sommermonate befinden sich im gleichen Quadranten und waren im Flach- sowie Bergland sowohl zu warm als auch zu trocken.

Die Längen der Pfeile in den jeweiligen Quadranten zeigen ein weitgehend einheitliches Bild. Die drei markantesten Monate an beiden Stationen sind die Monate Februar und Juni mit einer hohen positiven Abweichung der Monatsmitteltemperatur, wobei der Juni zusätzlich ein hohes Niederschlagsdefizit aufwies, sowie der Mai mit der höchsten negativen Temperaturabweichung im Abflussjahr 2019. Der August war im Bergland deutlich trockener als im Flachland, im Juli war es genau entgegengesetzt.

Insgesamt wird bezüglich des in den Kapiteln 1 und 2 beschriebenen Witterungsverlaufs deutlich, dass die Belastung des Wasserkreislaufs durch zu wenig Niederschlag sowie hohe Verdunstung aufgrund hoher Temperaturen und viel Sonnenschein im Jahr 2019 hoch war. Die Witterung im Jahr 2019 brachte nach dem trockenen und heißen Jahr 2018 keine Entspannung, sondern verschärfte die defizitäre Belastung des Wasserkreislaufs.

---

### 3 Abfluss

---

Nach dem Ruhrverbandsgesetz von 1990 (RuhrVG) sind festgeschriebene Mindestabflüsse an ausgewählten Kontrollquerschnitten in der Ruhr einzuhalten. Danach ist der Abfluss so zu regeln, dass das täglich fortschreitende arithmetische Mittel des Abflusses aus fünf aufeinanderfolgenden Tageswerten an jedem Querschnitt der Ruhr unterhalb des Pegels Hattingen einen Wert von 15,0 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst einen Wert von 8,4 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreitet. Zusätzlich ist ein niedrigster Tagesmittelwert des Abflusses unterhalb des Pegels Hattingen von 13,0 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst von 7,5 m<sup>3</sup>/s festgelegt worden, der nicht unterschritten werden darf. Mit dem Ausrichten auf übergreifende Mittelwerte soll erreicht werden, dass kurzfristige Unterschreitungen von Grenzwerten, die in der Praxis wegen der in der Ruhr und ih-

ren Nebenflüssen vorhandenen Stauhaltungen, Wasserentnahmen und -einleitungen unvermeidbar sind, die Systemsteuerung nicht maßgebend bestimmen.

Gemäß § 2 Abs. 2 Satz 3 RuhrVG kann die Aufsichtsbehörde im Einzelfall Ausnahmen zulassen, die eine Abweichung von den im RuhrVG festgeschriebenen Grenzwerten erlauben. Aufgrund der hydrometeorologischen Ausnahmesituation, die bereits mit dem Witterungsverlauf im Abflussjahr 2018 begann, war es im Abflussjahr 2019 notwendig, von der im RuhrVG eröffneten Möglichkeit Gebrauch zu machen. Sowohl am Gewässerabschnitt der unteren Ruhr ab dem Pegel Hattingen als auch am Pegel Villigst wurden die Grenzwerte im Abflussjahr 2019 reduziert, wobei es das erste Jahr seit Bestehen des RuhrVG war, in welchem die Grenzwerte am Pegel Villigst zu zwei unterschiedlichen Jahreszeiten reduziert werden mussten. Die Grenzwertreduzierung am Pegel Villigst erfolgte im Winter gestaffelt, sodass der Mindestabfluss immer weiter herabgesetzt wurde. Die Grenzwertreduzierung des Sommers blieb am Pegel Villigst bis ins Abflussjahr 2020 (19.02.2020) bestehen. Insgesamt gestalteten sich die Abweichungen von den im RuhrVG festgeschriebenen Grenzwerten im fünf Tage übergreifenden Mittel (GW5TM) und im Tagesmittel (GWTM) wie folgt:

- a) Pegel Hattingen bis Ruhrmündung:
  - 02.11.2018 bis 29.03.2019:  
11,0 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 9,0 m<sup>3</sup>/s im GWTM
- b) Pegel Villigst
  - 02.11.2018 bis 02.12.2018:  
6,5 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 5,5 m<sup>3</sup>/s im GWTM
  - 03.12.2018 bis 09.12.2018:  
5,5 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 4,5 m<sup>3</sup>/s im GWTM
  - 10.12.2018 bis 18.01.2019:  
5,0 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 4,0 m<sup>3</sup>/s im GWTM
  - 19.01.2019 bis 29.03.2019:  
6,5 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 5,5 m<sup>3</sup>/s im GWTM
  - 07.09.2019 bis 19.02.2020:  
6,5 m<sup>3</sup>/s im GW5TM und 5,5 m<sup>3</sup>/s im GWTM

Der Nachweis, ob und wie für die einzelnen Tage des Abflussjahres die Verpflichtungen gemäß Ruhrverbandsgesetz erfüllt worden sind, kann an dem an den Pegeln Villigst, Hattingen und Mülheim gemessenen oder „sichtbaren“ Abfluss und den daraus abgeleiteten 5-Tage-übergreifenden Mittelwerten geführt werden. Zu diesem Zweck enthält der Bericht Tabellen des gemessenen Abflusses und der 5-Tage-übergreifenden Mittelwerte an diesen Kontrollquerschnitten für jeden Tag des Abflussjahres (Anhang S. 55 bis 58). In Bild 7 sind diese graphisch dargestellt.

Für die tägliche Steuerung der Talsperren und die hydrologische Einordnung des jeweiligen Abflussjahres werden darüber hinaus die unbeeinflussten Abflüsse an den Kontrollquerschnitten benötigt. Sie charakterisieren das natürliche Abflussverhalten, welches sich ohne Einfluss des Menschen, d. h. ohne Entnahmen und ohne Zuschusswasser aus den Talsperren, im Einzugsgebiet einstellen würde.

### 3.1 Unbeeinflusster oder natürlicher Abfluss

Für die Steuerung der Talsperren im Laufe des Abflussjahres wird der unbeeinflusste Abfluss täglich mit Hilfe der an den Kontrollquerschnitten gemessenen Abflusswerte zunächst überschlägig ermittelt. Für den vorliegenden Ruhrwassermengenbericht wurden die unbeeinflussten Abflüsse nachträglich mit Hilfe von Auswertungen der Pegelaufzeichnungen, detaillierten Angaben über Entnahmen und Entziehung aller Entnehmer im Einzugsgebiet der Ruhr sowie über Abgaben aus den Talsperren auf Tagesbasis errechnet.

In Tabelle 2 sind die auf diese Art bestimmten monatlichen Mittelwerte des unbeeinflussten Abflusses im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten für das gesamte Abflussjahr 2019 zusammengestellt.

Tabelle 2: Unbeeinflusster Abfluss und Abflusspenden an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2019

Table 2: Unaffected runoff and rate of runoff per km<sup>2</sup> at the Ruhr River mouth during the 2019 water year

1	2	3	4	5
Monat	2019	2018	1927/2018	2019 zu 1927/2018
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%
November	11,5	119,9	90,8	13
Dezember	88,1	194,8	128,3	69
Januar	189,0	220,8	144,1	131
Februar	139,0	86,7	127,6	109
März	158,0	75,2	115,0	137
April	39,3	62,1	90,1	44
Mai	35,4	26,9	51,3	69
Juni	21,0	26,7	42,6	49
Juli	12,3	13,4	44,5	28
August	12,1	9,6	40,0	30
September	11,6	10,8	40,6	29
Oktober	41,1	9,8	54,4	76
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	104,3	127,7	116,1	90
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	22,3	16,2	45,6	49
mittlerer Abfluss Abflussjahr	62,9	71,5	80,6	78
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Winterhalbjahr	23,3 82%	28,5 89%	25,9 72%	90
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Sommerhalbjahr	5,0 18%	3,6 11%	10,2 28%	49
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Abflussjahr	14,0	15,9	18,0	78

Die Werte gelten für die Ruhrmündung und werden auf Basis der Tagesmittelwerte des gemessenen Abflusses am Pegel Mülheim errechnet. Die unbeeinflussten Abflüsse aus dem Vorjahr sind zum Vergleich aufgeführt. In Spalte 4 sind die monatlichen Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2018 und in der letzten Spalte die unbeeinflussten Abflüsse des Abflussjahres 2019 in Prozent der langjährigen Mittelwerte angegeben.

Der mittlere jährliche unbeeinflusste Abfluss lag im Abflussjahr 2019 bei 62,9 m<sup>3</sup>/s und damit um 22 % unter dem langjährigen Mittelwert. In der Liste der unbeeinflussten Abflüsse seit 1927 gehört das Abflussjahr eher zu den abflussärmeren Abflussjahren, nimmt aber mit Rang 21 keine besondere Position in der Rangfolge der abflussarmen Abflussjahre ein. Im Vergleich zum äußerst trockenen Vorjahr waren der unbeeinflusste Abfluss sowie die Abflusspende aber insgesamt nochmal niedriger, was die Fortsetzung der hydrometeorologischen Ausnahmesituation aus 2018 unterstreicht.

Sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr war der unbeeinflusste Abfluss niedriger als das langjährige Mittel. Im Winterhalbjahr war der unbeeinflusste Abfluss mit 104,3 m<sup>3</sup>/s um 10 % niedriger, im Sommerhalbjahr war dieser mit 22,3 m<sup>3</sup>/s weniger als halb so hoch als das langjährige Mittel. Das Sommerhalbjahr nimmt damit Position 6 der abflussärmsten Sommerhalbjahre für den Zeitraum seit 1927 ein. Die prozentuale Aufteilung der unbeeinflussten Abflüsse im Abflussjahr 2018 auf die beiden Halbjahre zeigt gegenüber der langjährigen Verteilung eine Verschiebung

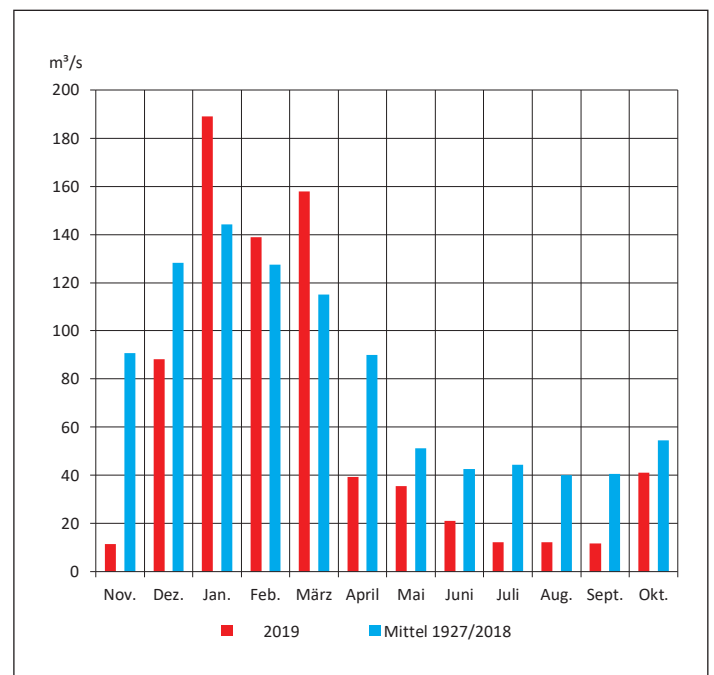


Bild 6: Mittlerer monatlicher unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2019 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1927/2018

Fig. 6: Mean monthly unaffected runoff at the mouth of the Ruhr River during the 2019 water year compared with the average values for the period 1927/2018



zum Winterhalbjahr hin. Auf das Winterhalbjahr entfielen 82 % und auf das Sommerhalbjahr 18 % gegenüber ansonsten 72 % zu 28 %.

Betrachtet man die einzelnen Monatswerte des unbeeinflussten Abflusses in Bild 6, so hebt sich im Vergleich zum langjährigen Mittelwert neben dem November der Zeitraum April bis September als besonders abflussarmer Jahresabschnitt hervor. Erst zwei Mal wurde ein geringerer unbeeinflusster Abfluss über diesen Zeitraum berechnet, zuletzt für das Jahr 1976.

Die Auswirkungen des trockenen Vorjahres 2018 zeigen sich insbesondere im November, in welchem der unbeeinflusste Abfluss mit 11,5 m<sup>3</sup>/s nur bei 13 % vom langjährigen Mittel lag. Damit belegt dieser Monat nach November 1959 Rang 2 der abflussärmsten November seit dem Abflussjahr 1927. Die außergewöhnliche Trockenheit des Vorjahres 2018 verursachte eine äußerst geringe Bodenfeuchte im Ruhreinzugsgebiet und eine geringe natürlichen Abflussbildung. Der Boden als Wasserspeicher wurde im Abflussjahr 2018 derartig stark belastet, dass sich der deutlich überdurchschnittlich hohe Niederschlag im Dezember 2018 geringer auf die natürliche Abflussbildung auswirkte als gewöhnlich. Obwohl mehr als das 1,5-fache des langjährigen mittleren Niederschlags ab Anfang Dezember 2018 als Regen fiel, war der unbeeinflusste Abfluss mit 88,1 m<sup>3</sup>/s um 31 % niedriger als das langjährige Mittel. Erst die überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen im Januar 2019 wirkten sich so auf den unbeeinflussten Abfluss aus, dass dieser mit 189 m<sup>3</sup>/s um 31 % abflussreicher als das langjährige Mittel und der Monat mit dem höchsten berechneten unbeeinflussten Abfluss des Abflussjahres 2019 war. Vergleicht man dies allerdings mit dem Vorjahr, in welchem der Januar 2018 zwar ebenfalls überdurchschnittliche Niederschlagsmengen verzeichnete, die aber um ca. 12 % niedriger als im Januar 2019 waren, so war der Januar 2019 abflussärmer als normal.

Mit den Monaten Februar und März folgten die einzigen beiden weiteren Monate des Abflussjahres 2019, in denen durch Niederschläge in Form von Regen überdurchschnittliche unbeeinflusste Abflüsse verzeichnet werden konnten. Die höchste positive Abweichung vom langjährigen Mittel wurde mit 137 % für den März berechnet.

Ab April 2019 wiesen alle Monatswerte einen unterdurchschnittlichen unbeeinflussten Abfluss auf, wobei der niedrigste Wert des Abflussjahres im November 2018 mit 11,5 m<sup>3</sup>/s auftrat. Mit 11,6 m<sup>3</sup>/s war der unbeeinflusste Abfluss im September in gleich niedriger Größenordnung und auch die Monate Juli und August waren mit berechneten unbeeinflussten Abflüssen von ca. 30 % des langjährigen Mittels entsprechend niedrig. Mit einem unbeeinflussten Abfluss von 12,3 m<sup>3</sup>/s wurde im Juli der viertkleinste Wert für einen Juli seit 1927 berechnet. Zuletzt gab es 1964 einen kleineren Wert.

### 3.2 Gemessener oder tatsächlicher Abfluss

Wie bereits erwähnt, werden an den Kontrollquerschnitten Pegel Villigst und Pegel Hattingen Abflüsse zur Überprüfung der Einhaltung gesetzlicher Verpflichtungen gemessen. Diese können aber auch dazu verwendet werden, die Wirkung der Talsperren durch einen Vergleich von unbeeinflussten (natürlichen) und gemessenen (beeinflussten) Abflusswerten zu dokumentieren.

In Tabelle 3 sind die Monatsmittelwerte des gemessenen Abflusses an den Pegeln Villigst und Hattingen im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten aufgelistet. Aus hydrologischen Gründen wird für den Pegel Hattingen nur die Zeitreihe ab 1968, d. h. ab dem Abflussjahr mit voller Verfügbarkeit der Biggetalsperre und damit gleich großem Talsperrensystem, verwendet.

Tabelle 3: Gemessene Abflüsse und Abflussspenden der Ruhr am Pegel Villigst und am Pegel Hattingen im Abflussjahr 2019  
Table 3: Runoff and rate of runoff per km<sup>2</sup> measured at the gauging stations at Villigst and Hattingen during the 2019 water year

1	2	3	4	5	6	7
	Pegel Villigst/Ruhr *)			Pegel Hattingen/Ruhr		
Monat	2019	1951/ 2018	2019 zu 1951/ 2018	2019	1968/ 2018	2019 zu 1968/ 2018
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%
November	6,67	26,8	25	16,0	72,2	22
Dezember	21,8	39,6	55	61,0	105,0	58
Januar	62,0	46,9	132	134,0	126,0	106
Februar	38,5	41,1	94	101,0	104,0	97
März	45,0	40,3	112	124,0	100,0	124
April	13,3	31,2	43	33,5	70,8	47
Mai	14,3	19,4	74	29,9	44,4	67
Juni	9,94	18,3	54	21,9	39,5	55
Juli	10,2	19,4	53	20,7	40,6	51
August	9,34	17,6	53	21,1	38,7	55
September	8,15	17,2	47	20,4	40,2	51
Oktober	9,30	19,7	47	29,8	49,1	61
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	31,3	37,7	83	78,5	96,7	81
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	10,2	18,6	55	24,0	42,1	57
mittlerer Abfluss Abflussjahr	20,7	28,1	74	51,0	69,2	74
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Winterhalbjahr	15,6 75%	18,8 67%	83	19,1 77%	23,5 70%	81
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Sommerhalbjahr	5,1 25%	9,3 33%	55	5,8 23%	10,2 30%	57
Spende I/(s•km <sup>2</sup> ) Abflussjahr	10,3	14,0	74	12,4	16,8	74

\*) Datenquelle LANUV NRW

Tabelle 3 belegt, dass die mittleren Jahresabflüsse im Abflussjahr 2019 an beiden Pegeln wie in den sieben vorangegangenen Abflussjahren auch, ein unterdurchschnittliches Niveau erreichten. Sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr waren die mittleren Abflüsse am Pegel Villigst und am Pegel Hattingen niedriger als ihre jeweiligen langjährigen. Im Winterhalbjahr waren die mittleren Abflüsse am Pegel Villigst um 17 % und am Pegel Hattingen um 19 % niedriger als ihr jeweiliges langjähriges Mittel.

Wie im vorangegangenen Jahr waren die mittleren Abflüsse im Sommerhalbjahr an beiden Pegeln nur etwas mehr als halb so groß. Am Pegel Hattingen gab es seit Beginn des Vergleichszeitraums im Jahr 1968 für ein Sommerhalbjahr nur zwei Mal ein geringeres Abflussmittel als 2019: in den Jahren 1976 und 2018. In den vorangegangenen drei Abflussjahren (seit Abflussjahr 2016) wurden insgesamt nur drei Monate mit überdurchschnittlich hohen Abflüssen am Pegel Hattingen registriert, dieses Jahr waren es mit den Monaten Januar und März nur noch zwei Monate. Am Pegel Villigst gab es wie in den Abflussjahren 2016 und 2017 ebenfalls nur zwei Monate mit überdurchschnittlich hohen Abflüssen.

An beiden Pegeln war im Abflussjahr 2019 der Januar der abflussreichste Monat. Am Pegel Villigst lag das Monatsmittel bei 62,0 m<sup>3</sup>/s, dies entspricht 132 % des langjährigen Mittelwertes, und am Pegel Hattingen bei 134 m<sup>3</sup>/s, dies sind nur 106 % des langjährigen Mittels. Das prozentuale Verhältnis der Monatsmesswerte zum langjährigen Mittel war für das Abflussjahr dagegen am Pegel Hattingen im Monat März mit 124 % maximal. Insgesamt war das Abflussjahr 2019 geprägt von abflussarmen Verhältnissen.

Der abflussärmste Monat war an beiden Pegeln der November 2018 mit 6,67 m<sup>3</sup>/s am Pegel Villigst, was einem Viertel des langjährigen Mittelwertes entspricht, und mit 16,0 m<sup>3</sup>/s am Pegel Hattingen, was 22 % des langjährigen Mittelwertes entspricht. Die geringen Monatsmittelwerte sind in der Umsetzung der genehmigten Grenzwertreduzierungen am Pegel Villigst und für den Gewässerabschnitt vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung begründet. Im fünf Tage übergreifenden Mittel (GW5TM) galt am Pegel Villigst anstelle des Grenzwertes von 8,4 m<sup>3</sup>/s ein GW5TM von 6,6 m<sup>3</sup>/s und ab dem Pegel Hattingen anstelle von 15,0 m<sup>3</sup>/s ein GW5TM von 11,0 m<sup>3</sup>/s. Am Pegel Villigst wurde der von der Talsperrensteuerung im November angesteuerte Wert von 6,6 m<sup>3</sup>/s somit nur um 0,07 m<sup>3</sup>/s übersteuert. Neben den Grenzwertreduzierungen als Maßnahmen zum Schutz der Wasserversorgung wird darin die Maßnahme des scharfen Anfahrens der Grenzwerte deutlich. Beim Vergleich des Monatsmittelwertes von 16,0 m<sup>3</sup>/s im November am Pegel Hattingen mit dem geltenden GW5TM von 11,0 m<sup>3</sup>/s ist die Maßnahme des scharfen Anfahrens nicht offensichtlich, da der Grenzwert bis zur Ruhrmündung gilt und auf der Gewässerstrecke vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung Wasserentnahmen und -entziehungen stattfinden, die bei der Talsperrensteuerung berücksichtigt werden müssen.

Am Pegel Hattingen wurden für die Monate November und Juli noch nie, und für die Monate Juni, August und September erst einmal niedrigere Abflussmittelwerte seit 1968 gemessen, obwohl

nur im November die Grenzwertreduzierung zum Tragen kam. Am Pegel Villigst wurden in den Monaten Juni und August ohne Grenzwertreduzierung sowie September und Oktober mit Grenzwertreduzierung Monatsmittelwerte verzeichnet, die kleiner als 10,0 m<sup>3</sup>/s waren – dies kam im Abflussjahr 2018 nur im Oktober vor.

Der Abfluss verteilt sich in Hattingen im Durchschnitt zu 70 % auf das Winter- und zu 30 % auf das Sommerhalbjahr, in Villigst ist das Verhältnis 67 % zu 33 %. Im Abflussjahr 2019 gab es eine deutliche Verschiebung zum Winterhalbjahr hin. In Villigst verteilte sich der Abfluss zu 75 % auf das Winterhalbjahr und zu 25 % auf das Sommerhalbjahr. In Hattingen war der Abfluss mit 77 % im Winter- und 23 % im Sommerhalbjahr in gleicher Weise verschoben. Die Verschiebung des Abflusses vom Sommer- ins Winterhalbjahr konnte im gesamten Ruhreinzugsgebiet beobachtet werden und kam der Bewirtschaftung der Talsperren zugute, da sie im Winter nach der ungewöhnlich hohen Belastung im Vorjahr einen Aufstau des Talsperrensystems ermöglichte.

An beiden Kontrollquerschnitten Villigst und Hattingen zeigten sich Abschnitte mit erhöhter Wasserführung in den Monaten Dezember bis März, wobei die Abflüsse nach Abflussspitzen ungewöhnlich schnell wieder absanken (siehe Bild 7). Die Monate November und von Mitte April bis Ende September waren besonders abflussarm und wurden nur in der zweiten Maihälfte und im Oktober durch Mittelwasserführung unterbrochen. Es traten sehr selten kurzzeitige und kleine Abflussspitzen in den Sommermonaten auf.

---

### 3.3 Einhaltung der Grenzwerte

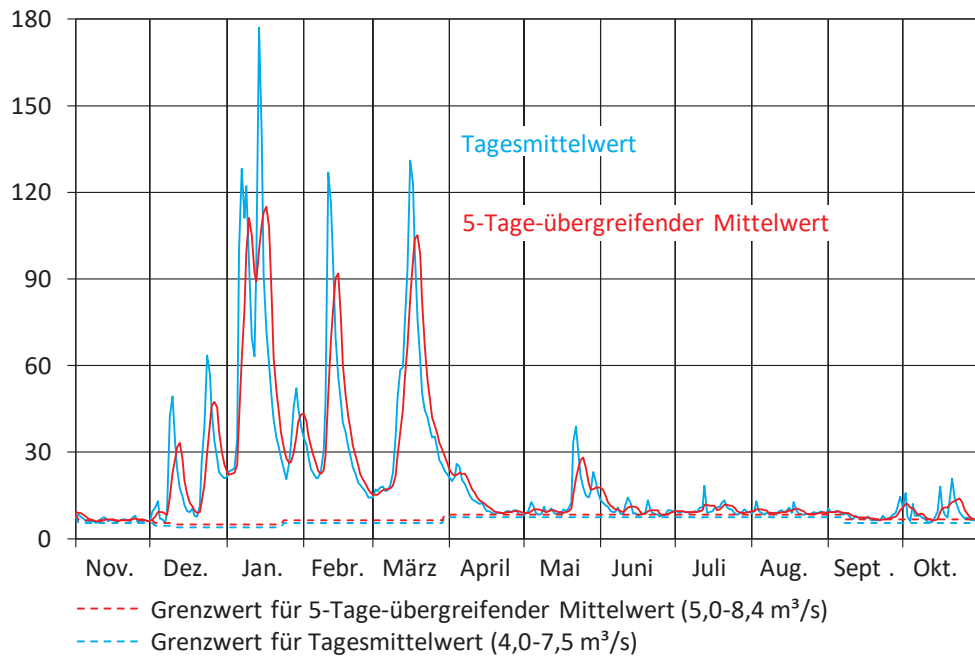
---

Das RuhrVG schreibt die Einhaltung von Mindestabflüssen vor, räumt aber zugleich ein, dass die Einhaltung der Abflussregelung auch als erfüllt gilt, wenn die festgesetzten Werte aus Gründen nicht eingehalten werden konnten, die der Verband nicht zu vertreten hat, und der Verband die obere Wasserbehörde sowie die Aufsichtsbehörde darüber unverzüglich unterrichtet.

Bei der Prüfung zur Einhaltung der Grenzwerte muss zwischen operationellen und endgeprüften Abflusswerten unterschieden werden. Die operationellen Abflusswerte sind vorläufige Messwerte, die der Talsperrensteuerung unmittelbar im Betrieb zur Verfügung stehen. Entsprechend werden die Abgaben der Talsperren zur Stützung der Mindestwasserführung im täglichen operationellen Betrieb auf die vorläufigen Messwerte ausgerichtet. In bestimmten Zeitintervallen werden die operationellen Messwerte vom jeweiligen Pegelbetreiber durch Kontrollmessungen im Fließquerschnitt überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Dadurch können sich im Nachhinein die Abflussmesswerte verändern. In diesem Fall wird im Folgenden von endgeprüften Abflusswerten gesprochen.

Die nach RuhrVG geltenden Grenzwerte wurden im Abflussjahr 2019 am Kontrollquerschnitt Hattingen nach operationellen und endgeprüften Abflusswerten zu keinem Zeitpunkt unterschritten.

a) Pegel Villigst/Ruhr  
m<sup>3</sup>/s



b) Pegel Hattingen/Ruhr  
m<sup>3</sup>/s

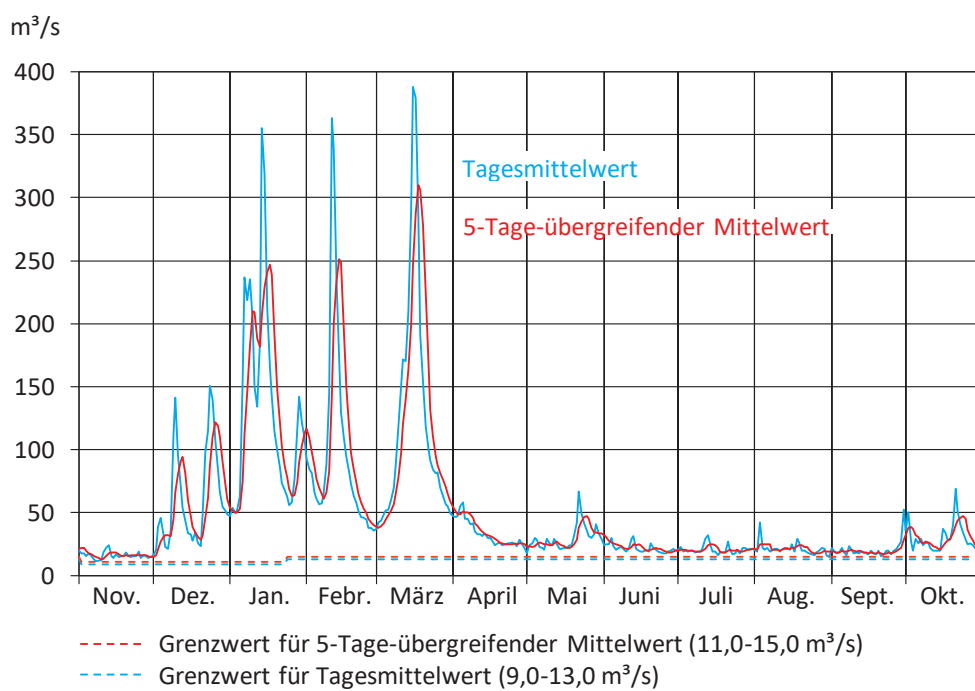


Bild 7: Ganglinien der Tagesmittelwerte und der 5-Tage-übergreifenden Mittelwerte des Abflusses im Abflussjahr 2019

a) Pegel Villigst/Ruhr  
b) Pegel Hattingen/Ruhr  
Fig. 7: Hydrographs of the mean daily runoff and its 5-day-moving average during the 2019 water year recorded at the gauging stations at a) Villigst/Ruhr b) Hattingen/Ruhr

Das niedrigste Tagesmittel wurde im Zeitraum mit Grenzwertreduzierung am 8. November 2018 zu 11,6 m<sup>3</sup>/s und das kleinste 5-Tage-übergreifende Tagesmittel am 10. November 2018 zu 12,8 m<sup>3</sup>/s gemessen. Im Zeitraum ohne Grenzwertreduzierung lag das niedrigste Tagesmittel am 31. August 2019 bei 14,9 m<sup>3</sup>/s und das kleinste 5-Tage-übergreifende Tagesmittel am 22. September 2019 bei 17,3 m<sup>3</sup>/s.

Am Kontrollquerschnitt Villigst wurde nach operationellen und endgeprüften Abflusswerten der geltende GWTM an keinem Tag unterschritten. Der GW5TM wurde nach operationellen Werten an insgesamt sechs Tagen um 0,09 m<sup>3</sup>/s bis maximal 0,23 m<sup>3</sup>/s geringfügig unterschritten. Der unverzüglichen Meldung an die obere Wasserbehörde sowie die Aufsichtsbehörde wurde durch den Ruhrverband nachgekommen.

Nach endgeprüften Werten wurde der GW5TM an insgesamt 16 Tagen unterschritten, wovon elf Unterschreitungen im November 2018 erfolgten. Im Zusammenhang mit Unterschreitungen im November wurde ebenfalls am 1. Dezember 2018 der GW5TM unterschritten. Jeweils eine weitere Unterschreitung erfolgte in den Monaten Juni (27.06.2019) und September 2019 (22.09.2019) sowie zwei Unterschreitungen im Oktober (13.-14.10.2019). Die Unterschreitungen erreichten Größenordnungen von 0,02 m<sup>3</sup>/s bis 0,50 m<sup>3</sup>/s und standen mit Ausnahme der Unterschreitungen zu Beginn des Novembers in Zusammenhang mit Schwall und Sunk Erscheinungen, die durch Dritte verursacht wurden. Grenzwertverletzungen durch Schwall und Sunk Erscheinungen erhalten durch die Maßnahme des scharfen Anfahrens der Grenzwerte, die mit den Aufsichtsbehörden im Rahmen des Niedrigwasser-

managements zur schonenderen Bewirtschaftung der Talsperrenstauinhalte abgestimmt wurde, eine höhere Wahrscheinlichkeit, wenn auf Seiten Dritter keine entsprechenden Gegenmaßnahmen erfolgen.

Die Unterschreitungen nach endgeprüften Abflusswerten zu Beginn des Novembers wurden durch neue Herausforderungen seitens der Messtechnik am Pegel Villigst verursacht. Aufgrund der Grenzwertreduzierung wurden neue Tiefststände im Wasserstand verzeichnet, auf die die Messtechnik durch das LANUV noch ausgerichtet werden musste.

Nach der am 1. Dezember 1998 in Kraft getretenen Änderung des Plangenehmigungsbescheids für die Hennetalsperre darf der Abfluss am Pegel Oeventrop/Ruhr unabhängig von der Jahreszeit 2,5 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreiten. Aufgrund der Trockenheit 2018 und des geringen Füllstands der Hennetalsperre wurde am 26. Oktober 2018 dem Antrag des Ruhrverbands vom 11. Oktober 2018 durch die Bezirksregierung Arnsberg stattgegeben, von den Regelungen der Ziffer 14 des Plangenehmigungsbescheides für die Hennetalsperre vom 28.11.1984 i.d.F. vom 30.11.1998 berichtigt am 21.01.1999 abzuweichen. Zunächst bis zum 30. November 2018 wurde dem Ruhrverband gestattet, den Mindestabfluss am Pegel Oeventrop/Ruhr von 2,5 m<sup>3</sup>/s auf 1,5 m<sup>3</sup>/s herabzusetzen. Am 28.11.2018 wurde vom Ruhrverband beantragt, den Zeitraum der Reduzierung des Abflussgrenzwertes am Pegel Oeventrop zu verlängern. Diesem Antrag wurde am 29.11.2018 durch die Bezirksregierung Arnsberg widerruflich stattgegeben und der obengenannte verminderte Abflussgrenzwert bis zum 18.01.2019 genehmigt.

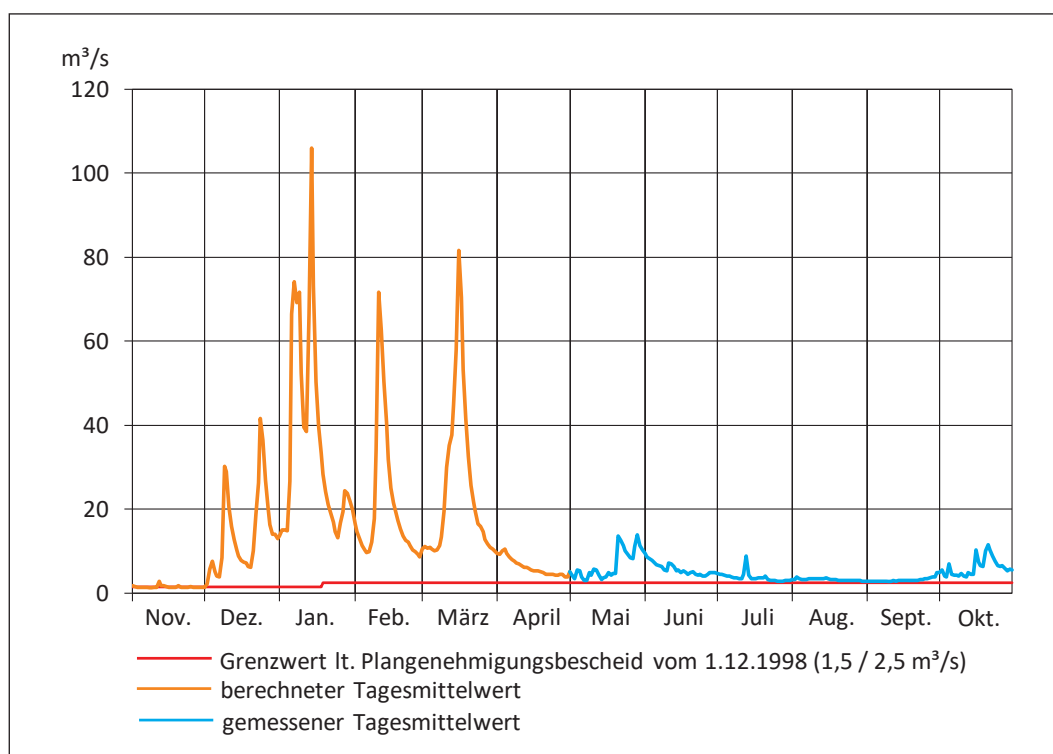


Bild 8: Ganglinien der berechneten und gemessenen Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Oeventrop/Ruhr im Abflussjahr 2019  
 Fig. 8: Hydrograph of the calculated and measured mean daily runoff recorded at the gauging station Oeventrop/Ruhr during the 2019 water year

Eine durchgeführte Renaturierung der Ruhr führte zu einer signifikanten Veränderung des Sohlgefälles am Pegel Oeventrop und setzte die Wasserstand-Abfluss-Kurve ab dem 21. Juli 2017 außer Kraft. Nach Vorgabe der Bezirksregierung Arnsberg wurde zur operationellen Überprüfung der Einhaltung des Grenzwertes am Pegel Oeventrop ab dem 21. Juli 2017 der dortige Abfluss ersatzweise unter Einbeziehung der Abflüsse an den Pegeln Meschede 1/Ruhr und Wenholthausen/Wenne wie folgt berechnet:

$$Q_{Oeventrop} = Q_{Meschede1} + 1,812 Q_{Wenholthausen}$$

Am 22.10.2018 wurde eine Kontrollmessung am Pegel Oeventrop durchgeführt, auf welche die näherungsweise Berechnung des Durchflusses durch einen negativen Offset von 0,4 m³/s angeglichen wurde:

$$Q_{Oeventrop} = Q_{Meschede1} + 1,812 Q_{Wenholthausen} - 0,4$$

Die zweite Formel galt bis einschließlich 13.11.2018. Ab dem 14.11.2018 wurde der negative Offset aufgrund einer Abflussmessung vom 08.11.2018 auf 0,2 m³/s reduziert.

$$Q_{Oeventrop} = Q_{Meschede1} + 1,812 Q_{Wenholthausen} - 0,2$$

Am 28. Juni 2019 wurde die Testphase einer neuen Ultraschalllaufzeitanlage am Pegel Oeventrop abgeschlossen, sodass ab diesem Zeitpunkt wieder Messwerte operationell zur Verfügung standen. Nach operationellen Werten wurden im Abflussjahr 2019 am Pegel Oeventrop/Ruhr nachweislich die Grenzwerte an keinem Tag unterschritten.

In Bild 8 werden die endgeprüften Abflusswerte am Pegel Oeventrop/Ruhr dargestellt. Nach endgeprüften Werten wurde der Grenzwert im Abflussjahr 2019 an 22 Tagen im November und am 1. Dezember 2018, also im Zeitbereich der Grenzwertreduzierung an insgesamt 23 Tagen, unterschritten. Der geltende Grenzwert von 1,5 m³/s wurde um 0,05 m³/s bis 0,2 m³/s unterschritten, sodass der kleinste Tageswert am 8. und 9. November 2018 mit 1,30 m³/s registriert wurde. Im Zeitraum ohne Grenzwertreduzierung wurde der niedrigste Tagesmittelwert am 10. September mit 2,79 m³/s verzeichnet.

### 3.4 Vergleich zwischen unbeeinflusstem und gemessenem Abfluss

Ein Vergleich der gemessenen Abflüsse mit den entsprechenden Werten des unbeeinflussten Abflusses gibt einen ersten Hinweis auf die ausgleichende Wirkung des Talsperrensystems. So verdeutlichen die in der Tabelle 4 in den Spalten 2 und 3 für die Pegel Villigst, Hattingen und Mülheim angegebenen, gemessenen und unbeeinflussten NQ-Werte (niedrigster Tagesmittelwert des Berichtszeitraums) den aus den Talsperren geleisteten Zuschuss. Am Pegel Villigst wurde z. B. der unbeeinflusste Abfluss im Sommerhalbjahr von 1,74 m³/s auf 5,67 m³/s erhöht und in Hattingen von 3,79 m³/s auf 14,9 m³/s.

Bei den größten Tagesmittelwerten (Spalten 5 und 6) belegt der Vergleich zwischen gemessenem und unbeeinflusstem Abfluss die Minderung von Scheitelabflüssen durch das Talsperrensystem während Hochwasser. So lag im Winterhalbjahr der größte gemessene Tagesmittelwert des Abflusses am Pegel Hattingen bei 388 m³/s, während der unbeeinflusste Abfluss mit 439 m³/s einen um 13 % größeren Wert aufwies. In Villigst war der unbeeinflusste Tagesmittelwert sogar um 41 % größer als der gemessene.

Tabelle 4: Geringste, mittlere und größte Abflusstagesmittelwerte im Abflussjahr 2019

Table 4: Minimum, mean and maximum daily runoff during the 2019 water year

a) Pegel Villigst

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2019	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert	
				Winter	Sommer
gemess. Abfluss m³/s Datum	5,42 7.12.2018	5,67	20,7	177 14.1.2019	39,0 22.5.2019
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	2,33 23.11.2018	1,74 28.7.2019	25,3	249 14.1.2019	71,1 22.5.2019
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	1,16	0,87	12,6	123,9	35,4

b) Pegel Hattingen

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2019	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert	
				Winter	Sommer
gemess. Abfluss m³/s Datum	11,6 8.11.2018	14,9 31.8.2019	51,0	388 16.3.2019	69,2 21.10.2019
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	7,44 26.11.2018	3,79 21.9.2019	57,9	439 17.3.2019	79,9 21.10.2019
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	1,81	0,92	14,1	106,6	19,4

c) Pegel Mülheim

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2019	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert	
				Winter	Sommer
gemess. Abfluss m³/s Datum	8,91 9.11.2018	14,1 19.9.2019	53,6	443 17.3.2019	74,1 21.10.2019
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	7,06 9.11.2018	5,04 21.9.2019	62,0	505 17.3.2019	86,4 21.10.2019
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	1,60	1,14	14,0	114,3	19,5



Anzumerken ist, dass die Vergleiche in Tabelle 4 nur bedingt aussagekräftig sind, da die Zeitpunkte des Auftretens der höchsten oder niedrigsten Werte des gemessenen und des unbeeinflussten Abflusses nicht immer und wenn, dann zufällig, übereinstimmen.

### 3.5 Hochwasserereignisse

Im Abflussjahr 2019 waren drei Hochwasserereignisse zu verzeichnen, bei denen die Hochwassermeldegrenze an der unteren Ruhr (Bezugspegel Wetter/Ruhr: Meldegrenze 410 cm, entspricht 300 m<sup>3</sup>/s) überschritten wurde. Die Hochwasser ereigneten sich jeweils im Abstand von etwa einem Monat Mitte Januar, Februar und März 2019. Am Pegel Hattingen waren alle drei Hochwasserereignisse in ähnlichen Größenordnungen, steigerten sich aber leicht. So wurde am 14. Januar 2019 um 16:57 Uhr bei einem Wasserstand von 509 cm ein Abfluss von 394 m<sup>3</sup>/s gemessen, am 11. Februar 2019 um 15:35 Uhr bei einem Wasserstand von 513 cm ein Abfluss von 402 m<sup>3</sup>/s und am 16. März 2019 um 19:42 Uhr bei einem Wasserstand von 521 cm ein Abfluss von 421 m<sup>3</sup>/s. Damit wies das letzte Hochwasserereignis den größten Abfluss im Abflussjahr 2019 auf.

Im Sommer 2019 kam es in Folge von auftretenden Gewitterlagen wiederholt zu einer Vielzahl von Starkregenereignissen. Diese führten an den großen Gewässern im Ruhreinzugsgebiet wie Ruhr, Lenne und Volme zwar nicht zu einer Überschreitung der Hochwassermeldegrenzen. Gleichwohl kam es an kleineren Gewässern zu teils erheblichen, mit Schäden verbundenen Ausuferungen und in Städten zu Überflutungen durch Überlastung der Kanalisation und hohen Oberflächenabfluss.

## 4 Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U)

In den Spalten 2 bis 4 der Tabelle 5 sind Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U), bezogen auf das Einzugsgebiet der Ruhr, nach der vereinfachten Wasserhaushaltsgleichung  $N - A = U$  für das Abflussjahr 2019 aufgeführt. Die Werte wurden für Monate, Quartale, Halbjahre und Abflussjahre in mm ermittelt. Spalte 5 enthält das Verhältnis U/N in Prozent des Niederschlags. In Spalte 6 ist die Unterschiedshöhe der einzelnen Monate, Quartale und Halbjahre als Prozentsatz der in der letzten Zeile dieser Tabelle ausgewiesenen Gesamtunterschiedshöhen des Abflussjahres 2019 errechnet. Diese Werte geben an, wie viel Prozent der Gesamtunterschiedshöhe des Abflussjahres auf die einzelnen Zeitabschnitte entfallen. In den Spalten 7 bis 11 der Tabelle 5 sind zum Vergleich die entsprechenden Angaben für die Durchschnittswerte der Jahresreihe 1927/2018 enthalten. Die Werte der Tabelle 5 gestatten einen Überblick über die jahreszeitliche und größenmäßige Verteilung von N, A und U, wobei U näherungsweise der Gebietsverdunstung entspricht.

Tabelle 5: Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U) in mm nach der vereinfachten Wasserhaushaltsgleichung für das Abflussjahr 2019 im Vergleich zu den Mittelwerten der Jahresreihe 1927/2018

Table 5: Precipitation (N), runoff (A) and depth differences (U) in mm according to the simplified water balance equation for the 2019 water year in comparison with the average values for the period 1927/2018

1	2019					1927/2018				
	N - A = U	U / N	U / ΣU	N - A = U	U / N	U / ΣU	N - A = U	U / N	U / ΣU	
	mm	mm	mm	%	%	mm	mm	mm	%	%
November	27	7	20	74	4	97	52	45	46	9
Dezember	163	53	110	67	20	104	77	27	26	6
Januar	153	113	40	26	7	102	86	16	16	3
Februar	61	75	-14	-23	-3	80	69	11	14	2
März	132	94	38	29	7	76	69	7	9	1
April	30	23	7	23	1	73	52	21	29	4
Mai	82	21	61	74	11	75	31	44	59	9
Juni	40	12	28	70	5	88	25	63	72	13
Juli	45	7	38	84	7	98	27	71	72	15
August	59	7	52	88	10	94	24	70	74	14
September	78	7	71	91	13	80	23	57	71	12
Oktober	111	25	86	77	16	84	32	52	62	11
1. Quartal	343	173	170	50	32	303	215	88	29	18
2. Quartal	223	192	31	14	6	229	190	39	17	8
Wi.-Halbjahr	566	365	201	36	37	532	405	127	24	26
3. Quartal	167	40	127	76	24	261	83	178	68	37
4. Quartal	248	39	209	84	39	258	79	179	69	37
So.-Halbjahr	415	79	336	81	63	519	162	357	69	74
Abflussjahr Σ	981	444	537	55	100	1.051	567	484	46	100

Dieser Ansatz gilt nur für längere Zeiträume, in denen die Änderung der im Boden und im Schnee gespeicherten Wasservorräte vernachlässigt werden kann. Im Abflussjahr 2019 weist der Februar eine negative Unterschiedshöhe auf, da zum einen die im Januar gefallenen und teilweise in einer Schneedecke zwischengespeicherten Niederschläge erst im Februar abflusswirksam wurden. Zum anderen fiel im Februar rund ein Viertel weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel, sodass mehr Wasser aus dem Einzugsgebiet abgeflossen ist, als über den Niederschlag in das System eingebracht wurde.

Im Abflussjahr 2019 lag die Unterschiedshöhe mit 537 mm um 53 mm über dem langjährigen Mittelwert. Dieser Überschuss resultiert aus positiven Abweichungen von 74 mm im Winterhalbjahr und von einem Defizit um -21 mm im Sommerhalbjahr. Da die reale Verdunstungshöhe u. a. von dem zur Verfügung stehenden Wasser abhängt, ist der prozentuale Anteil der Verdunstung am Niederschlag (U/N) aussagekräftiger. Hier zeigt sich, dass 55 % des Niederschlags im gesamten Abflussjahr 2019 verdunstet sind. Dies sind knapp 9 % mehr als im langjährigen Mittelwert.

Im Mittel ist die Verdunstung zu 26 % auf das Winter- und zu 74 % auf das Sommerhalbjahr verteilt. Mit einem Verhältnis Winterhalbjahr/Sommerhalbjahr von 37 % zu 63 % zeigte die Verdunstung im Abflussjahr 2019 eine zum Winterhalbjahr verschobene Verteilung, was durch die vorangehende bis einschließlich November 2018 andauernde Trockenheit erklärt werden kann.

## 5 Entnahme und Entziehung

Entnahme und Entziehung sind zwei zentrale Begriffe zum Verständnis der Wassermengenwirtschaft im Einzugsgebiet der Ruhr. Bei der **Entnahme** handelt es sich um die Gesamtmenge des im Einzugsgebiet der Ruhr geförderten Wassers aus Quellen, Grund- und Oberflächenwasser. Die **Entziehung** ist dabei der Anteil der Entnahme, der dem Einzugsgebiet der Ruhr durch Export in benachbarte Einzugsgebiete oder durch Verluste im Ruhreinzugsgebiet verloren geht.

Seit 1959 werden Informationen über die Wasserentnahmen und -entziehungen im Einzugsgebiet der Ruhr sowie über die Entnehmer, deren Entnahmestellen und die Verwendung des geförderten Wassers aus jährlich durchgeführten Fragebogenaktionen gewonnen. Diese Daten wurden seit dem Abflussjahr 1986 bis zum Abflussjahr 2003 mit dem DOS-basierten Programmsystem ENNE (Entnehmer) erfasst, verwaltet und ausgewertet. Seit dem Abflussjahr 2004 wird diese Aufgabe von dem datenbank-, web- und GIS-basierten Programmsystem WALruhr (Water Abstraction and Losses in the Ruhr catchment Area) wahrgenommen. Eine ausführliche Beschreibung des Programmsystems WALruhr findet sich im Ruhrwassermengenbericht 2004.

### 5.1 Anzahl der Entnehmer und Entnahmestellen

In Tabelle 6 sind die Anzahl und Gruppenzugehörigkeit der Entnehmer für das Abflussjahr 2019 und die zehn vorausgegangenen Abflussjahre zusammengestellt. Zusätzlich gibt die Tabelle einen Überblick über die Höhe der Rücklaufquote der angeschriebenen Entnehmer sowie über die Anzahl der erfassten Entnahmestellen.

Die Gesamtzahl der Wasserentnehmer im Einzugsgebiet der Ruhr ist mit 206 gegenüber dem Vorjahr nur um einen Entnehmer angestiegen und liegt damit auf Vorjahresniveau.

Die Anzahl der Entnahmestellen, für die Entnahmemengen gemeldet wurden, hat sich daher im Vergleich zum Vorjahr um 1 Entnahmestelle erhöht und liegt aktuell bei 347. Insgesamt werden derzeit im Programmsystem WALruhr 377 Entnahmestellen verwaltet, für die potenziell Entnahmemengen gemeldet werden können.

Tabelle 6: Anzahl der in den einzelnen Gruppen erfassten Entnehmer und Entnahmestellen in den Abflussjahren 2009 bis 2019

Table 6: Number of consumers and number of abstraction points in the various groups of water consumers from 2009 to 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl der Entnehmer davon	163	167	166	162	163	161	158	158	160	205	206
Industrie	97	101	100	98	98	97	95	94	96	140	146
Kommunen and. WVU*	14	14	14	14	15	15	14	15	16	16	16
Anzahl der Entnahmestellen	317	310	310	297	293	292	294	291	291	346	347
Entnehmer, die keine Auskunft gaben davon	5	2	3	6	5	4	1	2	1	0	0
Industrie	4	1	3	5	4	4	1	1	1	0	0
Kommunen and. WVU*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

\*) WVU = Wasserversorgungsunternehmen

Wie im Vorjahr, als dies erstmals seit mehr als 30 Jahren der Fall war, haben im Abflussjahr 2019 alle Entnehmer Auskunft über ihre Entnahmestellen, Entnahmemengen und Entnahmeklassen gegeben.

### 5.2 Entnahmewassermengen in den einzelnen Entnahmeklassen

In Tabelle 7 sind in den Spalten 2 bis 6 die Wasserentnahmemengen pro Abflussjahr, aufgeteilt nach den in Anlehnung an die Satzung des Ruhrverbands genannten Entnahmeklassen A, B, C1 und C2, sowie die jährlichen Gesamtentnahmen im Einzugsgebiet der Ruhr ab 2016 zusammengestellt. Der Zuwachs (+) und der Rückgang (-) von Jahr zu Jahr wird in den einzelnen Entnahmeklassen prozentual angegeben. In Spalte 6 wird für das Abflussjahr 2019 der Anteil der Entnahme, der auf die einzelnen Entnahmeklassen entfällt, in Prozent der Gesamtentnahme angegeben. Weiterhin können der Tabelle 7 die Summen der Entnahmen sowohl in Mio. m<sup>3</sup>/a als auch in m<sup>3</sup>/s für die Jahre 2016 bis 2019 entnommen werden.

Die Gesamtmenge der Wasserentnahmen summierte sich im Abflussjahr 2019 auf 440,2 Mio. m<sup>3</sup>. Das sind 33,6 Mio. m<sup>3</sup> oder 8,3 % mehr als im Vorjahr. Die Entziehung mit 207,3 Mio. m<sup>3</sup> sank im Abflussjahr 2019 um 2,5 Mio. m<sup>3</sup> oder 1,2 % gegenüber dem Vorjahr. Der Anteil der Entziehung an der Entnahme liegt bei 47,1 %. Damit wird etwas weniger als jeder zweite im Ruhreinzugsgebiet entnommene Kubikmeter Wasser entweder exportiert oder er geht verloren.

Tabelle 7: Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr in den Abflussjahren 2016 bis 2019  
 Table 7: Water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area from 2016 to 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Entnahmeklasse	Entnahme					Entz. zu Entn.	Entziehung				
	2016	2017	2018	2019			2016	2017	2018	2019	
	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	%		%	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>
<b>A</b> Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet	169,2 0,0%	172,8 +2,1%	170,4 -1,4%	168,0 -1,4%	38,2	100	169,2	172,8	170,4	168,0	81,0
<b>B</b> Entnahme für öffentliche Wasserversorgung im Ruhreinzugsgebiet	118,6 -1,6%	117,5 -0,9%	122,1 +3,9%	121,0 -0,9%	27,5	30	35,6	35,2	36,6	36,3	17,5
<b>C1</b> Industrielle Wasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	18,7 -6,0%	16,6 -11,2%	18,0 +8,4%	17,3 -3,9%	3,9	10	1,9	1,7	1,8	1,7	0,8
<b>C2</b> Kühlwasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	86,7 +27,3%	103,5 +19,4%	96,2 -7,1%	133,9 +39,2%	30,4	1	0,9	1,0	1,0	1,3	0,6
<b>Gesamt</b> Summe in Mio. m <sup>3</sup>	393,2	410,4	406,6	440,2	100,0		207,5	210,7	209,8	207,3	100,0
Summe in m <sup>3</sup> /s	12,4	13,0	12,9	14,0			6,6	6,7	6,7	6,6	
Änderungen gegenüber dem Vorjahr	+4,1%	+4,4%	-0,9%	+8,3%			-0,2%	+1,5%	-0,4%	-1,2%	
Entziehung in % der Entnahme							52,8	51,3	51,6	47,1	

Der deutliche Anstieg der Entnahmen resultiert allein aus einem Anstieg in der Entnahmeklasse „Kühlwasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet“ (C2) um 37,7 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 39,2 % gegenüber dem Vorjahr. Diesem Anstieg stehen jeweils nur geringe Abnahmen in den Entnahmeklassen „Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet“ (A), „Entnahme für öffentliche Wasserversorgung im Ruhreinzugsgebiet“ (B) und „Industrielle Wasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet“ (C1) um 2,4 Mio. m<sup>3</sup>, 1,1 Mio. m<sup>3</sup> und 0,7 Mio. m<sup>3</sup> gegenüber.

Es bleibt festzuhalten, dass sich bei den Entnahmen der im Vorjahr unterbrochene positive Trend aus den Abflussjahren 2016 bis 2018 wieder fortsetzte und die Entnahmen deutlich zunahmen. Die Entziehung jedoch ging dem Vorjahrestrend folgend um dasselbe Maß zurück. Bild 9 zeigt die Entwicklung der beiden Größen „Gesamtentnahme“ und „Gesamtentziehung“ für die Abflussjahre 1900 bis 2019. Es zeigt sich, dass die Entnahme im Abflussjahr 2019 zwischen denen der Jahre 1915 und 1916 liegt.

### 5.3 Kühlwasserentnahmemengen

Seit 1973 werden bei der Fragebogenaktion zusätzliche Angaben über die Verwendung des Kühlwassers erfragt (siehe Tabelle 8).

Die Kühlwasserentnahme im Einzugsgebiet der Ruhr nahm im Abflussjahr 2019, wie bei der Erläuterung zu den Gesamtentnahmen bereits dargestellt, um 37,7 Mio. m<sup>3</sup> oder 39,2 % gegenüber dem Vorjahreswert auf 133,9 Mio. m<sup>3</sup> zu. Ursache für die Zunahme sind im Wesentlichen erhöhte Einsatzzeiten eines GuD-Kraftwerkes an der Ruhr.

Im Abflussjahr 2019 wurden im Ruhreinzugsgebiet 30 % des entnommenen Wassers zu Kühlwasserzwecken verwendet. Differenziert man die Kühlwasserentnahmemengen nach ihrem Verwendungszweck (Tabelle 8), so erkennt man, dass die Entnahmen mit dem Verwendungszweck „Frischwasserkühlung“ nach dem vorübergehenden Rückgang im Vorjahr wieder deutlich angestiegen sind. Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die Entnahmen zur Frischwasserkühlung im Abflussjahr 2019 um 40,7 Mio. m<sup>3</sup> zu. Die übrigen Verwendungszwecke spielen in diesem Zusammenhang nur eine untergeordnete Rolle.



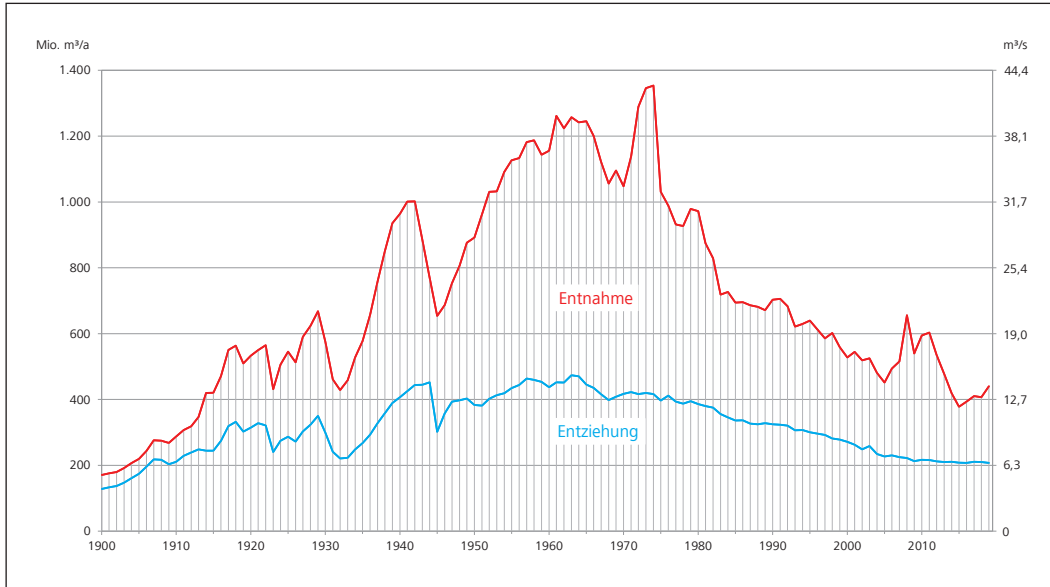


Bild 9: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2019  
 Fig. 9: Annual water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area between 1900 and 2019

Tabelle 8: Aufteilung der Entnahmen von C2-Wasser nach dem Verwendungszweck in den Abflussjahren 2016 bis 2019  
 Table 8: Distribution of the abstraction of C2-water according to the utilization from 2016 to 2019

Verwendungszweck		2016		erfasste Entnahmestellen	2017		erfasste Entnahmestellen	2018		erfasste Entnahmestellen	2019		erfasste Entnahmestellen
		Mio.m <sup>3</sup>	%		Mio.m <sup>3</sup>	%		Mio.m <sup>3</sup>	%		Mio.m <sup>3</sup>	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Frischwasserkühlung	75,9	87,6	40	91,6	88,4	43	83,1	86,4	58	123,8	92,4	60
2	offener Kühlturbetrieb	3,7	4,2	16	5,3	5,1	21	7,1	7,4	32	5,6	4,2	31
3	geschlossener Kühlkreislauf	1,5	1,7	19	1,4	1,4	16	1,8	1,9	29	1,7	1,3	29
4	Frischwasserkühlung und offener Kühlturbetrieb	0,7	0,9	8	1,2	1,2	9	0,6	0,6	9	0,6	0,4	4
5	Frischwasserkühlung und geschlossener Kühlkreislauf	1,7	1,9	5	1,0	0,9	4	1,0	1,0	4	1,0	0,8	4
6	geschlossener Kühlkreislauf und offener Kühlturbetrieb	0,7	0,8	9	0,7	0,7	6	0,7	0,7	7	0,3	0,2	5
7	Frischwasserkühlung, geschlossener Kreislauf und offener Kühlturbetrieb	2,6	3,0	3	2,4	2,3	6	1,9	2,0	3	1,0	0,7	4
8	kleine Entnehmer unter 30.000 m <sup>3</sup> Entnahme (geschätzte Werte)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	keine Angabe	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
10	Gesamtkühlwassermenge	86,7	100,0	100	103,5	100,0	105	96,2	100,0	142	133,9	100,0	137
11	Wärmepumpen	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0
12	Gesamt-C2-Wassermenge Entnahmestellen	86,7	100,0	100	103,5	100,0	105	96,2	100,0	142	133,9	100,0	137

Im Abflussjahr 2019 ist die Gesamtanzahl der in der Statistik erfassten Kühlwasserentnahmestellen (Zeile 12 Spalten 4, 7, 10 und 13 in Tabelle 8) gegenüber dem Vorjahr um 5 Entnahmestellen zurückgegangen und liegt jetzt bei 137.

## 5.4 Entziehung

In den Spalten 8 bis 11 der Tabelle 7 sind die Entziehungsmengen – bezogen auf die Ruhrmündung – in den einzelnen Entnahmeklassen für die Abflussjahre 2016 bis 2019 dargestellt. In Spalte 12 wird für das Abflussjahr 2019 der Anteil der Entziehung in den einzelnen Entnahmeklassen in Prozent der gesamten Entziehung angegeben.

Die Spalte 7 gibt das Verhältnis der Entziehung zur Entnahme in den einzelnen Entnahmeklassen an. Da in der Klasse A die Entnahmemengen gemeldet werden, die zur Wasserversorgung in benachbarte Einzugsgebiete exportiert oder im industriellen Bereich für reine Verdampfungsprozesse verwendet werden und somit dem Einzugsgebiet der Ruhr verloren gehen, entspricht die Entziehung in dieser Klasse der Entnahme zu 100 %. In der Klasse B „Entnahme für öffentliche Wasserversorgung“ werden im Wesentlichen Verluste beim Aufbereitungsprozess, bei Hin- und Ableitung im Rohrleitungsnetz sowie Verluste beim Verbraucher mit 30 % berücksichtigt. Bei den industriellen Entnahmen in Klasse C1 werden prozessbedingte Verluste sowie Rohrleitungsverluste mit 10 % und bei der Kühlwasserentnahme in Klasse C2 Verdunstungsverluste mit 1 % veranschlagt. Weiterhin können der Tabelle 7, analog zu den Entnahmewerten, die Summen der Ent-

ziehung sowohl in Mio. m<sup>3</sup>/a als auch in m<sup>3</sup>/s sowie der prozentuale Zuwachs bzw. die prozentuale Abnahme dieser Menge von Jahr zu Jahr und der jeweilige prozentuale Anteil der Entziehung an der Entnahme in den einzelnen Abflussjahren entnommen werden.

Die **Gesamtentziehung** hat im Abflussjahr 2019 gegenüber dem Vorjahr von 209,8 Mio. m<sup>3</sup> um 1,2 % auf 207,3 Mio. m<sup>3</sup> leicht abgenommen (Bild 9). Dies entspricht einer mittleren jährlichen Entziehung von 6,6 m<sup>3</sup>/s, sie befindet sich damit nahezu auf Vorjahresniveau. Im Vergleich der Entnahmeklassen hat die Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet der Entnahmeklasse A wie im Vorjahr um 2,4 Mio. m<sup>3</sup> abgenommen, die berechnungsbedingten Entziehungsanteile der übrigen drei Entnahmeklassen heben sich in der Addition fast vollständig auf und sind von untergeordneter Bedeutung.

Die Verteilung der Entziehung über die einzelnen Monate des Abflussjahres 2019 und der vorangegangenen fünf Abflussjahre ist in der Tabelle 9 bis Villigst und in der Tabelle 10 bis zur Mündung zusammengestellt.

Für die Beanspruchung des Talsperrensystems hat sich die Entziehung bis zum Pegel **Villigst**, der als Kontrollquerschnitt erst mit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahre 1990 eingeführt wurde, wie in den Vorjahren als entscheidend erwiesen. Die höchste monatliche Entziehung wurde hier in den Monaten Juni und Juli mit 3,5 m<sup>3</sup>/s registriert. Sie liegt damit um 0,1 m<sup>3</sup>/s niedriger als die größte monatliche Entziehung des Vorjahres. Im Jahr 2016 war das monatliche Minimum erstmals seit sieben Jahren nicht kleiner

Tabelle 9: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis Pegel Villigst in den Abflussjahren 2014 bis 2019

Table 9: Water losses from the Ruhr catchment basin measured at the Villigst gauging station from 2014 to 2019

1	2	3	4	5	6	7
Monat	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
November	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2
Dezember	2,8	2,9	3,1	3,1	3,0	3,1
Januar	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1
Februar	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1
März	3,0	2,8	3,0	3,1	3,1	3,1
April	3,0	3,0	3,1	3,1	3,3	3,2
Winterhalbjahr	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1
Mai	3,1	3,0	3,2	3,3	3,3	3,2
Juni	3,1	3,1	3,1	3,4	3,3	3,5
Juli	3,1	3,0	3,2	3,2	3,6	3,5
August	3,0	3,1	3,3	3,2	3,3	3,3
September	3,0	3,0	3,2	3,3	3,1	3,2
Oktober	2,9	3,0	3,1	3,2	3,0	3,1
Sommerhalbjahr	3,0	3,0	3,2	3,3	3,3	3,3
Mittel	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,2
Änderungen in % zum Vorjahr	0,0	0,0	+3,3	+3,2	0,0	0,0

Tabelle 10: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis zur Mündung in den Abflussjahren 2014 bis 2019

Table 10: Water losses from the Ruhr catchment basin from 2014 to 2019 at the mouth (total losses)

1	2	3	4	5	6	7
Monat	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
November	6,7	6,4	6,5	6,6	6,4	6,5
Dezember	6,5	6,4	6,5	6,6	6,2	6,4
Januar	6,5	6,5	6,3	6,6	6,4	6,3
Februar	6,7	6,4	6,5	6,6	6,5	6,5
März	6,7	6,4	6,4	6,6	6,5	6,3
April	6,9	6,7	6,6	6,6	6,7	6,5
Winterhalbjahr	6,7	6,5	6,5	6,6	6,5	6,4
Mai	6,7	6,6	6,7	6,9	6,9	6,4
Juni	6,9	6,9	6,5	7,1	6,8	7,2
Juli	6,8	6,7	6,7	6,8	7,6	7,3
August	6,6	6,8	6,7	6,6	7,1	6,7
September	6,7	6,7	6,9	6,5	6,5	6,5
Oktober	6,5	6,6	6,5	6,5	6,3	6,4
Sommerhalbjahr	6,7	6,7	6,7	6,7	6,9	6,8
Mittel	6,7	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6
Änderungen in % zum Vorjahr	0,0	-1,5	0,0	+1,5	0,0	-1,5

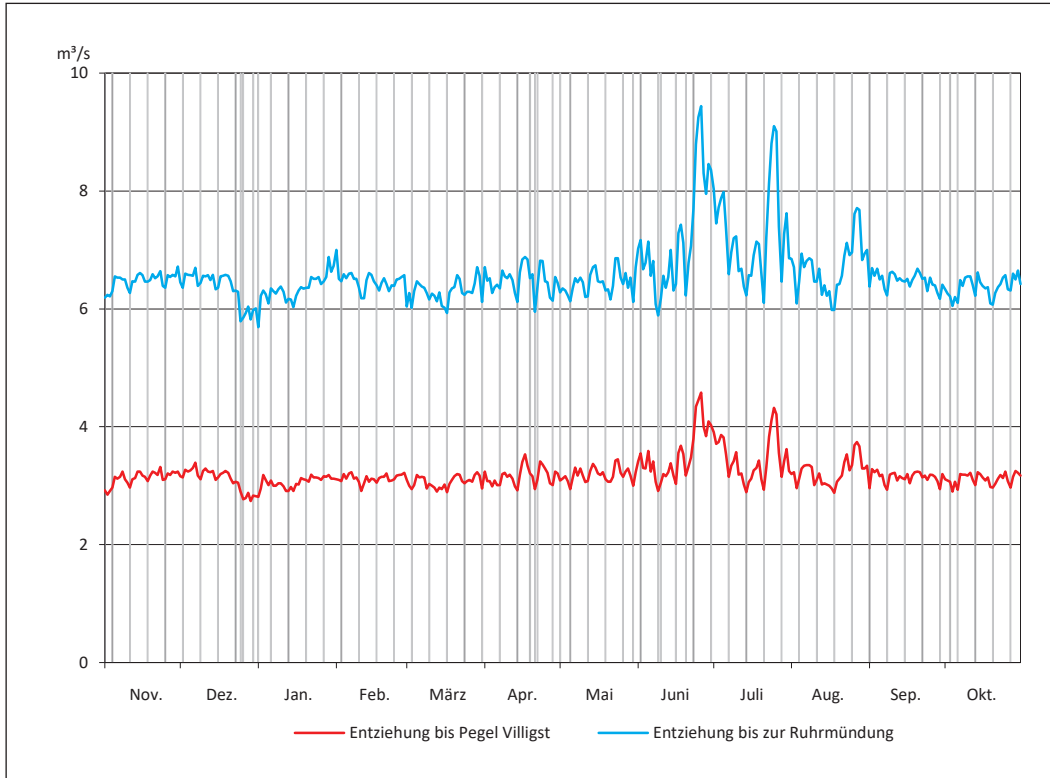


Bild 10: Tageswerte der Entziehung im Abflussjahr 2019 bis Villigst und Ruhrmündung  
 Fig. 10: Daily water losses during the 2019 water year measured at the Villigst control section and in the total catchment area

als 3,0 m<sup>3</sup>/s. Wie bereits im Abflussjahr 2017 wurde dieser Wert auch im Abflussjahr 2019 nochmals um 0,1 m<sup>3</sup>/s auf 3,1 m<sup>3</sup>/s angehoben.

Die maximale monatliche Entziehung des Winterhalbjahres lag im November und April bei 3,2 m<sup>3</sup>/s und damit in der Größenordnung von Entziehungen wie sie auch während eines Sommerhalbjahres auftreten können. Im Mittel wurden im Winterhalbjahr 3,1 m<sup>3</sup>/s entzogen. Das Sommerhalbjahr verzeichnete wie die beiden Vorjahre mit 3,3 m<sup>3</sup>/s eine um 0,2 m<sup>3</sup>/s größere mittlere Entziehung als das Winterhalbjahr. Die mittlere jährliche Entziehung verblieb in der Größenordnung des Vorjahres.

Für das Gesamteinzugsgebiet, d. h. bis zur **Ruhrmündung** (siehe Tabelle 10), lag der maximale monatliche Entziehungswert im Juli bei 7,3 m<sup>3</sup>/s und damit um 0,3 m<sup>3</sup>/s niedriger als die maximale Entziehung des Vorjahres, die letztmalig in dieser Größenordnung als monatliche Entziehung im Abflussjahr 2010 beobachtet wurde. Der minimale monatliche Entziehungswert trat im Januar und März mit jeweils 6,3 m<sup>3</sup>/s auf. Ebenso wie in den vier Vorjahren wies das Winterhalbjahr mit 6,4 m<sup>3</sup>/s eine geringere Entziehung auf als das Sommerhalbjahr mit 6,8 m<sup>3</sup>/s, jedoch war in den Abflussjahren 2018 und 2019 die Differenz der beiden Halbjahre deutlich höher als in den vergangenen Jahren seit 2010. Insgesamt gesehen lag die Entziehung an der Ruhrmündung nur leicht unter dem Vorjahresniveau. Mit einer mittleren jährlichen Gesamtentziehung von 6,6 m<sup>3</sup>/s ist die 7,0-m<sup>3</sup>/s-Marke seit Inkrafttreten des RuhrVG zum elften Mal unterschritten worden.

Das Tagesmaximum der Entziehung wurde in Villigst mit 4,54 m<sup>3</sup>/s und an der Mündung mit 9,44 m<sup>3</sup>/s jeweils am 26. Juni 2019 registriert (Bild 10). Damit liegen die Tagesmaxima im Abflussjahr 2019 erneut über dem Niveau der Tagesmaxima aus dem Vorjahr. Zuletzt gab es im Abflussjahr 2010 eine größere maximale Tagesentziehung an der Mündung. Damit liegt die höchste Tagesentziehung in Villigst um 30 % und an der Mündung um 31 % über der mittleren Entziehung des Monats Juni sowie sogar um 42 % bzw. 43 % über der mittleren jährlichen Entziehung.

Die Tagesminima wurden in Villigst mit 2,74 m<sup>3</sup>/s am 29. Dezember 2018 und an der Mündung mit 5,69 m<sup>3</sup>/s am 1. Januar 2019 ermittelt. Die Tagesminima in Villigst und an der Mündung liegen jeweils leicht über den entsprechenden Vorjahreswerten. In Bild 10 lassen sich sowohl die maximalen als auch die minimalen Extrema deutlich erkennen.

Neben der deutlich höheren Entziehung im Juni und Juli sowie etwas abgemindert auch im August, die ein Beleg für die hohe Abhängigkeit der Entziehung von den maximalen Tagestemperaturen sind, ist aus Bild 10 auch der Einfluss des Wochentages (Werktag, Wochenende, Feiertag) als zweite maßgebende Komponente für die Entziehung deutlich erkennbar. Zur besseren Einordnung sind Sonn- und Feiertage durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet.

---

## 6 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung

---

Im Abflussjahr 2019 wurden an den Talsperren des Ruhrverbands Revisions- und Reparaturmaßnahmen so durchgeführt, dass die Verfügbarkeit des Talsperrensystems jederzeit gewährleistet war. Erwähnenswert sind die folgenden Maßnahmen:

- **Biggetalsperre**  
Wegen Wartungsarbeiten musste das Zylinderschütz des Hochwasserentlastungsturms an der Biggetalsperre Ende November 2018 außer Betrieb genommen werden. Bei der Reinigung und Inspektion der Bauteile wurde festgestellt, dass Bauteile neu angefertigt und ersetzt werden mussten. Die Revision und Remontage des Zylinderschützes wurde nach erfolgreicher Funktionsprüfung im Januar 2020 fertiggestellt. In dem Zeitraum wurde die Nutzung der Hochwasserentlastung wasserwirtschaftlich nicht notwendig.

Des Weiteren wurden die Betonwände des Tosbeckens des Biggekraftwerks und der Hochwasserentlastung ab Mitte Juni 2019 saniert. Dies hatte nicht nur Auswirkungen auf die kraftwirtschaftliche Nutzung der Wasserabgabe, sondern auch auf die Abgabemenge, die zeitweise reduziert werden musste, um das Baustellenpersonal und die Baumaßnahme nicht zu gefährden. Die Baumaßnahme wurde Mitte September 2019 erfolgreich abgeschlossen.

- **Listertalsperre**  
Die Rohwasserentnahme an der Listertalsperre musste Ende Mai/Anfang Juni durch die Kreiswerke Olpe umgebaut werden. Daher war es erforderlich, die Listertalsperre um etwa 80 cm auf eine Stauhöhe von 318,10 m ü NHN abzusenken. Die Umbauarbeiten waren nach etwa einer Woche abgeschlossen, sodass die Listertalsperre anschließend wieder eingestaut werden konnte.
- **Stausee Ahausen**  
Am Stausee Ahausen wurden im August Betoninstandsetzungsmaßnahmen freiliegender Bewehrung durchgeführt, die dazu führten, dass Abgaben des Stausees Ahausen/Biggetalsperre kurzzeitig auf die Versetalsperre umgelagert wurden.

Ansonsten fanden im Berichtszeitraum keine weiteren Bau- und Revisionsmaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung statt.

---

## 7 Zuschussleistungen aus den Talsperren

---

### 7.1 Grundlagen und Begriffe

---

Nach § 2 des Ruhrverbandsgesetzes vom 7.2.1990 (RuhrVG) ist der Abfluss in der Ruhr „so zu regeln, dass das täglich fortschreitende arithmetische Mittel aus fünf aufeinander folgenden Tageswerten des Abflusses an jedem Querschnitt der Ruhr unterhalb des Pegels Hattingen einen Wert von 15 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst einen Wert von 8,4 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreitet. Der niedrigste Tageswert des Abflusses soll unterhalb des Pegels Hattingen 13 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst 7,5 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreiten.“

Die Berechnung des gemäß RuhrVG erforderlichen Zuschusses aus den Talsperren erfolgt auf der Basis von Tagesmittelwerten des Abflusses an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Ruhrmündung (ermittelt auf Basis des Pegels Mülheim). Als Betrag der Entziehung wird der jeweilige Monatsmittelwert angesetzt.

Für die Berechnung des erforderlichen Zuschusses ist eine Reihe von Größen von Bedeutung, die im Folgenden näher erläutert werden:

- **der unbeeinflusste Abfluss**  
ist derjenige Abfluss, der sich einstellen würde, wenn im Einzugsgebiet der Ruhr keinerlei Entnahme oder Entziehung stattfände und keine Talsperren oder Stauhaltungen vorhanden wären;
- **der Abfluss ohne Talsperreneinfluss**  
ist derjenige Abfluss, der sich einstellen würde, wenn im Einzugsgebiet der Ruhr zwar Entnahme und Entziehung stattfänden, jedoch keine Talsperren oder Stauhaltungen vorhanden wären;
- **der gemessene Abfluss**  
ist derjenige Abfluss, der mit Hilfe von Pegelanlagen an verschiedenen Kontrollquerschnitten der Ruhr gemessen werden kann und sowohl durch die Steuerung der Talsperren und Stauhaltungen als auch durch Entnahmen und Entziehung beeinflusst ist.

Die Ermittlung des Monatsmittelwertes der Entziehung, der täglichen Stauinhaltsänderungen und des daraus resultierenden unbeeinflussten Abflusses hat sich gegenüber der Bewirtschaftung nach dem Ruhrtalsperrengesetz von 1913 nicht geändert. Nach Inkrafttreten des Ruhrverbandsgesetzes im Jahr 1990 wird zudem zusätzlich der Abfluss ohne Talsperreneinfluss an den drei Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Ruhrmündung (Tabellen auf S. 43 bis S. 54 im Anhang) ermittelt.

Die Höhe des Abflusses ohne Talsperreneinfluss wird benötigt, um die Zuschussleistung des Talsperrensystems quantifizieren zu können. Es wird zwischen dem erforderlichen und dem geleisteten Zuschuss, bezogen auf die jeweiligen Kontrollquerschnitte, unterschieden:

- der erforderliche Zuschuss

ist derjenige Zuschuss, den die Talsperren des Ruhrverbands zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben leisten müssen. Fällt am jeweiligen Kontrollquerschnitt der Abfluss ohne Talsperreneinfluss rein rechnerisch unter den vom RuhrVG vorgegebenen Mindestabfluss, so hat das Talsperrensystem diesen fehlenden Abfluss auszugleichen;

- der geleistete Zuschuss

ist derjenige Zuschuss, den die Talsperren des Ruhrverbands tatsächlich geleistet haben. Um der aufgrund der langen Fließwege vorhandenen Trägheit des Systems Rechnung zu tragen und auch um Entnahmespitzen jederzeit sicher abdecken zu können, muss der tatsächlich geleistete Zuschuss in der Regel höher sein als der gesetzlich geforderte Zuschuss.

Die Differenz zwischen dem geleisteten und dem erforderlichen Zuschuss repräsentiert die Mehr- oder gegebenenfalls auch Minderabgabe des Talsperrensystems. In den entsprechenden Tabellen auf S. 59 bis 67 im Anhang ist die Mehrleistung schwarz, die Minderleistung rot dargestellt. Im Abflussjahr 2019 gab es am Kontrollquerschnitt Villigst in jedem Monat mit Zuschusspflicht auch Tage, an dem es zu einer Minderleistung gekommen ist. Insgesamt waren es 39 Tage. An der Mündung waren es im November, Juli, August und September in Summe 14 Tage und in Hattingen im August ein Tag.

Eine Minderabgabe hat nicht zwingend zur Folge, dass die gemessenen Abflüsse an den jeweiligen Kontrollquerschnitten die vorgeschriebenen Grenzwerte unterschreiten, solange die gemäß RuhrVG festgelegten Tagesmittelwerte eingehalten werden. Dies war jedoch im Abflussjahr 2019 nicht zu jeder Zeit der Fall. Eine ausführliche Beschreibung über die Einhaltung der Grenzwerte findet sich in Kapitel 3.3.

Die Ermittlung des erforderlichen und des geleisteten Zuschusses ist aus den obengenannten Gründen (Systemträgheit, Versorgungssicherheit) auf das 5-Tagesmittel in Höhe von 8,4 m<sup>3</sup>/s (Pegel Villigst) und 15 m<sup>3</sup>/s (unterhalb Pegel Hattingen) ausgerichtet. In den Zeiten mit reduzierten Grenzwerten (siehe Kapitel 3) gelten entsprechend die jeweils gültigen reduzierten Grenzwerte für das 5-Tagesmittel. In den Tabellen auf S. 55 bis 58 im Anhang sind die Grenzwertunterschreitungen des 5-Tagesmittelwertes rot gekennzeichnet.

## 7.2 Jahreszeitlicher Verlauf

In der Tabelle 11 a-c sind – getrennt für die Kontrollquerschnitte Villigst, Hattingen und Mündung – der nach dem RuhrVG erforderliche und geleistete Zuschuss sowie die daraus resultierende Anzahl von Tagen mit Zuschuss zusammengestellt.

Die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage zeigt für das Abflussjahr 2019 folgende Besonderheiten auf:

- Bedingt durch die extreme Trockenheit (siehe Kapitel 2) herrschte im November 2018 in Villigst an allen, in Hattingen an 27 und an der Mündung an 28 Tagen Zuschusspflicht. Eine solche Anzahl wurde für einen November in Villigst erst zwei Mal (1997 und 2012) sowie für Hattingen und die Mündung noch gar nicht seit Inkrafttreten des Ruhrverbandsgesetzes (RuhrVG) im Jahr 1990 registriert.
- Im Winterhalbjahr gab es an allen drei Kontrollquerschnitten die jeweils zweithöchste Anzahl zuschusspflichtiger Tage. Nur im extremen Winterhalbjahr des Abflussjahres 1996 wurden höhere Werte registriert.

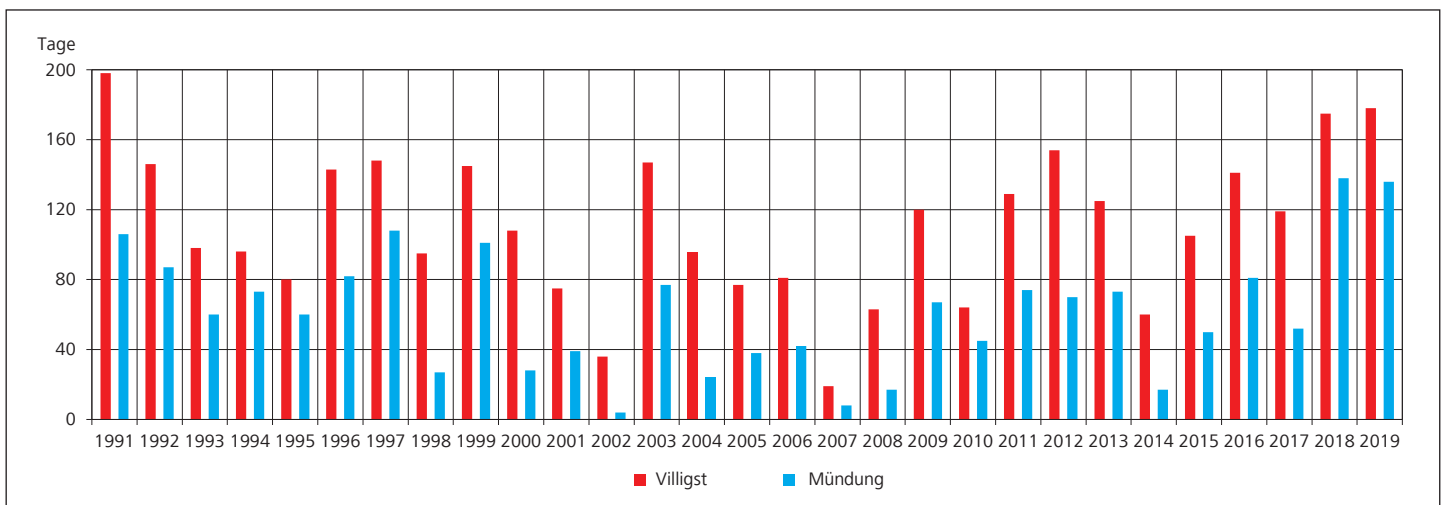


Bild 11: Anzahl der zuschusspflichtigen Tage an den Kontrollquerschnitten Villigst und Ruhrmündung für den Zeitraum 1991 bis 2019  
 Fig. 11: Number of days with additional supply from the reservoirs at the cross sections at Villigst and at the mouth of the Ruhr River during 1991 to 2019

- In den Monaten Juli bis September herrschte mit Ausnahme von nur zwei Tagen in Villigst, sieben Tagen in Hattingen sowie fünf Tagen an der Mündung durchgängig Zuschusspflicht.

In Bild 11 ist die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage an den Kontrollquerschnitten Villigst und Ruhmündung seit Inkrafttreten des RuhrVG dargestellt. Der Berechnung zugrunde liegen die jeweils geltenden Grenzwerte für den 5-Tagesmittelwert, d. h. Grenzwertreduzierungen wie beispielsweise in diesem Abflussjahr sind berücksichtigt.

Trotz der Grenzwertreduzierungen in diesem Jahr lag die Anzahl der Zuschusstage in Villigst um drei Tage über der des vorangegangenen Abflussjahres. An der Mündung ergab sich hingegen eine um vier Tage geringe Anzahl. Es zeigt sich, dass wie in allen Jahren seit 1991 auch im Abflussjahr 2019 das Talsperrensystem zur Aufrechterhaltung des vorgegebenen Mindestabflusses am Pegel Villigst sehr viel stärker beansprucht wurde als an den übrigen Kontrollquerschnitten.

Für das Abflussjahr 2019 wurden für **Villigst** insgesamt 178 zuschusspflichtige Tage ermittelt. Dies sind 3 Tage mehr als im Vorjahr und 69 Tage mehr als im Durchschnitt der Abflussjahre 1991/2018. Ordnet man diesen Wert in die Jahresreihe seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahr 1990 ein, so gab es erst einmal einen höheren Wert. Im Abflussjahr 1991 lag die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage bei 198. Ohne Grenzwertreduzierung wäre an zehn Tagen mehr Zuschuss erforderlich gewesen.

Am Kontrollquerschnitt **Hattingen** an der unteren Ruhr war im Abflussjahr 2019 an 130 Tagen Zuschuss erforderlich und damit an 8 Tagen weniger als im Vorjahr. Der Wert liegt 74 Tage über dem Durchschnitt der Abflussjahre 1991/2018. In der Zeitreihe seit 1991 ist es die zweitgrößte Summe zuschusspflichtiger Tage, nur das vorangegangene Abflussjahr wies eine höhere Summe auf.

An der **Mündung** der Ruhr in den Rhein, hier spiegelt sich die Entwicklung des Gesamteinzugsgebietes wider, waren 136 zuschusspflichtige Tage im Abflussjahr 2019 zu verzeichnen. Dies waren 4 Tage weniger als im vorangegangenen Abflussjahr und 77 mehr als im Durchschnitt der Abflussjahre 1991/2018. Wie Bild 11 zeigt, ist es in der Zeitreihe seit 1991 nach 2018 der zweitgrößte Wert. Ohne Grenzwertreduzierung wäre an zwei Tagen mehr Zuschuss erforderlich gewesen.

Insgesamt gab es im Abflussjahr 2019 an der Mündung 131 %, in Hattingen 132 % sowie in Villigst 63 % mehr Tage mit Zuschusspflicht, als nach dem jeweiligen langjährigen Mittel zu erwarten gewesen wäre.

Betrachtet man den ebenfalls in der Tabelle 11 a-c aufgelisteten erforderlichen Zuschuss, der ein genaueres Maß für die Inanspruchnahme des Talsperrensystems darstellt, wird deutlich, dass die Summe des geleisteten Zuschusses an den drei Kontrollquerschnitten auf Monatsbasis stets größer war als der gesetzlich erforderliche. Auch hier wird die besondere Belastung der Talsperren im November, im Sommerhalbjahr sowie im gesamten Abflussjahr

Tabelle 11: Erforderlicher und geleisteter Zuschuss im Abflussjahr 2019  
Table 11: Required and actual discharge during the 2019 water year

a) Pegel Villigst

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	30	16,55	16,28	+0,27
Dezember	3	1,21	0,98	+0,23
Januar	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	9	1,56	1,06	+0,51
Winter	42	19,32	18,32	+1,01
Mai	15	4,21	3,16	+1,05
Juni	20	10,21	9,35	+0,86
Juli	30	23,42	19,59	+3,83
August	31	24,14	21,62	+2,52
September	29	18,95	16,54	+2,41
Oktober	11	1,75	1,59	+0,16
Sommer	136	82,69	71,86	+10,83
Jahr	178	102,01	90,17	+11,84

b) Pegel Hattingen

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	27	21,68	11,72	+9,96
Dezember	1	0,87	0,44	+0,43
Januar	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	-	-	-	-
Winter	28	22,55	12,15	+10,39
Mai	1	0,41	0,21	+0,20
Juni	16	14,13	7,62	+6,51
Juli	28	34,65	22,77	+11,87
August	29	37,21	24,91	+12,29
September	28	35,22	26,02	+9,20
Oktober	-	-	-	-
Sommer	102	121,61	81,54	+40,07
Jahr	130	144,16	93,69	+50,47

2019 für alle Kontrollquerschnitte sichtbar. Der erforderliche Zuschuss war im November 2018 der mit weitem Abstand höchste Wert in einem November seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahr 1990. An der unteren Ruhr waren es im Sommerhalbjahr sowie für das gesamte Abflussjahr die jeweils zweithöchsten erforderlichen Zuschüsse seit 1991. In Villigst waren es im Sommerhalbjahr die vierthöchsten Werte sowie im Abflussjahr die drittgrößten. Der für das gesamte Abflussjahr 2019 ermittelte erforderliche Zuschuss liegt in Villigst um 115 %, in Hattingen um 227 % und an der Mündung um 228 % über dem für den Zeitraum 1991/2018 ermittelten durchschnittlichen erforderlichen Zuschuss.

Weitere Einzelheiten über die Zuschussleistung aus den Talsperren können den zugehörigen Tabellen im Anhang entnommen werden.

Bild 12 zeigt am Beispiel des Abflusses an der Ruhrmündung eindrucksvoll die Wirkung des Talsperrensystems auf das Abflussgeschehen im Abflussjahr 2019. Die Trennung in das Winter- (Bild 12 a) und Sommerhalbjahr (Bild 12 b) erfolgt der besseren Anschaulichkeit wegen. Im oberen Bildteil für das Winterhalbjahr erkennt man neben für die Jahreszeit typische Rückhalt- und damit Aufstauphasen (orangefarbene Füllbereiche) im Dezember, Januar und Februar auch eindrucksvoll die den gesamten November bis Anfang Dezember andauernde Phase mit einer Abflusserhöhung (hellblaufarbene Füllbereiche), die ihre Ursache in der im vorangegangenen Abflussjahr 2018 begonnenen und sich am Anfang des Abflussjahres 2019 andauernden extremen Trockenheit hatte.

c) Ruhrmündung

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	28	21,99	16,37	+5,62
Dezember	1	0,87	0,71	+0,16
Januar	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	-	-	-	-
Winter	29	22,86	17,08	+5,78
Mai	3	1,39	0,43	+0,96
Juni	17	14,47	9,76	+4,71
Juli	30	35,83	26,70	+9,13
August	29	37,21	26,91	+10,29
September	28	35,22	29,54	+5,67
Oktober	-	-	-	-
Sommer	107	124,11	93,34	+30,77
Jahr	136	146,97	110,42	+36,54

Der untere Bildteil für das Sommerhalbjahr zeigt die außergewöhnliche Niedrigwasserphase mit durchgängig Phasen der Abflusserhöhung, die von Mitte Juni bis Ende September sehr ausgeprägt sind. Die Ganglinie des Abflusses ohne Talsperreneinfluss (rot) verläuft hierbei oftmals auf oder sehr nahe an der Abszissenachse. Dies bedeutet, dass an diesen Tagen die Ruhr an der Mündung ohne Beeinflussung nahezu trockengefallen wäre. In Villigst wäre die Ruhr zwischen Ende Juni und Ende September 2019 ohne Zuschusswasser aus den Talsperren an knapp zwei Drittel aller Tage ausgetrocknet gewesen.

In Bild 12 a stehen die Zeiten mit Abflusserhöhung nicht im Widerspruch zu Tabelle 11 c, die z. B. für den Monat Oktober keine Zuschusspflicht aufweist. Dies liegt darin begründet, dass für Tabelle 11 nur an Tagen mit erforderlichem Zuschuss der geleistete Zuschuss berechnet wird.

## 8 Stauinhaltsbewegung

Die zeitliche Entwicklung und die Zusammensetzung des Gesamtstauinhaltes aus den Stauinhalten der einzelnen Talsperren ist in Tabelle 12 numerisch dargestellt, wobei die Stauinhalte jeweils zu Beginn der einzelnen Monate sowie mit den höchsten und niedrigsten Werten des Abflussjahres 2019 aufgeführt sind. Der Vergleichszeitraum des Gesamtstauinhaltes beginnt mit dem Abflussjahr 1968, da die Biggetalsperre seit diesem Zeitpunkt wasserwirtschaftlich vollständig zur Verfügung steht.

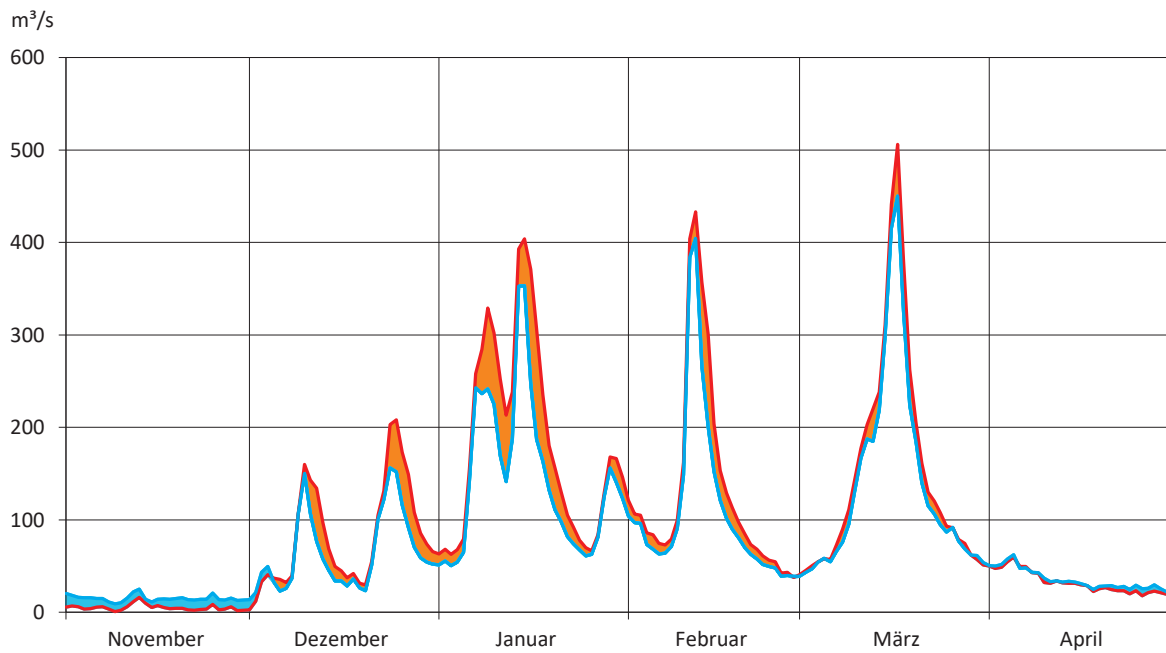
Am 1. November 2018, dem Beginn des Abflussjahres 2019, lag der Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr mit 224,6 Mio. m<sup>3</sup> (bzw. 48 % vom Vollstau) um 29 % unter dem langjährigen Mittel (vgl. Tabelle 12). Seit der vollständigen wasserwirtschaftlichen Verfügbarkeit der Biggetalsperre im Abflussjahr 1968 gab es nur 1976 einen niedrigeren Füllstand zum Anfang des Abflussjahres 1977. Grund für den niedrigen Füllstand war die außergewöhnlich starke Beanspruchung des Talsperrensystems aufgrund der extremen Trockenheit der neun Vormonate sowie der sommerlichen Hitzeperiode (siehe Bericht Ruhrwassermenge 2018).

Wegen der weiterhin anhaltenden Trockenheit nahm der Stauinhalt bis Anfang Dezember für die Jahreszeit untypisch in starker Weise ab und erreichte am 2. Dezember 2018 mit nur 200,6 Mio. m<sup>3</sup> (43 % vom Vollstau) den niedrigsten Füllstand im Abflussjahr 2019. Niedriger zu diesem Zeitpunkt des Abflussjahres lag nur der Stauinhalt im Abflussjahr 1977.

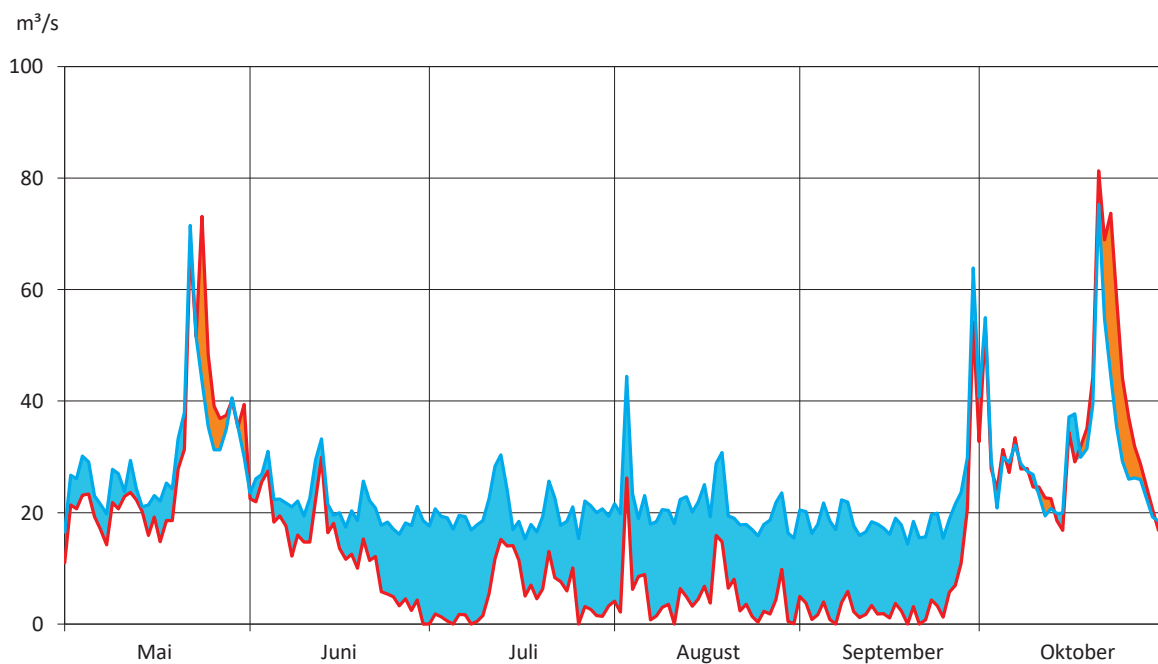
Die ergiebigen Niederschläge der Monate Dezember, Januar und März sorgten für einen kontinuierlichen Aufstau bis Ende März, der nur vorübergehend in der zweiten Februarhälfte aufgrund ausbleibender Niederschläge etwas gedämpft wurde. Trotzdem war Ende Januar 2019 der Stauinhalt noch immer der sechsniedrigste seit 1968 und erst Mitte Februar erreichte er das für diese



a) Winterhalbjahr



b) Sommerhalbjahr



- Abfluss ohne Talsperreneinfluss
- Rückhalt durch Talsperren
- gemessener Abfluss
- Abflusserhöhung durch Talsperren

Bild 12: Auswirkung der Talsperren auf das Abflussgeschehen (Tagesmittelwerte) an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2019  
 Fig. 12: Impact of the reservoirs on the discharge (mean daily runoff) of the Ruhr River mouth during the 2019 water year



Jahreszeit übliche langjährige Mittel. Am 27. März 2019 wurde mit 440,3 Mio. m<sup>3</sup> (bzw. 93 %) der höchste Füllstand im Abflussjahr 2019 registriert.

Nach einer weitgehenden Verharrungsphase bis Mitte April nahm der Stauinhalt wegen einsetzender Zuschusspflicht bis zum Ende des zweiten Maidrittels ab. Günstige Niederschlagsverhältnisse mit erhöhten Zuflüssen und eine Unterbrechung der Zuschusspflicht sorgten für einen vorübergehenden nochmaligen Einstau bis zum Monatsende. Aufgrund der neuerlich einsetzenden Trockenheit insbesondere während der Sommermonate und wie im Vorjahr sehr hoher Zuschusserfordernis nahm der Gesamtstauinhalt im Anschluss kontinuierlich bis Ende September ab.

Günstige Niederschlagsverhältnisse und ansteigende Abflüsse im Oktober ließen den Gesamtstauinhalt zunächst verharren, bevor er im letzten Monatsdrittel leicht anstieg. Am Ende des Abflussjahres am 31. Oktober 2019 lag er bei 308,5 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 65 % vom Vollstau und damit um gut 7 % unter dem langjährigen Mittel. Er gehört damit zum dem Drittel der niedrigsten Gesamtstauinhalte am Ende eines Abflussjahres seit 1968.

Vom 1. Juni bis 30. September 2019 nahm der Gesamtinhalt aller Talsperren um insgesamt 134,5 Mio. m<sup>3</sup> ab. Dies entspricht im Mittel 12,7 m<sup>3</sup>/s. Im Hochsommer betrug die Abgabe tagesweise sogar 17,8 m<sup>3</sup>/s.

Ein Vergleich des Gesamtstauinhalts aller Talsperren des Abflussjahres 2019 mit der des langjährigen Mittels 1968/2018 in Bild 13 zeigt, dass der Gesamtstauinhalt aller Talsperren im Ruhreinzugsgebiet im Abflussjahr 2019 nur zwischen Mitte März und Anfang Juli durchgängig einen überdurchschnittlichen Füllstand aufwies. Davor und auch danach lag er zum Teil sehr stark abweichend unter dem langjährigen Durchschnitt.

Einzelheiten über den Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet und den unbeeinflussten Abfluss während des Abflussjahres 2019 können Bild 13 entnommen werden. Zum besseren Verständnis ist der Hochwasserschutzraum eingezeichnet, der sich summarisch aus den für die Wintermonate in der Henne-, Möhne- und Biggetalsperre vorgeschriebenen Hochwasserschutzräumen zusammensetzt. Es ist ersichtlich, dass der Hochwasserschutzraum bzgl. des Gesamtstauinhaltes nicht eingestaut worden ist.

Tabelle 12: Stauinhalte der Talsperren zu Beginn der einzelnen Monate des Abflussjahres 2019  
Table 12: Storage volume of the reservoirs at the beginning of each month during the 2019 water year

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talsperren	Bigge	Möhne	Sorpe	Henne	Verse	Ennepe	Gesamtstauinhalt		
Inhalt bei Vollstau	171,7 Mio.m <sup>3</sup>	134,5 Mio.m <sup>3</sup>	70,4 Mio.m <sup>3</sup>	38,4 Mio.m <sup>3</sup>	32,8 Mio.m <sup>3</sup>	12,6 Mio.m <sup>3</sup>	472,3 *) Mio.m <sup>3</sup>		im Mittel 1968/2018
Monat	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	Mio.m <sup>3</sup>	%	%
1. November 2018	87,2	51,8	40,1	13,7	21,5	5,9	224,6	48	71
1. Dezember 2018	82,5	42,8	33,0	13,3	20,3	5,3	201,3	43	73
1. Januar 2019	112,7	51,5	34,9	18,4	21,0	8,8	254,5	54	79
1. Februar 2019	140,4	94,4	44,8	31,6	23,0	12,1	355,9	75	82
1. März 2019	158,9	112,8	50,6	36,0	24,0	11,7	403,8	86	86
1. April 2019	166,7	130,8	57,3	37,2	26,1	11,6	439,4	93	91
1. Mai 2019	164,1	129,2	58,2	36,8	25,4	10,7	433,7	92	91
1. Juni 2019	161,9	131,0	58,5	37,2	24,6	10,0	432,5	92	89
1. Juli 2019	153,7	121,7	58,4	34,7	23,5	9,1	409,6	87	86
1. August 2019	142,7	104,2	55,8	31,4	22,1	7,9	372,1	79	82
1. September 2019	130,2	87,2	52,5	27,7	20,9	6,8	332,4	70	76
1. Oktober 2019	117,1	75,4	49,1	24,2	19,9	6,1	298,1	63	72
1. November 2019	124,2	76,6	48,5	24,4	20,0	6,9	308,2	65	71
minimaler Stauinhalt Datum	82,3 2.12.2018	42,4 3.12.2018	32,4 8.12.2018	13,3 2.12.2018	19,8 15.10.2019	5,3 2.12.2018	200,6 2.12.2018	43	
maximaler Stauinhalt Datum	167,5 23.3.2019	131,2 27.3.2019	58,6 13.6.2019	37,3 5.6.2019	26,2 23.3.2019	12,1 31.1.2019	440,3 27.3.2019	93	

\*) einschließlich kleiner Talsperren des Ruhrverbands und weiterer Betreiber

In Bild 14 sind sowohl die Ganglinien der Talsperreninhalte als auch die Abgaben aus der Möhne-, Henne- und Sorpetalsperre, den Talsperren der Nordgruppe, aufgetragen. Bild 15 enthält die entsprechenden Darstellungen der Bigge-, Verse- und Ennepetalsperre, den Talsperren der Südgruppe. Bei diesen Darstellungen wurde bewusst für alle Talsperren der gleiche Maßstab gewählt, damit hieraus sofort die Bedeutung der einzelnen Sperren für das Gesamtsystem zu erkennen ist. Bei Henne-, Möhne- und Biggetalsperre sind zusätzlich die gesetzlich vorgeschriebenen Hochwasserschutzräume eingezeichnet. Im Abflussjahr 2019 wurden an der Hennetalsperre deutlich und an der Biggetalsperre nur in sehr geringem Umfang die jeweiligen Hochwasserschutzräume während des Hochwasserereignisses im Februar in Anspruch genommen.

Beim Vergleich der Stauinhaltsganglinien der einzelnen Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr lässt sich an dem bis Mitte Juli nahezu gleichbleibenden Füllstand der Sorpetalsperre gut erkennen, dass diese als Überjahresspeicher erst später im Abflussjahr als die anderen beiden Talsperren der Nordgruppe (Henne- und Möhnetalsperre) für Zuschussleistungen herangezogen wird. Die erhöhten Abgaben für Zuschussleistungen führten im Anschluss auch dort zu einem markanten Rückgang des Stauinhaltes, wie er bei den anderen Talsperren bereits ab Anfang bzw. Mitte Juni zu erkennen ist.

Generell gilt, dass Talsperren mit einem ungünstigen Ausbaugrad (Verhältnis von Stauinhalt zu mittlerer langjähriger Zuflusssumme), wie z. B. die Sorpe- und Versetalsperre, bei der Talsperrenabgabe geschont werden.

Im Abflussjahr 2019 kam es an keiner Talsperre der Nord- und Südgruppe zu einer Inanspruchnahme der Hochwasserentlastungsanlage.

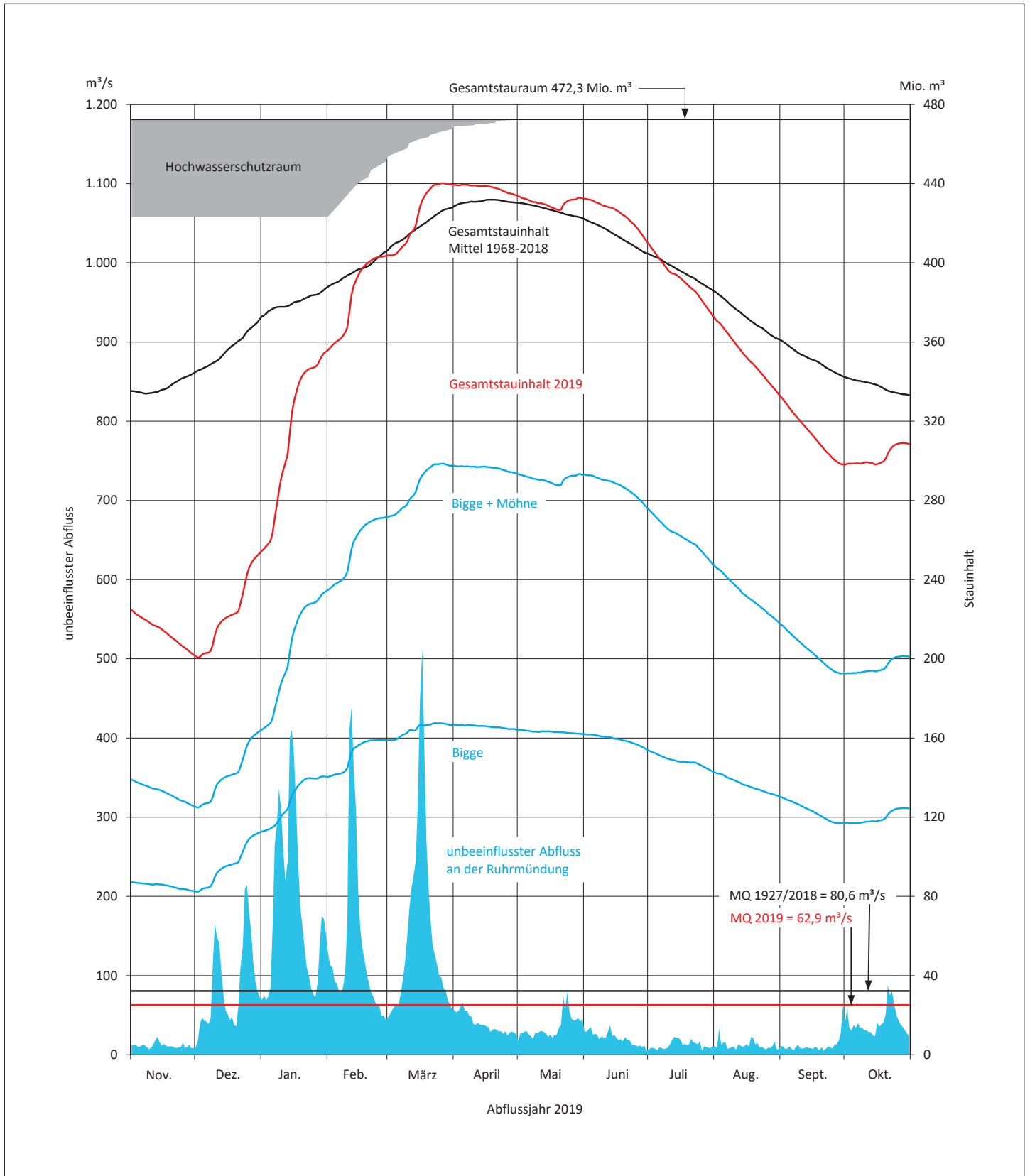
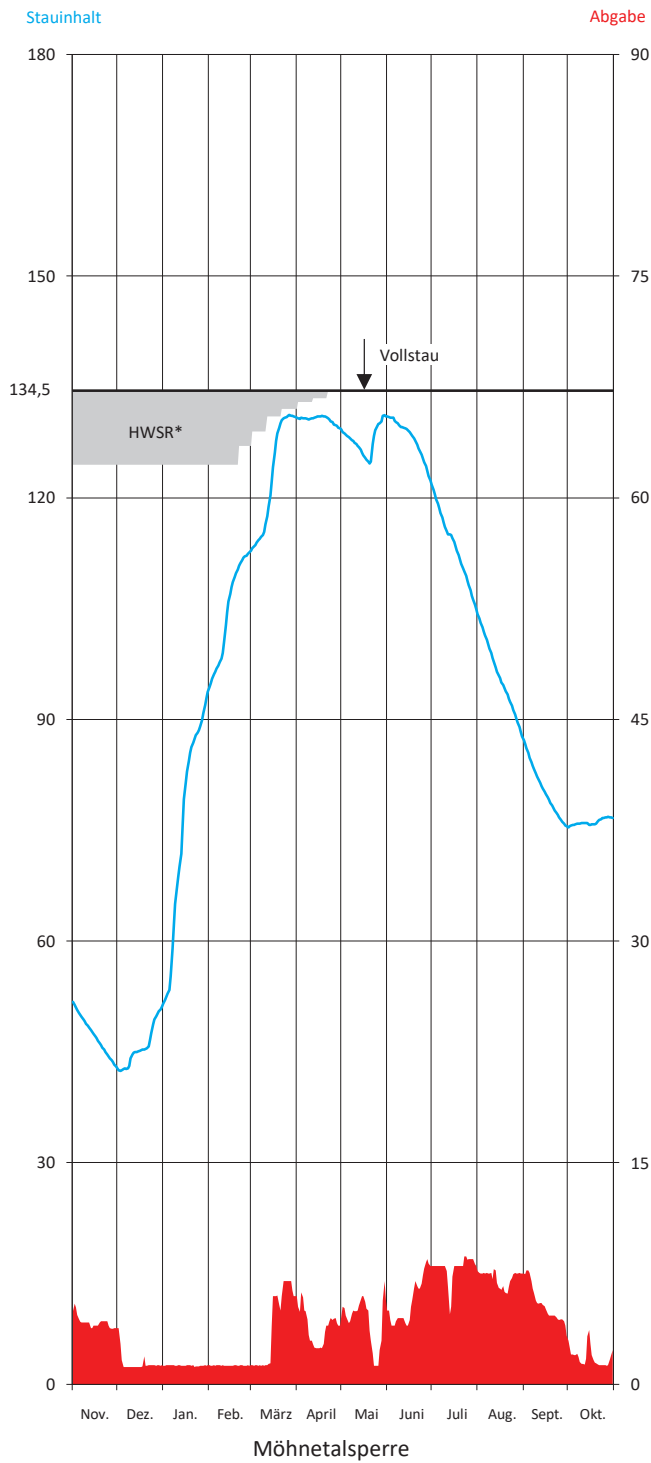


Bild 13: Stauinhalte der Talsperren und unbeeinflusster Abfluss der Ruhr im Abflussjahr 2019  
 Fig. 13: Reservoir storage volume and unaffected runoff in the Ruhr River during the 2019 water year

## Nordgruppe



\*) Hochwasserschutzraum

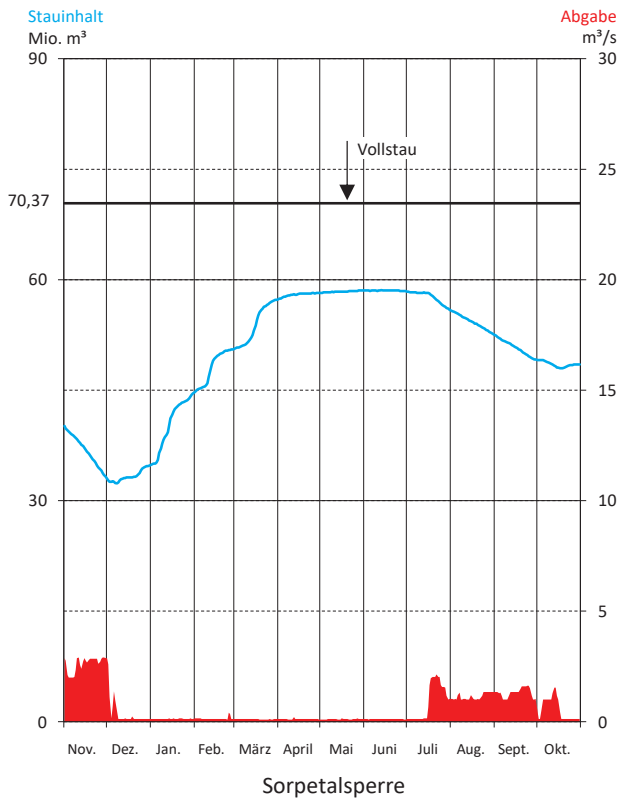
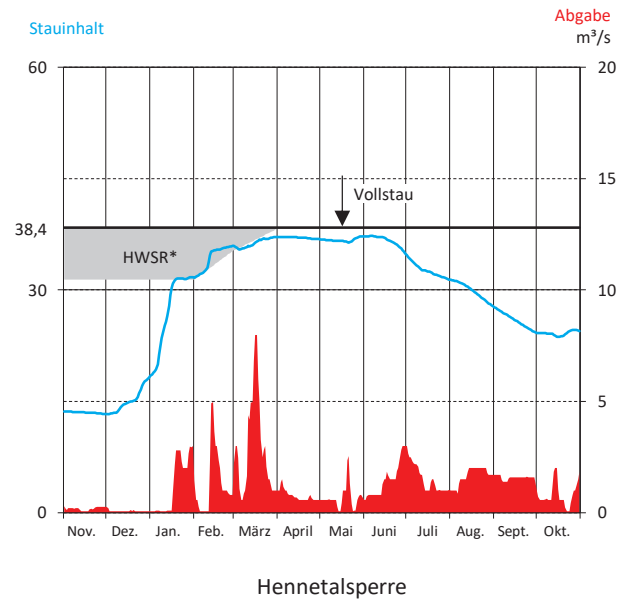
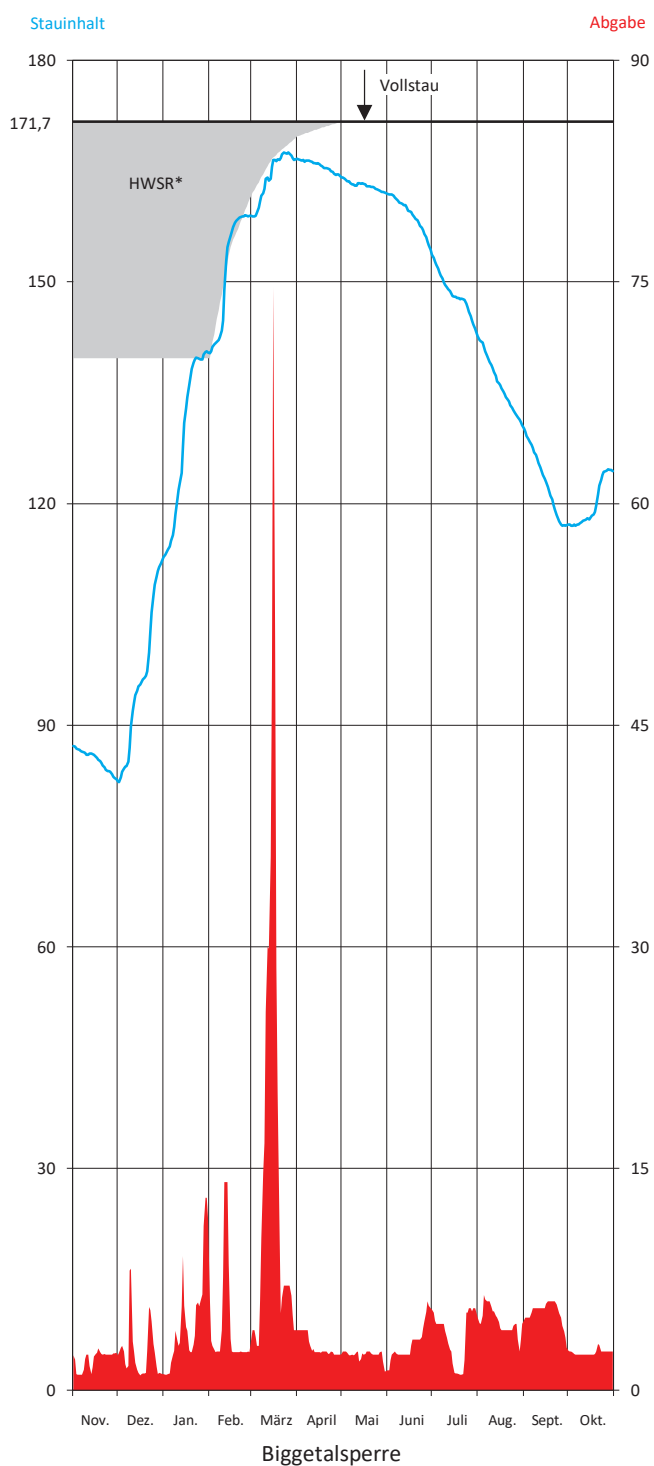
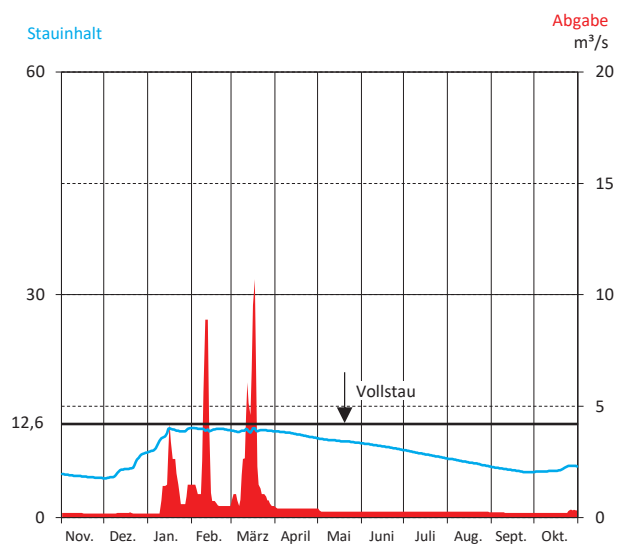


Bild 14: Stauhaltganglinien und Abgaben der Talsperren der Nordgruppe im Abflussjahr 2019  
 Fig. 14: Storage volume and discharge hydrographs of the northern group of reservoirs during the 2019 water year

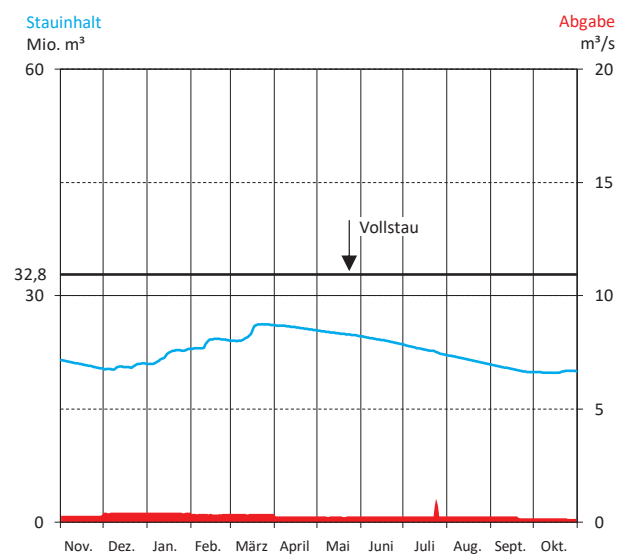
## Südgruppe



\*) Hochwasserschutzraum



Ennepetalsperre



Versetalsperre

Bild 15: Stauhaltungslinien und Abgaben der Talsperren der Südgruppe im Abflussjahr 2019  
 Fig. 15: Storage volume and discharge hydrographs of the southern group of reservoirs during the 2019 water year

---

## 9 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst

---

Am Ende des Abflussjahres 2019 wurden von der Abteilung Wasserwirtschaft 44 eigene Pegelanlagen und 3 Pegelanlagen für Dritte betreut. Davon sind 41 Pegelanlagen mit Datenfernübertragung und 6 Pegelanlagen ohne Datenfernübertragung. An insgesamt 14 Anlagen kommen direkt messende Systeme zum Einsatz (3 Ultraschall-Laufzeit, 6 Ultraschall-Doppler, 3 Korrelationsverfahren und 2 Oberflächen-Radar). Im Rahmen des Redundanzkonzeptes werden an den Pegeln 24 redundante Datensammler mit Datenfernübertragung und 24 Gebern verwendet. Außerdem werden 14 Stauinhaltspegel mit Datenerfassung sowie 31 eigene Wetterstationen und 2 Wetterstationen für Dritte beobachtet und gewartet. Die Messtechnik besteht insgesamt aus 10 Messwertansagegeräten, 56 Datensammlern mit Datenfernübertragung und 141 Gebern sowie 4 Datensammlern mit 4 Gebern ohne Datenfernübertragung. Die Datenfernübertragung der Messwerte erfolgt, abgesehen von einer Drehmelderanlage, ausschließlich IP-basiert (Internetprotokoll).

Im Berichtszeitraum wurden in der Ruhr und ihren Nebengewässern 366 Durchflussmessungen durchgeführt. Diese Zahl setzt sich aus 141 Flügelmessungen, 198 Messungen mit dem Ultraschall-Doppler-Strömungsmessgerät ADCP sowie 27 Messungen des Oberflächenradar RP 30 zusammen. Darin enthalten sind 22 Durchflussmessungen für andere Abteilungen des Ruhrverbands. Unter anderem wurden am Pegel Henrichshütte/Paasbach und im Zulaufbereich der Kläranlage Bochum-Ölbachtal insgesamt elf Durchflussmessungen zur Wartung und Überprüfung der vorhandenen Messtechnik bei unterschiedlichen Abflusssituationen durchgeführt. Des Weiteren erfolgten drei Messungen zur Überprüfung der Drainage des Stausees Ahausen und am Pegel Lohmann kam vier Mal ADCP Messtechnik zum Einsatz.

Wie im Vorjahr erfolgten an einer Vielzahl von Messstationen im Ruhreinzugsgebiet auch im Abflussjahr 2019 historische Niedrigwassermessungen, die entsprechende Folgeleistungen erforderten, wie beispielweise die Anpassung von Abflusskurven. Daneben wurde der Pegel Spillenburg/Ruhr aufgrund einer Anpassung der Messtechnik neukalibriert. In diesem Zusammenhang wurde auch die Kalibrierung der übrigen stationären Durchflussmessanlagen ohne vorhandene Wasserstands-Abflussbeziehung an der unteren Ruhr fortgesetzt. Am Pegel Lohmann/Ruhr wurde im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten ein neuer Messkopf installiert, was zusätzliche Kalibrierungsmessungen bedingte.

Am Pegel Völlinghausen/Möhne wurde die Teststellung des Radargerät SVR100 in Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma Ott erfolgreich ausgewertet und abgeschlossen. Das in der Drainage des Stausee Ahausen installierte Radargerät musste kalibriert werden. Im Übrigen dienten die Durchflussmessungen im Wesentlichen der Kalibrierung und Kontrolle der Pegelanlagen, da nur so gewährleistet werden kann, dass immer zuverlässige Abflussdaten für die Steuerung des Talsperren- und Stauseensystems zur Verfügung stehen.

Wie im Vorjahr war auch im Abflussjahr 2019 die Durchführung von Schneemessungen nicht notwendig. Generell erfolgen Schneemessungen zur Ermittlung des im Schnee zwischengespeicherten Wasservolumens und sind für die operationelle Steuerung des Talsperrensystems im Rahmen der Bewirtschaftung der Hochwasserschutzräume von besonderer Bedeutung.

---

## Tabellenanhang

---

# Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen

Stationsname Höhenlage	Monat	Lufttemperatur °C in 2 m Höhe							Anzahl der Tage					Sonnenschein		
		Mittel 2019	Mittel 1981/ 2010	Abwei- chung	Höchst- wert	Datum	Tiefst- wert	Datum	Sommer- tage Max. ≥ 25 °C	heiße Tage Max. ≥ 30 °C	Frost- tage Min. < 0 °C	Eis- tage Max. < 0 °C	Nieder- schlag ≥ 0,1 mm	Gesamt- dauer in Std.	in % des Normal- wertes	
Kahler Asten 839 m ü. NN	Nov.	2,9	1,6	1,3	15,1	6.	-4,3	20.	0	0	13	6	16	73	170	
	Dez.	0,1	-2,2	2,3	5,9	24.	-5,0	14.	0	0	21	6	25	7	14	
	Jan.	-2,9	-2,2	-0,7	3,6	13.	-11,5	25.	0	0	29	18	26	35	70	
	Febr.	2,9	-2,0	4,9	15,6	27.	-5,9	1.	0	0	14	6	56	110	145	
	März	2,8	0,8	2,0	14,3	22.	-3,1	11.	0	0	17	1	22	85	86	
	April	6,2	4,5	1,7	20,0	24.	-4,4	13.	0	0	9	2	11	205	134	
	Winter	2,0	0,1	1,9	20,0	24.4.	-11,5	25.1.	0	0	103	39	156	515	111	
	Mai	7,0	9,1	-2,1	18,3	24.	-3,2	5.	0	0	6	0	17	144	80	
	Juni	16,4	11,5	4,9	30,1	30.	6,4	9.	5	1	0	0	9	293	166	
	Juli	14,9	13,8	1,1	31,9	25.	5,4	8.	5	2	0	0	12	203	105	
	Aug.	15,8	13,5	2,3	27,0	26./28.	7,1	14.	5	0	0	0	14	199	113	
	Sept.	10,5	10,1	0,4	22,0	22.	2,7	19.	0	0	0	0	20	126	99	
	Okt.	7,4	6,0	1,4	18,5	15.	-2,0	31.	0	0	2	0	19	71	76	
	Abflussjahr: 2019	Sommer	12,0	10,7	1,3	31,9	25.6.	-3,2	5.5.	15	3	8	0	91	1.036	110
	Jahr	7,0	5,4	1,6	31,9	25.6.	-11,5	25.1.	15	3	111	39	247	1.551	110	
	Lüdenscheid 387 m ü. NN	Nov.	5,7	4,6	1,1	17,9	6.	-2,3	3.	0	0	9	0	14	88	166
		Dez.	3,5	0,7	2,8	10,6	24.	-0,9	17.	0	0	8	0	23	14	27
Jan.		0,3	0,7	-0,4	6,8	13.	-9,7	21.	0	0	20	6	26	37	73	
Febr.		5,0	1,1	3,9	19,1	27.	-2,4	3.	0	0	10	0	13	119	153	
März		5,7	4,1	1,6	18,2	22.	-2,4	19.	0	0	5	0	22	82	77	
April		9,3	7,6	1,7	23,5	24.	-1,4	11.	0	0	5	0	11	197	125	
Winter		4,9	3,1	1,8	23,5	24.4.	-9,7	21.1.	0	0	57	6	109	537	110	
Mai		9,6	12,0	-2,4	21,8	31.	-2,6	5.	0	0	3	0	18	144	77	
Juni		18,6	14,5	4,1	33,4	25.	6,0	7.	15	5	0	0	11	277	151	
Juli		17,8	16,7	1,1	37,9	25.	6,2	8.	11	4	0	0	9	193	98	
Aug.		18,2	16,3	1,9	32,3	27.	7,8	14.	10	3	0	0	14	203	110	
Sept.		13,1	12,9	0,2	26,0	22.	2,2	20.	1	0	0	0	19	136	101	
Okt.		10,2	9,0	1,2	21,4	14.	-3,0	30.	0	0	2	0	19	76	72	
Abflussjahr: 2019		Sommer	14,6	13,6	1,0	37,9	25.7.	-3,0	30.10.	37	12	5	0	90	1.029	104
Jahr		9,8	8,4	1,4	37,9	25.7.	-9,7	21.1.	37	12	62	6	199	1.566	106	
Essen 152 m ü. NN		Nov.	7,0	6,3	0,7	20,0	6.	-0,6	18.	0	0	4	0	10	95	167
		Dez.	5,1	2,5	2,6	13,2	24.	-0,1	9.	0	0	1	0	23	20	36
	Jan.	2,1	2,5	-0,4	8,2	13.	-5,0	20.	0	0	14	3	24	34	62	
	Febr.	7,2	2,8	4,4	19,5	27.	-1,6	1.	0	0	3	0	12	135	185	
	März	7,9	6,0	1,9	19,7	22.	-0,5	19.	0	0	1	0	20	94	85	
	April	11,0	9,5	1,5	24,1	22.	-0,1	13.	0	0	1	0	9	214	132	
	Winter	6,7	4,9	1,8	24,1	22.4.	-5,0	20.1.	0	0	24	3	98	592	119	
	Mai	11,4	13,6	-2,2	22,2	24.	1,5	5./6.	0	0	0	0	17	172	85	
	Juni	20,0	16,0	4,0	34,5	25.	9,5	7./9.	16	4	0	0	12	318	171	
	Juli	19,7	18,4	1,3	40,0	25.	9,2	8.	12	4	0	0	8	224	106	
	Aug.	19,7	18,0	1,7	32,6	26.	9,5	14.	13	4	0	0	15	234	124	
	Sept.	14,9	14,6	0,3	27,1	22.	5,5	18.	2	0	0	0	19	151	109	
	Okt.	11,7	10,7	1,0	23,4	13.	-0,6	31.	0	0	1	0	20	81	73	
	Abflussjahr: 2019	Sommer	16,2	15,2	1,0	40,0	25.7.	-0,6	31.10.	43	12	1	0	91	1.180	114
	Jahr	11,5	10,1	1,4	40,0	25.7.	-5,0	20.1.	43	12	25	3	189	1.772	115	
	Ruhr-Universi- tät Bochum 76,5 m ü. NN	Nov.	6,5	7,2	-0,7	20,1	6.	-3,4	23.	0	0	10	0	15	91	173
		Dez.	5,5	4,1	1,4	13,0	2.	-3,0	28.	0	0	7	0	23	42	103
Jan.		2,0	3,5	-1,5	8,3	13.	-8,6	21.	0	0	14	1	21	48	101	
Febr.		6,2	3,8	2,4	21,6	27.	-2,6	1.	0	0	8	0	12	152	228	
März		7,8	6,9	0,9	22,0	22.	-1,2	19.	0	0	1	0	20	114	105	
April		10,8	10,3	0,5	27,0	24.	-0,9	13.	5	0	1	0	9	242	166	
Winter		6,5	6,0	0,5	27,0	24.4.	-8,6	21.1.	5	0	41	1	100	689	151	
Mai		11,8	14,6	-2,8	24,2	19.	-0,1	5.	0	0	1	0	17	195	104	
Juni		20,4	17,2	3,2	35,4	25.	9,7	7.	18	7	0	0	13	326	178	
Juli		19,7	19,4	0,3	40,5	25.	7,9	10.	14	5	0	0	7	241	130	
Aug.		19,2	18,7	0,5	34,0	26.	9,0	21.	12	6	0	0	15	257	146	
Sept.		14,2	15,2	-1,0	27,9	22.	3,7	20.	2	0	0	0	19	178	133	
Okt.		11,6	11,4	0,2	24,3	14.	-2,7	31.	0	0	2	0	20	116	113	
Abflussjahr: 2019		Sommer	16,2	16,1	0,1	40,5	25.7.	-2,7	31.10.	46	18	3	0	91	1.312	136
Jahr		11,3	11,0	0,3	40,5	25.7.	-8,6	21.1.	51	18	44	1	191	2.001	141	



# Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr

## Entnahmen oberhalb Villigst

Abflussjahr 2019

	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahr
je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	12.597	12.733	12.540	11.504	12.296	12.811	13.269	14.182	14.577	13.694	12.665	13.043	155.911
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	420	411	405	411	397	427	428	473	470	442	422	421	427
(in m <sup>3</sup> /s)	4,86	4,75	4,68	4,76	4,59	4,94	4,95	5,47	5,44	5,11	4,89	4,87	4,94

## Entziehung oberhalb Villigst

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	8.162	8.357	8.211	7.581	8.223	8.224	8.559	9.180	9.311	8.703	8.196	8.369	101.076
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	272	270	265	271	265	274	276	306	300	281	273	270	277
<b>(in m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>3,15</b>	<b>3,12</b>	<b>3,07</b>	<b>3,13</b>	<b>3,07</b>	<b>3,17</b>	<b>3,20</b>	<b>3,54</b>	<b>3,48</b>	<b>3,25</b>	<b>3,16</b>	<b>3,12</b>	<b>3,21</b>

## Entnahmen oberhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	29.350	25.440	28.583	23.768	22.305	23.334	21.606	26.981	39.389	30.949	35.662	36.425	343.792
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	978	821	922	849	720	778	697	899	1.271	998	1.189	1.175	942
(in m <sup>3</sup> /s)	11,32	9,50	10,67	9,82	8,33	9,00	8,07	10,41	14,71	11,56	13,76	13,60	10,90

## Entnahmen unterhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	8.096	8.071	7.969	7.407	7.823	7.869	7.836	8.511	9.093	8.242	7.675	7.762	96.354
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	270	260	257	265	252	262	253	284	293	266	256	250	264
(in m <sup>3</sup> /s)	3,12	3,01	2,98	3,06	2,92	3,04	2,93	3,28	3,39	3,08	2,96	2,90	3,06

## Entziehung oberhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	10.870	11.164	11.072	10.183	11.059	11.004	11.447	12.267	12.662	11.867	11.131	11.339	136.065
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	362	360	357	364	357	367	369	409	408	383	371	366	373
<b>(in m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>4,19</b>	<b>4,17</b>	<b>4,13</b>	<b>4,21</b>	<b>4,13</b>	<b>4,25</b>	<b>4,27</b>	<b>4,73</b>	<b>4,73</b>	<b>4,43</b>	<b>4,29</b>	<b>4,23</b>	<b>4,31</b>

## Gesamt-Entnahme

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	37.446	33.510	36.552	31.175	30.128	31.202	29.442	35.492	48.483	39.191	43.337	44.187	440.145
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	1.248	1.081	1.179	1.113	972	1.040	950	1.183	1.564	1.264	1.445	1.425	1.206
(in m <sup>3</sup> /s)	14,45	12,51	13,65	12,89	11,25	12,04	10,99	13,69	18,10	14,63	16,72	16,50	13,96

## Gesamt-Entziehung

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	16.785	17.034	16.992	15.680	16.833	16.826	17.246	18.631	19.458	17.972	16.800	17.072	207.329
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	560	549	548	560	543	561	556	621	628	580	560	551	568
<b>(in m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>6,48</b>	<b>6,36</b>	<b>6,34</b>	<b>6,48</b>	<b>6,28</b>	<b>6,49</b>	<b>6,44</b>	<b>7,19</b>	<b>7,26</b>	<b>6,71</b>	<b>6,48</b>	<b>6,37</b>	<b>6,57</b>
<b>gerundeter Wert (in m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>6,5</b>	<b>6,4</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,4</b>	<b>7,2</b>	<b>7,3</b>	<b>6,7</b>	<b>6,5</b>	<b>6,4</b>	<b>6,6</b>







# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

November 2018

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,15 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
			gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau			
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	616	7,13	8,43	4,45	1,30
2.	705	8,16	8,35	3,34	0,19
3.	704	8,15	7,79	2,79	-0,36
4.	545	6,31	7,05	3,89	0,74
5.	530	6,13	6,28	3,30	0,15
6.	387	4,48	6,39	5,06	1,91
7.	498	5,76	5,91	3,30	0,15
8.	493	5,71	6,03	3,47	0,32
9.	487	5,64	5,51	3,02	-0,13
10.	525	6,08	6,18	3,25	0,10
11.	596	6,90	6,86	3,11	-0,04
12.	488	5,65	7,44	4,94	1,79
13.	508	5,88	7,54	4,81	1,66
14.	458	5,30	6,08	3,93	0,78
15.	525	6,08	6,51	3,58	0,43
16.	562	6,50	6,69	3,34	0,19
17.	548	6,34	6,13	2,94	-0,21
18.	570	6,60	5,98	2,53	-0,62
19.	564	6,53	6,51	3,13	-0,02
20.	603	6,98	6,83	3,00	-0,15
21.	589	6,82	6,83	3,16	0,01
22.	566	6,55	6,58	3,18	0,03
23.	611	7,07	6,25	2,33	-0,82
24.	612	7,08	7,35	3,42	0,27
25.	607	7,03	7,91	4,03	0,88
26.	466	5,39	5,52	3,28	0,13
27.	533	6,17	6,44	3,42	0,27
28.	563	6,52	6,05	2,68	-0,47
29.	580	6,71	6,47	2,91	-0,24
30.	511	5,91	6,18	3,42	0,27
∑	16.550	191,55	200,07	103,02	8,52

November 2018

bis Pegel Hattingen: 4,19 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,80 m³/s / bis Mündung: 6,48 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
			Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss		unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.226	14,19	19,83	9,83	5,64	20,09	11,88	5,40
2.	931	10,78	17,82	11,23	7,04	17,84	13,06	6,58
3.	809	9,36	17,47	12,30	8,11	15,74	12,36	5,88
4.	991	11,47	15,76	8,48	4,29	15,47	9,94	3,46
5.	938	10,86	17,64	10,97	6,78	15,29	10,38	3,90
6.	751	8,69	15,78	11,28	7,09	14,69	11,97	5,49
7.	705	8,16	12,29	8,32	4,13	14,58	12,40	5,92
8.	609	7,05	11,61	8,75	4,56	10,94	9,83	3,35
9.	661	7,65	11,86	8,40	4,21	8,91	7,17	0,69
10.	644	7,45	12,66	9,39	5,20	10,21	8,69	2,21
11.	732	8,47	18,23	13,94	9,75	14,93	12,45	5,97
12.	860	9,95	21,66	15,89	11,70	21,87	17,98	11,50
13.	711	8,23	24,35	20,31	16,12	24,76	22,67	16,19
14.	321	3,72	15,28	15,76	11,57	13,89	16,21	9,73
15.	451	5,22	14,24	13,21	9,02	10,84	11,59	5,11
16.	530	6,13	16,91	14,97	10,78	13,72	13,59	7,11
17.	753	8,72	14,70	10,18	5,99	14,18	11,43	4,95
18.	811	9,39	15,27	10,08	5,89	13,65	10,22	3,74
19.	863	9,99	15,25	9,45	5,26	14,73	10,70	4,22
20.	906	10,49	18,38	12,08	7,89	15,25	10,72	4,24
21.	889	10,29	15,38	9,28	5,09	13,37	9,01	2,53
22.	885	10,24	15,08	9,03	4,84	12,84	8,52	2,04
23.	906	10,49	15,44	9,14	4,95	13,80	9,25	2,77
24.	854	9,88	15,58	9,89	5,70	13,61	9,67	3,19
25.	967	11,19	19,42	12,42	8,23	20,25	15,08	8,60
26.	913	10,57	13,82	7,44	3,25	13,48	8,85	2,37
27.	777	8,99	15,86	11,05	6,86	12,95	9,91	3,43
28.	733	8,48	15,24	10,94	6,75	14,89	12,38	5,90
29.	865	10,01	13,81	7,99	3,80	12,33	8,24	1,76
30.	886	10,25	14,56	8,50	4,31	12,84	8,51	2,03
∑	23.878	276,37	481,14	330,48	204,78	441,93	344,66	150,26

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Dezember 2018

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,12 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	548	6,34	6,19	2,97	-0,15
2.	532	6,16	9,50	6,46	3,34
3.	221	2,56	10,84	11,40	8,28
4.	193	2,23	12,99	18,34	15,22
5.	171	1,98	7,18	12,28	9,16
6.	18	0,21	6,61	9,94	6,82
7.	130	1,50	5,42	7,04	3,92
8.	36	0,42	9,92	13,46	10,34
9.	613	7,09	42,48	52,69	49,57
10.	1.708	19,77	49,25	72,14	69,02
11.	871	10,08	32,71	45,91	42,79
12.	515	5,96	24,29	33,37	30,25
13.	277	3,21	17,63	23,96	20,84
14.	212	2,45	14,61	20,18	17,06
15.	184	2,13	11,70	16,95	13,83
16.	186	2,15	9,54	14,81	11,69
17.	134	1,55	9,12	13,79	10,67
18.	183	2,12	10,49	15,73	12,61
19.	75	0,87	8,00	11,99	8,87
20.	113	1,31	7,68	12,11	8,99
21.	147	1,70	11,61	16,43	13,31
22.	581	6,72	26,66	36,50	33,38
23.	1.265	14,64	38,89	56,65	53,53
24.	1.720	19,91	63,48	86,51	83,39
25.	2.025	23,44	57,18	83,74	80,62
26.	1.378	15,95	44,17	63,24	60,12
27.	942	10,90	33,98	48,00	44,88
28.	728	8,43	28,01	39,56	36,44
29.	604	6,99	23,32	33,43	30,31
30.	477	5,52	21,99	30,63	27,51
31.	651	7,53	21,06	31,71	28,59
Σ	14.576	168,70	676,50	941,92	845,20

Dezember 2018

bis Pegel Hattingen: 4,17 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,70 m³/s / bis Mündung: 6,36 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	881	10,20	16,16	10,13	5,96	13,46	9,09	2,73
2.	749	8,67	20,55	16,05	11,88	20,92	18,22	11,86
3.	793	9,18	38,48	33,48	29,31	42,46	39,56	33,20
4.	718	8,31	45,69	41,55	37,38	48,74	46,82	40,46
5.	437	5,06	32,91	42,14	37,97	31,61	43,00	36,64
6.	1.144	13,24	22,93	40,35	36,18	22,41	41,97	35,61
7.	588	6,81	20,99	31,96	27,79	25,60	38,68	32,32
8.	268	3,10	35,89	43,17	39,00	36,43	45,91	39,55
9.	55	0,64	110,63	115,44	111,27	104,92	112,93	106,57
10.	864	10,00	140,91	155,08	150,91	147,98	166,14	159,78
11.	3.144	36,39	95,11	135,67	131,50	105,07	149,37	143,01
12.	4.972	57,55	71,06	132,77	128,60	75,44	140,77	134,41
13.	3.403	39,39	53,78	97,34	93,17	56,54	103,14	96,78
14.	2.043	23,65	43,92	71,74	67,57	44,58	75,04	68,68
15.	1.390	16,09	33,86	54,12	49,95	33,16	55,77	49,41
16.	961	11,12	32,61	47,91	43,74	33,45	51,03	44,67
17.	807	9,34	27,66	41,17	37,00	28,11	43,80	37,44
18.	552	6,39	34,07	44,63	40,46	35,26	48,05	41,69
19.	474	5,49	25,33	34,98	30,81	25,77	37,51	31,15
20.	598	6,92	23,22	34,31	30,14	22,95	36,11	29,75
21.	407	4,71	47,82	56,70	52,53	50,27	61,59	55,23
22.	397	4,59	97,61	106,38	102,21	99,36	111,31	104,95
23.	833	9,64	114,60	128,42	124,25	120,02	137,39	131,03
24.	4.074	47,15	151,30	202,62	198,45	153,64	209,59	203,23
25.	4.828	55,88	140,06	200,11	195,94	149,60	214,35	207,99
26.	4.910	56,83	106,77	167,76	163,59	114,04	179,22	172,86
27.	4.905	56,77	83,43	144,37	140,20	90,17	154,93	148,57
28.	3.318	38,40	66,26	108,84	104,67	68,97	114,77	108,41
29.	2.301	26,63	54,91	85,71	81,54	58,04	91,73	85,37
30.	1.681	19,46	51,99	75,62	71,45	53,51	79,85	73,49
31.	1.228	14,21	48,95	67,33	63,16	51,08	72,06	65,70
Σ	47.441	549,09	1.889,48	2.567,83	2.438,56	1.963,57	2.729,70	2.532,54

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Januar 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,07 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
			gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau			
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	633	7,33	21,71	32,11	29,04
2.	745	8,62	23,59	35,28	32,21
3.	737	8,53	23,80	35,40	32,33
4.	699	8,09	24,34	35,50	32,43
5.	842	9,75	34,47	47,29	44,22
6.	2.913	33,72	99,30	136,09	133,02
7.	5.988	69,31	128,43	200,81	197,74
8.	4.855	56,19	110,83	170,09	167,02
9.	4.670	54,05	121,95	179,07	176,00
10.	3.676	42,55	95,34	140,96	137,89
11.	2.593	30,01	69,91	102,99	99,92
12.	2.212	25,60	63,21	91,88	88,81
13.	2.879	33,32	95,16	131,55	128,48
14.	5.966	69,05	177,24	249,36	246,29
15.	6.016	69,63	139,12	211,82	208,75
16.	3.693	42,74	91,73	137,54	134,47
17.	2.634	30,49	72,26	105,82	102,75
18.	2.149	24,87	60,46	88,40	85,33
19.	1.495	17,30	48,12	68,49	65,42
20.	1.029	11,91	41,31	56,29	53,22
21.	795	9,20	35,17	47,44	44,37
22.	626	7,25	31,51	41,83	38,76
23.	604	6,99	28,23	38,29	35,22
24.	468	5,42	24,35	32,84	29,77
25.	405	4,69	20,67	28,43	25,36
26.	565	6,54	26,40	36,01	32,94
27.	1.002	11,60	32,62	47,29	44,22
28.	1.258	14,56	45,44	63,07	60,00
29.	1.473	17,05	52,25	72,37	69,30
30.	1.212	14,03	45,36	62,46	59,39
31.	975	11,28	39,11	53,46	50,39
Σ	65.807	761,66	1.923,39	2.780,22	2.685,05

Januar 2019

bis Pegel Hattingen: 4,13 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,66 m³/s / bis Mündung: 6,34 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
			Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss		unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.091	12,63	47,74	64,49	60,36	50,26	69,57	63,23
2.	1.108	12,82	53,83	70,79	66,66	54,73	74,31	67,97
3.	1.116	12,92	49,26	66,31	62,18	49,50	69,10	62,76
4.	1.212	14,03	52,10	70,25	66,12	53,34	74,13	67,79
5.	1.297	15,01	63,00	82,15	78,02	63,68	85,62	79,28
6.	1.202	13,91	156,31	174,36	170,23	139,59	161,56	155,22
7.	1.379	15,96	237,09	257,18	253,05	239,15	264,68	258,34
8.	4.065	47,05	219,04	270,22	266,09	233,08	290,07	283,73
9.	7.516	86,99	234,51	325,64	321,51	238,06	335,67	329,33
10.	6.629	76,72	202,68	283,54	279,41	221,78	308,73	302,39
11.	7.129	82,51	149,91	236,55	232,42	166,55	258,55	252,21
12.	6.175	71,47	134,35	209,95	205,82	139,26	219,64	213,30
13.	4.308	49,86	186,39	240,37	236,24	185,06	244,19	237,85
14.	3.493	40,43	354,65	399,20	395,07	347,59	399,58	393,24
15.	4.395	50,87	318,83	373,83	369,70	347,87	410,46	404,12
16.	10.601	122,70	212,41	339,23	335,10	243,14	377,07	370,73
17.	10.187	117,91	165,11	287,15	283,02	184,10	312,27	305,93
18.	6.116	70,79	142,11	217,04	212,91	160,97	240,98	234,64
19.	4.103	47,49	113,52	165,14	161,01	129,97	185,87	179,53
20.	3.912	45,28	99,68	149,09	144,96	109,09	162,43	156,09
21.	2.808	32,50	85,34	121,97	117,84	96,11	136,28	129,94
22.	2.045	23,67	73,39	101,19	97,06	80,26	111,23	104,89
23.	1.573	18,21	68,29	90,63	86,50	72,97	98,29	91,95
24.	935	10,82	62,20	77,15	73,02	66,42	84,14	77,80
25.	816	9,44	56,30	69,88	65,75	60,04	76,27	69,93
26.	387	4,48	57,89	66,50	62,37	61,57	72,78	66,44
27.	282	3,26	76,66	84,05	79,92	79,86	90,12	83,78
28.	393	4,55	117,35	126,03	121,90	123,13	135,34	129,00
29.	1.072	12,41	141,97	158,51	154,38	153,96	174,61	168,27
30.	2.210	25,58	121,76	151,47	147,34	138,15	171,93	165,59
31.	2.028	23,47	108,68	136,28	132,15	121,39	152,78	146,44
Σ	101.585	1.175,75	4.162,36	5.466,14	5.338,11	4.410,62	5.848,25	5.651,71

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015



# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Februar 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,13 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	795	9,20	34,99	47,32	44,19
2.	797	9,22	32,60	44,95	41,82
3.	901	10,43	28,76	42,32	39,19
4.	744	8,61	24,09	35,83	32,70
5.	622	7,20	22,58	32,91	29,78
6.	613	7,09	20,85	31,07	27,94
7.	547	6,33	21,15	30,61	27,48
8.	714	8,26	23,81	35,20	32,07
9.	919	10,64	30,44	44,21	41,08
10.	1.279	14,80	47,82	65,75	62,62
11.	2.999	34,71	127,37	165,21	162,08
12.	4.339	50,22	116,49	169,84	166,71
13.	2.911	33,69	89,35	126,17	123,04
14.	2.021	23,39	69,77	96,29	93,16
15.	1.392	16,11	56,00	75,24	72,11
16.	1.210	14,00	47,03	64,16	61,03
17.	953	11,03	40,21	54,37	51,24
18.	751	8,69	36,88	48,70	45,57
19.	697	8,07	31,82	43,02	39,89
20.	679	7,86	28,01	39,00	35,87
21.	640	7,41	24,57	35,11	31,98
22.	561	6,49	22,51	32,13	29,00
23.	565	6,54	19,37	29,04	25,91
24.	431	4,99	18,68	26,80	23,67
25.	296	3,43	17,52	24,08	20,95
26.	89	1,03	16,33	20,49	17,36
27.	334	3,87	14,41	21,41	18,28
28.	253	2,93	14,28	20,34	17,21
Σ	29.052	336,25	1.077,69	1.501,58	1.413,94

Februar 2019

bis Pegel Hattingen: 4,21 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,78 m³/s / bis Mündung: 6,48 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.522	17,62	93,35	115,18	110,97	102,52	127,81	121,33
2.	854	9,88	85,18	99,27	95,06	95,60	112,93	106,45
3.	791	9,16	81,19	94,56	90,35	94,45	111,03	104,55
4.	1.134	13,13	65,17	82,51	78,30	72,20	92,47	85,99
5.	1.411	16,33	61,31	81,85	77,64	66,91	90,36	83,88
6.	1.022	11,83	56,92	72,96	68,75	62,13	80,93	74,45
7.	834	9,65	57,33	71,19	66,98	62,73	79,33	72,85
8.	757	8,76	66,01	78,98	74,77	69,86	85,67	79,19
9.	821	9,50	88,62	102,33	98,12	89,05	105,89	99,41
10.	1.243	14,39	143,81	162,40	158,19	146,09	168,75	162,27
11.	1.792	20,74	362,78	387,73	383,52	378,15	410,74	404,26
12.	2.508	29,03	339,11	372,35	368,14	398,14	439,44	432,96
13.	7.823	90,54	236,33	331,09	326,88	262,05	363,75	357,27
14.	8.617	99,73	172,17	276,11	271,90	197,86	307,92	301,44
15.	4.478	51,83	129,93	185,97	181,76	150,16	210,89	204,41
16.	2.817	32,60	109,54	146,36	142,15	119,06	159,81	153,33
17.	2.401	27,79	93,37	125,36	121,15	99,82	135,39	128,91
18.	2.066	23,91	82,22	110,34	106,13	88,43	119,90	113,42
19.	1.496	17,31	72,31	93,83	89,62	79,07	103,70	97,22
20.	1.305	15,10	63,34	82,65	78,44	68,83	91,06	84,58
21.	937	10,84	57,29	72,34	68,13	61,71	79,52	73,04
22.	927	10,73	51,54	66,47	62,26	56,82	74,42	67,94
23.	834	9,65	46,46	60,32	56,11	50,82	67,24	60,76
24.	622	7,20	45,78	57,18	52,97	48,83	62,74	56,26
25.	612	7,08	44,83	56,13	51,92	47,15	60,91	54,43
26.	335	3,88	37,78	45,87	41,66	38,53	48,91	42,43
27.	364	4,21	37,95	46,37	42,16	39,03	49,76	43,28
28.	48	0,56	35,85	39,51	35,30	38,26	44,14	37,66
Σ	50.274	581,88	2.817,45	3.517,21	3.399,33	3.084,26	3.885,40	3.703,96

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015



# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

März 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,07 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s			
1.	351	4,06	14,39	21,52	18,45
2.	258	2,99	17,17	23,23	20,16
3.	170	1,97	16,57	21,61	18,54
4.	129	1,49	17,88	22,44	19,37
5.	289	3,34	18,05	24,46	21,39
6.	459	5,31	16,35	24,73	21,66
7.	361	4,18	16,82	24,07	21,00
8.	388	4,49	18,37	25,93	22,86
9.	419	4,85	22,81	30,73	27,66
10.	691	8,00	35,65	46,72	43,65
11.	1.355	15,68	48,41	67,16	64,09
12.	1.396	16,16	58,40	77,63	74,56
13.	1.588	18,38	59,27	80,72	77,65
14.	1.907	22,07	74,38	99,52	96,45
15.	2.595	30,03	93,58	126,68	123,61
16.	2.878	33,31	131,34	167,72	164,65
17.	2.948	34,12	122,75	159,94	156,87
18.	2.257	26,12	99,94	129,13	126,06
19.	1.554	17,99	76,04	97,10	94,03
20.	1.063	12,30	61,99	77,36	74,29
21.	936	10,83	50,53	64,43	61,36
22.	693	8,02	44,64	55,73	52,66
23.	384	4,44	42,06	49,57	46,50
24.	112	1,30	37,77	42,14	39,07
25.	263	3,04	35,22	41,33	38,26
26.	434	5,02	35,59	43,68	40,61
27.	287	3,32	30,58	36,97	33,90
28.	33	0,38	27,42	30,87	27,80
29.	63	0,73	25,60	29,40	26,33
30.	106	1,23	23,64	27,94	24,87
31.	28	0,32	22,09	24,84	21,77
Σ	26.339	304,85	1.395,30	1.795,32	1.700,15

März 2019

bis Pegel Hattingen: 4,13 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,62 m³/s / bis Mündung: 6,28 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
1.	201	2,33	37,30	43,75	39,62	38,47	47,11	40,83
2.	214	2,48	42,55	49,17	45,04	42,71	51,57	45,29
3.	316	3,66	43,78	51,57	47,44	46,46	56,57	50,29
4.	75	0,87	48,86	53,85	49,72	53,50	60,89	54,61
5.	12	0,14	51,54	55,53	51,40	57,72	64,15	57,87
6.	250	2,89	52,09	59,12	54,99	53,89	63,34	57,06
7.	632	7,31	60,74	72,18	68,05	64,44	78,53	72,25
8.	1.240	14,35	70,03	88,51	84,38	74,60	95,99	89,71
9.	1.424	16,48	87,45	108,06	103,93	93,85	117,69	111,41
10.	1.062	12,29	117,97	134,39	130,26	128,91	149,02	142,74
11.	950	11,00	151,03	166,16	162,03	164,20	183,53	177,25
12.	1.394	16,13	172,32	192,59	188,46	184,73	209,58	203,30
13.	3.025	35,01	169,76	208,90	204,77	182,25	226,22	219,94
14.	1.690	19,56	209,84	233,54	229,41	215,47	244,26	237,98
15.	1.054	12,20	290,18	306,51	302,38	294,49	317,00	310,72
16.	2.229	25,80	388,06	418,00	413,87	409,27	447,31	441,03
17.	4.816	55,74	379,47	439,34	435,21	443,44	512,37	506,09
18.	4.678	54,14	282,42	340,69	336,56	321,41	386,89	380,61
19.	3.310	38,31	190,68	233,12	228,99	220,38	268,28	262,00
20.	1.803	20,87	154,26	179,25	175,12	181,54	211,15	204,87
21.	1.819	21,05	119,30	144,49	140,36	137,95	167,10	160,82
22.	1.272	14,72	100,96	119,82	115,69	113,47	135,83	129,55
23.	1.232	14,26	91,22	109,61	105,48	104,47	126,21	119,93
24.	1.182	13,68	83,96	101,77	97,64	93,19	114,17	107,89
25.	572	6,62	81,16	91,91	87,78	85,57	99,28	93,00
26.	27	0,31	81,73	86,17	82,04	90,42	97,80	91,52
27.	175	2,03	69,70	75,86	71,73	76,05	84,96	78,68
28.	543	6,28	63,02	73,43	69,30	67,58	80,68	74,40
29.	64	0,74	56,90	61,77	57,64	60,77	68,14	61,86
30.	308	3,56	55,46	56,03	51,90	60,48	63,47	57,19
31.	189	2,19	49,33	51,27	47,14	53,10	57,38	51,10
Σ	36.741	425,24	3.853,07	4.406,33	4.278,30	4.214,76	4.886,43	4.691,75

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

April 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,17 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
			gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s			
1.	68	0,79	21,27	23,65	20,48
2.	45	0,52	20,14	22,79	19,62
3.	30	0,35	21,70	24,52	21,35
4.	282	3,26	25,99	32,42	29,25
5.	9	0,10	24,92	28,19	25,02
6.	89	1,03	20,32	24,52	21,35
7.	47	0,54	19,03	22,74	19,57
8.	95	1,10	17,39	19,46	16,29
9.	5	0,06	15,44	18,67	15,50
10.	134	1,55	13,77	18,49	15,32
11.	109	1,26	13,24	17,67	14,50
12.	1	0,01	12,82	15,98	12,81
13.	72	0,83	12,17	16,17	13,00
14.	46	0,53	12,29	15,99	12,82
15.	225	2,60	11,09	16,86	13,69
16.	34	0,39	9,74	13,30	10,13
17.	5	0,06	9,56	12,79	9,62
18.	76	0,88	8,99	13,04	9,87
19.	120	1,39	8,53	10,31	7,14
20.	32	0,37	8,83	11,63	8,46
21.	124	1,44	9,29	11,02	7,85
22.	115	1,33	9,03	10,87	7,70
23.	184	2,13	9,10	10,14	6,97
24.	307	3,55	9,75	9,37	6,20
25.	109	1,26	9,55	11,46	8,29
26.	296	3,43	9,28	9,02	5,85
27.	119	1,38	9,87	11,66	8,49
28.	124	1,44	9,94	11,67	8,50
29.	160	1,85	8,66	9,98	6,81
30.	149	1,72	8,29	9,74	6,57
Σ	945	10,94	399,99	484,15	389,05

April 2019

bis Pegel Hattingen: 4,25 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,78 m³/s / bis Mündung: 6,49 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Abfluss der Ruhr					
			Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst		ohne Talsperreneinfluss	
1.000 m³						m³/s		m³/s
1.	1	0,01	47,12	51,38	47,13	49,70	56,33	49,84
2.	170	1,97	46,34	48,62	44,37	49,13	53,73	47,24
3.	181	2,09	47,35	49,50	45,25	50,65	55,14	48,65
4.	201	2,33	55,04	56,97	52,72	56,68	61,03	54,54
5.	156	1,81	57,89	60,34	56,09	61,33	66,28	59,79
6.	214	2,48	45,07	51,79	47,54	46,75	55,83	49,34
7.	165	1,91	45,01	51,17	46,92	47,31	55,83	49,34
8.	28	0,32	40,82	45,39	41,14	42,32	49,15	42,66
9.	17	0,20	41,34	45,39	41,14	42,25	48,55	42,06
10.	332	3,84	35,28	35,69	31,44	36,28	38,79	32,30
11.	124	1,44	33,03	35,85	31,60	32,70	37,60	31,11
12.	49	0,57	32,71	37,53	33,28	33,36	40,30	33,81
13.	33	0,38	31,31	35,18	30,93	32,28	38,24	31,75
14.	129	1,49	33,26	36,02	31,77	32,75	37,59	31,10
15.	34	0,39	30,33	34,19	29,94	31,89	37,84	31,35
16.	59	0,68	30,29	33,85	29,60	30,37	36,00	29,51
17.	45	0,52	27,60	32,37	28,12	28,33	35,15	28,66
18.	109	1,26	23,99	26,98	22,73	24,08	29,03	22,54
19.	143	1,66	25,47	28,07	23,82	27,35	31,94	25,45
20.	119	1,38	26,05	28,93	24,68	28,11	33,00	26,51
21.	301	3,48	24,13	24,90	20,65	28,19	30,95	24,46
22.	255	2,95	24,97	26,27	22,02	26,35	29,62	23,13
23.	357	4,13	25,58	25,70	21,45	27,70	29,79	23,30
24.	345	3,99	25,43	25,68	21,43	24,30	26,47	19,98
25.	440	5,09	26,13	25,28	21,03	28,60	29,73	23,24
26.	578	6,69	25,15	22,71	18,46	24,91	24,35	17,86
27.	316	3,66	23,81	24,40	20,15	25,28	27,82	21,33
28.	511	5,91	28,39	26,72	22,47	29,18	29,48	22,99
29.	305	3,53	24,82	25,54	21,29	25,06	27,72	21,23
30.	139	1,61	21,23	23,87	19,62	21,57	26,13	19,64
Σ	4.854	56,18	1.004,96	1.076,28	948,78	1.044,74	1.179,39	984,69

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Mai 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,20 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	222	2,57	8,33	8,96	5,76
2.	316	3,66	9,01	8,55	5,35
3.	212	2,45	9,99	10,74	7,54
4.	139	1,61	12,90	14,49	11,29
5.	145	1,68	10,65	12,17	8,97
6.	221	2,56	9,02	9,66	6,46
7.	146	1,69	8,20	9,71	6,51
8.	278	3,22	8,67	8,65	5,45
9.	48	0,56	11,28	13,92	10,72
10.	303	3,51	9,43	9,12	5,92
11.	203	2,35	9,72	10,57	7,37
12.	186	2,15	10,56	11,61	8,41
13.	243	2,81	9,01	9,40	6,20
14.	298	3,45	8,76	8,51	5,31
15.	386	4,47	9,07	7,80	4,60
16.	313	3,62	8,43	8,01	4,81
17.	425	4,92	10,28	8,56	5,36
18.	302	3,50	9,56	9,26	6,06
19.	341	3,95	10,64	9,89	6,69
20.	241	2,79	12,87	13,28	10,08
21.	156	1,81	33,68	38,69	35,49
22.	2.498	28,91	38,98	71,09	67,89
23.	1.278	14,79	28,36	46,35	43,15
24.	904	10,46	21,81	35,47	32,27
25.	663	7,67	17,76	28,63	25,43
26.	473	5,47	15,14	23,81	20,61
27.	212	2,45	14,38	20,03	16,83
28.	237	2,74	16,29	22,23	19,03
29.	901	10,43	23,11	36,74	33,54
30.	98	1,13	19,71	24,04	20,84
31.	124	1,44	16,16	17,92	14,72
Σ	2.328	26,94	441,76	567,90	468,70

Mai 2019

bis Pegel Hattingen: 4,27 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,79 m³/s / bis Mündung: 6,44 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	421	4,87	17,49	16,89	12,62	16,31	17,49	11,05
2.	402	4,65	24,07	23,69	19,42	26,28	27,82	21,38
3.	409	4,73	25,85	25,39	21,12	25,70	27,16	20,72
4.	550	6,37	29,92	27,83	23,56	29,66	29,52	23,08
5.	445	5,15	28,43	27,55	23,28	28,64	29,72	23,28
6.	268	3,10	22,68	23,85	19,58	22,67	25,73	19,29
7.	342	3,96	22,19	22,50	18,23	21,21	23,39	16,95
8.	430	4,98	20,39	19,69	15,42	19,47	20,60	14,16
9.	452	5,23	29,62	28,66	24,39	27,31	28,28	21,84
10.	484	5,60	25,67	24,34	20,07	26,56	27,16	20,72
11.	31	0,36	24,21	28,11	23,84	23,43	29,29	22,85
12.	444	5,14	29,43	28,56	24,29	28,92	30,01	23,57
13.	120	1,39	24,91	27,79	23,52	23,95	28,77	22,33
14.	18	0,21	21,15	25,22	20,95	20,68	26,65	20,21
15.	413	4,78	21,57	21,06	16,79	21,04	22,38	15,94
16.	286	3,31	22,11	23,07	18,80	22,74	25,60	19,16
17.	569	6,59	22,06	19,74	15,47	21,77	21,28	14,84
18.	525	6,08	24,37	22,57	18,30	24,93	25,01	18,57
19.	428	4,95	23,26	22,58	18,31	23,87	25,08	18,64
20.	424	4,91	32,21	31,58	27,31	32,81	34,20	27,76
21.	519	6,01	42,11	40,37	36,10	37,38	37,72	31,28
22.	250	2,89	66,76	68,14	63,87	70,42	74,41	67,97
23.	48	0,56	49,83	54,65	50,38	50,80	58,00	51,56
24.	2.562	29,65	41,32	75,24	70,97	42,95	79,56	73,12
25.	1.148	13,29	35,65	53,21	48,94	34,86	54,75	48,31
26.	713	8,25	31,05	43,58	39,31	30,78	45,50	39,06
27.	530	6,13	30,06	40,47	36,20	30,80	43,36	36,92
28.	264	3,06	32,88	40,20	35,93	34,36	43,86	37,42
29.	17	0,20	41,14	45,61	41,34	39,99	46,66	40,22
30.	39	0,45	33,93	38,65	34,38	34,88	41,75	35,31
31.	853	9,87	29,64	43,78	39,51	29,49	45,83	39,39
Σ	2.055	23,78	925,96	1.034,55	902,18	924,65	1.096,55	896,91

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Juni 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,54 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s			
1.	30	0,35	13,49	17,38	13,84
2.	78	0,90	12,28	14,92	11,38
3.	119	1,38	11,51	13,67	10,13
4.			11,08	14,62	11,08
5.	27	0,31	9,62	12,85	9,31
6.	402	4,65	9,42	8,31	4,77
7.	184	2,13	9,31	10,72	7,18
8.	161	1,86	10,88	12,56	9,02
9.	269	3,11	8,76	9,19	5,65
10.	312	3,61	8,71	8,64	5,10
11.	8	0,09	11,37	14,82	11,28
12.	119	1,38	14,39	16,55	13,01
13.	8	0,09	12,25	15,70	12,16
14.	133	1,54	8,62	10,62	7,08
15.	267	3,09	8,83	9,28	5,74
16.	321	3,72	8,14	7,96	4,42
17.	389	4,50	8,62	7,66	4,12
18.	423	4,90	8,74	7,38	3,84
19.	425	4,92	8,97	7,59	4,05
20.	398	4,61	13,44	12,37	8,83
21.	607	7,03	9,98	6,49	2,95
22.	609	7,05	9,02	5,51	1,97
23.	471	5,45	8,69	6,78	3,24
24.	600	6,94	8,44	5,04	1,50
25.	656	7,59	7,73	3,68	0,14
26.	689	7,97	8,22	3,79	0,25
27.	801	9,27	8,37	2,64	-0,90
28.	911	10,54	9,77	2,77	-0,77
29.	851	9,85	10,03	3,72	0,18
30.	894	10,35	9,59	2,78	-0,76
Σ	11.102	128,50	298,27	275,97	169,77

Juni 2019

bis Pegel Hattingen: 4,73 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 6,45 m³/s / bis Mündung: 7,19 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss		unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
1.	27	0,31	23,87	28,29	23,56	23,15	29,72	22,53
2.	296	3,43	24,71	26,02	21,29	25,66	29,12	21,93
3.	55	0,64	25,11	29,20	24,47	26,41	32,71	25,52
4.	235	2,72	30,01	32,02	27,29	30,49	34,74	27,55
5.	293	3,39	23,23	24,57	19,84	22,04	25,48	18,29
6.	202	2,34	20,59	22,99	18,26	22,11	26,62	19,43
7.	298	3,45	22,12	23,40	18,67	21,38	24,75	17,56
8.	699	8,09	22,91	19,55	14,82	20,73	19,38	12,19
9.	456	5,28	21,35	20,80	16,07	21,72	23,23	16,04
10.	352	4,07	19,30	19,96	15,23	19,14	21,84	14,65
11.	617	7,14	21,46	19,05	14,32	22,24	21,87	14,68
12.	545	6,31	29,40	27,82	23,09	29,06	29,64	22,45
13.	232	2,69	31,44	33,48	28,75	32,76	37,07	29,88
14.	380	4,40	20,96	21,29	16,56	21,21	23,62	16,43
15.	70	0,81	20,18	24,11	19,38	19,29	25,31	18,12
16.	487	5,64	19,40	18,49	13,76	19,64	20,76	13,57
17.	443	5,13	19,11	18,71	13,98	17,14	18,74	11,55
18.	608	7,04	20,59	18,29	13,56	19,99	19,69	12,50
19.	672	7,78	19,34	16,30	11,57	18,28	17,21	10,02
20.	827	9,57	26,04	21,20	16,47	25,27	22,48	15,29
21.	860	9,95	22,19	16,96	12,23	21,83	18,60	11,41
22.	689	7,97	20,68	17,43	12,70	20,53	19,29	12,10
23.	965	11,17	19,55	13,11	8,38	17,49	12,96	5,77
24.	1.045	12,09	18,23	10,86	6,13	18,04	12,58	5,39
25.	976	11,30	17,66	11,10	6,37	16,75	12,09	4,90
26.	1.042	12,06	17,68	10,35	5,62	15,90	10,44	3,25
27.	1.103	12,77	19,40	11,36	6,63	17,88	11,73	4,54
28.	1.239	14,34	19,72	10,11	5,38	17,40	9,65	2,46
29.	1.375	15,91	21,08	9,90	5,17	20,81	11,51	4,32
30.	1.633	18,90	20,08	5,91	1,18	18,28	5,91	-1,28
Σ	18.720	216,67	657,39	582,62	440,72	642,61	628,74	413,04

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Juli 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,48 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	854	9,88	9,55	3,15	-0,33
2.	872	10,09	9,68	3,07	-0,41
3.	899	10,41	8,92	1,99	-1,49
4.	885	10,24	9,60	2,84	-0,64
5.	825	9,55	9,20	3,13	-0,35
6.	851	9,85	9,20	2,83	-0,65
7.	804	9,31	8,89	3,06	-0,42
8.	865	10,01	9,31	2,78	-0,70
9.	774	8,96	9,60	4,12	0,64
10.	827	9,57	9,39	3,30	-0,18
11.	752	8,70	10,80	5,58	2,10
12.	535	6,19	10,67	7,96	4,48
13.	52	0,60	18,52	22,60	19,12
14.	172	1,99	8,91	10,40	6,92
15.	414	4,79	9,13	7,82	4,34
16.	658	7,62	9,63	5,49	2,01
17.	737	8,53	10,58	5,53	2,05
18.	808	9,35	11,04	5,17	1,69
19.	859	9,94	11,23	4,77	1,29
20.	933	10,80	12,35	5,03	1,55
21.	797	9,22	13,40	7,66	4,18
22.	853	9,87	10,86	4,47	0,99
23.	633	7,33	10,14	6,29	2,81
24.	904	10,46	10,09	3,11	-0,37
25.	904	10,46	8,81	1,83	-1,65
26.	843	9,76	8,31	2,03	-1,45
27.	869	10,06	8,79	2,21	-1,27
28.	939	10,87	9,13	1,74	-1,74
29.	741	8,58	10,29	5,19	1,71
30.	816	9,44	9,41	3,45	-0,03
31.	797	9,22	9,40	3,66	0,18
Σ	23.368	270,46	314,83	152,25	44,37

Juli 2019

bis Pegel Hattingen: 4,73 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 6,49 m³/s / bis Mündung: 7,26 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.529	17,70	20,27	7,30	2,57	17,32	6,20	-1,06
2.	1.550	17,94	22,62	9,41	4,68	20,35	9,03	1,77
3.	1.480	17,13	19,18	6,78	2,05	19,07	8,55	1,29
4.	1.517	17,56	19,64	6,81	2,08	18,76	7,81	0,55
5.	1.533	17,74	19,24	6,23	1,50	16,74	5,57	-1,69
6.	1.449	16,77	20,10	8,05	3,32	19,17	9,02	1,76
7.	1.441	16,68	20,09	8,14	3,41	18,97	8,91	1,65
8.	1.391	16,10	18,60	7,23	2,50	16,63	7,13	-0,13
9.	1.419	16,42	18,89	7,19	2,46	17,56	7,74	0,48
10.	1.394	16,13	18,94	7,53	2,80	18,29	8,78	1,52
11.	1.391	16,10	22,23	10,86	6,13	22,19	12,77	5,51
12.	1.356	15,69	29,08	18,11	13,38	27,92	18,99	11,73
13.	1.227	14,20	31,90	22,42	17,69	29,88	22,50	15,24
14.	804	9,31	23,16	18,59	13,86	23,76	21,26	14,00
15.	182	2,11	19,02	21,65	16,92	16,67	21,37	14,11
16.	538	6,23	18,82	17,32	12,59	18,18	18,72	11,46
17.	816	9,44	16,64	11,93	7,20	15,08	12,31	5,05
18.	868	10,05	18,54	13,22	8,49	17,61	14,27	7,01
19.	960	11,11	18,18	11,80	7,07	16,27	11,82	4,56
20.	1.050	12,15	18,14	10,72	5,99	19,01	13,55	6,29
21.	1.022	11,83	27,09	20,00	15,27	25,30	20,26	13,00
22.	1.155	13,37	20,90	12,26	7,53	22,27	15,62	8,36
23.	807	9,34	16,94	12,32	7,59	17,48	14,85	7,59
24.	1.006	11,64	17,89	10,98	6,25	18,19	13,23	5,97
25.	875	10,13	20,69	15,30	10,57	20,71	17,33	10,07
26.	1.401	16,22	17,73	6,24	1,51	15,11	5,47	-1,79
27.	1.553	17,97	22,38	9,14	4,41	21,73	10,40	3,14
28.	1.523	17,63	21,88	8,98	4,25	20,89	9,90	2,64
29.	1.512	17,50	20,46	7,69	2,96	19,67	8,79	1,53
30.	1.585	18,34	21,46	7,84	3,11	20,38	8,65	1,39
31.	1.310	15,16	21,30	10,87	6,14	19,06	10,54	3,28
Σ	37.646	435,72	642,00	352,91	206,28	610,22	381,33	156,27

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

August 2019  
Entziehung bis Pegel Villigst: 3,25 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	863	9,99	8,97	2,23	-1,02
2.	793	9,18	9,51	3,58	0,33
3.	639	7,40	13,24	9,09	5,84
4.	709	8,21	9,53	4,57	1,32
5.	761	8,81	9,00	3,44	0,19
6.	695	8,04	8,32	3,53	0,28
7.	786	9,10	8,95	3,10	-0,15
8.	782	9,05	8,83	3,03	-0,22
9.	809	9,36	9,04	2,93	-0,32
10.	788	9,12	8,97	3,10	-0,15
11.	859	9,94	8,46	1,77	-1,48
12.	772	8,94	9,62	3,93	0,68
13.	930	10,76	9,93	2,42	-0,83
14.	867	10,03	9,18	2,40	-0,85
15.	722	8,36	9,67	4,56	1,31
16.	631	7,30	10,81	6,76	3,51
17.	820	9,49	8,99	2,75	-0,50
18.	637	7,37	12,87	8,75	5,50
19.	586	6,78	9,87	6,34	3,09
20.	769	8,90	8,57	2,92	-0,33
21.	676	7,82	8,72	4,15	0,90
22.	794	9,19	8,28	2,34	-0,91
23.	745	8,62	8,55	3,18	-0,07
24.	764	8,84	8,65	3,06	-0,19
25.	872	10,09	8,64	1,80	-1,45
26.	894	10,35	9,27	2,17	-1,08
27.	838	9,70	8,90	2,45	-0,80
28.	789	9,13	9,11	3,23	-0,02
29.	845	9,78	9,58	3,05	-0,20
30.	858	9,93	8,88	2,20	-1,05
31.	850	9,84	8,67	2,08	-1,17
Σ	24.143	279,43	289,58	110,90	10,15

August 2019  
bis Pegel Hattingen: 4,43 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,99 m³/s / bis Mündung: 6,71 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	Pegel Hattingen			Pegel Mülheim	Mündung *	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.435	16,61	20,62	8,44	4,01	21,29	10,83	4,12
2.	1.451	16,79	18,78	6,41	1,98	19,52	8,84	2,13
3.	1.502	17,38	42,12	29,17	24,74	43,81	32,90	26,19
4.	1.409	16,31	22,12	10,23	5,80	23,06	12,93	6,22
5.	832	9,63	20,52	15,33	10,90	18,67	15,26	8,55
6.	1.157	13,39	22,18	13,22	8,79	22,74	15,57	8,86
7.	1.409	16,31	18,99	7,11	2,68	17,64	7,43	0,72
8.	1.381	15,98	19,70	8,15	3,72	18,06	8,19	1,48
9.	1.436	16,62	21,40	9,21	4,78	20,20	9,72	3,01
10.	1.381	15,98	21,08	9,52	5,09	20,12	10,27	3,56
11.	1.515	17,53	19,49	6,39	1,96	17,73	6,28	-0,43
12.	1.309	15,15	20,78	10,06	5,63	22,03	13,06	6,35
13.	1.470	17,01	22,21	9,63	5,20	22,48	11,63	4,92
14.	1.388	16,06	21,70	10,06	5,63	19,84	9,91	3,20
15.	1.425	16,49	20,87	8,80	4,37	21,54	11,20	4,49
16.	1.495	17,30	25,00	12,12	7,69	24,63	13,52	6,81
17.	1.267	14,66	18,87	8,63	4,20	18,97	10,45	3,74
18.	1.046	12,11	29,33	21,65	17,22	28,38	22,60	15,89
19.	1.306	15,12	26,67	15,98	11,55	30,33	21,52	14,81
20.	1.053	12,19	19,76	12,00	7,57	19,15	13,15	6,44
21.	878	10,16	19,60	13,87	9,44	18,73	14,78	8,07
22.	1.263	14,62	18,27	8,08	3,65	17,54	9,05	2,34
23.	1.163	13,46	18,04	9,01	4,58	17,59	10,27	3,56
24.	1.271	14,71	17,21	6,93	2,50	16,68	8,09	1,38
25.	1.267	14,66	16,60	6,37	1,94	15,61	7,04	0,33
26.	1.271	14,71	18,46	8,18	3,75	17,58	8,99	2,28
27.	1.380	15,97	19,56	8,02	3,59	18,38	8,53	1,82
28.	1.428	16,53	21,92	9,82	5,39	21,49	11,12	4,41
29.	1.116	12,92	21,55	13,06	8,63	23,22	16,54	9,83
30.	1.294	14,98	16,25	5,70	1,27	16,08	7,20	0,49
31.	1.257	14,55	14,87	4,74	0,31	15,19	6,73	0,02
Σ	40.254	465,90	654,50	325,93	188,60	648,27	373,58	165,57

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

September 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,16 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
			gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau			
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	778	9,00	10,40	4,56	1,40
2.	769	8,90	9,16	3,42	0,26
3.	838	9,70	9,21	2,67	-0,49
4.	899	10,41	9,51	2,26	-0,90
5.	871	10,08	9,62	2,70	-0,46
6.	873	10,10	8,98	2,04	-1,12
7.	735	8,51	8,20	2,85	-0,31
8.	670	7,75	9,06	4,47	1,31
9.	726	8,40	8,28	3,04	-0,12
10.	625	7,23	6,98	2,91	-0,25
11.	606	7,01	6,87	3,02	-0,14
12.	687	7,95	7,90	3,11	-0,05
13.	674	7,80	7,38	2,74	-0,42
14.	629	7,28	7,24	3,12	-0,04
15.	656	7,59	7,14	2,71	-0,45
16.	594	6,88	7,08	3,36	0,20
17.	578	6,69	7,59	4,06	0,90
18.	596	6,90	6,41	2,67	-0,49
19.	658	7,62	6,47	2,01	-1,15
20.	636	7,36	6,50	2,30	-0,86
21.	585	6,77	6,58	2,97	-0,19
22.	653	7,56	6,55	2,15	-1,01
23.	496	5,74	7,96	5,38	2,22
24.	541	6,26	6,72	3,62	0,46
25.	620	7,18	7,06	3,04	-0,12
26.	558	6,46	7,33	4,03	0,87
27.	492	5,69	8,18	5,65	2,49
28.	484	5,60	8,82	6,38	3,22
29.	424	4,91	10,91	9,16	6,00
30.	217	2,51	14,53	15,18	12,02
Σ	19.168	221,85	244,62	117,57	22,77

September 2019

bis Pegel Hattingen: 4,29 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,79 m³/s / bis Mündung: 6,48 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
			Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss		unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.266	14,65	21,68	11,32	7,03	20,16	11,47	4,99
2.	1.345	15,57	19,99	8,72	4,43	19,88	10,26	3,78
3.	1.263	14,62	17,82	7,49	3,20	16,04	7,32	0,84
4.	1.328	15,37	18,13	7,05	2,76	17,63	8,17	1,69
5.	1.454	16,83	21,87	9,33	5,04	21,37	10,48	4,00
6.	1.452	16,81	19,50	6,98	2,69	18,23	7,32	0,84
7.	1.456	16,85	16,51	3,95	-0,34	16,71	5,74	-0,74
8.	1.517	17,56	23,37	10,10	5,81	21,94	10,32	3,84
9.	1.305	15,10	21,14	10,33	6,04	21,51	12,38	5,90
10.	1.264	14,63	17,68	7,34	3,05	17,38	8,68	2,20
11.	1.199	13,88	18,20	8,60	4,31	15,65	7,67	1,19
12.	1.212	14,03	17,49	7,75	3,46	16,31	8,19	1,71
13.	1.230	14,24	19,59	9,65	5,36	18,11	9,81	3,33
14.	1.322	15,30	18,36	7,34	3,05	17,69	8,30	1,82
15.	1.253	14,50	17,59	7,38	3,09	16,94	8,36	1,88
16.	1.225	14,18	17,03	7,14	2,85	15,84	7,57	1,09
17.	1.252	14,49	19,72	9,52	5,23	18,70	10,16	3,68
18.	1.267	14,66	17,39	7,02	2,73	17,55	8,81	2,33
19.	1.272	14,72	17,01	6,57	2,28	14,14	5,28	-1,20
20.	1.251	14,48	19,56	9,37	5,08	18,14	9,60	3,12
21.	1.383	16,01	15,51	3,79	-0,50	15,26	5,11	-1,37
22.	1.218	14,10	16,76	6,96	2,67	15,41	7,21	0,73
23.	1.255	14,53	19,88	9,65	5,36	19,36	10,79	4,31
24.	1.359	15,73	20,17	8,73	4,44	19,58	9,78	3,30
25.	1.152	13,33	16,78	7,74	3,45	15,16	7,74	1,26
26.	1.070	12,38	19,89	11,80	7,51	18,60	12,19	5,71
27.	1.194	13,82	20,88	11,35	7,06	21,21	13,39	6,91
28.	1.027	11,89	23,53	15,94	11,65	23,24	17,40	10,92
29.	729	8,44	27,30	23,16	18,87	29,44	27,20	20,72
30.	779	9,02	52,57	47,84	43,55	62,94	60,61	54,13
Σ	37.296	431,67	612,91	309,94	181,24	600,14	347,30	152,90

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015



# Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten ohne Einfluss der Talsperren

Oktober 2019

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,12 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Abfluss der Ruhr Pegel Villigst		
			gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s			
1.	257	2,97	10,93	11,08	7,96
2.	81	0,94	15,97	20,03	16,91
3.	160	1,85	7,57	12,54	9,42
4.	6	0,07	6,20	9,39	6,27
5.	30	0,35	12,14	15,61	12,49
6.	9	0,10	8,00	11,02	7,90
7.	14	0,16	8,01	11,29	8,17
8.	146	1,69	8,10	9,53	6,41
9.	110	1,27	7,18	9,03	5,91
10.	13	0,15	7,01	10,28	7,16
11.	62	0,72	5,67	8,07	4,95
12.	155	1,79	5,79	7,12	4,00
13.	236	2,73	5,93	6,32	3,20
14.	218	2,52	7,39	7,99	4,87
15.	522	6,04	9,31	6,39	3,27
16.	129	1,49	17,95	19,58	16,46
17.	47	0,54	11,22	14,88	11,76
18.	97	1,12	8,33	12,57	9,45
19.	52	0,60	7,32	11,04	7,92
20.	212	2,45	15,15	20,72	17,60
21.	556	6,44	20,76	30,32	27,20
22.	472	5,46	13,75	22,33	19,21
23.	308	3,56	11,21	17,89	14,77
24.	316	3,66	9,28	16,06	12,94
25.	155	1,79	8,01	12,92	9,80
26.	125	1,45	6,94	11,51	8,39
27.	60	0,69	7,43	11,24	8,12
28.	71	0,82	6,81	10,75	7,63
29.	47	0,54	6,34	8,92	5,80
30.	118	1,37	6,53	8,28	5,16
31.	138	1,60	6,00	7,52	4,40
Σ	628	7,27	288,23	392,22	295,50

Oktober 2019

bis Pegel Hattingen: 4,23 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,71 m³/s / bis Mündung: 6,37 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Abfluss der Ruhr					
			Pegel Hattingen			Pegel Mülheim gemessen	Mündung *	
	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	gemessen	unbeeinflusst		ohne Talsperreneinfluss	
1.000 m³						m³/s		m³/s
1.	634	7,34	35,79	32,69	28,46	40,12	39,07	32,70
2.	104	1,20	50,00	53,02	48,79	54,14	59,52	53,15
3.	97	1,12	27,23	30,34	26,11	29,06	34,16	27,79
4.	342	3,96	19,79	27,98	23,75	20,48	30,60	24,23
5.	161	1,86	29,51	35,61	31,38	29,50	37,63	31,26
6.	104	1,20	25,49	28,52	24,29	28,56	33,56	27,19
7.	164	1,90	28,98	35,11	30,88	31,60	39,80	33,43
8.	35	0,41	24,42	28,24	24,01	28,34	34,15	27,78
9.	94	1,09	26,14	31,45	27,22	26,98	34,28	27,91
10.	139	1,61	25,57	28,19	23,96	26,43	30,99	24,62
11.	172	1,99	21,87	28,09	23,86	22,83	30,98	24,61
12.	319	3,69	19,89	27,81	23,58	19,10	28,93	22,56
13.	199	2,30	20,12	26,66	22,43	20,42	28,86	22,49
14.	62	0,72	19,91	23,43	19,20	19,57	24,93	18,56
15.	215	2,49	19,59	21,33	17,10	19,63	23,19	16,82
16.	188	2,18	37,42	39,47	35,24	36,61	40,74	34,37
17.	687	7,95	33,39	29,67	25,44	37,15	35,43	29,06
18.	216	2,50	28,48	35,21	30,98	29,47	38,25	31,88
19.	355	4,11	28,87	37,21	32,98	31,00	41,43	35,06
20.	462	5,35	39,97	49,54	45,31	38,75	50,55	44,18
21.	563	6,52	69,16	79,90	75,67	74,13	87,64	81,27
22.	1.249	14,46	51,38	70,06	65,83	53,94	75,22	68,85
23.	2.536	29,35	41,00	74,59	70,36	43,82	80,07	73,70
24.	2.014	23,31	34,65	62,18	57,95	34,83	64,81	58,44
25.	1.326	15,35	28,83	48,41	44,18	28,70	50,50	44,13
26.	986	11,41	25,06	40,70	36,47	25,59	43,35	36,98
27.	538	6,23	25,72	36,18	31,95	25,80	38,31	31,94
28.	287	3,32	24,22	31,77	27,54	25,56	35,10	28,73
29.	225	2,60	21,94	28,77	24,54	22,12	30,88	24,51
30.	168	1,94	19,86	26,03	21,80	18,91	26,97	20,60
31.	100	1,16	19,09	22,16	17,93	18,25	23,14	16,77
Σ	10.011	115,87	923,34	1.170,34	1.039,21	961,38	1.273,07	1.075,60

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim \* 1,015

# 5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim

Rote Zahlen:  
Grenzwertunterschreitung

November 2018

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,18	21,6	21,3
2.	9,07	21,8	21,8
3.	8,86	21,7	21,6
4.	8,39	20,2	19,9
5.	7,58	17,7	16,9
6.	7,17	16,9	15,8
7.	6,68	15,8	15,2
8.	6,33	14,6	14,2
9.	6,02	13,8	12,9
10.	6,00	12,8	11,9
11.	6,10	13,3	11,9
12.	6,40	15,2	13,4
13.	6,71	17,7	16,1
14.	6,82	18,4	17,1
15.	6,89	18,7	17,3
16.	6,85	18,5	17,0
17.	6,59	17,1	15,5
18.	6,28	15,3	13,3
19.	6,36	15,3	13,4
20.	6,43	16,1	14,3
21.	6,46	15,8	14,2
22.	6,55	15,9	14,0
23.	6,60	15,9	14,0
24.	6,77	16,0	13,8
25.	6,98	16,2	14,8
26.	6,72	15,9	14,8
27.	6,69	16,0	14,8
28.	6,65	16,0	15,0
29.	6,48	15,6	14,8
30.	6,13	14,7	13,3

Dezember 2018

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	6,27	15,1	13,3
2.	6,88	16,1	14,9
3.	7,84	20,7	20,4
4.	9,14	27,1	27,7
5.	9,34	30,8	31,4
6.	9,42	32,1	33,2
7.	8,61	32,2	34,2
8.	8,42	31,7	33,0
9.	14,3	44,7	44,2
10.	22,7	66,3	67,5
11.	28,0	80,7	84,0
12.	31,7	90,7	94,0
13.	33,3	94,3	98,0
14.	27,7	81,0	85,9
15.	20,2	59,5	63,0
16.	15,6	47,0	48,6
17.	12,5	38,4	39,2
18.	11,1	34,4	34,9
19.	9,77	30,7	31,2
20.	8,97	28,6	29,1
21.	9,38	31,6	32,5
22.	12,9	45,6	46,7
23.	18,6	61,7	63,7
24.	29,7	86,9	89,2
25.	39,6	110,3	114,6
26.	46,1	122,1	127,3
27.	47,5	119,2	125,5
28.	45,4	109,6	115,3
29.	37,3	90,3	96,2
30.	30,3	72,7	76,9
31.	25,7	61,1	64,4

Januar 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	23,2	54,0	56,4
2.	22,3	51,5	53,5
3.	22,4	50,4	51,8
4.	22,9	50,4	51,8
5.	25,6	53,2	54,3
6.	41,1	74,9	72,2
7.	62,1	111,6	109,1
8.	79,5	145,5	145,8
9.	99,0	182,0	182,7
10.	111,2	209,9	214,3
11.	105,3	208,6	219,7
12.	92,2	188,1	199,7
13.	89,1	181,6	190,1
14.	100,2	205,6	212,0
15.	108,9	228,8	237,3
16.	113,3	241,3	252,6
17.	115,1	247,5	261,6
18.	108,2	238,6	256,7
19.	82,3	190,4	213,2
20.	62,8	146,6	165,5
21.	51,5	121,2	136,0
22.	43,3	102,8	115,3
23.	36,9	88,0	97,7
24.	32,1	77,8	85,0
25.	28,0	69,1	75,2
26.	26,2	63,6	68,2
27.	26,5	64,3	68,2
28.	29,9	74,1	78,2
29.	35,5	90,0	95,7
30.	40,4	103,1	111,3
31.	43,0	113,3	123,3

# 5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim

Rote Zahlen:  
Grenzwertunterschreitung

Februar 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	43,4	116,6	127,8
2.	40,9	110,2	122,3
3.	36,2	98,0	110,4
4.	31,9	86,7	97,2
5.	28,6	77,2	86,3
6.	25,8	70,0	78,3
7.	23,5	64,4	71,7
8.	22,5	61,3	66,8
9.	23,8	66,0	70,1
10.	28,8	82,5	86,0
11.	50,1	143,7	149,2
12.	69,2	200,1	216,3
13.	82,3	234,1	254,7
14.	90,2	250,8	276,5
15.	91,8	248,1	277,3
16.	75,7	197,4	225,5
17.	60,5	148,3	165,8
18.	50,0	117,4	131,1
19.	42,4	97,5	107,3
20.	36,8	84,2	91,0
21.	32,3	73,7	79,6
22.	28,8	65,3	71,0
23.	25,3	58,2	63,5
24.	22,6	52,9	57,4
25.	20,5	49,2	53,1
26.	18,9	45,3	48,4
27.	17,3	42,6	44,9
28.	16,2	40,4	42,4

März 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	15,4	38,7	40,3
2.	15,3	38,3	39,4
3.	15,4	39,5	41,0
4.	16,1	41,7	43,9
5.	16,8	44,8	47,8
6.	17,2	47,8	50,9
7.	17,1	51,4	55,2
8.	17,5	56,7	60,8
9.	18,5	64,4	68,9
10.	22,0	77,7	83,1
11.	28,4	97,4	105,2
12.	36,7	119,8	129,3
13.	44,9	139,7	150,8
14.	55,2	164,2	175,1
15.	66,8	198,6	208,2
16.	83,4	246,0	257,2
17.	96,3	287,5	309,0
18.	104,4	310,0	336,8
19.	104,7	306,2	337,8
20.	98,4	279,0	315,2
21.	82,3	225,2	260,9
22.	66,6	169,5	195,0
23.	55,1	131,3	151,6
24.	47,4	109,9	126,1
25.	42,0	95,3	106,9
26.	39,1	87,8	97,4
27.	36,2	81,6	89,9
28.	33,3	75,9	82,6
29.	30,9	70,5	76,1
30.	28,6	65,4	71,1
31.	25,9	58,9	63,6

April 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	24,0	54,4	58,3
2.	22,5	51,0	54,6
3.	21,8	49,1	52,6
4.	22,2	49,0	51,8
5.	22,8	50,7	53,5
6.	22,6	50,3	52,9
7.	22,4	50,1	52,5
8.	21,5	48,8	50,9
9.	19,4	46,0	48,0
10.	17,2	41,5	43,0
11.	15,8	39,1	40,2
12.	14,5	36,6	37,4
13.	13,5	34,7	35,4
14.	12,9	33,1	33,5
15.	12,3	32,1	32,6
16.	11,6	31,6	32,1
17.	11,0	30,6	31,1
18.	10,3	29,1	29,5
19.	9,58	27,5	28,4
20.	9,13	26,7	27,6
21.	9,04	25,4	27,2
22.	8,93	24,9	26,8
23.	8,96	25,2	27,5
24.	9,20	25,2	26,9
25.	9,34	25,2	27,0
26.	9,34	25,5	26,4
27.	9,51	25,2	26,2
28.	9,68	25,8	26,5
29.	9,46	25,7	26,6
30.	9,21	24,7	25,2

# 5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim

Rote Zahlen:  
Grenzwertunterschreitung

Mai 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,02	23,1	23,5
2.	8,85	23,2	23,7
3.	8,86	22,7	23,0
4.	9,70	23,7	23,9
5.	10,2	25,2	25,3
6.	10,3	26,2	26,6
7.	10,2	25,8	25,6
8.	9,89	24,7	24,3
9.	9,56	24,7	23,9
10.	9,32	24,1	23,4
11.	9,46	24,4	23,6
12.	9,93	25,9	25,1
13.	10,0	26,8	26,0
14.	9,50	25,1	24,7
15.	9,42	24,3	23,6
16.	9,17	23,8	23,5
17.	9,11	22,4	22,0
18.	9,22	22,3	22,2
19.	9,60	22,7	22,9
20.	10,4	24,8	25,2
21.	15,4	28,8	28,2
22.	21,1	37,7	37,9
23.	24,9	42,8	43,1
24.	27,1	46,4	46,9
25.	28,1	47,1	47,3
26.	24,4	44,9	46,0
27.	19,5	37,6	38,0
28.	17,1	34,2	34,7
29.	17,3	34,2	34,2
30.	17,7	33,8	34,2
31.	17,9	33,5	33,9

Juni 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	17,8	32,3	32,4
2.	17,0	30,7	30,6
3.	14,6	27,5	27,9
4.	12,9	26,7	27,0
5.	11,6	25,4	25,6
6.	10,8	24,7	25,3
7.	10,2	24,2	24,5
8.	10,1	23,8	23,4
9.	9,60	22,0	21,6
10.	9,42	21,3	21,0
11.	9,81	21,4	21,0
12.	10,8	22,9	22,6
13.	11,1	24,6	25,0
14.	11,1	24,5	24,9
15.	11,1	24,7	24,9
16.	10,4	24,3	24,4
17.	9,29	22,2	22,0
18.	8,59	20,0	19,5
19.	8,66	19,7	18,9
20.	9,58	20,9	20,1
21.	10,0	21,5	20,5
22.	10,0	21,8	21,2
23.	10,0	21,6	20,7
24.	9,9	21,3	20,6
25.	8,77	19,7	18,9
26.	8,42	18,8	17,7
27.	8,29	18,5	17,2
28.	8,51	18,5	17,2
29.	8,82	19,1	17,7
30.	9,20	19,6	18,1
31.			

Juli 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,46	20,1	18,3
2.	9,72	20,8	18,8
3.	9,55	20,6	19,2
4.	9,47	20,4	18,8
5.	9,39	20,2	18,4
6.	9,32	20,2	18,8
7.	9,16	19,7	18,5
8.	9,24	19,5	18,1
9.	9,24	19,4	17,8
10.	9,28	19,3	18,1
11.	9,60	19,7	18,7
12.	10,0	21,5	20,5
13.	11,8	24,2	23,2
14.	11,7	25,1	24,4
15.	11,6	25,1	24,1
16.	11,4	24,4	23,3
17.	11,4	21,9	20,7
18.	9,86	19,2	18,3
19.	10,3	18,2	16,8
20.	11,0	18,1	17,2
21.	11,7	19,7	18,7
22.	11,8	20,6	20,1
23.	11,6	20,2	20,1
24.	11,4	20,2	20,4
25.	10,7	20,7	20,8
26.	9,64	18,8	18,8
27.	9,23	19,1	18,6
28.	9,03	20,1	19,3
29.	9,07	20,6	19,6
30.	9,19	20,8	19,6
31.	9,40	21,5	20,3

# 5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim

Rote Zahlen:  
Grenzwertunterschreitung

August 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,44	21,1	20,3
2.	9,52	20,5	20,0
3.	10,1	24,9	24,8
4.	10,1	25,0	25,3
5.	10,1	24,8	25,3
6.	9,92	25,1	25,6
7.	9,81	25,2	25,2
8.	8,93	20,7	20,0
9.	8,83	20,6	19,5
10.	8,82	20,7	19,8
11.	8,85	20,1	18,7
12.	8,98	20,5	19,6
13.	9,20	21,0	20,5
14.	9,23	21,1	20,4
15.	9,37	21,0	20,7
16.	9,84	22,1	22,1
17.	9,72	21,7	21,5
18.	10,3	23,2	22,7
19.	10,4	24,1	24,8
20.	10,2	23,9	24,3
21.	9,80	22,8	23,1
22.	9,66	22,7	22,8
23.	8,80	20,5	20,7
24.	8,55	18,6	17,9
25.	8,57	17,9	17,2
26.	8,68	17,7	17,0
27.	8,80	18,0	17,2
28.	8,91	18,7	17,9
29.	9,10	19,6	19,3
30.	9,15	19,5	19,4
31.	9,03	18,8	18,9

September 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,33	19,3	19,2
2.	9,34	18,9	18,9
3.	9,26	18,1	17,5
4.	9,39	18,5	17,8
5.	9,58	19,9	19,0
6.	9,30	19,5	18,6
7.	9,10	18,8	18,0
8.	9,07	19,9	19,2
9.	8,83	20,5	20,0
10.	8,30	19,6	19,2
11.	7,88	19,4	18,6
12.	7,82	19,6	18,6
13.	7,48	18,8	17,8
14.	7,27	18,3	17,0
15.	7,31	18,2	16,9
16.	7,35	18,0	17,0
17.	7,29	18,5	17,5
18.	7,09	18,0	17,3
19.	6,94	17,7	16,6
20.	6,81	18,1	16,9
21.	6,71	17,8	16,8
22.	6,50	17,2	16,1
23.	6,81	17,7	16,5
24.	6,86	18,4	17,5
25.	6,97	17,8	17,0
26.	7,12	18,7	17,6
27.	7,45	19,5	18,8
28.	7,62	20,3	19,6
29.	8,46	21,7	21,5
30.	10,0	28,8	31,1
31.			

Oktober 2019

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	10,7	32,0	35,4
2.	12,2	37,8	42,0
3.	12,0	38,6	43,1
4.	11,0	37,1	41,3
5.	10,6	32,5	34,7
6.	10,0	30,4	32,3
7.	8,38	26,2	27,8
8.	8,49	25,6	27,7
9.	8,69	26,9	29,0
10.	7,66	26,1	28,4
11.	7,19	25,4	27,2
12.	6,75	23,6	24,7
13.	6,32	22,7	23,2
14.	6,36	21,5	21,7
15.	6,82	20,3	20,3
16.	9,27	23,4	23,1
17.	10,4	26,1	26,7
18.	10,8	27,8	28,5
19.	10,8	29,5	30,8
20.	12,0	33,6	34,6
21.	12,6	40,0	42,1
22.	13,1	43,6	45,5
23.	13,6	46,1	48,3
24.	14,0	47,2	49,1
25.	12,6	45,0	47,1
26.	9,84	36,2	37,4
27.	8,57	31,1	31,7
28.	7,69	27,7	28,1
29.	7,11	25,2	25,6
30.	6,81	23,4	23,6
31.	6,62	22,2	22,1

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
Rote Zahlen: Minderabgabe  
Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

November 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	1,30	7,10	7,13	0,03
2.	0,19	6,31	8,16	1,85
3.	-0,36	6,86	8,15	1,29
4.	0,74	5,76	6,31	0,55
5.	0,15	6,35	6,13	-0,22
6.	1,91	4,59	4,48	-0,11
7.	0,15	6,35	5,76	-0,59
8.	0,32	6,18	5,71	-0,47
9.	-0,13	6,63	5,64	-0,99
10.	0,10	6,40	6,08	-0,32
11.	-0,04	6,54	6,90	0,36
12.	1,79	4,71	5,65	0,94
13.	1,66	4,84	5,88	1,04
14.	0,78	5,72	5,30	-0,42
15.	0,43	6,07	6,08	0,01
16.	0,19	6,31	6,50	0,19
17.	-0,21	6,71	6,34	-0,37
18.	-0,62	7,12	6,60	-0,52
19.	-0,02	6,52	6,53	0,01
20.	-0,15	6,65	6,98	0,33
21.	0,01	6,49	6,82	0,33
22.	0,03	6,47	6,55	0,08
23.	-0,82	7,32	7,07	-0,25
24.	0,27	6,23	7,08	0,85
25.	0,88	5,62	7,03	1,41
26.	0,13	6,37	5,39	-0,98
27.	0,27	6,23	6,17	-0,06
28.	-0,47	6,97	6,52	-0,45
29.	-0,24	6,74	6,71	-0,03
30.	0,27	6,23	5,91	-0,32
Σ		188,38	191,55	3,17

**Villigst: 30** zuschusspflichtige Tage

November 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	5,64	9,36	14,09	4,73
2.	7,04	3,96	10,72	6,75
3.	8,11	2,89	9,27	6,38
4.	4,29	6,71	11,35	4,64
5.	6,78	4,22	10,72	6,50
6.	7,09	3,91	8,60	4,69
7.	4,13	6,87	8,00	1,13
8.	4,56	6,44	6,93	0,49
9.	4,21	6,79	7,48	0,69
10.	5,20	5,80	7,34	1,54
11.	9,75	1,25	8,39	7,14
15.	9,02	1,98	5,14	3,16
16.	10,78	0,22	5,98	5,76
17.	5,99	5,01	8,61	3,60
18.	5,89	5,11	9,26	4,14
19.	5,26	5,74	9,83	4,09
20.	7,89	3,11	10,34	7,22
21.	5,09	5,91	10,12	4,20
22.	4,84	6,16	10,00	3,84
23.	4,95	6,05	10,36	4,31
24.	5,70	5,30	9,76	4,46
25.	8,23	2,77	11,01	8,23
26.	3,25	7,75	10,42	2,67
27.	6,86	4,14	8,84	4,71
28.	6,75	4,25	8,32	4,07
29.	3,80	7,20	9,90	2,70
30.	4,31	6,69	10,12	3,42
Σ		135,61	250,87	115,26

**Hattingen: 27** zuschusspflichtige Tage

November 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	5,40	9,60	14,09	4,48
2.	6,58	4,42	10,72	6,30
3.	5,88	5,12	9,27	4,15
4.	3,46	7,54	11,35	3,82
5.	3,90	7,10	10,72	3,62
6.	5,49	5,51	8,60	3,09
7.	5,92	5,08	8,00	2,92
8.	3,35	7,65	6,93	-0,72
9.	0,69	10,31	7,48	-2,83
10.	2,21	8,79	7,34	-1,46
11.	5,97	5,03	8,39	3,36
14.	9,73	1,27	3,62	2,36
15.	5,11	5,89	5,14	-0,75
16.	7,11	3,89	5,98	2,09
17.	4,95	6,05	8,61	2,56
18.	3,74	7,26	9,26	2,00
19.	4,22	6,78	9,83	3,05
20.	4,24	6,76	10,34	3,57
21.	2,53	8,47	10,12	1,65
22.	2,04	8,96	10,00	1,04
23.	2,77	8,23	10,36	2,13
24.	3,19	7,81	9,76	1,95
25.	8,60	2,40	11,01	8,61
26.	2,37	8,63	10,42	1,78
27.	3,43	7,57	8,84	1,27
28.	5,90	5,10	8,32	3,23
29.	1,76	9,24	9,90	0,66
30.	2,03	8,97	10,12	1,14
Σ		189,43	254,49	65,06

**Mündung: 28** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
 Rote Zahlen: Minderabgabe  
 Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

Dezember 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	-0,15	6,65	6,34	-0,31
2.	3,34	3,16	6,16	3,00
3.	3,92	1,58	1,50	-0,08
Σ		11,39	14,00	2,61

**Villigst: 3** zuschusspflichtige Tage

Dezember 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	5,96	5,04	10,07	5,03
Σ		5,04	10,07	5,03

**Hattingen: 1** zuschusspflichtiger Tag

Dezember 2018

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	2,73	8,27	10,07	1,80
Σ		8,27	10,07	1,80

**Mündung: 1** zuschusspflichtiger Tag

Januar 2019

**Villigst: 0** zuschusspflichtige Tage

Januar 2019

**Hattingen: 0** zuschusspflichtige Tage

Januar 2019

**Mündung: 0** zuschusspflichtige Tage

Februar 2019

**Villigst: 0** zuschusspflichtige Tage

Februar 2019

**Hattingen: 0** zuschusspflichtige Tage

Februar 2019

**Mündung: 0** zuschusspflichtige Tage

März 2019

**Villigst: 0** zuschusspflichtige Tage

März 2019

**Hattingen: 0** zuschusspflichtige Tage

März 2019

**Mündung: 0** zuschusspflichtige Tage



## Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
 Rote Zahlen: Minderabgabe  
 Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

April 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
19.	7,14	1,26	1,39	0,13
21.	7,85	0,55	1,44	0,89
22.	7,70	0,70	1,33	0,63
23.	6,97	1,43	2,13	0,70
24.	6,20	2,20	3,55	1,35
25.	8,29	0,11	1,26	1,15
26.	5,85	2,55	3,43	0,88
29.	6,81	1,59	1,85	0,26
30.	6,57	1,83	1,72	-0,11
∑		12,22	18,10	5,88

**Villigst: 9** zuschusspflichtige Tage

April 2019

**Hattingen: 0** zuschusspflichtige Tage

April 2019

**Mündung: 0** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
 Rote Zahlen: Minderabgabe  
 Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

Mai 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	5,76	2,64	2,57	-0,07
2.	5,35	3,05	3,66	0,61
3.	7,54	0,86	2,45	1,59
6.	6,46	1,94	2,56	0,62
7.	6,51	1,89	1,69	-0,20
8.	5,45	2,95	3,22	0,27
10.	5,92	2,48	3,51	1,03
11.	7,37	1,03	2,35	1,32
13.	6,20	2,20	2,81	0,61
14.	5,31	3,09	3,45	0,36
15.	4,60	3,80	4,47	0,67
16.	4,81	3,59	3,62	0,03
17.	5,36	3,04	4,92	1,88
18.	6,06	2,34	3,50	1,16
19.	6,69	1,71	3,95	2,24
∑		36,60	48,72	12,12

**Villigst: 15** zuschusspflichtige Tage

Mai 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	12,62	2,38	4,72	2,34
∑		2,38	4,72	2,34

**Hattingen: 1** zuschusspflichtiger Tag

Mai 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	11,05	3,95	4,72	0,77
8.	14,16	0,84	4,86	4,02
17.	14,84	0,16	6,48	6,32
∑		4,95	16,06	11,11

**Villigst: 3** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
 Rote Zahlen: Minderabgabe  
 Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

Juni 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
6.	4,77	3,63	4,65	1,02
7.	7,18	1,22	2,13	0,91
9.	5,65	2,75	3,11	0,36
10.	5,10	3,30	3,61	0,31
14.	7,08	1,32	1,54	0,22
15.	5,74	2,66	3,09	0,43
16.	4,42	3,98	3,72	-0,26
17.	4,12	4,28	4,50	0,22
18.	3,84	4,56	4,90	0,34
19.	4,05	4,35	4,92	0,57
21.	2,95	5,45	7,03	1,58
22.	1,97	6,43	7,05	0,62
23.	3,24	5,16	5,45	0,29
24.	1,50	6,90	6,94	0,04
25.	0,14	8,26	7,59	-0,67
26.	0,25	8,15	7,97	-0,18
27.	-0,90	9,30	9,27	-0,03
28.	-0,77	9,17	10,54	1,37
29.	0,18	8,22	9,85	1,63
30.	-0,76	9,16	10,35	1,19
∑		108,26	118,22	9,96

**Villigst: 20** zuschusspflichtige Tage

Juni 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
8.	14,82	0,18	7,94	7,76
11.	14,32	0,68	7,06	6,38
16.	13,76	1,24	5,45	4,21
17.	13,98	1,02	4,88	3,87
18.	13,56	1,44	6,94	5,50
19.	11,57	3,43	7,64	4,21
21.	12,23	2,77	9,73	6,97
22.	12,70	2,30	7,79	5,49
23.	8,38	6,62	10,87	4,24
24.	6,13	8,87	11,89	3,02
25.	6,37	8,63	11,06	2,43
26.	5,62	9,38	11,55	2,17
27.	6,63	8,37	12,51	4,14
28.	5,38	9,62	13,95	4,32
29.	5,17	9,83	15,74	5,91
30.	1,18	13,82	18,58	4,76
∑		88,20	163,59	75,39

**Hattingen: 16** zuschusspflichtige Tage

Juni 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
8.	12,19	2,81	7,94	5,13
10.	14,65	0,35	3,88	3,53
11.	14,68	0,32	7,06	6,74
16.	13,57	1,43	5,45	4,02
17.	11,55	3,45	4,88	1,44
18.	12,50	2,50	6,94	4,45
19.	10,02	4,98	7,64	2,66
21.	11,41	3,59	9,73	6,14
22.	12,10	2,90	7,79	4,88
23.	5,77	9,23	10,87	1,64
24.	5,39	9,61	11,89	2,28
25.	4,90	10,10	11,06	0,96
26.	3,25	11,75	11,55	-0,20
27.	4,54	10,46	12,51	2,06
28.	2,46	12,54	13,95	1,41
29.	4,32	10,68	15,74	5,06
30.	-1,28	16,28	18,58	2,30
∑		112,97	167,47	54,50

**Mündung: 17** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
Rote Zahlen: Minderabgabe  
Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

Juli 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	-0,33	8,73	9,88	1,15
2.	-0,41	8,81	10,09	1,28
3.	-1,49	9,89	10,41	0,52
4.	-0,64	9,04	10,24	1,20
5.	-0,35	8,75	9,55	0,80
6.	-0,65	9,05	9,85	0,80
7.	-0,42	8,82	9,31	0,49
8.	-0,70	9,10	10,01	0,91
9.	0,64	7,76	8,96	1,20
10.	-0,18	8,58	9,57	0,99
11.	2,10	6,30	8,70	2,40
12.	4,48	3,92	6,19	2,27
14.	6,92	1,48	1,99	0,51
15.	4,34	4,06	4,79	0,73
16.	2,01	6,39	7,62	1,23
17.	2,05	6,35	8,53	2,18
18.	1,69	6,71	9,35	2,64
19.	1,29	7,11	9,94	2,83
20.	1,55	6,85	10,80	3,95
21.	4,18	4,22	9,22	5,00
22.	0,99	7,41	9,87	2,46
23.	2,81	5,59	7,33	1,74
24.	-0,37	8,77	10,46	1,69
25.	-1,65	10,05	10,46	0,41
26.	-1,45	9,85	9,76	-0,09
27.	-1,27	9,67	10,06	0,39
28.	-1,74	10,14	10,87	0,73
29.	1,71	6,69	8,58	1,89
30.	-0,03	8,43	9,44	1,01
31.	0,18	8,22	9,22	1,00
Σ		226,75	271,06	44,31

**Villigst: 30** zuschusspflichtige Tage

Juli 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	2,57	12,43	17,44	5,01
2.	4,68	10,32	17,69	7,37
3.	2,05	12,95	16,72	3,77
4.	2,08	12,92	17,28	4,36
5.	1,50	13,50	17,41	3,91
6.	3,32	11,68	16,50	4,83
7.	3,41	11,59	16,34	4,75
8.	2,50	12,50	15,86	3,35
9.	2,46	12,54	16,19	3,65
10.	2,80	12,20	15,67	3,47
11.	6,13	8,87	15,84	6,98
12.	13,38	1,62	15,38	13,76
14.	13,86	1,14	9,42	8,28
16.	12,59	2,41	6,02	3,61
17.	7,20	7,80	9,25	1,45
18.	8,49	6,51	9,84	3,33
19.	7,07	7,93	10,94	3,00
20.	5,99	9,01	11,84	2,83
22.	7,53	7,47	13,15	5,68
23.	7,59	7,41	9,18	1,77
24.	6,25	8,75	11,48	2,73
25.	10,57	4,43	10,06	5,63
26.	1,51	13,49	16,00	2,51
27.	4,41	10,59	17,74	7,15
28.	4,25	10,75	17,41	6,65
29.	2,96	12,04	17,29	5,25
30.	3,11	11,89	18,19	6,30
31.	6,14	8,86	14,86	6,00
Σ		263,60	401,00	137,40

**Hattingen: 28** zuschusspflichtige Tage

Juli 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	-1,06	16,06	17,44	1,39
2.	1,77	13,23	17,69	4,46
3.	1,29	13,71	16,72	3,01
4.	0,55	14,45	17,28	2,83
5.	-1,69	16,69	17,41	0,72
6.	1,76	13,24	16,50	3,26
7.	1,65	13,35	16,34	3,00
8.	-0,13	15,13	15,86	0,72
9.	0,48	14,52	16,19	1,67
10.	1,52	13,48	15,67	2,19
11.	5,51	9,49	15,84	6,36
12.	11,73	3,27	15,38	12,12
14.	14,00	1,00	9,42	8,42
15.	14,11	0,89	1,89	1,00
16.	11,46	3,54	6,02	2,48
17.	5,05	9,95	9,25	-0,71
18.	7,01	7,99	9,84	1,84
19.	4,56	10,44	10,94	0,50
20.	6,29	8,71	11,84	3,13
21.	13,00	2,00	11,82	9,82
22.	8,36	6,64	13,15	6,51
23.	7,59	7,41	9,18	1,76
24.	5,97	9,03	11,48	2,45
25.	10,07	4,93	10,06	5,13
26.	-1,79	16,79	16,00	-0,80
27.	3,14	11,86	17,74	5,88
28.	2,64	12,36	17,41	5,05
29.	1,53	13,47	17,29	3,82
30.	1,39	13,61	18,19	4,59
31.	3,28	11,72	14,86	3,14
Σ		308,97	414,70	105,73

**Mündung: 30** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
Rote Zahlen: Minderabgabe  
Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

August 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	-1,02	9,42	9,99	0,57
2.	0,33	8,07	9,18	1,11
3.	5,84	2,56	7,40	4,84
4.	1,32	7,08	8,21	1,13
5.	0,19	8,21	8,81	0,60
6.	0,28	8,12	8,04	-0,08
7.	-0,15	8,55	9,10	0,55
8.	-0,22	8,62	9,05	0,43
9.	-0,32	8,72	9,36	0,64
10.	-0,15	8,55	9,12	0,57
11.	-1,48	9,88	9,94	0,06
12.	0,68	7,72	8,94	1,22
13.	-0,83	9,23	10,76	1,53
14.	-0,85	9,25	10,03	0,78
15.	1,31	7,09	8,36	1,27
16.	3,51	4,89	7,30	2,41
17.	-0,50	8,90	9,49	0,59
18.	5,50	2,90	7,37	4,47
19.	3,09	5,31	6,78	1,47
20.	-0,33	8,73	8,90	0,17
21.	0,90	7,50	7,82	0,32
22.	-0,91	9,31	9,19	-0,12
23.	-0,07	8,47	8,62	0,15
24.	-0,19	8,59	8,84	0,25
25.	-1,45	9,85	10,09	0,24
26.	-1,08	9,48	10,35	0,87
27.	-0,80	9,20	9,70	0,50
28.	-0,02	8,42	9,13	0,71
29.	-0,20	8,60	9,78	1,18
30.	-1,05	9,45	9,93	0,48
31.	-1,17	9,57	9,84	0,27
Σ		250,25	279,43	29,18

Villigst: 31 zuschusspflichtige Tage

August 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	4,01	10,99	16,42	5,43
2.	1,98	13,02	16,53	3,51
4.	5,80	9,20	16,09	6,89
5.	10,90	4,10	9,71	5,61
6.	8,79	6,21	13,21	6,99
7.	2,68	12,32	16,05	3,73
8.	3,72	11,28	15,72	4,43
9.	4,78	10,22	16,41	6,19
10.	5,09	9,91	15,78	5,87
11.	1,96	13,04	17,30	4,27
12.	5,63	9,37	14,98	5,60
13.	5,20	9,80	16,79	6,99
14.	5,63	9,37	15,83	6,46
15.	4,37	10,63	16,32	5,69
16.	7,69	7,31	17,11	9,80
17.	4,20	10,80	14,46	3,66
19.	11,55	3,45	15,05	11,60
20.	7,57	7,43	12,03	4,60
21.	9,44	5,56	9,99	4,43
22.	3,65	11,35	14,41	3,06
23.	4,58	10,42	13,19	2,78
24.	2,50	12,50	14,47	1,97
25.	1,94	13,06	14,47	1,41
26.	3,75	11,25	14,47	3,22
27.	3,59	11,41	15,78	4,37
28.	5,39	9,61	16,31	6,70
29.	8,63	6,37	12,74	6,38
30.	1,27	13,73	14,78	1,05
31.	0,31	14,69	14,25	-0,44
Σ		288,36	430,62	142,26

Hattingen: 29 zuschusspflichtige Tage

August 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	4,12	10,88	16,42	5,54
2.	2,13	12,87	16,53	3,66
4.	6,22	8,78	16,09	7,31
5.	8,55	6,45	9,71	3,26
6.	8,86	6,14	13,21	7,06
7.	0,72	14,28	16,05	1,77
8.	1,48	13,52	15,72	2,19
9.	3,01	11,99	16,41	4,42
10.	3,56	11,44	15,78	4,34
11.	-0,43	15,43	17,30	1,87
12.	6,35	8,65	14,98	6,33
13.	4,92	10,08	16,79	6,72
14.	3,20	11,80	15,83	4,03
15.	4,49	10,51	16,32	5,81
16.	6,81	8,19	17,11	8,92
17.	3,74	11,26	14,46	3,19
19.	14,81	0,19	15,05	14,86
20.	6,44	8,56	12,03	3,46
21.	8,07	6,93	9,99	3,06
22.	2,34	12,66	14,41	1,75
23.	3,56	11,44	13,19	1,76
24.	1,38	13,62	14,47	0,85
25.	0,33	14,67	14,47	-0,20
26.	2,28	12,72	14,47	1,75
27.	1,82	13,18	15,78	2,59
28.	4,41	10,59	16,31	5,71
29.	9,83	5,17	12,74	7,58
30.	0,49	14,51	14,78	0,27
31.	0,02	14,98	14,25	-0,74
Σ		311,51	430,62	119,12

Mündung: 29 zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
Rote Zahlen: Minderabgabe  
Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

September 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	1,40	7,00	9,00	2,00
2.	0,26	8,14	8,90	0,76
3.	-0,49	8,89	9,70	0,81
4.	-0,90	9,30	10,41	1,11
5.	-0,46	8,86	10,08	1,22
6.	-1,12	9,52	10,10	0,58
7.	-0,31	6,91	8,51	1,60
8.	1,31	5,29	7,75	2,46
9.	-0,12	6,72	8,40	1,68
10.	-0,25	6,85	7,23	0,38
11.	-0,14	6,74	7,01	0,27
12.	-0,05	6,65	7,95	1,30
13.	-0,42	7,02	7,80	0,78
14.	-0,04	6,64	7,28	0,64
15.	-0,45	7,05	7,59	0,54
16.	0,20	6,40	6,88	0,48
17.	0,90	5,70	6,69	0,99
18.	-0,49	7,09	6,90	-0,19
19.	-1,15	7,75	7,62	-0,13
20.	-0,86	7,46	7,36	-0,10
21.	-0,19	6,79	6,77	-0,02
22.	-1,01	7,61	7,56	-0,05
23.	2,22	4,38	5,74	1,36
24.	0,46	6,14	6,26	0,12
25.	-0,12	6,72	7,18	0,46
26.	0,87	5,73	6,46	0,73
27.	2,49	4,11	5,69	1,58
28.	3,22	3,38	5,60	2,22
29.	6,00	0,60	4,91	4,31
∑		191,45	219,34	27,89

**Villigst: 29** zuschusspflichtige Tage

September 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	7,03	7,97	14,27	6,30
2.	4,43	10,57	15,17	4,61
3.	3,20	11,80	14,34	2,54
4.	2,76	12,24	15,02	2,79
5.	5,04	9,96	16,52	6,55
6.	2,69	12,31	16,52	4,21
7.	-0,34	15,34	16,52	1,18
8.	5,81	9,19	17,26	8,06
9.	6,04	8,96	14,84	5,87
10.	3,05	11,95	14,37	2,43
11.	4,31	10,69	13,56	2,88
12.	3,46	11,54	13,94	2,40
13.	5,36	9,64	13,95	4,30
14.	3,05	11,95	15,09	3,15
15.	3,09	11,91	14,31	2,40
16.	2,85	12,15	14,02	1,87
17.	5,23	9,77	14,32	4,55
18.	2,73	12,27	14,43	2,16
19.	2,28	12,72	14,56	1,84
20.	5,08	9,92	14,21	4,29
21.	-0,50	15,50	15,80	0,29
22.	2,67	12,33	13,89	1,56
23.	5,36	9,64	14,34	4,70
24.	4,44	10,56	15,54	4,98
25.	3,45	11,55	13,19	1,65
26.	7,51	7,49	12,18	4,69
27.	7,06	7,94	13,63	5,70
28.	11,65	3,35	11,82	8,47
∑		301,18	407,60	106,43

**Hattingen: 28** zuschusspflichtige Tage

September 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1.	4,99	10,01	14,27	4,26
2.	3,78	11,22	15,17	3,96
3.	0,84	14,16	14,34	0,18
4.	1,69	13,31	15,02	1,71
5.	4,00	11,00	16,52	5,52
6.	0,84	14,16	16,52	2,36
7.	-0,74	15,74	16,52	0,78
8.	3,84	11,16	17,26	6,09
9.	5,90	9,10	14,84	5,74
10.	2,20	12,80	14,37	1,57
11.	1,19	13,81	13,56	-0,24
12.	1,71	13,29	13,94	0,64
13.	3,33	11,67	13,95	2,28
14.	1,82	13,18	15,09	1,91
15.	1,88	13,12	14,31	1,18
16.	1,09	13,91	14,02	0,11
17.	3,68	11,32	14,32	3,00
18.	2,33	12,67	14,43	1,77
19.	-1,20	16,20	14,56	-1,64
20.	3,12	11,88	14,21	2,33
21.	-1,37	16,37	15,80	-0,57
22.	0,73	14,27	13,89	-0,38
23.	4,31	10,69	14,34	3,65
24.	3,30	11,70	15,54	3,85
25.	1,26	13,74	13,19	-0,55
26.	5,71	9,29	12,18	2,88
27.	6,91	8,09	13,63	5,54
28.	10,92	4,08	11,82	7,74
∑		341,95	407,60	65,65

**Mündung: 28** zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

In Spalte Differenz:  
 Rote Zahlen: Minderabgabe  
 Schwarze Zahlen: Mehrabgabe

Oktober 2019

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
4.	6,27	0,33	0,00	-0,33
8.	6,41	0,19	1,69	1,50
9.	5,91	0,69	1,27	0,58
11.	4,95	1,65	0,72	-0,93
12.	4,00	2,60	1,79	-0,81
13.	3,20	3,40	2,73	-0,67
14.	4,87	1,73	2,52	0,79
15.	3,27	3,33	6,04	2,71
29.	5,80	0,80	0,54	-0,26
30.	5,16	1,44	1,37	-0,07
31.	4,40	2,20	1,60	-0,60
∑		18,37	20,28	1,91

**Villigst: 11** zuschusspflichtige Tage

Oktober 2019

**Hattingen: 0** zuschusspflichtige Tage

Oktober 2019

**Mündung: 0** zuschusspflichtige Tage



## Nach dem RuhrVG erforderlicher Zuschuss – monatsweise Zusammenstellung

Pegel Villigst

Abflussjahr 2019

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	188,38	191,55	3,17	16,28	16,55	0,27	30
Dezember	11,39	14,00	2,61	0,98	1,21	0,23	3
Januar	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	12,22	18,10	5,88	1,06	1,56	0,51	9
Mai	36,60	48,72	12,12	3,16	4,21	1,05	15
Juni	108,26	118,22	9,96	9,35	10,21	0,86	20
Juli	226,75	271,06	44,31	19,59	23,42	3,83	30
August	250,25	279,43	29,18	21,62	24,14	2,52	31
September	191,45	219,34	27,89	16,54	18,95	2,41	29
Oktober	18,37	20,28	1,91	1,59	1,75	0,16	11
Summe	1.043,68	1.180,71	137,03	90,17	102,01	11,84	178

Pegel Hattingen

Abflussjahr 2019

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	135,61	250,87	115,26	11,72	21,68	9,96	27
Dezember	5,04	10,07	5,03	0,44	0,87	0,43	1
Januar	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	-	-	-	-	-	-	-
Mai	2,38	4,72	2,34	0,21	0,41	0,20	1
Juni	88,20	163,59	75,39	7,62	14,13	6,51	16
Juli	263,60	401,00	137,40	22,77	34,65	11,87	28
August	288,36	430,62	142,26	24,91	37,21	12,29	29
September	301,18	407,60	106,43	26,02	35,22	9,20	28
Oktober	-	-	-	-	-	-	-
Summe	1.084,37	1.668,47	584,10	93,69	144,16	50,47	130

Ruhrmündung

Abflussjahr 2019

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	189,43	254,49	65,06	16,37	21,99	5,62	28
Dezember	8,27	10,07	1,80	0,71	0,87	0,16	1
Januar	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	-	-	-	-	-	-	-
Mai	4,95	16,06	11,11	0,43	1,39	0,96	3
Juni	112,97	167,47	54,50	9,76	14,47	4,71	17
Juli	308,97	414,70	105,73	26,70	35,83	9,13	30
August	311,51	430,62	119,12	26,91	37,21	10,29	29
September	341,95	407,60	65,65	29,54	35,22	5,67	28
Oktober	-	-	-	-	-	-	-
Summe	1.278,06	1.701,02	422,96	110,42	146,97	36,54	136

## Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung

Monat	2019 Mittelwerte des Abflusses	2019 Summen des Abflusses	1927/2018 mittlere Summen des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>
November	11,5	29,8	235,4
Dezember	88,1	236,0	343,5
Januar	189,0	506,2	385,9
Februar	139,0	336,3	308,8
März	158,0	423,2	308,0
April	39,3	101,9	233,4
Mai	35,4	94,8	137,4
Juni	21,0	54,4	110,5
Juli	12,3	32,9	119,2
August	12,1	32,4	107,3
September	11,6	30,1	105,2
Oktober	41,1	110,1	145,6
Winter	104,3	1.630,7	1.815,3
Sommer	22,3	354,3	725,2
Jahr	62,9	1.985,0	2.541,9

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s		m <sup>3</sup> /s
1927	104,0	1974	80,4
1928	62,5	1975	88,1
1929	52,7	1976	50,2
1930	73,2	1977	62,5
1931	103,0	1978	87,2
1932	73,4	1979	81,8
1933	52,6	1980	97,2
1934	43,9	1981	106,0
1935	75,5	1982	91,3
1936	72,9	1983	90,0
1937	90,4	1984	107,0
1938	61,8	1985	78,0
1939	80,5	1986	90,5
1940	83,0	1987	106,0
1941	105,0	1988	101,0
1942	70,2	1989	75,5
1943	55,2	1990	67,4
1944	86,2	1991	61,8
1945	87,3	1992	76,3
1946	81,5	1993	91,8
1947	42,4	1994	115,0
1948	106,0	1995	114,4
1949	44,6	1996	42,9
1950	67,3	1997	67,3
1951	75,4	1998	98,2
1952	67,9	1999	97,7
1953	68,2	2000	95,9
1954	71,0	2001	78,9
1955	84,8	2002	110,7
1956	94,1	2003	76,6
1957	98,4	2004	81,3
1958	100,0	2005	91,6
1959	48,4	2006	77,8
1960	67,4	2007	115,2
1961	122,0	2008	94,6
1962	96,3	2009	72,5
1963	49,2	2010	83,3
1964	41,6	2011	82,3
1965	110,0	2012	75,5
1966	124,0	2013	65,8
1967	109,0	2014	62,1
1968	108,0	2015	67,9
1969	64,9	2016	80,3
1970	105,0	2017	56,3
1971	59,9	2018	71,5
1972	52,4	2019	62,9
1973	56,3		
Mittel der Jahresreihe 1927/2019 = 93 Jahre			80,4

## Gemessener Abfluss am Pegel Villigst

Monat	2019 Mittelwerte des Abflusses  m <sup>3</sup> /s	2019 Summen des Abflusses  Mio. m <sup>3</sup>	1951/2018 mittlere Summen des Abflusses  Mio. m <sup>3</sup>
November	6,7	17,3	69,5
Dezember	21,8	58,4	106,1
Januar	62,0	166,1	125,6
Februar	38,5	93,1	99,4
März	45,0	120,5	107,9
April	13,3	34,5	80,9
Mai	14,3	38,3	52,0
Juni	9,9	25,8	47,4
Juli	10,2	27,3	52,0
August	9,3	25,0	47,1
September	8,2	21,1	44,6
Oktober	9,3	24,9	52,8
Winter	31,3	489,5	589,6
Sommer	10,2	162,2	295,7
Jahr	20,7	652,8	886,2

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses  m <sup>3</sup> /s	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses  m <sup>3</sup> /s
1951	24,6	1986	30,9
1952	20,9	1987	37,5
1953	25,1	1988	36,4
1954	22,6	1989	25,3
1955	34,3	1990	22,1
1956	38,7	1991	17,8
1957	34,7	1992	23,4
1958	33,2	1993	29,8
1959	16,8	1994	41,6
1960	18,7	1995	39,8
1961	47,5	1996	11,6
1962	33,6	1997	24,1
1963	16,1	1998	30,7
1964	11,9	1999	36,2
1965	34,7	2000	29,9
1966	41,2	2001	23,6
1967	36,1	2002	39,1
1968	34,3	2003	28,0
1969	24,5	2004	24,9
1970	35,4	2005	34,0
1971	20,3	2006	28,7
1972	13,4	2007	39,1
1973	18,7	2008	34,5
1974	23,6	2009	26,3
1975	30,7	2010	26,3
1976	17,3	2011	29,2
1977	14,6	2012	24,0
1978	27,0	2013	21,5
1979	27,5	2014	18,7
1980	31,1	2015	23,2
1981	36,6	2016	25,6
1982	34,0	2017	17,3
1983	26,8	2018	26,7
1984	31,3	2019	20,7
1985	26,0		
Mittel der Jahresreihe 1951/2019 = 69 Jahre			28,0

## Gemessener Abfluss am Pegel Hattingen

Monat	2019 Mittelwerte des Abflusses	2019 Summen des Abflusses	1968/2018 mittlere Summen des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>
November	16,0	41,5	187,1
Dezember	61,0	163,4	281,2
Januar	134,0	358,9	337,5
Februar	101,0	244,3	251,6
März	124,0	332,1	267,8
April	33,5	86,8	183,5
Mai	29,9	80,1	118,9
Juni	21,9	56,8	102,4
Juli	20,7	55,4	108,7
August	21,1	56,5	103,7
September	20,4	52,9	104,2
Oktober	29,8	79,8	131,5
Winter	78,5	1.227,6	1.512,2
Sommer	24,0	381,5	669,3
Jahr	51,0	1.608,3	2.182,3

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s		m <sup>3</sup> /s
1968	90,4	1994	99,9
1969	55,9	1995	97,9
1970	87,8	1996	32,7
1971	52,4	1997	59,0
1972	36,5	1998	81,8
1973	47,9	1999	86,9
1974	63,1	2000	77,6
1975	77,3	2001	64,8
1976	42,1	2002	93,7
1977	44,3	2003	65,8
1978	70,5	2004	64,2
1979	69,1	2005	78,2
1980	80,5	2006	69,3
1981	89,6	2007	93,2
1982	80,9	2008	77,1
1983	74,9	2009	58,4
1984	87,7	2010	68,4
1985	68,0	2011	70,5
1986	75,6	2012	64,1
1987	88,1	2013	56,4
1988	88,2	2014	49,8
1989	64,6	2015	59,3
1990	56,2	2016	67,9
1991	50,3	2017	44,9
1992	62,0	2018	65,5
1993	77,0	2019	51,0
Mittel der Jahresreihe 1968/2019 = 52 Jahre			68,8

## Gemessener Abfluss am Pegel Mülheim

Monat	2019 Mittelwerte des Abflusses	2019 Summen des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s	Mio. m <sup>3</sup>
November	14,7	38,1
Dezember	63,3	169,5
Januar	142,0	380,3
Februar	110,0	266,1
März	136,0	364,3
April	34,8	90,2
Mai	29,8	79,8
Juni	21,4	55,5
Juli	19,7	52,8
August	20,9	56,0
September	20,0	51,8
Oktober	31,0	83,0
Winter	83,8	1.310,5
Sommer	23,8	378,4
Jahr	53,6	1.690,3

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses
	m <sup>3</sup> /s
1991	51,0
1992	62,9
1993	78,6
1994	106,0
1995	104,0
1996	32,0
1997	58,2
1998	83,7
1999	92,7
2000	82,3
2001	68,5
2002	102,0
2003	70,8
2004	69,1
2005	83,7
2006	72,5
2007	104,0
2008	88,0
2009	66,4
2010	73,4
2011	75,7
2012	68,1
2013	59,8
2014	52,5
2015	63,3
2016	73,4
2017	47,0
2018	69,6
2019	53,6
Mittel 1991/2019	72,8

---

## Pegelanlagen, Regenmessstationen

---

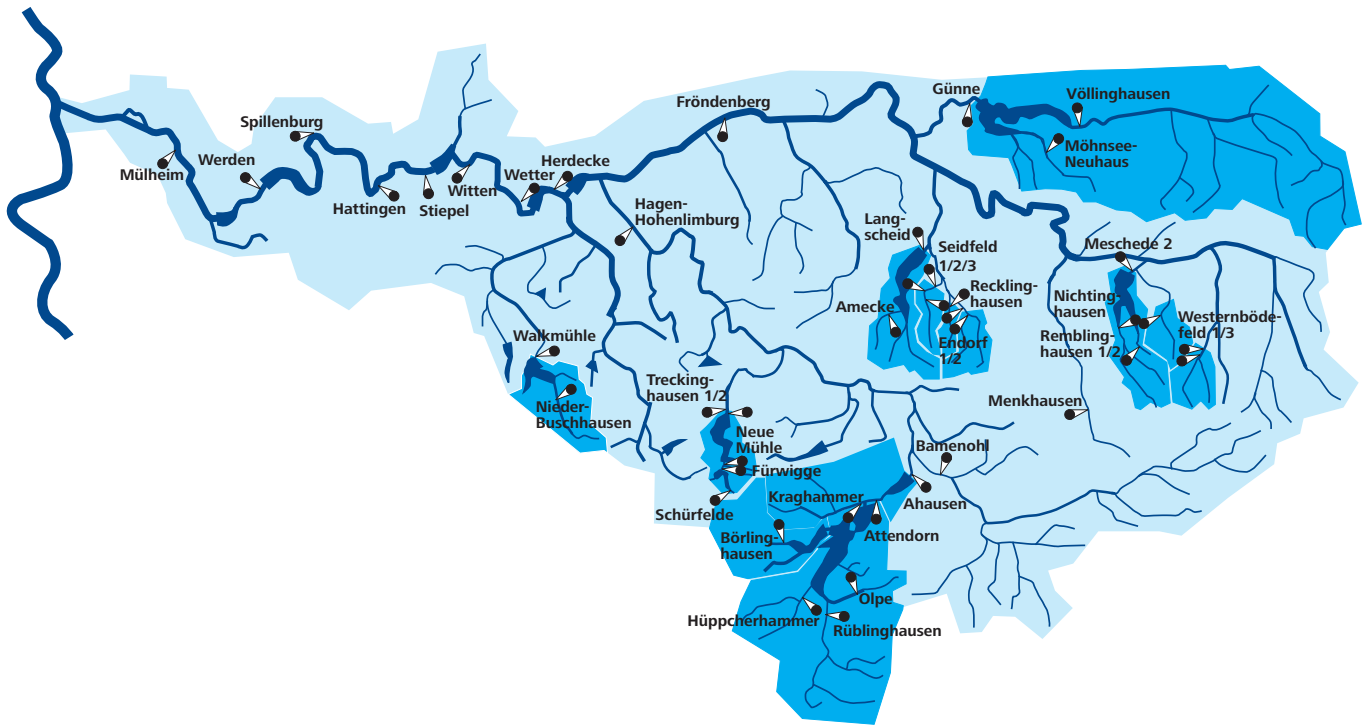
# Pegelanlagen des Ruhrverbands im Einzugsgebiet der Ruhr

Kennziffer (LANUV)	Pegelname	Gewässer	Ausstattung	Pegelnullpunkt (PNP)	Höheneinheit	Einzugsgebiet (AEo) km <sup>2</sup>	Beobachtung seit	Langjährige Hauptwerte				Bemerkungen
								Jahresreihe von bis	NQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	HQ m <sup>3</sup> /s	
2766495000100	Ahausen	Bigge	L,S,D,Fd,Fk	234,763	müNHN	359,50	25.7.1938	1968/2019	0,040	8,300	137,000	1)
2761885000100	Amecke	Sorpe	L,S,D,Fd,Fk	283,758	müNHN	28,71	15.9.1949	1961/2019	0,030	0,519	20,500	
2766491000100	Attendorn	Bigge	L,S,D,Fk,Fd	251,924	müNHN	332,23	29.6.1966	1968/2019	0,060	8,260	124,000	1)
2766390000100	Bamenohl	Lenne	L,S,D,A,Fd	233,999	müNHN	453,09	1.11.1971	1973/2019	0,387	9,380	199,000	
2766465000100	Börlinghausen	Lister	L,S,D,Fd	327,034	müNHN	47,98	23.5.1967	1961/2019	0,051	1,450	63,300	5)
2761831000100	Endorf 1	Röhr	Ls,S	293,260	müNHN	26,07	1.11.1954	1961/2019	0,000	0,218	13,300	2)
2761831000200	Endorf 2	Röhr	Ls,S	293,593	müNHN	25,76	19.5.1960					
2769730000200	Essen-Werden	Ruhr	L,S,Fd,Ud	42,684	müNHN	4336,55	1.7.2000	2002/2019	7,080	68,300	806,000	1)
2765190000100	Fröndenberg	Ruhr	L,S,D,Ud,Fd	113,202	müNHN	1914,47	1.11.1998					1)
2766811000100	Fürwigge	Verse	L,S,R,P,Fd	412,256	müNHN	4,62	1.11.1991	1995/2019	0,006	0,120	6,780	1)
2762715000100	Günne	Möhne	L,S,D,A,Fd,Fk	175,087	müNHN	440,14	10.7.1953	1961/2019	0,190	6,330	85,100	1)
2766993000100	Hagen-Hohenlimburg	Lenne	L,S,D,A,Fd	107,481	müNHN	1322,23	1.11.1978	1978/2019	2,840	28,500	401,000	1)
2769510000100	Hattingen	Ruhr	L,S,D,R,A,C,Fd	60,384	müNHN	4117,94	19.9.1963	1968/2019	9,790	68,800	907,000	1)
2769131000100	Herdecke	Ruhr	L,S,Ud,Fd	88,473	müNHN	3892,98	1.11.2006					1)
2766449000100	Hüppcherhammer	Brachtpe	L,S,D,R,Fd	312,812	müNHN	47,22	18.3.1966	1967/2019	0,009	1,210	37,300	
2766487000100	Kraghammer	Ihne	L,S,D,Fd,Fk	275,151	müNHN	37,62	29.10.1937	1964/2019	0,020	1,010	53,400	1)
2761889000100	Langscheid	Sorpe	L,S,D,Fk,Fd	215,462	müNHN	53,10	1.11.1929	1961/2019	0,008	1,370	20,400	1) 4)
2761630000100	Menkhausen	Wenne	Ls,S,P,R,Fd	327,131	müNHN	44,09	24.7.1939	1961/2019	0,010	0,893	36,400	
2761450000100	Meschede 2	Henne	L,S,D,Fd,Fk	266,220	müNHN	55,64	24.1.1957	1961/2019	0,000	1,710	25,600	1) 4)
2762670000100	Möhnesee-Neuhaus	Heve	L,S,D,Fd,Fk	234,904	müNHN	65,60	28.8.1939	1961/2019	0,000	1,040	93,100	
2769990000100	Mülheim	Ruhr	L,S,D,UI,A,Fd	28,251	müNHN	4420,00	1.11.1990	1991/2019	7,050	72,800	960,000	1)
2766813000200	Neue Mühle	Verse	Ls,Fd	390,249	müNHN	10,95	8.8.1977	1961/2019	0,000	0,301	10,900	1) 5)
2761433000100	Nichtinghausen	Henne	L,S,R,P,Fd	327,769	müNHN	37,17	17.4.1953	1961/2019	0,010	0,716	22,900	
2768831000100	Nieder-Buschhausen	Ennepe	L,S,D,Fd	313,937	müNHN	26,54	1.11.1989	1990/2019	0,007	0,652	16,200	
2766429000100	Olpe	Olpebach	L,S,D,Fd	312,216	müNHN	34,61	1.7.1994	1967/2019	0,010	0,734	34,700	5)
2761832000100	Recklinghausen	Bönkhauser Bach	L	290,040	müNHN	5,80	1.11.1962					
2761440000100	Remblinghausen 1	Horbach	L,S,D,Fd	366,026	müNHN	43,30	6.12.1956	1961/2019	0,000	0,739	14,800	3)
2761463000100	Remblinghausen 2	Kleine Henne	Ls,S	361,513	müNHN	20,49	1.11.1950	1961/2019	0,009	0,093	6,040	3)
2766419000100	Rüblinghausen	Bigge	L,S,D,Fd	310,111	müNHN	86,00	19.10.1964	1966/2019	0,037	2,130	61,100	
2766811000200	Schürfelde	Schürfelder Becke	L,S,U,Fd,Ff,R	439,235	müNHN	1,23	5.1.1996	2002/2019	0,000	0,029	0,817	
2761845000300	Seidfeld 1	Settmecke	Ls,S	288,270	müNHN	11,29	1.1.1960					
2761846000100	Seidfeld 2	Hermessiepen	L	287,019	müNHN	2,00	1.1.1960					
2761845000200	Seidfeld 3	Settmecke	L,S,D,Fd,Fk	284,484	müNHN	47,70	19.11.1959	1961/2019	0,000	0,457	10,900	2)
2769570000100	Spillenburg	Ruhr	L,S,P,Ud,Fd,Fk	51,017	müNHN	4170,00	1.11.2004					1)
2769310000100	Stiepel	Ruhr	L,S,D,UI,Fd,Ff	68,012	müNHN	4047,25	1.11.2006					1)
2766831000100	Treckinghausen 1	Verse	L,S,D,Fd,Fk	338,782	müNHN	23,81	8.7.1983	1984/2019	0,010	0,392	10,100	1)
2766832000100	Treckinghausen 2	Ölbach	L,S,D,Fd,Fk	337,357	müNHN	1,56	4.10.1982	1983/2019	0,002	0,039	1,200	
2762550000100	Völlinghausen	Möhne	L,S,D,Fd,Fk	213,652	müNHN	293,46	8.6.1936	1961/2019	0,334	4,300	103,000	
2768851000100	Walkmühle	Ennepe	L,S,P,R,A,Fd	268,424	müNHN	48,22	1.11.1996	1999/2019	0,074	0,900	22,600	1)
2761229000600	Westernbödefeld 1	Brabecke	L,S,D,Ff	429,118	müNHN	23,61	8.10.1981	1961/2019	0,013	0,578	21,900	5)
2761229000100	Westernbödefeld 2-Stollen*	Brabecke	R,S,Fd	425,387	müNHN	23,94	26.03.2015					
2761229000400	Westernbödefeld 3	Brabecke	L,R,S,Ff	422,189	müNHN	24,12	1.11.1988	1989/2019	0,014	0,170	9,260	3)
2769133000200	Wetter	Ruhr	L,S,D,A,C,Fd	79,735	müNHN	3908,06	30.9.1962	1968/2019	11,000	65,700	884,000	1)
2769191000100	Witten	Ruhr	L,S,Ud,Fd,Ff	65,517	müNHN	3975,34	1.11.2005					1)

\* vorher Westernbödefeld 2 (bis September 2012)

Stand: November 2019

## Pegelanlagen



### Ausstattung:

- L = Lattenpegel
- Ls = Lattenpegel und Schreibpegel
- P = Pneumatikpegel
- Ps = Pneumatik-Schreibpegel
- D = Druckmessdose
- M = magnetisch-induktiv
- R = Radar
- U = Ultraschall
- Ud = Ultraschall (Doppler)
- Ul = Ultraschall (Laufzeit)
- A = Ansaegerät
- C = Webcam
- S = digitale Speicherung
- Fd = Fernübertragung (DFÜ)
- Fk = Fernübertragung (Kabel)
- Ft = Fernübertragung (Funk)

- 1) Von Talsperren beeinflusst
- 2) Größtmögliches Einzugsgebiet;  
Ermittlung von Abflussspenden nicht möglich,  
da keine Aufteilung in übergeleitete und  
weitergeleitete Wassermengen möglich.
- 3) Größtmögliches Einzugsgebiet;  
Zur Ermittlung von Abflussspenden ist ggf. je  
nach Überleitungsmengen eine Abminderung erforderlich.
- 4) Einzugsgebietsangabe ohne Beileitung
- 5) Jahresreihe einschließlich Vorgängerpegel



## Regenmessstationen des Ruhrverbands im Einzugsgebiet der Ruhr

Stationsname	Teileinzugsgebiet Nr.	Karte Nr.	Höhe m ü. NHN	Regenmesser	Beobachtung seit	Regenschreiber	Beobachtung seit	mittlerer Jahresniederschlag	
								Jahresreihe von bis	Niederschlag mm
Arnsberg Kläranlage	27617939	4514/32	175	ja	1987	ja	1987	1985/2019	901
Biggetalsperre	2766487	4813/26	311	ja	1966	ja	1966	1966/2019	1.124
Brilon-Scharfenberg Kläranlage	276214	4517/22	379	ja	2006	ja	2006	2007/2019	1.002
Drolshagen-Bleche*****	2766464	4912/15	420	ja	1930	ja	2018	1931/2019	1.465
Duisburg Kläranlage	276999	4506/21	25	ja	1983	ja	1938	1984/2019	779
Ennepetalsperre	27688519	4710/18	279	ja	1951	ja	1951	1951/2019	1.248
Essen-Burgaltendorf Kläranlage*	276952	4508/29	62	ja	1984	nein		1985/2019	888
Essen-Kettwig Kläranlage	276991	4607/10	41	ja	1984	nein		1985/2019	915
Essen-Kupferdreh Kläranlage	276959	4508/33	60	ja	1984	nein		1985/2019	910
Essen-Ruhrhaus	277281	4508/19	93	ja	1959	ja	1959	1948/2019	888
Essen-Steele Kläranlage	276957	4508/21	61	nein		ja	1947	1985/2019	916
Finnentrop Kläranlage**	276653	4713/36	225	ja	1953	nein		1985/2019	1.078
Fürwiggetalsperre	27668119	4812/14	442	nein		ja	2002	2003/2019	1.273
Hagen-Hohenlimburg	2766995	4611/08	113	nein		ja	1994	2002/2019	870
Hagen Kläranlage	2769131	4510/34	91	ja	1984	nein		1985/2019	859
Heiligenhaus-Abtsküche Kläranlage	27698	4607/24	130	ja	1979	nein		1985/2019	1.016
Hennetalsperre	2761451	4615/22	348	ja	1983	ja	1983	1932/2019	998
Holthausen	2766162	4815/06	495	ja	1957	ja	1957	1958/2019	1.047
LenneStadt-Meggen Kläranlage	2766319	4814/26	260	ja	1984	nein		1985/2019	997
Listertalsperre	2766471	4913/01	324	ja	1923	ja	2009	1931/2019	1.122
Möhnetalsperre	2762713	4514/03	238	ja	1951	ja	1939	1931/2019	850
Möhnesee-Neuhaus	276267	4514/18	241	ja	1978	ja	1978	1979/2019	951
Olpe Kläranlage	276643	4913/25	305	ja	1966	ja	1966	1931/2019	1.183
Schmallenberg Kläranlage	2766191	4815/16	364	ja	1995	ja	1995	1995/2019	1.057
Sorpetalsperre	2761889	4613/17	310	ja	1959	ja	1959	1931/2019	982
Versetalsperre	2766831	4712/26	390	ja	1951	ja	1951	1951/2019	1.198
Völlinghausen	276255	4515/08	216	ja	1967	ja	1967	1958/2019	945
Volmetal Kläranlage***	2768579	4711/26	251	ja	1984	ja	1949	2001/2019	1.165
Wetter	2769133	4610/03	85	nein		ja	2003	2004/2019	877
Willertshagen-Volmehof	276811	4912/01	485	ja	1930	nein		1931/2019	1.391
Winterberg-Niedersfeld Kläranlage****	2761131	4717/11	492	ja	2014	ja	2014	2014/2019	1.171

Stand: November 2019

### Bemerkungen:

- \* vorher Bochum-Dahlhausen-Pumpw. (bis Oktober 1998)
- \*\* vorher Rönkhausen (bis Oktober 1998)
- \*\*\* vorher Lüdenscheid-Elspetal-Kläranlage (bis April 2000)
- \*\*\*\* als Ersatz für die aufgegeben Station Siedlinghausen
- \*\*\*\*\* vorher Drolshagen-Bleche (bis Oktober 2018)

## Regenmessstationen

