



Titelseite: Für die Jahreszeit untypisch niedrige Talsperrenfüllstände in den ersten acht Monaten des Abflussjahres 2017, wie in der Hennetalsperre Anfang Januar 2017 mit knapp 47 Prozent, waren Anlass für regelmäßige Treffen mit den Aufsichtsbehörden, die im August zu einer vorübergehenden Reduzierung der Grenzwerte am Kontrollquerschnitt Villigst führten. Für die Talsperrensteuerung von besonderer Bedeutung ist eine zuverlässige Datengrundlage. Hierfür sind regelmäßige Abflussmessungen zur Kontrolle der vorhandenen Wasserstand-Abflussbeziehungen bzw. der den Abfluss direkt messenden Systeme unerlässlich.

Ruhrwassermenge **2017**

Vorwort	4	Tabellenanhang	41
1 Witterungsverlauf	7	Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr	42
2 Niederschlag	9	Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr	43
3 Abfluss	13	Stauinhaltsänderungen der Talsperren	44
3.1 Unbeeinflusster oder natürlicher Abfluss	13	Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten	47
3.2 Gemessener oder tatsächlicher Abfluss	14	5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim	59
3.3 Vergleich zwischen unbeeinflusstem und gemessenem Abfluss	16	Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG	63
3.4 Hochwasserereignisse	17	Nach dem RuhrVG erforderlicher Zuschuss – monatsweise Zusammenstellung	70
4 Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U)	17	Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung	71
5 Entnahme und Entziehung	18	Gemessener Abfluss an den Pegeln Villigst, Hattingen und Mülheim	72
5.1 Anzahl der Entnehmer und Entnahmestellen	18	Pegelanlagen des Ruhrverbands	76
5.2 Entnahmewassermengen in den einzelnen Entnahmeklassen	18	Regenmessstationen des Ruhrverbands	78
5.3 Kühlwasserentnahmemengen	19		
5.4 Entziehung	21		
6 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung	23		
7 Zuschussleistungen aus den Talsperren	23		
7.1 Grundlagen und Begriffe	23		
7.2 Jahreszeitlicher Verlauf	24		
8 Stauinhaltsbewegung	27		
9 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst	32		
10 Extreme Trockenheit von Juli 2016 bis Juni 2017	33		
10.1 Niederschlag	33		
10.2 Abfluss	34		
10.3 Zuschussleistungen aus Talsperren	36		
10.4 Konsequenzen für die Talsperrenbewirtschaftung	37		
10.5 Zusammenfassung und Ausblick	40		

Preface	5	Annex of tables	41
1 Weather conditions	7	Meteorological data measured at the weather stations in the Ruhr catchment area	42
2 Precipitation	9	Water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area	43
3 Runoff	13	Daily fluctuations of reservoir volume	44
3.1 Unaffected or natural runoff	13	Determination of runoff in the Ruhr River at particular cross-sections	47
3.2 Measured or real runoff	14	5-day-moving average of runoff in the Ruhr River at the Villigst, Hattingen and Mülheim cross-sections	59
3.3 Comparison of unaffected and measured runoff	16	List of days with additional supply from the reservoirs in conformance with the Ruhr Association Act (RuhrVG)	63
3.4 Flood events	17	List of monthly additional supply volumes according to the RuhrVG	70
4 Precipitation and runoff depths; differences between the former and the latter	17	Unaffected runoff at the Ruhr River mouth	71
5 Water abstractions and water losses in the Ruhr catchment area	18	Runoff at the Villigst, Hattingen and Mülheim gauging stations	72
5.1 Number of water abstraction points	18	Discharge gauging stations	76
5.2 Water abstraction according to utilization category	18	Rain gauging stations	78
5.3 Cooling water demand	19		
5.4 Water losses	21		
6 Construction work exerting an impact on reservoir management	23		
7 Discharge from the reservoirs	23		
7.1 Basic elements and definitions	23		
7.2 Seasonal fluctuations	24		
8 Fluctuation of reservoir volumes	27		
9 Hydrological and meteorological measurement and observation service	32		
10 Extreme drought from July 2016 to June 2017	33		
10.1 Precipitation	33		
10.2 Runoff	34		
10.3 Discharge from the reservoirs	36		
10.4 Consequences for the reservoir operation	37		
10.5 Summary and outlook	40		



Professor Dr.-Ing.
Norbert Jardin

Vorwort

Das Abflussjahr 2017 war das neunte Abflussjahr in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Besonders niederschlagsarm waren dabei die ersten acht Monate. Seit 1927 wurden in Summe in diesem Zeitraum erst vier Mal geringere Niederschlagsmengen erfasst, zuletzt 1996. Die mittleren Jahrestemperaturen im Abflussjahr 2017 lagen um bis zu 0,9 Grad über denen der Vergleichsperiode 1981/2010.

Da auch die letzten vier Monate Juli bis Oktober des vorangegangenen Abflussjahres 2016 ein deutliches Niederschlagsdefizit aufwies, kam es zu einer abfluss- und kalenderjahrübergreifenden zwölfmonatigen Trockenperiode extremen Ausmaßes, über deren Umfang und hydrologisch-wasserwirtschaftlichen Auswirkungen auf das Einzugsgebiet der Ruhr daher in einem Sonderkapitel berichtet wird.

Diese Auswirkungen waren Anlass und Grundlage von vier Gesprächsterminen des Ruhrverbands mit den Aufsichtsbehörden von Januar bis August. Sie führten zu der Genehmigung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV) vom 31.07.2017 für eine vom Ruhrverband beantragte Reduzierung der Grenzwerte für den Kontrollquerschnitt Villigst. Aufgrund der überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Juli und August kam es entgegen dem für diese Mo-

nate üblichen Rückgang zu einem nicht zu erwartenden Anstieg des Gesamtstauinhalts auf eine dem langjährigen Mittel entsprechende Größenordnung, so dass die Reduzierung der Grenzwerte bereits am 23.08.2017 wieder beendet wurde. Infolge ausreichend hoher natürlicher Abflüsse war es nicht erforderlich, die Talsperrensteuerung auf die reduzierten Grenzwerte auszurichten.

Damit gab es im Abflussjahr 2017 trotz eines vorübergehend prekären Niederschlagsdefizits mit niedrigen Abflüssen und ausgebliebener Hochwasserereignisse sowie einer abschnittsweise hohen Anzahl zuschusspflichtiger Tage keine Einschränkungen bei der Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabflüsse in der Ruhr, so dass die überregionale Wasserversorgung des Ruhrgebietes jederzeit gewährleistet war.

Essen, im November 2018

Prof. Dr.-Ing. Norbert Jardin,
Vorstand Technik des Ruhrverbands

Preface

The 2017 water year was the ninth successive water year with a precipitation deficit; rainfall was especially low during the first eight months. Since 1927 less total precipitation has been measured during this period only four times, most recently in 1996. The mean annual temperatures in the 2017 water year were up to 0.9 degrees above the corresponding value in the reference period 1981/2010.

Since a marked precipitation deficit was also seen in the four months from July to October of the 2016 water year, the result was a 12-month dry period of extreme dimensions spanning both the water year and the calendar year. The extent of this extreme dry period, and its hydrological and water management impacts on the Ruhr catchment area, will be reported on in a special chapter.

These impacts were the occasion of, and basis, for four meetings between the Ruhr River Association and the supervisory authorities between January and August culminating in the approval on 31 July 2017 – by the Ministry for Environment, Agriculture, Conservation and Consumer Protection of the State of North Rhine-Westphalia (MULNV) – of a request made by the Ruhr River Association to lower the limit values for the control river section at Villigst. Owing to the above-average high precipitation in July and August, the total impounded volume of the reservoirs rose unexpectedly to a magnitude congruent with long-term mean values – in contrast to the decrease usually recorded during this period. The lowering of the limit values was consequently terminated already on 23 August 2017. Since the amount of natural runoff was sufficient, it was not necessary to adapt reservoir control to the lowered limit values.

As a result, the minimum runoff values prescribed by law were achieved in the Ruhr River without exception during the 2017 water year despite the temporarily alarming precipitation deficit, the low runoff, the absence of flood events and the numerous days on which extra water had to be supplied from the reservoirs in some river sections. As a result, the supraregional water supply of the Ruhr region was guaranteed at all times.

Berichtszeitraum

Berichtszeitraum ist das Abflussjahr 2017 mit folgenden Zeitabschnitten:

- Winterhalbjahr 2017 vom 1. November 2016 bis zum 30. April 2017 mit 181 Tagen,
- Sommerhalbjahr 2017 vom 1. Mai 2017 bis zum 31. Oktober 2017 mit 184 Tagen,
- Abflussjahr 2017 vom 1. November 2016 bis zum 31. Oktober 2017 mit 365 Tagen.

1 Witterungsverlauf

Die Witterung des Abflussjahres 2017 lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Das Abflussjahr 2017 war wärmer als im langjährigen Vergleich¹. Die Anzahl der Sonnenscheinstunden war im Abflussjahr 2017 in höheren Lagen annähernd durchschnittlich, in den übrigen Regionen dagegen überdurchschnittlich. Das Niederschlagsaufkommen fiel im Abflussjahr 2017 zu gering aus² (siehe Kapitel 2).

Zur Veranschaulichung sind in Bild 1 die mittleren monatlichen Lufttemperaturen und in Bild 2 die monatlichen Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2017 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.

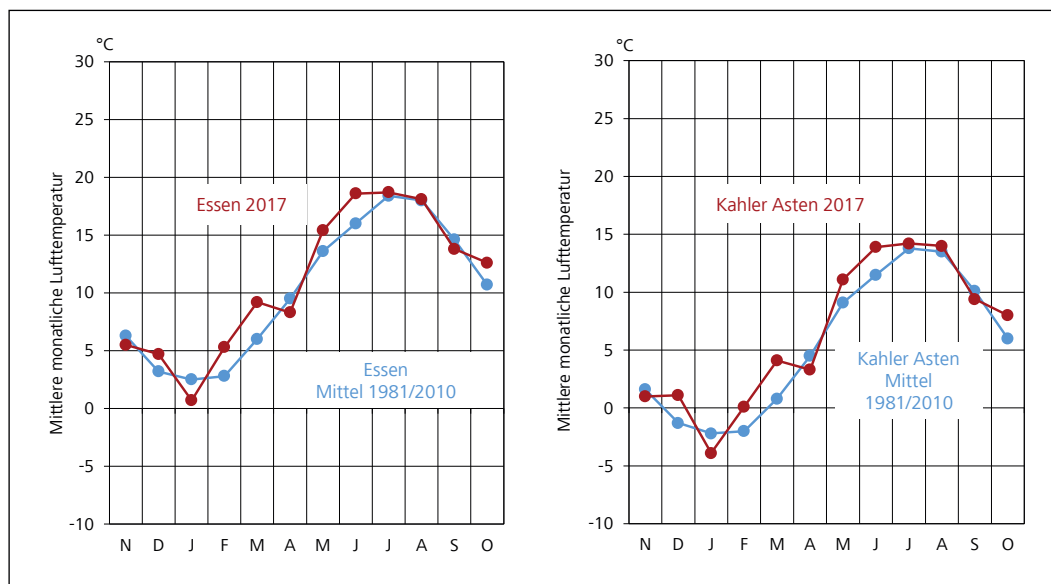


Bild 1: Mittlere monatliche Lufttemperaturen des Abflussjahres 2017 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1981/2010

Fig. 1: Mean monthly air temperatures measured during the 2017 water year at the stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1981/2010

Die **Lufttemperaturen** im Einzugsgebiet der Ruhr (nachfolgend in der Einheit Grad Celsius [°C] angegeben) lassen sich für die einzelnen Monate des Abflussjahres 2017 wie folgt kurz charakterisieren:

Das Tief „Husch“ über Nordfrankreich sorgte im **November 2016** zusammen mit Tief „Ilka“ über Osteuropa ab dem Ende der ersten Dekade für frühwinterliche Temperaturen. Der Beginn der zweiten Monatshälfte war dagegen vergleichsweise mild. Im Mittel lagen die monatlichen Temperaturen an den Stationen um bis zu 1,7 Grad unter den langjährigen Durchschnittswerten. Im **Dezember** bildete sich durch hohen Luftdruck zu Beginn des Monats eine bodennahe Kaltluftschicht, sodass die Temperatur im Bergland positiver vom langjährigen Durchschnittswert abwich als im Flachland. Am Kahlen Asten lag die Temperatur um bis zu 2,4 Grad über dem langjährigen Mittel, im Flachland um bis zu 1,5 Grad.

Hochdruckgebiete ließen im **Januar 2017** die zuvor eingeflossene Luft auskühlen. Im Einzugsgebiet waren dadurch die monatlichen Mitteltemperaturen um bis zu 2,9 Grad kälter als die Durchschnittstemperatur der Vergleichsperiode. Am Kahlen Asten wurden 22 Eistage gezählt und am 6. Januar wurde dort ein Tiefstwert von -12,7 °C gemessen. Auf den zu kalten Januar folgte ein zu warmer **Februar**. Tiefausläufer mit milder Luft sorgten für positive Abweichungen vom Monatsmittel um bis zu 2,9 Grad.

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

² Zur Einordnung der Niederschlagsituation des beschriebenen Abflussjahres dienen als Vergleich für das Gebietsmittel der langjährige Gebietsmittelwert des Zeitraums 1927/2016 und für die langjährigen Stationsmittelwerte der Zeitraum zwischen dem jeweils stationsspezifischen Beginn der Messungen und dem Jahr 2016.

Der **März** war der wärmste März seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881. Gegenüber der Referenzperiode fielen die Temperaturen um bis zu 3,3 Grad höher aus. Durch das Hoch „Ludwiga“ wurden am Ende des Monats die höchsten Tageswerte im Ruhreinzugsgebiet gemessen. So betrug die Tageshöchsttemperatur am 31. März an der Station Essen 22,2 °C. Die warmen Tage setzten sich Anfang **April** zwar noch fort, jedoch führten Tiefdruckgebiete von Norden ab der zweiten Dekade kältere Luft heran. Dadurch endete der April im Monatsmittel um bis zu 1,9 Grad kälter als das langjährige Mittel. Zuletzt gab es 2001 einen ebenso kalten April.

Insgesamt gesehen war damit das Winterhalbjahr 2017 um bis zu 0,7 Grad wärmer als im langjährigen Mittel.

Durch Hochdruckeinfluss im **Mai** gelangten häufig warme Luftmassen aus Südwesteuropa ins Ruhreinzugsgebiet. Dadurch lag die Monatsmitteltemperatur um bis zu 2,0 Grad über den langjährigen Mittelwerten. Anhaltender Hochdruckeinfluss sorgte dafür, dass der **Juni** der sechswärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881 wurde. Die Temperaturen lagen um bis zu 2,7 Grad über den langjährigen Mitteln. Am 22. Juni wurde an der Ruhr-Universität Bochum eine Maximaltemperatur von 34,8 °C gemessen.

Im **Juli** wurden die Hochdruckgebiete regelmäßig von Tiefdruckgebieten abgelöst, sodass im Übergangsbereich immer wieder warme Luftmassen herangeführt wurden. Im letzten Drittel kühlten sich die Temperaturen durch das Tief „Alfred“ ab. Insgesamt wurden zwar 14 Sommertage registriert, jedoch war die mittlere Monatstemperatur nur um bis zu 0,4 Grad wärmer als der Durchschnitt. Der **August** war ebenfalls etwas wärmer als das langjährige Mittel und zeigte eine positive Abweichung um bis zu 0,5 Grad.

Durch Tiefdruckgebiete im Westen herrschte im **September** in den ersten beiden Dekaden kühle Luft vor. Zwar nahm in der letzten Dekade der Hochdruckeinfluss zu, jedoch blieb der Altweibersommer aus, sodass der September um bis zu 1,5 Grad kühler ausfiel als das langjährige Mittel. Der **Oktober** war der achtwärmste Oktober im Ruhreinzugsgebiet seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881. Mitte des Monats brachte der ehemalige Hurrikan Ophelia einen Orkan nach Irland und führte sehr warme Luft nach Mitteleuropa. Dadurch wurde an manchen Stationen (wie z. B. Station Ruhr-Universität Bochum) ein Sommertag oder ein neuer Dekadenrekord registriert. So wurde auf dem Kahlen Asten am 16. Oktober mit 21,1 Grad der alte Rekordwert vom 13. Oktober 2001 eingestellt. Insgesamt war der Oktober um bis zu 2,0 Grad wärmer als das langjährige Mittel.

Das Sommerhalbjahr 2017 war um bis zu 1,1 Grad wärmer als im langjährigen Vergleich.

Insgesamt war das Abflussjahr 2017 damit um bis zu 0,9 Grad wärmer als die Vergleichsperiode 1981/2010.

Vergleicht man die Wetterstationen im Flach- und Bergland, so zeigte die **Sonnenscheindauer** im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2017 im Winter- und Sommerhalbjahr ein weitgehend einheitliches Muster (Bild 2).

Im **Winterhalbjahr** hob sich an allen Stationen der Dezember 2016 mit hohen prozentualen Abweichungen der Sonnenscheindauern hervor. Lediglich in den Monaten Februar und April wurde eine unterdurchschnittliche Sonnenscheindauer verzeichnet. Insgesamt schien im Winterhalbjahr sowohl im Bergland als auch im Flachland die Sonne überdurchschnittlich.

Im **Sommerhalbjahr** gehörten lediglich die Monate Mai und Juni zu den sonnenscheinreichen Monaten im Ruhreinzugsgebiet.

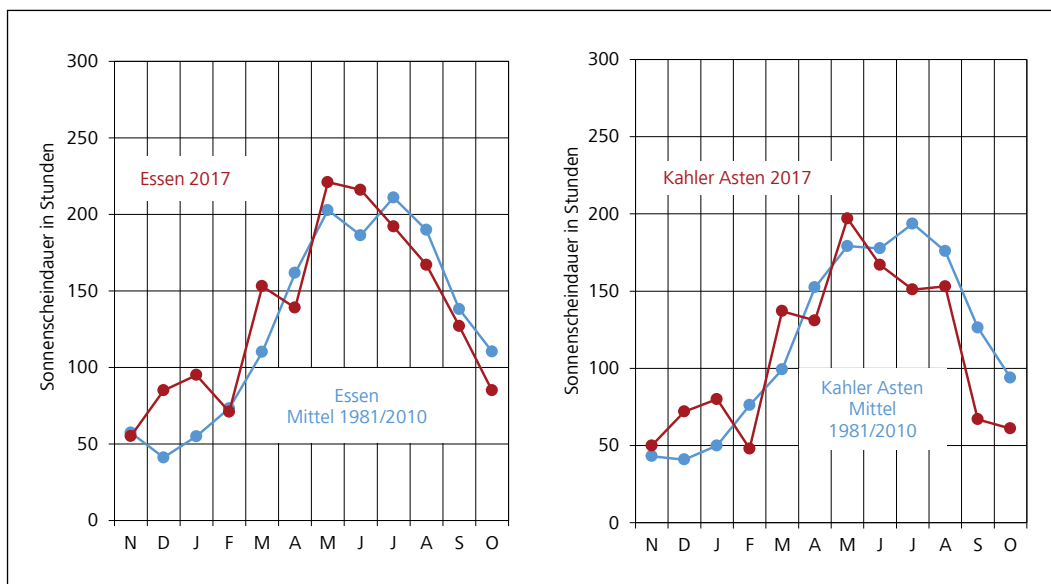


Bild 2: Monatliche Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2017 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1981/2010

Fig. 2: Sunshine duration per month during the 2017 water year measured at the stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1981/2010

Für diese wurden mit Ausnahme des Junis am Kahlen Asten überdurchschnittliche Sonnenscheindauern verzeichnet. Alle anderen Monate wiesen einen Mangel an Sonnenscheinstunden auf. Zwar schien im Flachland die Sonne häufiger als im Bergland, jedoch wurden im gesamten Ruhreinzugsgebiet dadurch unterdurchschnittliche bis allenfalls durchschnittliche Sonnenscheindauern für das Sommerhalbjahr gemessen.

Im Tabellenanhang auf Seite 42 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 2017 und die jeweiligen Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2016 dargestellt. Tabelle 1 enthält zusätzlich die Niederschlagshöhen der Halbjahre, den Vergleich mit den Werten des Vorjahres sowie die prozentuale Abweichung der Niederschlagshöhen 2017 von den langjährigen Mittelwerten. In der letzten Spalte sind die Differenzen zwischen den im Abflussjahr 2017 beobachteten Werten und den langjährigen Mittelwerten des Niederschlages vorzeichengerecht 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 2017 betrug die **Jahressumme** des Gebietsniederschlages im Einzugsgebiet der Ruhr 964 mm. Sie lag damit um 88 mm oder 8 % unter dem langjährigen Mittelwert der Jahresreihe 1927/2016. In der Rangfolge der niedrigsten Niederschlagsjahressummen seit 1927 nimmt das Abflussjahr 2017 damit den 24. Rang ein.

In Bild 3 ist zusätzlich die Summenlinie der monatlichen Niederschlagshöhen im Vergleich zum langjährigen Mittelwert eingezeichnet. Die Summenlinie des Abflussjahres 2017 verlief im gesamten Abflussjahr unterhalb der des langjährigen Mittels, sodass ganzjährig ein Niederschlagsdefizit herrschte. Das größte Defizit lag dabei Ende Juni bei 213 mm, welches durch überdurchschnittliches Niederschlagsaufkommen ab Juli bis zum Abflussjahresende wieder reduziert wurde.

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

Die Niederschlagssummen des Winter- und Sommerhalbjahres 2017 wichen mit 226 mm Differenz deutlich voneinander ab. Sie verteilten sich, entgegen der annähernd gleichen Aufteilung beim langjährigen Durchschnitt, zu 38 % auf das Winterhalbjahr und 62 % auf das Sommerhalbjahr. Dies ist gegenteilig zur Niederschlagssummenaufteilung des Jahres 2016, in dem im Winterhalbjahr 62 % und im Sommerhalbjahr 38 % des Jahresniederschlags fielen. Dementsprechend folgte auf das defizitäre Sommerhalbjahr 2016 ein ebenso defizitäres Winterhalbjahr 2017. Betrachtet man den Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017, so ist die Niederschlagssumme dieses Zeitraums mit 674 mm noch nie unterschritten worden. Ein ebenso niederschlagsarmer Zeit-

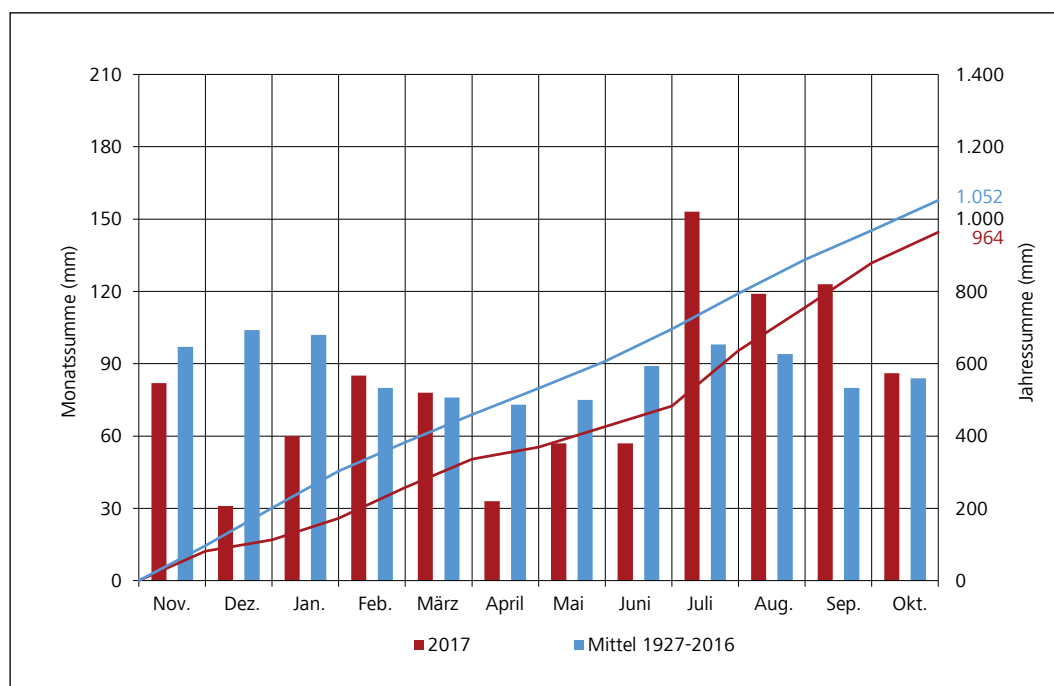


Bild 3: Mittlere monatliche Niederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2017
Fig. 3: Mean monthly precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2017 water year

raum war lediglich 1995/1996 mit 676 mm zu verzeichnen. Über die meteorologischen und hydrologischen Besonderheiten dieses Zwölfmonatszeitraums wird ausführlich in Kapitel 10 berichtet.

Wie Tabelle 1 belegt, wurden im Winterhalbjahr 2017 insgesamt 369 mm registriert, das sind 163 mm oder 31 % weniger als im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Der Niederschlag im Sommerhalbjahr summierte sich auf 595 mm, dies entspricht einem Überschuss von 75 mm bzw. 14 %. Das Abflussjahr 2017 wies eine um 30 mm niedrigere Niederschlagssumme auf als das Abflussjahr 2016. Es ist das neunte Abflussjahr in Folge mit einem Niederschlagsdefizit.

Ordnet man die Niederschlagssummen aus Tabelle 1 in die langjährigen Aufzeichnungen seit 1927 ein, so zeigt sich, dass die Niederschlagssumme des Winterhalbjahres erst acht Mal geringer ausfiel, zuletzt im Abflussjahr 1996. Das Sommerhalbjahr hingegen ist auf Rang 19 der nassesten Sommerhalbjahre seit 1927. Zuletzt gab es im Abflussjahr 2007 ein nasserer Sommerhalbjahr. Im ersten Quartal des Abflussjahres 2017 fielen mit 173 mm nur 57 % des langjährigen Mittelwertes, im zweiten waren es mit 196 mm hingegen 86 %. Erst das dritte Quartal entsprach mit einer Niederschlagssumme von 267 mm durch den niederschlagsreichen Monat Juli etwa dem Durchschnitt. Das vierte Quartal wies einen Niederschlagsüberschuss von 27 % auf.

Die Niederschlagsverhältnisse im Abflussjahr 2017 lassen sich für die einzelnen Monate wie folgt charakterisieren:

Im **November 2016** fielen im Gebietsmittel 82 mm Niederschlag und damit 15 % weniger als im langjährigen Mittel. Lediglich an den Stationen Henne- und Möhnetalsperre entsprachen die Niederschlagsmengen annähernd den langjährigen Mitteln seit jeweiligem Aufzeichnungsbeginn. Die Tiefdruckgebiete „Husch“ und „Ilka“, die den November über dominierten, wurden im **Dezember** von permanentem Hochdruckeinfluss abgelöst. Dadurch fiel der mittlere Gebietsniederschlag mit 31 mm um 70 % niedriger aus als das langjährige Mittel. Damit ist es der sechsstrockenste Dezember seit 1927. Einen ähnlich trockenen Dezember gab es zuletzt im Jahr 1973 mit 26 mm.

Der **Januar 2017** war der dritte Monat in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Mit einer Niederschlagshöhe von 60 mm fielen nur 59 % des langjährigen Mittels, sodass sich am Monatsende der Fehlbetrag der Monate November bis Januar auf 130 mm summierte. Der meiste Niederschlag fiel im Ruhreinzugsgebiet in Form von Schnee in der ersten Monathälfte.

Auf dem Kahlen Asten war lediglich der Neujahrstag schneefrei. Am 16. Januar wurde mit einer Schneehöhe von 62 cm die größte Schneehöhe seit Dezember 2012 auf dem Kahlen Asten gemessen. Im **Februar** endete im letzten Monatsdrittel die Hochdruckdominanz des Winters, sodass mit einer Monatssumme von 85 mm der mittlere monatliche Gebietsniederschlag um 6 % überschritten wurde. Mit den teils orkanartigen Tiefdruckgebieten Ende Februar schmolzen die Schneedecken im Sauerland.

Im Gegensatz zu seiner Temperatur (Kapitel 1) zeigte der **März** in Bezug auf Niederschlag keine besonderen Auffälligkeiten. Es fielen im Gebietsmittel 78 mm Niederschlag. Ebenso wie der vorangegangene Februar übertraf damit der März nur leicht das langjährige Gebietsmittel, sodass das Niederschlagsdefizit des Winters nicht wesentlich reduziert werden konnte. Im **April** setzte sich die Trockenheit des Winters wieder fort. Erst ab der zweiten Monathälfte fiel etwas Niederschlag, der sich am Monatsende auf eine Niederschlagshöhe von 33 mm summierte. Dies sind 40 mm oder 55 % weniger als das langjährige Mittel. Auf dem Kahlen Asten lag nur an 5 Tagen in der dritten Dekade noch eine Schneedecke.

Auch im **Mai** dominierte der Hochdruckeinfluss. Luftmassen brachten aus Südeuropa oft warme und nur teilweise feuchte Luft, sodass sich im Ruhreinzugsgebiet die Trockenheit weiter verschärfte. Mit 57 mm im Gebietsmittel fehlten dem Mai 24 % des mittleren Gebietsniederschlags. Der Mai endete mit teils starken Gewittern, die in westlichen Teilen des Ruhrgebietes mit starkem Hagel einhergingen. Im **Juni** setzte sich der anhaltende Hoch-

Tabelle 1: Niederschlagshöhen der Abflussjahre 2017 und 2016 sowie Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2016

Table 1: Precipitation depths during the 2017 and 2016 water years as well as the average values for the period 1927/2016

1	2	3	4	5	6
Monat	2017	2016	Mittelwert 1927/2016	2017 zu Mittelwert 1927/2016	Summierter Fehlbetrag (-) Überschuss (+) ab 1. Nov. 2016
	mm	mm	mm	%	mm
November	82	167	97	85	-15
Dezember	31	64	104	30	-88
Januar	60	122	102	59	-130
Februar	85	127	80	106	-125
März	78	70	76	103	-123
April	33	65	73	45	-163
Mai	57	53	75	76	-181
Juni	57	135	89	64	-213
Juli	153	55	98	156	-158
August	119	54	94	127	-133
September	123	22	80	154	-90
Oktober	86	60	84	102	-88
1. Quartal	173	353	303	57	-130
2. Quartal	196	262	229	86	-33
3. Quartal	267	243	262	102	+5
4. Quartal	328	136	258	127	+70
Winterhalbjahr	369	615	532	69	-163
Sommerhalbjahr	595	379	520	114	+75
Abflussjahr	964	994	1.052	92	-88

druckeinfluss zusammen mit Gewitterzellen fort. Wie im Vormonat fielen im Juni 57 mm im Gebietsmittel, dies sind 36 % weniger als im langjährigen Mittel. Durch die gewittrigen Niederschläge waren die Niederschlagsmengen im Ruhreinzugsgebiet sehr heterogen verteilt: Während an Bigge-, Ennepe- und Versetalsperre die siebt- bis sechstrockensten Monate seit jeweiligem Aufzeichnungsbeginn gemessen wurden, lagen an den Stationen Henne-, Möhne- und Sorpetalsperre die Niederschlagsmengen durchaus über dem jeweiligen langjährigen Mittel. Bis zum Ende des hydrologisch achten Monats Juni summierte sich im Ruhreinzugsgebiet ein Niederschlagsdefizit von 213 mm.

Im **Juli** wurde die extreme Trockenperiode von Stark- und Dauerregen abgelöst (siehe Kapitel 10). Insbesondere in der letzten Dekade führte der Einfluss eines Höhentrogs mit einem ausgeprägten Höhentief in Kombination mit dem Bodentief „Alfred“ für unwetterartige Dauerniederschläge. Mit einer Tagessumme von 58 mm am 25. Juli war die Station Hennetalsperre Spitzenreiter im Ruhreinzugsgebiet. Insgesamt summierten sich die Niederschläge im monatlichen Gebietsmittel auf 153 mm und lagen damit um 56 % über dem langjährigen Mittel. Mit dem Niederschlagsgeschehen im Juli wurde eine Wende eingeläutet, die sich im August fortsetzte. Durch Tiefdruckgebiete fiel der **August** mit 119 mm um 27 % nasser aus als das langjährige Gebietsmittel.

Zahlreiche Tiefdruckgebiete brachten im **September** häufige Niederschläge, die sich auf mittlere Gebietsniederschläge von 123 mm summierten. Mit einem Überschuss von 54 % über dem langjährigen Mittel nimmt der September 2017 den elften Rang der nassesten September seit 1927 ein. Durch die Monate Juli bis September wurde der Fehlbetrag des hydrologischen Jahres um 123 mm reduziert. Im **Oktober** fiel in der ersten und dritten Dekade u. a. durch den Einfluss der Sturmtiefs „Xavier“ und „Herwart“ Niederschlag. Insgesamt entsprach die Niederschlags Höhe mit 86 mm etwa dem langjährigen Gebietsmittel.

Zur Verdeutlichung der im Abflussjahr 2017 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 25. Juli 2017 mit 31,7 mm/d berechnet. Der zweithöchste Gebietsniederschlag im Abflussjahr 2017 trat am 22. Februar mit 30,1 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 5 a) zeigt das Thermopluviogramm der Station Essen, Bild 5 b) das der Station Kahler Asten für das Abflussjahr 2017. 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

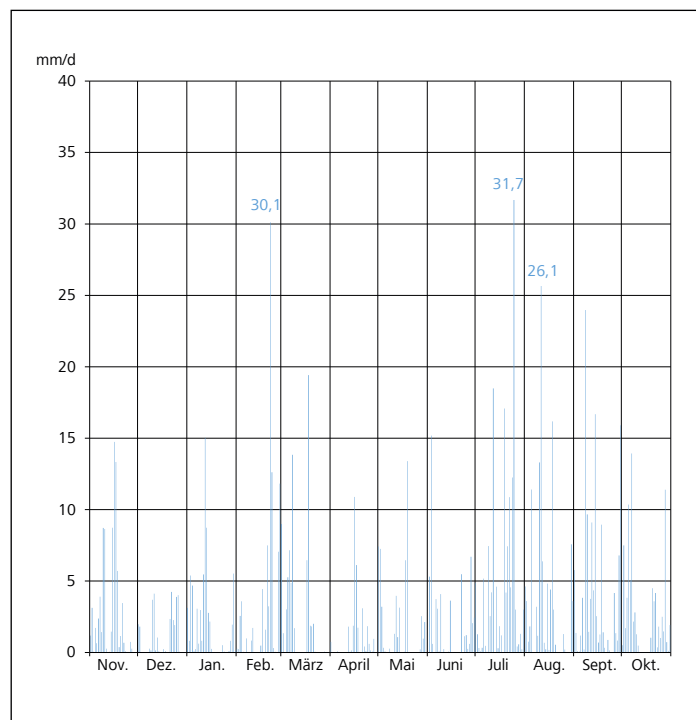


Bild 4: Mittlere tägliche Gebietsniederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2017
 Fig. 4: Mean daily aerial precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2017 water year

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.

Die Thermopluviogramme der beiden Stationen in Bild 5 a) und 5 b) weisen im Abflussjahr 2017 bezüglich der Aufteilung relativ zur Ordinate und der Einteilung der Wintermonate in die jeweiligen Quadranten geringe Unterschiede auf. Links der Ordinate befinden sich bei beiden Stationen vier Pfeile, die übrigen Pfeile liegen in den beiden rechten Quadranten. Damit gibt es im Abflussjahr 2017 das vierte Jahr in Folge einen deutlichen Überschuss an zu warmen Monaten. Die Pfeile der Wintermonate befinden sich mit Ausnahme des Februars an beiden Stationen unterhalb der Abszisse, was das geringe Niederschlagsdargebot im Winterhalbjahr 2017 widerspiegelt (siehe Kapitel 10). Bei der Einteilung der Sommermonate in die jeweiligen Quadranten gibt es monatspezifische Unterschiede zwischen den beiden Stationen. Die Monate Juni, August und Oktober waren am Kahlen Asten im Gegensatz zur Station Essen in der Tendenz eher zu nass als zu trocken. Die Anzahl von Monaten ohne besondere Abweichung bei Niederschlag und Lufttemperatur ist gering.

Bei beiden Stationen zeigen die Längen der Pfeile in den jeweiligen Quadranten ein recht einheitliches Bild. Dies bedeutet, dass es zwischen den Stationen keine gravierenden Unterschiede bei der positiven oder negativen Abweichung vom jeweiligen langjährigen Mittelwert gab. Mit einer hohen positiven Monatsmitteltemperatur nimmt der Monat März an beiden Stationen eine Sonderstellung ein. Der Monat Dezember 2016 zeigt an beiden Stationen mit einer negativen Abweichung ein Niederschlagsdefizit an. Markant sind ebenso der September 2017 an der Station Essen und der Juli 2017 an der Station Kahler Asten, welche deutlich nasser als die übrigen Monate waren.

peratur nimmt der Monat März an beiden Stationen eine Sonderstellung ein. Der Monat Dezember 2016 zeigt an beiden Stationen mit einer negativen Abweichung ein Niederschlagsdefizit an. Markant sind ebenso der September 2017 an der Station Essen und der Juli 2017 an der Station Kahler Asten, welche deutlich nasser als die übrigen Monate waren.

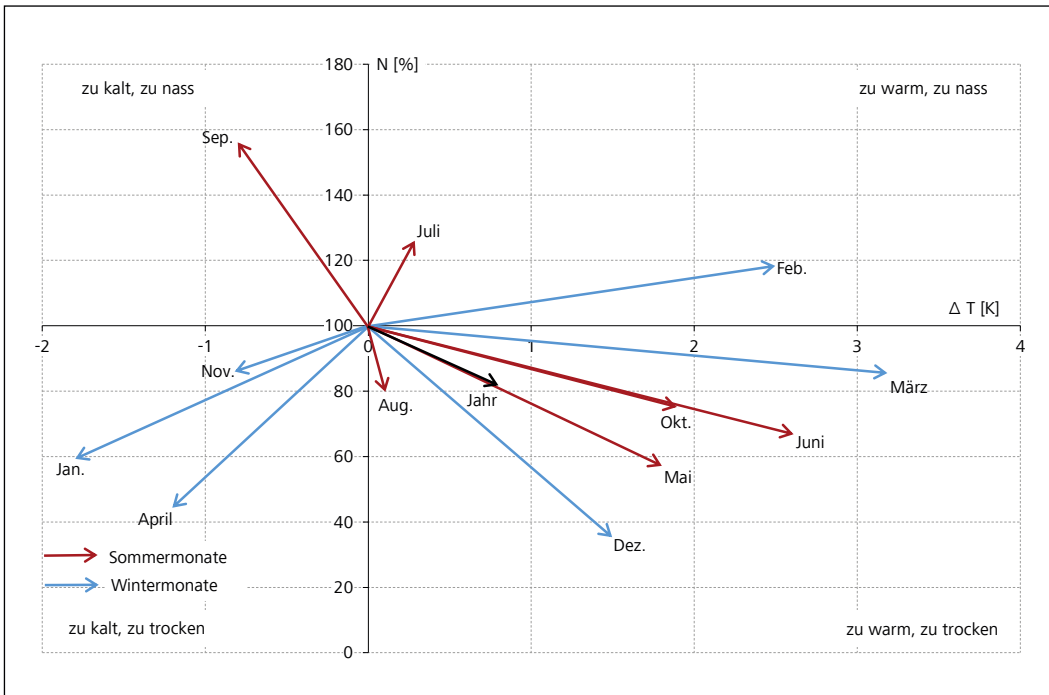


Bild 5 a): Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2017: Station Essen
Fig. 5 a): Thermopluviogram recorded for the 2017 water year at the station at Essen

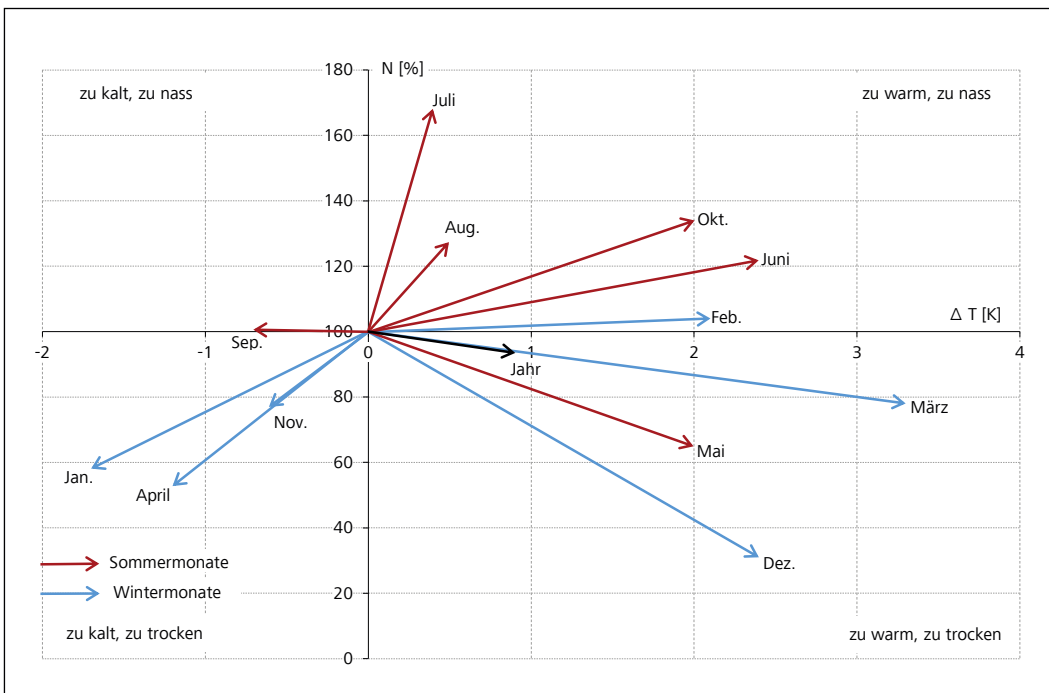


Bild 5 b): Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2017: Station Kahler Asten
Fig. 5 b): Thermopluviogram recorded for the 2017 water year at the station Kahler Asten

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 m³/s und am Pegel Villigst einen Wert von 8,4 m³/s nicht unterschreitet. Zusätzlich ist ein niedrigster Tagesmittelwert des Abflusses unterhalb des Pegels Hattingen von 13,0 m³/s und am Pegel Villigst von 7,5 m³/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 ihren Nebenflüssen vorhandenen Stauhaltungen, Wasserentnahmen und -einleitungen unvermeidbar sind, die Systemsteuerung nicht maßgebend bestimmen.

Aufgrund anhaltender Trockenheit seit Juli 2016 mit einem infolge ungewöhnlich niedrigen Gesamtstauinhalts im Sommer 2017 erfolgte im Abflussjahr 2017 erstmals seit 1996 eine Reduzierung der Grenzwerte am Kontrollquerschnitt Villigst. Für den befristeten Zeitraum vom 31. Juli 2017 bis zum 23. August 2017 wurde das 5-Tage-übergreifende Mittel von 8,4 m³/s auf 6,5 m³/s und der Tagesmittelwert des Abflusses von 7,5 m³/s auf 5,5 m³/s reduziert. Eine genaue Darstellung des zugrundeliegenden Sachverhaltes erfolgt in Kapitel 10.

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. 59 bis 62). 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 Aus-

wertungen 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 2017 zusammengestellt.

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 1927/2016 und in der letzten Spalte die unbeeinflussten Abflüsse des Abflussjahres 2017 in Prozent der langjährigen Mittelwerte angegeben.

Tabelle 2: Unbeeinflusster Abfluss und Abflussspenden an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2017

Table 2: Unaffected runoff and rate of runoff per km² at the Ruhr River mouth during the 2017 water year

1	2	3	4	5
Monat	2017	2016	1927/2016	2017 zu 1927/2016
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	%
November	42,1	85,6	91,0	46
Dezember	27,1	173,5	128,6	21
Januar	43,0	120,5	144,3	30
Februar	104,6	253,5	128,4	81
März	131,4	80,7	115,3	114
April	32,3	70,0	91,0	35
Mai	27,2	41,2	51,9	52
Juni	19,0	63,3	43,1	44
Juli	40,1	32,1	44,9	89
August	64,5	23,1	40,1	161
September	63,6	12,7	40,6	156
Oktober	82,7	15,8	54,5	152
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	63,0	129,9	116,5	54
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	49,6	31,3	45,9	108
mittlerer Abfluss Abflussjahr	56,3	80,3	81,0	70

Spende l/(s•km ²) Winterhalbjahr	14,0 56%	29,0 81%	26,0 72%	54
Spende l/(s•km ²) Sommerhalbjahr	11,1 44%	7,0 19%	10,2 28%	108
Spende l/(s•km ²) Abflussjahr	12,6	17,9	18,1	70

Der mittlere jährliche unbeeinflusste Abfluss lag im Abflussjahr 2017 bei 56,3 m³/s und damit um 30 % unter dem langjährigen Mittelwert. In der Liste der unbeeinflussten Abflüsse seit 1927 nimmt er Position 13 der niedrigsten unbeeinflussten Abflüsse ein. Im Winterhalbjahr war der unbeeinflusste Abfluss mit 63,0 m³/s oder 54 % nur etwa halb so groß wie das langjährige Mittel, so dass dieses Position 8 der abflussschwächsten Winterhalbjahre seit 1927 einnimmt. Dagegen lag das Sommerhalbjahr um 8 % über dem langjährigen Durchschnitt, es nimmt keine besondere Position für den Zeitraum seit 1927 ein.

Im Abflussjahr 2017 gab es nur vier überdurchschnittliche, dagegen acht unterdurchschnittliche Monatswerte des unbeeinflussten Abflusses. Der höchste Wert wurde mit 131,4 m³/s für den März 2017 errechnet. Dies sind 114 % des langjährigen Mittelwertes. Mit 161 % wurde die größte prozentuale Abweichung zum langjährigen Mittel für den August ermittelt. Für diesen lag der unbeeinflusste Abfluss bei 64,5 m³/s.

Der niedrigste Wert im Abflussjahr 2017 trat im Juni mit 19,0 m³/s auf, was 44 % des langjährigen Mittels entspricht. Seit 1927 ist dies der achtkleinste Wert in einem Juni. Der Monat, in dem die prozentuale Abweichung am kleinsten ausfiel, war hingegen der Dezember 2016 mit 21 % vom langjährigen Mittelwert. Mit einem unbeeinflussten Abfluss von 27,1 m³/s ist dies der drittkleinste Wert in einem Dezember seit 1927. Zuletzt gab es 1954 einen niedrigeren Wert.

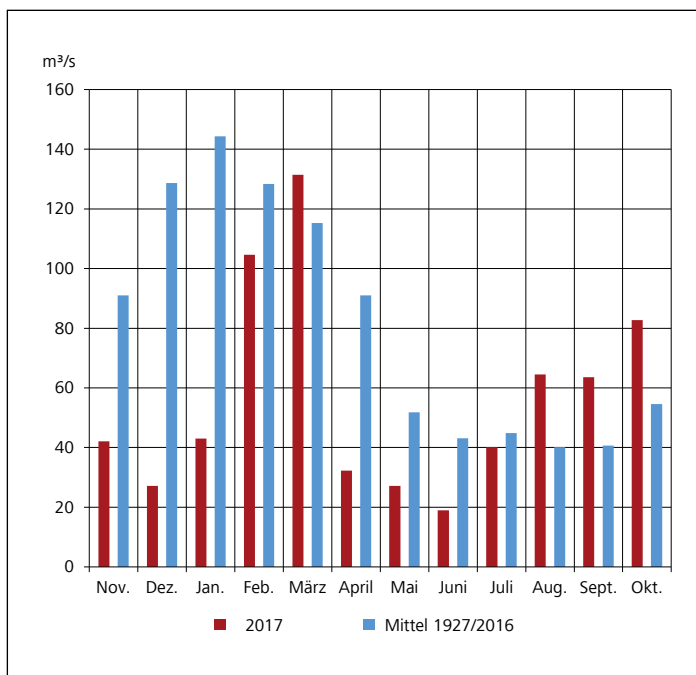


Bild 6: Mittlerer monatlicher unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2017 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1927/2016

Fig. 6: Mean monthly unaffected runoff at the mouth of the Ruhr River during the 2017 water year compared with the average values for the period 1927/2016

Die prozentuale Aufteilung der unbeeinflussten Abflüsse im Abflussjahr 2017 auf die beiden Halbjahre zeigt eine deutliche Abweichung gegenüber der langjährigen Verteilung: Auf das Winterhalbjahr entfielen 56 % und auf das Sommerhalbjahr 44 % gegenüber ansonsten 72 % zu 28 %. Damit war im Abflussjahr 2017 die Aufteilung ausgewogener als im langjährigen Mittel.

Betrachtet man die einzelnen Monatswerte des unbeeinflussten Abflusses in Bild 6, so hebt sich im Vergleich zum langjährigen Mittelwert der Zeitraum November bis Juni mit Ausnahme des März als besonders abflussarmer Jahresabschnitt hervor. Erst drei Mal wurde ein geringerer unbeeinflusster Abfluss über diesen Zeitraum berechnet, zuletzt für das Jahr 1996.

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 belegt, dass die mittleren Jahresabflüsse im Abflussjahr 2017 an beiden Pegeln wie in den fünf vorangegangenen Abflussjahren auch, ein unterdurchschnittliches Niveau erreichten. Im Winterhalbjahr waren die mittleren Abflüsse nur annähernd halb so groß wie die langjährigen Mittel. Am Pegel Hattingen gab es für ein Winterhalbjahr erst zwei Mal (1996 und 1972) geringere Abflussmittel als 2017.

Im Sommerhalbjahr hingegen war der mittlere Abfluss am Pegel Hattingen durchschnittlich, am Pegel Villigst fiel er um 8 % niedriger aus. Wie im Abflussjahr 2016 gab es im Abflussjahr 2017 am Pegel Villigst nur zwei, am Pegel Hattingen nur drei Monate, in denen überdurchschnittlich hohe Abflüsse registriert wurden.

An beiden Pegeln war im Abflussjahr 2017 der März der abflussreichste Monat. Am Pegel Villigst lag das Monatsmittel bei 31,2 m³/s, dies entspricht 76 % des langjährigen Mittelwertes, und am Pegel Hattingen bei 94,6 m³/s, dies sind 94 % des langjährigen Mittels. Damit waren im Abflussjahr 2017 auch die abflussreichsten Monate unterdurchschnittlich gegenüber ihren langjährigen Mittelwerten. Das prozentuale Verhältnis der Monatsmesswerte zum langjährigen Mittel war für das Abflussjahr dagegen am Pegel Villigst im August mit 132 % und am Pegel Hattingen im Oktober mit 139 % maximal.

Tabelle 3: Gemessene Abflüsse und Abflusspenden der Ruhr am Pegel Villigst und am Pegel Hattingen im Abflussjahr 2017
 Table 3: Runoff and rate of runoff per km² measured at the gauging stations at Villigst and Hattingen during the 2017 water year

1	2	3	4	5	6	7
	Pegel Villigst/Ruhr *)			Pegel Hattingen/Ruhr		
Monat	2017	1951/ 2016	2017 zu 1951/ 2016	2017	1968/ 2016	2017 zu 1968/ 2016
	m ³ /s	m ³ /s	%	m ³ /s	m ³ /s	%
November	12,9	26,8	48	34,7	72,2	48
Dezember	9,98	39,5	25	25,9	106,0	24
Januar	11,7	46,9	25	33,6	127,0	26
Februar	28,3	41,5	68	70,1	105,0	67
März	31,2	40,8	76	94,6	101,0	94
April	10,6	31,7	33	26,8	72,2	37
Mai	11,5	19,7	58	25,8	45,1	57
Juni	11,2	18,5	61	24,0	40,0	60
Juli	16,8	19,6	86	35,7	41,0	87
August	23,3	17,6	132	48,0	38,8	124
September	16,6	17,4	95	52,5	40,3	130
Oktober	23,9	19,8	121	68,4	49,3	139
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	17,3	37,9	46	47,4	97,4	49
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	17,3	18,8	92	42,4	42,5	100
mittlerer Abfluss Abflussjahr	17,3	28,3	61	44,9	69,7	64
Spende I/(s•km ²) Winterhalbjahr	8,6	18,9	46	11,5	23,7	49
Spende I/(s•km ²) Sommerhalbjahr	8,6	9,4	92	10,3	10,3	100
Spende I/(s•km ²) Abflussjahr	8,6	14,1	61	10,9	16,9	64

*) Datenquelle LANUV NRW

Der abflussärmste Monat war am Pegel Villigst der Dezember 2016 mit 9,98 m³/s, was 25 % des langjährigen Mittelwertes entspricht, und am Pegel Hattingen der Juni 2017 mit 24,0 m³/s. Der Abfluss im Juni am Pegel Hattingen lag damit um 40 % unter dem langjährigen Mittel. Erst zwei Mal seit 1968 wurden dort geringere Abflüsse für diesen Monat gemessen. Bezüglich der prozentualen Abweichung wurden am Pegel Villigst im Dezember 2016 und im Januar 2017 die größten Unterschreitungen des mittleren monatlichen Abflusses gemessen. Am Pegel Hattingen war die größte Unterschreitung des langjährigen Mittels mit einer prozentualen Abweichung von 76 % der Dezember 2016. Seit 1968 wurde für einen Dezember am Pegel Hattingen kein geringerer mittlerer monatlicher Abfluss gemessen.

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 2017 gab es eine deutliche Verschiebung zum Sommerhalbjahr hin. In Villigst verteilte sich der Abfluss jeweils zu 50 % auf Sommer- und Winterhalbjahr. In Hattingen war der Abfluss mit 53 % im Winter- und 47 % im Sommerhalbjahr annähernd ausgeglichen.

Wie Bild 7 belegt, sind die im RuhrVG festgelegten Grenzwerte an den Kontrollquerschnitten Villigst und Hattingen im Abflussjahr 2017 zu keinem Zeitpunkt unterschritten, in Hattingen sogar nicht annähernd erreicht worden. In Villigst lag das niedrigste Tagesmittel am 14. Juli 2017 bei 8,03 m³/s, in Hattingen am 4. Juli 2017 bei 18,5 m³/s. Das kleinste 5-Tage-übergreifende Tagesmittel wurde für den Pegel Villigst mit 8,64 m³/s am 30. November 2016 sowie für den Pegel Hattingen mit 20,6 m³/s am 21. Juni 2017 errechnet.

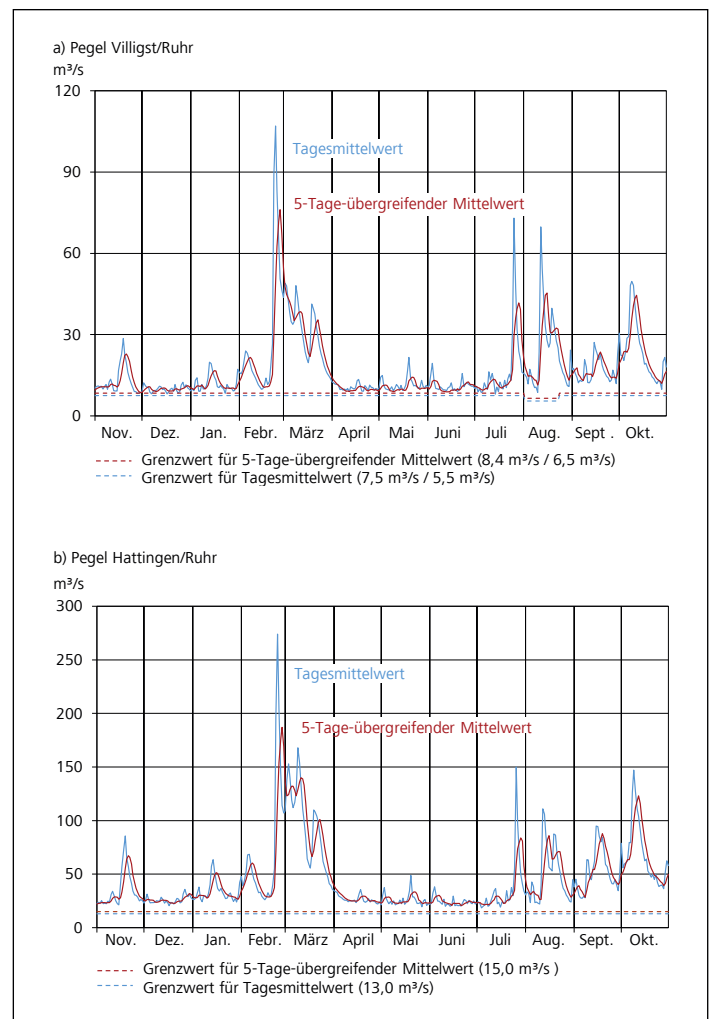


Bild 7: Ganglinien der Tagesmittelwerte und der 5-Tage-übergreifenden Mittelwerte des Abflusses im Abflussjahr 2017
 a) Pegel Villigst/Ruhr b) Pegel Hattingen/Ruhr
 Fig. 7: Hydrographs of the mean daily runoff and its 5-day-moving average during the 2017 water year recorded at the gauging stations at a) Villigst/Ruhr b) Hattingen/Ruhr

In Bild 7 a sind im August die temporär reduzierten Grenzwerte für den Kontrollquerschnitt Villigst erkennbar. Wegen der ausreichend hohen natürlichen Wasserführung war es nicht erforderlich, die Talsperrensteuerung auf die reduzierten Grenzwerte auszurichten (siehe Kapitel 10).

An beiden Kontrollquerschnitten zeigen sich Abschnitte mit vergleichsweise erhöhter Wasserführung im März, August und Oktober sowie die besonders abflussarmen Monate Dezember, April, Mai und Juni (siehe Bild 7). In der übrigen Zeit herrschte häufig ein Wechsel aus niedriger und erhöhter Wasserführung vor.

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 m³/s nicht unterschreiten. Im Abflussjahr 2017 wurde am Pegel Oeventrop/Ruhr nachweislich dieser Grenzwert an keinem Tag unterschritten (Bild 8). 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 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:

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

Der kleinste Tagesmittelwert im Abflussjahr 2017 wurde am 7. November 2016 mit 3,10 m³/s registriert.

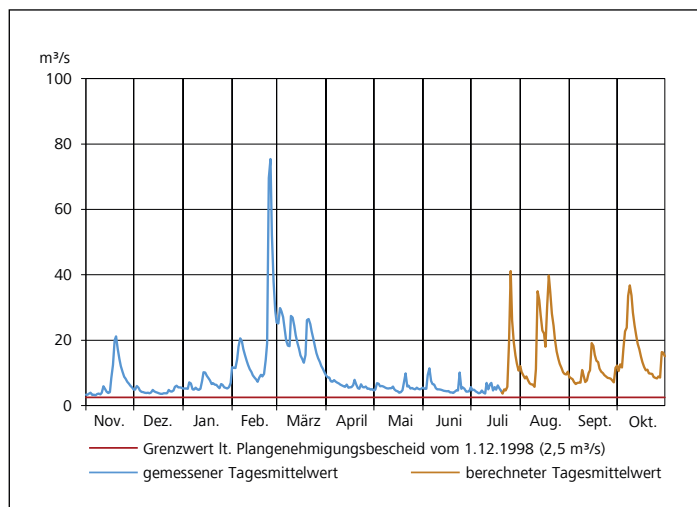


Bild 8: Ganglinien der gemessenen und berechneten Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Oeventrop/Ruhr im Abflussjahr 2017
 Fig. 8: Hydrograph of the measured and calculated mean daily runoff recorded at the gauging station Oeventrop/Ruhr during the 2017 water year

3.3 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

Tabelle 4: Geringste, mittlere und größte Abflusstagesmittelwerte im Abflussjahr 2017

Table 4: Minimum, mean and maximum daily runoff during the 2017 water year

a) Pegel Villigst

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2017	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss m³/s Datum	8,16 17.2.2017	8,03 17.3.2017	17,3	119 24.2.2017	88,3 26.2.2017
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	4,58 1.11.2016	4,33 21.6.2017	22,4	158 24.2.2017	112 26.7.2017
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	2,28	2,16	11,1	78,6	55,7

b) Pegel Hattingen

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2017	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss m³/s Datum	20,6 17.12.2016	18,5 4.7.2017	44,9	274 24.2.2017	161 26.6.2017
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	12,5 2.11.2016	10,3 8.7.2017	51,7	292 24.2.2017	177 9.10.2017
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	3,04	2,50	12,6	70,9	43,0

c) Pegel Mülheim

1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2017	NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	Größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss m³/s Datum	20,0 7.11.2016	15,8 4.7.2017	47,0	393 24.2.2017	225 26.7.2017
unbeeinfl. Abfluss m³/s Datum	13,1 7.11.2016	11,0 21.6.2017	55,3	316 24.2.2017	179 9.10.2017
unbeeinflusste Abflussspende l/(s•km²)	2,96	2,49	12,5	71,5	40,5

Berichtszeitraums) den aus den Talsperren geleisteten Zuschuss. Am Pegel Villigst wurde z. B. der unbeeinflusste Abfluss im Sommerhalbjahr von 4,33 m³/s auf 8,03 m³/s erhöht und in Hattingen von 10,3 m³/s auf 18,5 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 274 m³/s, während der unbeeinflusste Abfluss mit 292 m³/s einen knapp 7 % größeren Wert aufwies. In Villigst war der unbeeinflusste Tagesmittelwert sogar um 33 % größer als der gemessene.

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.

3.4 Hochwasserereignisse

Im Abflussjahr 2017 waren keine Hochwasserereignisse zu verzeichnen, bei denen die Hochwassermeldegrenze an der unteren Ruhr (Bezugspegel Wetter/Ruhr: Meldegrenze 410 cm, entspricht 300 m³/s) überschritten worden sind. Der höchste Abfluss am Pegel Hattingen/Ruhr wurde am 24.02.2017 um 5:20 Uhr mit 294 m³/s bei einem Wasserstand von 450 cm registriert.

Im Sommer 2017 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

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 2017 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 2017 errechnet. Diese Werte geben an, wie viel Prozent der Gesamtunterschiedshöhe des Abflussjahres auf die einzelnen Zeit-

abschnitte entfallen. In den Spalten 7 bis 11 der Tabelle 5 sind zum Vergleich die entsprechenden Angaben für die Durchschnittswerte der Jahresreihe 1927/2016 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.

Dieser Ansatz gilt nur für längere Zeiträume, in denen die Änderung der im Boden und im Schnee gespeicherten Wasservorräte vernachlässigt werden kann. Im Abflussjahr 2017 weisen keine Monate negative Unterschiedshöhen auf. Diese treten in der Regel dann auf, wenn im Vormonat gefallene und teilweise in einer Schneedecke zwischengespeicherte Niederschläge erst im Folgemonat abflusswirksam werden, sodass mehr Wasser aus dem Einzugsgebiet abfließt, als über den Niederschlag in das System eingebracht wurde.

Im Abflussjahr 2017 lag die Unterschiedshöhe mit 567 mm um 85 mm über dem langjährigen Mittelwert. Dieser Überschuss resultiert aus einer positiven Abweichungen von 23 mm im Winterhalbjahr und von 62 mm im Sommerhalbjahr. Da die reale Verdunstungshöhe u. a. von dem zur Verfügung stehenden Wasser

Tabelle 5: Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U) in mm nach der vereinfachten Wasserhaushaltsgleichung für das Abflussjahr 2017 im Vergleich zu den Mittelwerten der Jahresreihe 1927/2016

Table 5: Precipitation (N), runoff (A) and depth differences (U) in mm according to the simplified water balance equation for the 2017 water year in comparison with the average values for the period 1927/2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2017					1927/2016				
	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	82	24	58	71	10	97	53	44	45	9
Dezember	31	16	15	48	3	104	77	27	26	6
Januar	60	26	34	57	6	102	86	16	16	3
Februar	85	58	27	32	5	80	69	11	14	2
März	78	78	0	0	0	76	69	7	9	1
April	33	19	14	42	2	73	53	20	27	4
Mai	57	16	41	72	7	75	31	44	59	9
Juni	57	11	46	81	8	89	25	64	72	13
Juli	153	24	129	84	23	98	27	71	72	15
August	119	39	80	67	14	94	24	70	74	15
September	123	37	86	70	15	80	23	57	71	12
Oktober	86	49	37	43	7	84	33	51	61	11
1. Quartal	173	66	107	62	19	303	216	87	29	18
2. Quartal	196	155	41	21	7	229	191	38	17	8
Wi.-Halbjahr	369	221	148	40	26	532	407	125	23	26
3. Quartal	267	51	216	81	38	262	83	179	68	37
4. Quartal	328	125	203	62	36	258	80	178	69	37
So.-Halbjahr	595	176	419	70	74	520	163	357	69	74
Abflussjahr Σ	964	397	567	59	100	1.052	570	482	46	100

abhängt, ist der prozentuale Anteil der Verdunstung am Niederschlag (U/N) aussagekräftiger. Hier zeigt sich, dass 59 % des Niederschlags im gesamten Abflussjahr 2017 verdunstet sind. Dies sind knapp 28 % mehr als der langjährige Mittelwert.

Im Mittel ist die Verdunstung zu 26 % auf das Winter- und zu 74 % auf das Sommerhalbjahr verteilt. Mit einem Verhältnis Winterhalbjahr/Sommerhalbjahr von ebenfalls 26 % zu 74 % zeigte die Verdunstung im Abflussjahr 2017 eine exakt dem Durchschnitt entsprechende Verteilung auf.

5 Entnahme und Entziehung

Entnahme und Entziehung sind zwei zentrale Begriffe zum Verständnis der Wassermengewirtschaft 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 1988 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 2017 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 160 gegenüber dem Vorjahr um zwei Entnehmer gestiegen. Dieser Anstieg ist auf Umstrukturierungen zurückzuführen.

Die Anzahl der Entnahmestellen, für die Entnahmemengen gemeldet wurden, hat sich im Vergleich zum Vorjahr dagegen nicht verändert und liegt aktuell bei 291. Insgesamt werden

Tabelle 6: Anzahl der in den einzelnen Gruppen erfassten Entnehmer und Entnahmestellen in den Abflussjahren 2007 bis 2017

Table 6: Number of consumers and number of abstraction points in the various groups of water consumers from 2007 to 2017

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anzahl der Entnehmer davon	167	162	163	167	166	162	163	161	158	158	160
Industrie	101	97	97	101	100	98	98	97	95	94	96
Kommunen and. WVU*	14	14	14	14	14	14	15	15	14	15	16
Anzahl der Entnahmestellen	329	322	317	310	310	297	293	292	294	291	291
Entnehmer, die keine Auskunft gaben	5	5	5	2	3	6	5	4	1	2	1
davon Industrie	4	4	4	1	3	5	4	4	1	1	1
Kommunen and. WVU*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0

*) WVU = Wasserversorgungsunternehmen

derzeit im Programmsystem WALruhr 323 Entnahmestellen verwaltet, für die potenziell Entnahmemengen gemeldet werden können.

Die Anzahl der Entnehmer, die keine Auskunft gaben, ist gegenüber dem Vorjahr um einen Entnehmer gesunken. Sie liegt damit bei eins und ist weiterhin erfreulich niedrig. Die nicht erfassten Entnahmemengen dieser Entnehmer weisen – verglichen mit gemeldeten Werten aus Vorjahren – eine für die Gesamtberechnung untergeordnete Bedeutung auf.

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 2014 zusammengestellt. Der Zuwachs (+) und der Rückgang (–) von Jahr zu Jahr wird in den einzelnen Entnahmeklassen prozentual angegeben. In Spalte 6 wird für das Abflussjahr 2017 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. m³/a als auch in m³/s für die Jahre 2014 bis 2017 entnommen werden.

Die Gesamtmenge der Wasserentnahmen summierte sich im Abflussjahr 2017 auf 410,4 Mio. m³. Das sind 17,2 Mio. m³ oder 4,4 % mehr als im Vorjahr. Die Entziehung mit 210,7 Mio. m³ stieg im Abflussjahr 2017 um 3,2 Mio. m³ oder 1,5 % gegenüber dem Vorjahr. Der Anteil der Entziehung an der Entnahme liegt bei 51,3 %. Damit wird mehr als jeder zweite im Ruhreinzugsgebiet entnommene Kubikmeter Wasser entweder exportiert oder er geht verloren.

Die Zunahme der Entnahmen resultiert nahezu vollständig aus einem Anstieg in der Entnahmeklasse „Kühlwasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet“ (C2) um 16,8 Mio. m³, dem jedoch Rückgänge in der Entnahmeklasse B um 1,1 Mio. m³ sowie der Entnahmeklasse C1 um 2,1 Mio. m³ gegenüber stehen.

Es bleibt festzuhalten, dass sich bei den Entnahmen aufgrund der Anstiege in den Abflussjahren 2016 und 2017 der negative Trend der vier Vorjahre nicht fortsetzte und sich wieder ein eher positiver Trend abzeichnet. Ebenso wie in den Jahren zuvor blieb die Entziehung weitgehend unverändert. Bild 9 zeigt die Entwicklung der beiden Größen „Gesamtentnahme“ und „Gesamtentziehung“ für die Abflussjahre 1900 bis 2017. Es zeigt sich, dass die Entnahme im Abflussjahr 2017 annähernd der Größenordnung von 1914 und 1915 entspricht.

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 2017, wie bei der Erläuterung zu den Gesamtentnahmen bereits dargestellt, um 16,8 Mio. m³ oder 19,4 % gegenüber dem Vorjahreswert auf 103,5 Mio. m³ zu.

Damit wurde der Rückgang aus den vier vorangegangenen Abflussjahren bei der Kühlwasserentnahme gestoppt. Ursache für den Anstieg waren die erhöhten Einsatzzeiten eines GuD-Kraftwerkes an der Ruhr.

Es wird etwa jeder vierte im Ruhreinzugsgebiet entnommene Kubikmeter Wasser zu Kühlwasserzwecken verwendet. Differenziert man die Kühlwasserentnahmemengen nach ihrem Verwendungszweck (Tabelle 8), so erkennt man, dass sich die höhere Gesamtkühlwassermenge des Abflussjahres 2017 ebenso wie im Jahr zuvor nahezu ausschließlich aus einem Anstieg um 15,7 Mio. m³ bei dem Verwendungszweck „Frischwasserkühlung“ ergibt. Die übrigen Verwendungszwecke spielen in diesem Zusammenhang nur eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 7: Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr in den Abflussjahren 2014 bis 2017
Table 7: Water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area from 2014 to 2017

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Entnahmeklasse	Entnahme					Entz. zu Entn.	Entziehung				
	2014	2015	2016	2017			2014	2015	2016	2017	
	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	%		Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	%
A Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet	171,6 +0,9%	169,2 -1,4%	169,2 0,0%	172,8 +2,1%	42,1	100	171,6	169,2	169,2	172,8	82,0
B Entnahme für öffentliche Wasserversorgung im Ruhreinzugsgebiet	120,0 -1,8%	120,5 +0,4%	118,6 -1,6%	117,5 -0,9%	28,6	30	36,0	36,2	35,6	35,2	16,7
C1 Industrielle Wasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	19,8 +4,2%	19,9 +0,5%	18,7 -6,0%	16,6 -11,2%	4,0	10	2,0	2,0	1,9	1,7	0,8
C2 Kühlwasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	107,1 -35,7%	68,1 -36,4%	86,7 +27,3%	103,5 +19,4%	25,2	1	1,1	0,7	0,9	1,0	0,5
Gesamt Summe in Mio. m ³	418,5	377,7	393,2	410,4	100,0		210,6	208,0	207,5	210,7	100,0
Summe in m ³ /s	13,3	12,0	12,4	13,0			6,7	6,6	6,6	6,7	
Änderungen gegenüber dem Vorjahr	-12,4%	-9,7%	+4,1%	+4,4%			+0,1%	-1,2%	-0,2%	+1,5%	
Entziehung in % der Entnahme							50,3	55,1	52,8	51,3	

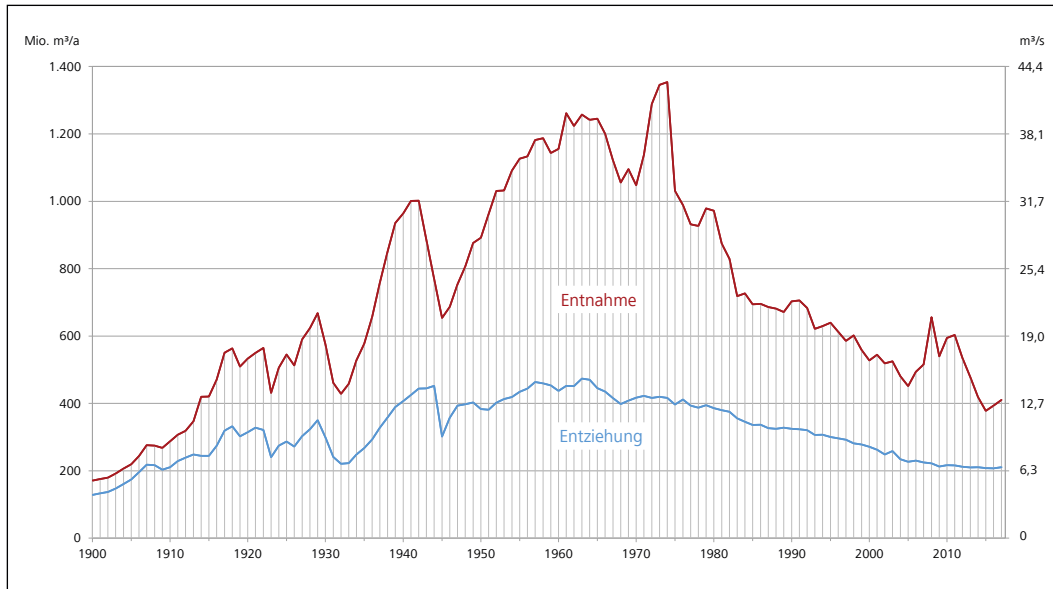


Bild 9: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2017
 Fig. 9: Annual water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area between 1900 and 2017

Tabelle 8: Aufteilung der Entnahmen von C2-Wasser nach dem Verwendungszweck in den Abflussjahren 2014 bis 2017
 Table 8: Distribution of the abstraction of C2-water according to the utilization from 2014 to 2017

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
		2014		erfasste Entnahmestellen		2015		erfasste Entnahmestellen		2016		erfasste Entnahmestellen		2017		erfasste Entnahmestellen		2017		erfasste Entnahmestellen					
Verwendungszweck		Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%	Mio.m³	%
1	Frischwasserkühlung	56,7	52,9	46	58,6	86,1	44	75,9	87,6	40	91,6	88,4	43												
2	offener Kühlturbetrieb	2,2	2,0	13	1,5	2,1	18	3,7	4,2	16	5,3	5,1	21												
3	geschlossener Kühlkreislauf	1,2	1,1	12	1,4	2,0	15	1,5	1,7	19	1,4	1,4	16												
4	Frischwasserkühlung und offener Kühlturbetrieb	42,5	39,7	14	2,5	3,7	12	0,7	0,9	8	1,2	1,2	9												
5	Frischwasserkühlung und geschlossener Kühlkreislauf	1,7	1,6	5	0,9	1,4	4	1,7	1,9	5	1,0	0,9	4												
6	geschlossener Kühlkreislauf und offener Kühlturbetrieb	0,6	0,5	9	0,7	1,0	9	0,7	0,8	9	0,7	0,7	6												
7	Frischwasserkühlung, geschlossener Kreislauf und offener Kühlturbetrieb	2,3	2,1	2	2,4	3,5	2	2,6	3,0	3	2,4	2,3	6												
8	kleine Entnehmer unter 30.000 m³ 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	107,0	99,9	101	68,0	99,9	104	86,7	100,0	100	103,5	100,0	105												
11	Wärmepumpen	0,1		1	0,1		1	0,0		0	0,0		0												
12	Gesamt-C2-Wassermenge Entnahmestellen	107,1	100,0	102	68,1	100,0	105	86,7	100,0	100	103,5	100,0	105												

Im Abflussjahr 2017 ist die Gesamtanzahl der in der Statistik erfassten Entnahmestellen (Zeile 12 Spalten 4, 7, 10 und 13 in Tabelle 8) gegenüber dem Vorjahr um fünf Entnahmestellen gestiegen und liegt jetzt bei 105.

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 2014 bis 2017 dargestellt. In Spalte 12 wird für das Abflussjahr 2017 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 Entziehung sowohl in Mio. m³/a als auch in m³/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 2017 gegenüber dem Vorjahr von 207,5 Mio. m³ um 1,5 % auf 210,7 Mio. m³ zugenommen (Bild 9). Dies entspricht einer mittleren jährlichen Entziehung von 6,7 m³/s. Maßgeblich ist dabei die um 3,6 Mio. m³ gestiegene Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet der Entnahmeklasse A. Die Zunahme in der Entnahmeklasse C2 um 0,1 Mio. m³ und die Abnahmen in den Entnahmeklassen B (-0,4 Mio. m³) und C1 (-0,2 Mio. m³) sind nachrangig.

Die Verteilung der Entziehung über die einzelnen Monate des Abflussjahres 2017 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 im Juni mit 3,4 m³/s registriert. Sie liegt damit um 0,1 m³/s über der größten monatlichen Entziehung des Vorjahres. Während im Vorjahr 2016 erstmals nach sieben Jahren das monatliche Minimum nicht kleiner als 3,0 m³/s war, wurde die

Tabelle 9: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis Pegel Villigst in den Abflussjahren 2012 bis 2017

Table 9: Water losses from the Ruhr catchment basin measured at the Villigst gauging station from 2012 to 2017

1	2	3	4	5	6	7
Monat	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
November	3,0	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1
Dezember	2,9	2,9	2,8	2,9	3,1	3,1
Januar	2,8	2,9	2,8	2,9	3,0	3,1
Februar	3,1	3,0	2,9	2,9	3,1	3,1
März	3,0	2,9	3,0	2,8	3,0	3,1
April	2,8	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1
Winterhalbjahr	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1
Mai	3,0	2,9	3,1	3,0	3,2	3,3
Juni	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1	3,4
Juli	3,0	3,2	3,1	3,0	3,2	3,2
August	3,2	3,0	3,0	3,1	3,3	3,2
September	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,3
Oktober	2,9	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
Sommerhalbjahr	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,3
Mittel	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2
Änderungen in % zum Vorjahr	0,0	0,0	0,0	0,0	+3,3	+3,2

Tabelle 10: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis zur Mündung in den Abflussjahren 2012 bis 2017

Table 10: Water losses from the Ruhr catchment basin from 2012 to 2017 at the mouth (total losses)

1	2	3	4	5	6	7
Monat	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
November	6,6	6,7	6,7	6,4	6,5	6,6
Dezember	6,5	6,5	6,5	6,4	6,5	6,6
Januar	6,5	6,6	6,5	6,5	6,3	6,6
Februar	7,0	6,7	6,7	6,4	6,5	6,6
März	6,8	6,5	6,7	6,4	6,4	6,6
April	6,7	6,8	6,9	6,7	6,6	6,6
Winterhalbjahr	6,7	6,6	6,7	6,5	6,5	6,6
Mai	6,8	6,3	6,7	6,6	6,7	6,9
Juni	6,7	6,7	6,9	6,9	6,5	7,1
Juli	6,6	7,1	6,8	6,7	6,7	6,8
August	7,1	6,7	6,6	6,8	6,7	6,6
September	6,7	6,7	6,7	6,7	6,9	6,5
Oktober	6,5	6,6	6,5	6,6	6,5	6,5
Sommerhalbjahr	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Mittel	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,7
Änderungen in % zum Vorjahr	-2,9	0,0	0,0	-1,5	0,0	+1,5

minimale monatliche Entziehung im Abflussjahr 2017 nochmals um 0,1 m³/s angehoben. Die kleinste monatliche Entziehung wiesen somit alle Monate des Winterhalbjahres mit 3,1 m³/s auf.

Das Sommerhalbjahr verzeichnete mit 3,3 m³/s eine um 0,2 m³/s größere mittlere Entziehung als das Winterhalbjahr. Die mittlere jährliche Entziehung stieg um 3,2 % gegenüber dem Vorjahr. Seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahre 1990 liegt die mittlere jährliche Entziehung für den Kontrollquerschnitt Villigst mit 3,2 m³/s seit nunmehr neunzehn Jahren in Folge unter der 4,0-m³/s-Marke.

Für das Gesamteinzugsgebiet, d. h. bis zur Ruhrmündung (siehe Tabelle 10), lag der maximale monatliche Entziehungswert im Juni bei 7,1 m³/s. Damit lag nach drei Jahren, in denen der monatliche Maximalwert 6,9 m³/s betrug, die maximale monatliche Entziehung erstmals wieder oberhalb der 7,0-m³/s-Marke. Der minimale monatliche Entziehungswert trat mit 6,5 m³/s im September und Oktober auf. Ähnlich zu den beiden Vorjahren wies das Winterhalbjahr mit 6,6 m³/s eine geringere Entziehung auf als das Sommerhalbjahr mit 6,7 m³/s. Insgesamt gesehen lag die Entziehung an der Ruhrmündung leicht über dem Vorjahresniveau. Mit einer mittleren jährlichen Gesamtentziehung von 6,7 m³/s ist die 7,0-m³/s-Marke seit Inkrafttreten des RuhrVG zum neunten Mal unterschritten worden.

Das Tagesmaximum der Entziehung wurde in Villigst mit 4,22 m³/s und an der Mündung mit 8,72 m³/s jeweils am 20. Juni 2017 registriert (Bild 10). Damit liegen die Tagesmaxima im Abflussjahr 2017 über dem Niveau der Tagesmaxima aus dem Vorjahr.

Die Tagesminima wurden in Villigst mit 2,71 m³/s und an der Mündung mit 5,75 m³/s jeweils am 16. April 2017 (Ostersonntag) ermittelt. Die Tagesminima in Villigst und an der Mündung liegen jeweils über den entsprechenden Vorjahreswerten. In Bild 10 lassen sich sowohl die maximalen als auch die minimalen Extrema deutlich erkennen.

Neben der deutlich höheren Entziehung Mitte Juni, 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.

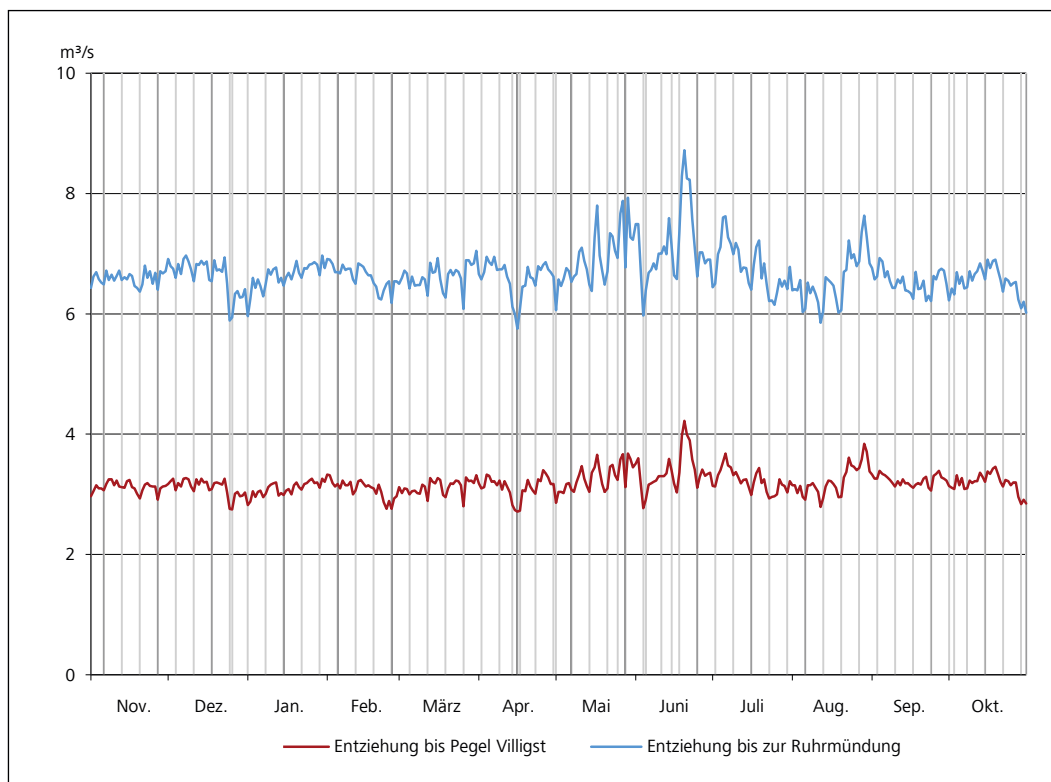


Bild 10: Tageswerte der Entziehung im Abflussjahr 2017 bis Villigst und Ruhrmündung
 Fig. 10: Daily water losses during the 2017 water year measured at the Villigst control section and in the total catchment area

6 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung

Im Abflussjahr 2017 wurden an den Talsperren des Ruhrverbands Revisions- und Reparaturmaßnahmen so durchgeführt, dass die Verfügbarkeit des Talsperrensystems jederzeit gewährleistet war. Erwähnenswert sind die folgenden Maßnahmen:

- **Hennetalsperre**
Aufgrund der Sedimentberäumung im Vorbecken Mielinghausen, für die das Vorbecken im Frühjahr abgesenkt worden war, bestand ab August das Erfordernis, eine Stauhöhe von 319,50 müNHN im Hauptbecken der Hennetalsperre nicht zu überschreiten. Mitte September war die Beräumung abgeschlossen. Wegen einer Baumaßnahme von Dritten an einer Straßenbrücke konnte das Vorbecken bis zum Ende des Abflussjahres nicht wieder eingestaut werden.
- **Sorpetalsperre**
Aufgrund von Bauarbeiten zur Instandsetzung der Bruchsteinwände der Sorpe im Bereich vom Tosbecken bis zum Abgabepiegel Langscheid konnte während der Bauzeit von Ende Juli bis Mitte Dezember nur die Mindestabgabe von 100 l/s erfolgen. Da keine Zuschusspflicht mehr bis zum Ende des Abflussjahres auftrat, war es nicht erforderlich, die zur Gewährleistung der für die Ruhr gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabflüsse benötigten Abgabemengen aus der Sorpetalsperre auf die beiden anderen Talsperren der Talsperrenordgruppe (Möhne- und Hennetalsperre) umzulagern.
- **Listertalsperre**
Zur Bekämpfung der sogenannten Wasserpest (*Elodea nuttalli*) durch Räumung wurde die Listertalsperre ab Mitte Februar auf eine Stauhöhe von ca. 315,00 müNHN abgesenkt. Die Räumung der Pflanzen fand Anfang März statt, sodass die Listertalsperre im Anschluss wieder aufgestaut werden konnte.

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 m³/s und am Pegel

Villigst einen Wert von 8,4 m³/s nicht unterschreitet. Der niedrigste Tageswert des Abflusses soll unterhalb des Pegels Hattingen 13 m³/s und am Pegel Villigst 7,5 m³/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 Ruhmündung (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 Ruhmündung (Tabellen auf S. 47 bis 58 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. 63 bis 69 im Anhang ist die Mehrleistung schwarz, die Minderleistung rot dargestellt. Im Abflussjahr 2017 gab es nur am Kontrollquerschnitt Villigst insgesamt vier Tage, an denen es zu einer Minderleistung gekommen ist.

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 im Abflussjahr 2017 zu jeder Zeit der Fall (siehe Kapitel 3.2).

Die Ermittlung des erforderlichen und des geleisteten Zuschusses ist aus den obengenannten Gründen (Systemträgheit, Versorgungssicherheit) auf das 5-Tagesmittel in Höhe von 8,4 m³/s (Pegel Villigst) und 15 m³/s (unterhalb Pegel Hattingen) ausgerichtet. Aus den Tabellen auf S. 59 bis 62 im Anhang geht hervor, dass im Berichtszeitraum die vorgegebenen Grenzwerte zu jeder Zeit eingehalten werden konnten.

Tabelle 11: Erforderlicher und geleisteter Zuschuss im Abflussjahr 2017
Table 11: Required and actual discharge during the 2017 water year

a) Pegel Villigst

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m ³	erforderlicher Zuschuss Mio. m ³	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m ³
November	15	7,59	5,25	+2,34
Dezember	28	9,82	6,38	+3,44
Januar	9	1,39	0,60	+0,79
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	9	1,67	0,69	+0,98
Winter	61	20,47	12,92	+7,55
Mai	15	5,00	2,21	+2,79
Juni	26	14,50	9,31	+5,19
Juli	17	7,88	5,09	+2,78
August	-	-	-	-
September	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-
Sommer	58	27,38	16,62	+10,76
Jahr	119	47,85	29,54	+18,31

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 2017 folgende Besonderheiten auf:

- Zeiten mit Zuschusspflicht traten im Abflussjahr 2017 in einer untypischen Verteilung auf. Die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage lag im Winterhalbjahr an allen drei Kontrollquerschnitten über und im Sommerhalbjahr unter den entsprechenden Durchschnittswerten.
- Im Dezember 2016 wurde in Villigst mit 28 Tagen die mit Abstand höchste Anzahl an zuschusspflichtigen Tagen für einen Dezember seit Einführung des RuhrVG im Jahr 1990 registriert. In Hattingen und an der Mündung war es jeweils mit vier Tagen die zweithöchste Anzahl zuschusspflichtiger Tage in einem Dezember. Dort gab es in den vergangenen 27 Abflussjahren nur vier Mal einen Dezember mit Zuschusspflicht (in Villigst neun Mal).
- Sowohl für das Winterhalbjahr als auch für den Zeitraum November bis Juli wurde in Villigst mit 61 bzw. 119 Tagen die zweitgrößte Anzahl an zuschusspflichtigen Tagen seit Inkrafttreten des RuhrVG registriert. In Hattingen war es mit 13 und

b) Pegel Hattingen

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m ³	erforderlicher Zuschuss Mio. m ³	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m ³
November	9	10,07	3,65	+6,42
Dezember	4	2,67	0,10	+2,57
Januar	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	-	-	-	-
Winter	13	12,74	3,75	+8,99
Mai	3	1,95	0,48	+1,47
Juni	21	21,55	8,97	+12,58
Juli	10	9,21	3,32	+5,89
August	-	-	-	-
September	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-
Sommer	34	32,71	12,77	+19,94
Jahr	47	45,45	16,52	+28,93

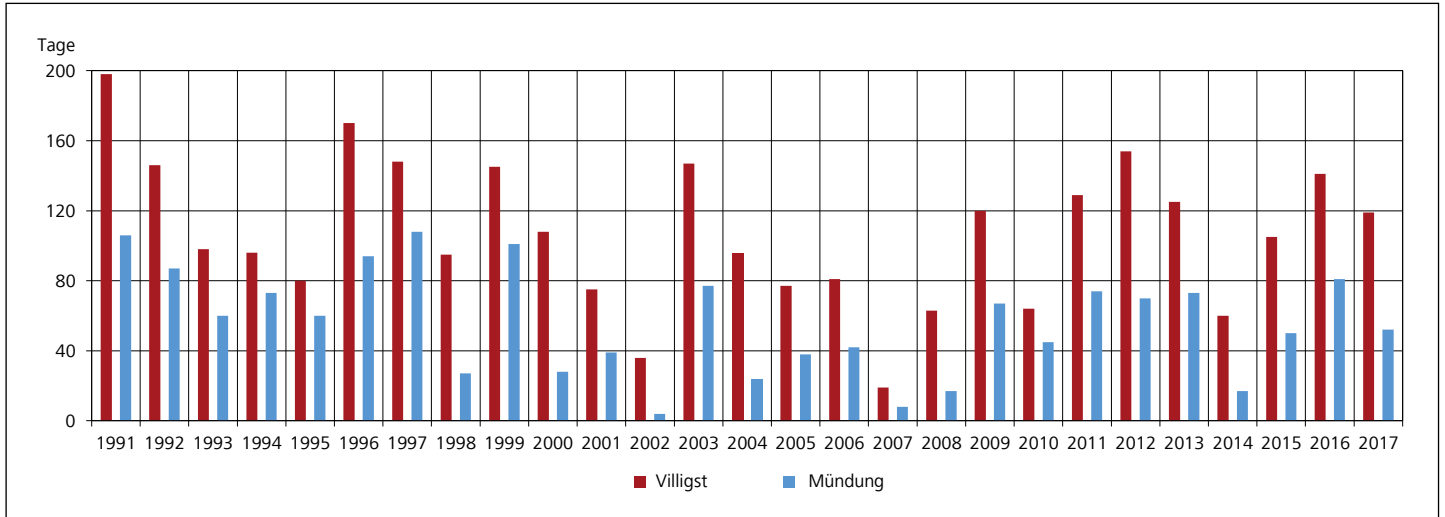


Bild 11: Anzahl der zuschusspflichtigen Tage an den Kontrollquerschnitten Villigst und Ruhrmündung für den Zeitraum 1991 bis 2017
 Fig. 11: Number of days with additional supply from the reservoirs at the cross sections at Villigst and at the mouth of the Ruhr River during 1991 to 2017

47 Tagen und an der Mündung mit 14 und 52 Tagen jeweils die drittgrößte Anzahl an zuschusspflichtigen Tagen für das Winterhalbjahr und den Zeitraum November bis Juli. Ursache dafür war die Trockenheit, die sich aus dem vorangegangenen Abflussjahr fortsetzte.

- Im Zeitraum August bis Oktober kam es an allen drei Kontrollquerschnitten zu keiner Zuschusspflicht. Dies gab es seit Einführung des RuhrVG im Jahr 1990 in Villigst zuvor erst einmal, in Hattingen und an der Mündung zwei Mal.

c) Ruhrmündung

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m ³	erforderlicher Zuschuss Mio. m ³	Differenz + Mehrabgabe - Minderabgabe Mio. m ³
November	9	10,07	4,43	+5,65
Dezember	4	2,77	0,46	+2,31
Januar	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-
März	-	-	-	-
April	1	0,44	0,01	+0,43
Winter	14	13,29	4,90	+8,39
Mai	7	4,09	1,17	+2,92
Juni	22	21,97	11,93	+10,04
Juli	9	8,35	4,55	+3,80
August	-	-	-	-
September	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-
Sommer	38	34,42	17,65	+16,77
Jahr	52	47,72	22,55	+25,16

Ein Vergleich der zwei Kontrollquerschnitte Villigst und Ruhrmündung in Bild 11 zeigt, dass wie in allen Jahren seit Inkrafttreten des RuhrVG auch im Abflussjahr 2017 das Talsperrensystem zur Aufrechterhaltung des vorgegebenen Mindestabflusses am Pegel Villigst sehr viel stärker beansprucht wurde als an den übrigen Kontrollquerschnitten.

Für das Abflussjahr 2017 wurden für **Villigst** insgesamt 119 zuschusspflichtige Tage ermittelt. Dies sind 22 Tage weniger als im Vorjahr und 12 Tage mehr als im Durchschnitt der Abflussjahre 1991/2016. Ordnet man diesen Wert in die Jahresreihe seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahr 1990 ein, so gab es schon elf Mal höhere Werte.

Am Kontrollquerschnitt **Hattingen** an der unteren Ruhr war im Abflussjahr 2017 an 47 Tagen Zuschuss erforderlich und damit an 29 Tagen weniger als im Vorjahr. Der Wert liegt 7 Tage unter dem Durchschnitt der Abflussjahre 1991/2016. In der Zeitreihe seit 1990 nimmt er keine erwähnenswerte Stellung ein.

An der **Mündung** der Ruhr in den Rhein, hier spiegelt sich die Entwicklung des Gesamteinzugsgebietes wider, waren 52 zuschusspflichtige Tage im Abflussjahr 2017 zu verzeichnen. Dies waren vier Tage weniger als im vorangegangenen Abflussjahr. Wie Bild 11 zeigt, ist es in der Zeitreihe seit 1991 ein durchschnittlicher Wert.

Insgesamt gab es im Abflussjahr 2017 an der Mündung 7 % und in Hattingen 13 % weniger sowie in Villigst 11 % 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 Sonderstellung des Dezembers und des Winterhalbjahres im Abflussjahr 2017 für den Kontrollquerschnitt Villigst sichtbar. Im Dezember war es der höchste, im Winterhalbjahr der zweithöchste erforderliche Zuschuss für einen Dezember bzw. für ein Winterhalbjahr seit 1991. Der für das gesamte Abflussjahr 2017 ermittelte erforderliche Zuschuss liegt hingegen in Villigst um 26 %, in Hattingen um 37 % und an der Mündung um 26 % unter dem für den Zeitraum 1991/2016 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 2017. 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 im Dezember deutlich die für die Jahreszeit außergewöhnliche, den gesamten Monat andauernde Phase mit einer

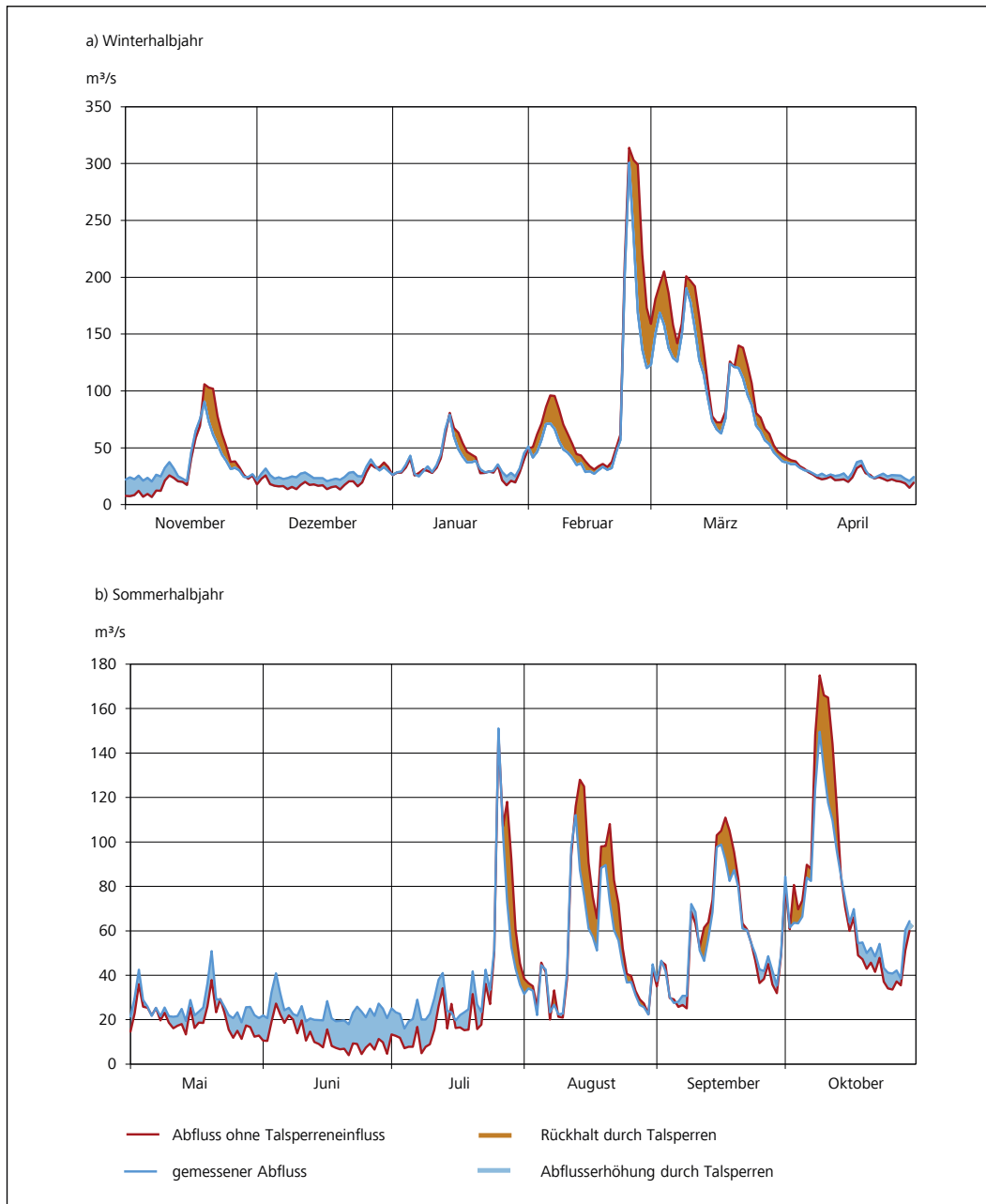


Bild 12: Auswirkung der Talsperren auf das Abflussgeschehen (Tagesmittelwerte) an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2017
 Fig. 12: Impact of the reservoirs on the discharge (mean daily runoff) of the Ruhr River mouth during the 2017 water year

Abflusserhöhung (hellblaufarbene Füllbereiche) sowie im Februar und März die Rückhalt- und damit Aufstauphasen (orangefarbene Füllbereiche) insbesondere während der abflussreichen Zeiten.

Der untere Bildteil für das Sommerhalbjahr zeigt Phasen der Abflusserhöhung durchgängig in den ersten drei Monaten bis Ende Juli. In den folgenden drei Monaten bis zum Ende des Abflussjahres sind für die Jahreszeit untypisch wiederholt längere Aufstauphasen ersichtlich. Die Ganglinie des Abflusses ohne Talsperreneinfluss (rot) verläuft in der zweiten Junihälfte zeitweise sehr nahe an der Abszissenachse. Dies bedeutet, dass an diesen Tagen die Ruhr ohne Beeinflussung nahezu trockengefallen wäre. Auch in Villigst wäre die Ruhr im Juni ohne Zuschusswasser vereinzelt ausgetrocknet gewesen.

In Bild 12 a stehen die Zeiten mit Abflusserhöhung nicht im Widerspruch zu Tabelle 11 c, die z.B. für den Monat April nur eine geringe 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 2017 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 2016, dem Beginn des Abflussjahres 2017, lag der Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr mit 306,6 Mio. m³ (bzw. 65 % vom Vollstau) um gut 8 % unter dem langjährigen Mittel (vgl. Tabelle 12). Grund hierfür waren hohe Zuschussleistungen wegen der anhaltenden Trockenheit in den letzten vier Monaten des vorangegangenen Abflussjahres.

Nach einem kurzen weiteren Rückgang führten erhöhte Zuflüsse ab Mitte November bis zum Monatsende zu einem vorübergehenden Einstau. Im Dezember nahm der Stauinhalt wegen der in

Tabelle 12: Stauinhalte der Talsperren zu Beginn der einzelnen Monate des Abflussjahres 2017
Table 12: Storage volume of the reservoirs at the beginning of each month during the 2017 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 ³	134,5 Mio.m ³	70,4 Mio.m ³	38,4 Mio.m ³	32,8 Mio.m ³	12,6 Mio.m ³	472,3 *) Mio.m ³		im Mittel 1968/2016
Monat	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	Mio.m ³	%	%
1. November 2016	121,6	77,6	51,8	15,8	24,9	8,0	306,6	65	71
1. Dezember 2016	125,5	75,8	49,2	17,0	24,5	8,4	308,2	65	73
1. Januar 2017	124,0	67,8	46,4	17,7	23,6	8,0	295,4	63	79
1. Februar 2017	125,9	69,5	45,4	18,1	22,9	8,5	298,8	63	82
1. März 2017	152,1	86,1	48,8	24,8	23,9	10,8	356,7	76	86
1. April 2017	161,2	104,9	53,7	31,9	25,2	11,4	398,9	84	91
1. Mai 2017	158,7	103,8	53,8	31,0	24,3	10,4	392,1	83	91
1. Juni 2017	153,3	99,2	53,3	30,3	23,3	9,6	378,1	80	90
1. Juli 2017	143,6	88,1	50,8	29,0	22,3	8,5	350,3	74	86
1. August 2017	139,8	88,1	51,0	30,5	21,4	8,0	346,4	73	82
1. September 2017	147,4	101,9	53,5	30,3	21,2	7,8	370,4	78	77
1. Oktober 2017	145,5	106,0	55,4	29,7	21,3	9,8	377,3	80	73
1. November 2017	139,6	116,0	59,2	30,8	21,9	11,6	389,1	82	71
minimaler Stauinhalt Datum	118,7 16.11.2016	67,2 11.1.2017	45,4 31.1.2017	15,2 10.11.2016	21,0 8.9.2017	7,6 16.11.2016	294,4 26.12.2016	62	
maximaler Stauinhalt Datum	161,4 31.3.2017	115,8 31.10.2017	59,1 31.10.2017	32,0 4.4.2017	25,4 24.3.2017	12,3 12.3.2017	399,2 3.4.2017	85	

*)einschließlich kleiner Talsperren des Ruhrverbands und weiterer Betreiber

Kapitel 7 beschriebenen Zuschusspflicht wieder ab und erreichte am 26. Dezember 2016 mit 294,4 Mio. m³ (bzw. 62 %) den niedrigsten Füllstand im Abflussjahr 2017.

In der Folgezeit bis Ende Januar blieb der Stauinhalt weitgehend konstant. Zu dieser Jahreszeit gab es seit 1968 erst drei Mal einen niedrigeren Gesamtfüllstand des Talsperrensystems im Ruhreinzugsgebiet. Die niedrigeren Gesamtfüllstände traten jeweils im Nachgang zu den vorangegangenen Trockenjahren 1971 und 1976 sowie im extrem trockenen Winterhalbjahr 1995/1996 auf.

Im Februar und März stieg der Stauinhalt wegen wiederholt hoher Zuflüsse kontinuierlich an und erreichte am 3. April 2017 mit 399,2 Mio. m³ (bzw. 85 %) den höchsten Füllstand im Abflussjahr 2017. Trotz des Anstiegs blieb der Gesamtstauinhalt auf einem für die Jahreszeit niedrigen Niveau, dem viertniedrigsten seit 1968.

In der Folgezeit ging der Stauinhalt wegen wiedereinsetzender Trockenheit und erhöhter Zuschusspflicht bis Mitte Juli zurück und verlief hierbei weiterhin auf einem niedrigen Niveau. Für die Jahreszeit untypisch setzte danach infolge überdurchschnittlicher Niederschläge und wiederholt hoher Zuflüsse ein Anstieg des Stauinhaltes ein, der bis ins erste Oktoberdrittel andauerte. Seit 1968 gab es zuvor erst drei Mal einen solch länger andauernden deutlichen Anstieg während der Sommermonate.

Nach einem nur leichten Rückgang lag der Gesamtstauinhalt am Ende des Abflussjahres 2017 bei 389,4 Mio. m³ (bzw. 82 %) und damit um 16 % über dem langjährigen Mittel. Somit stieg der Stauinhalt vom für die Jahreszeit fünftniedrigsten Füllstand Mitte Juli in nur dreieinhalb Monaten auf den für die Jahreszeit elfthöchsten Füllstand am Ende des Abflussjahres an.

Ein Vergleich des Gesamtstauinhalts aller Talsperren des Abflussjahres 2017 mit der des langjährigen Mittels 1968/2016 in Bild 13 zeigt, dass der Gesamtstauinhalt aller Talsperren im Ruhreinzugsgebiet im Abflussjahr 2017 von Beginn an bis Mitte August durchgängig einen unterdurchschnittlichen Füllstand aufwies und danach durchgängig bis Ende des Abflussjahres zum Teil deutlich über dem langjährigen Durchschnitt lag.

Einzelheiten über den Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet und den unbeeinflussten Abfluss während des Abflussjahres 2017 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.

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 2017 wurden an der Hennetalsperre, an der Möhnetalsperre und an der Biggetalsperre die jeweiligen Hochwasserschutzräume nicht in Anspruch genommen.

Beim Vergleich der Stauhaltganglinien der einzelnen Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr lässt sich die jahreszeitenuntypische Füllphase bei der Möhne- und Sorpetalsperre ab Mitte Juli bis zum Abflussjahresende gut erkennen, während bei der Hennetalsperre wegen der Sedimentberäumung im Vorbecken (siehe Kapitel 6) auf einen Anstau weitgehend verzichtet werden musste. In der Biggetalsperre wurden die erhöhten Zuflüsse zunächst zum Einstau genutzt. Bis zum Ende des Abflussjahres wurde dort durch erhöhte Abgaben der für den Hochwasserschutz erforderliche Freiraum geschaffen. An der Versetalsperre hingegen reichten die Zuflüsse ab Mitte Juli nicht zu einem nennenswerten Einstau aus.

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 2017 kam es an keiner Talsperre der Nord- und Südgruppe zu einer Inanspruchnahme der Hochwasserentlastungsanlage.

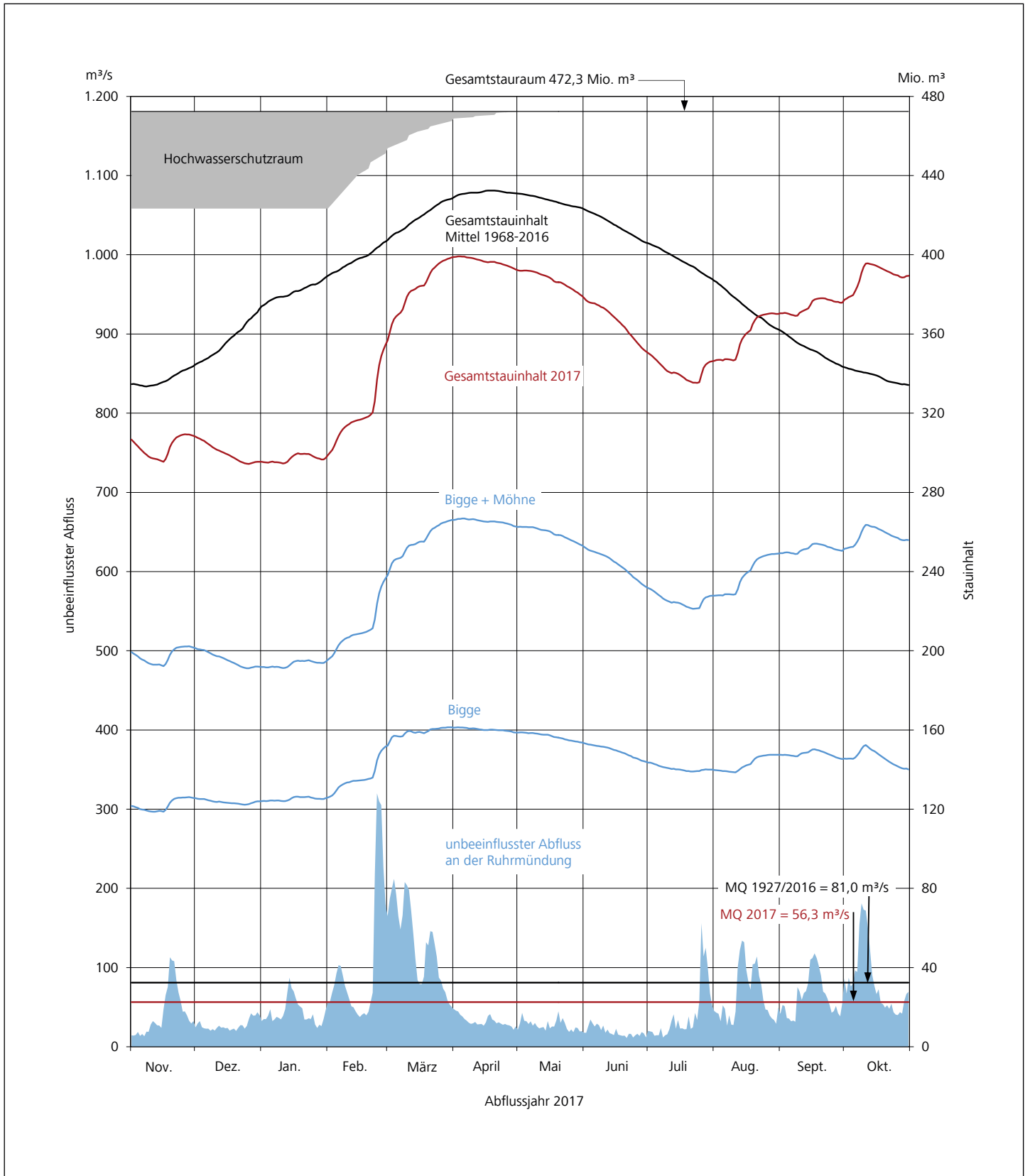
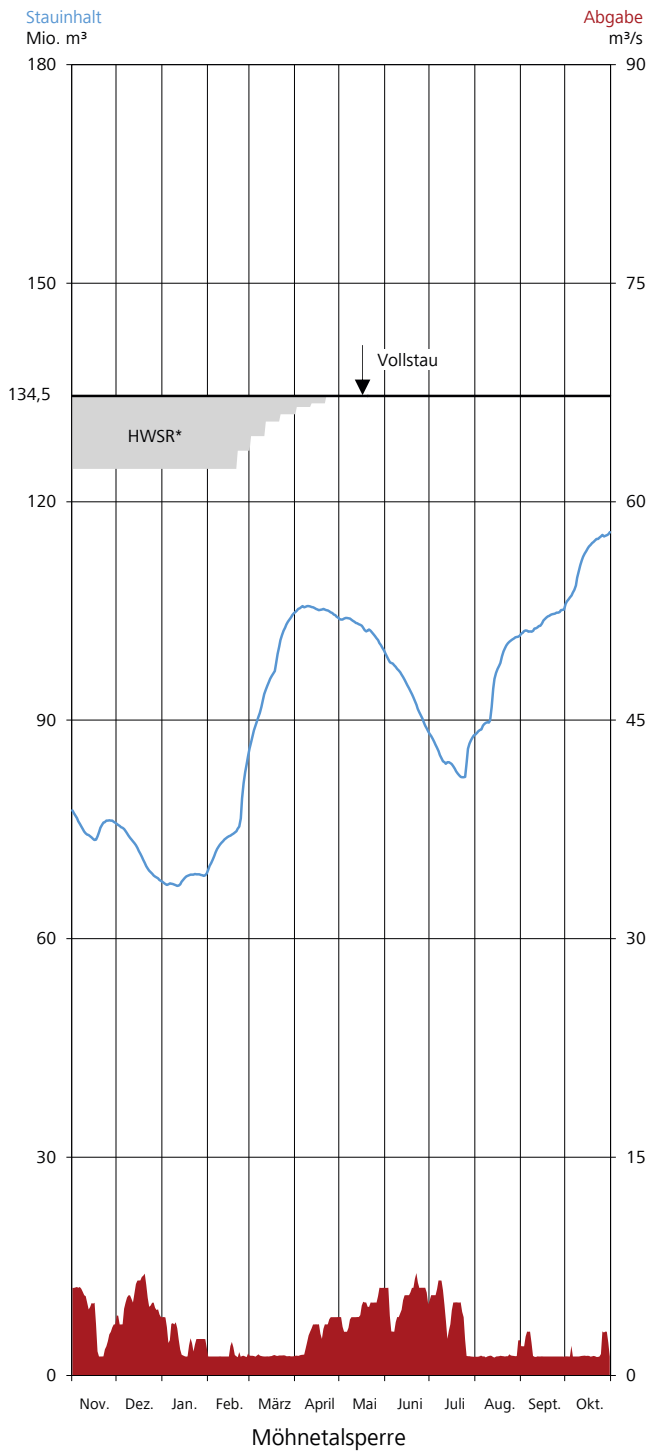


Bild 13: Stauinhalte der Talsperren und unbeeinflusster Abfluss der Ruhr im Abflussjahr 2017
 Fig. 13: Reservoir storage volume and unaffected runoff in the Ruhr River during the 2017 water year

Nordgruppe



*) Hochwasserschutzraum

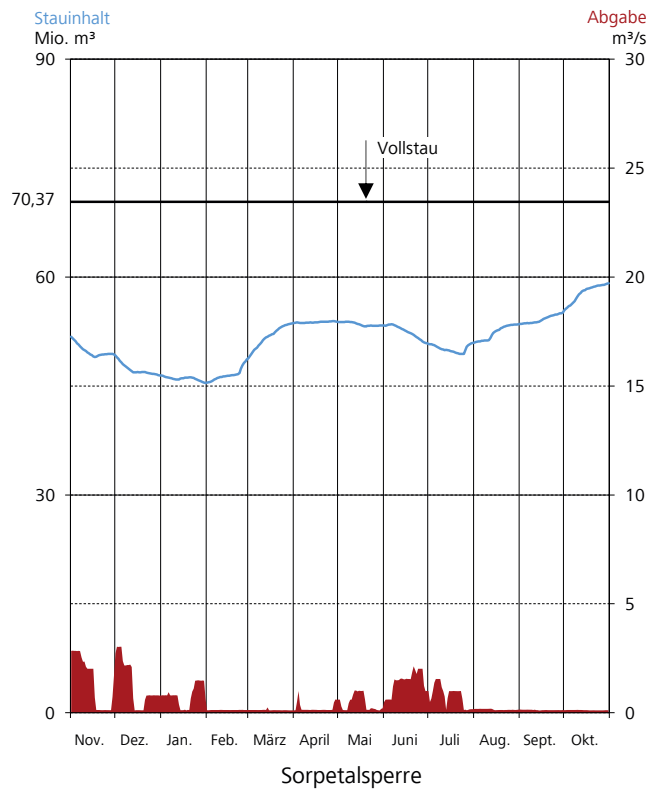
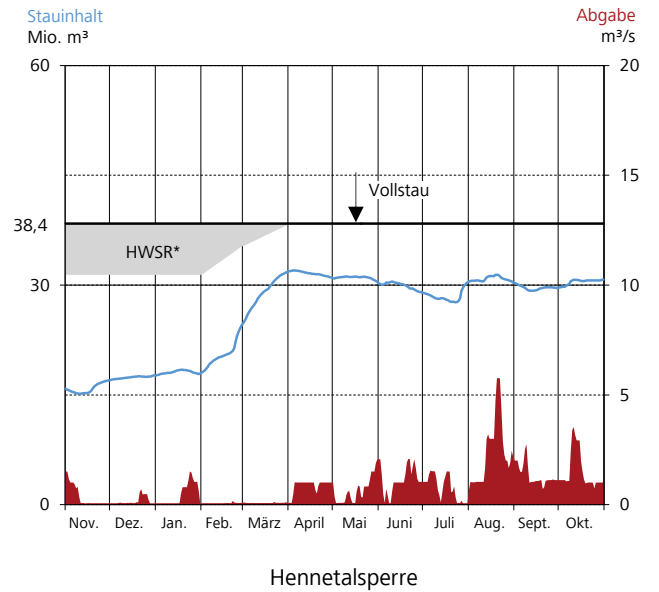
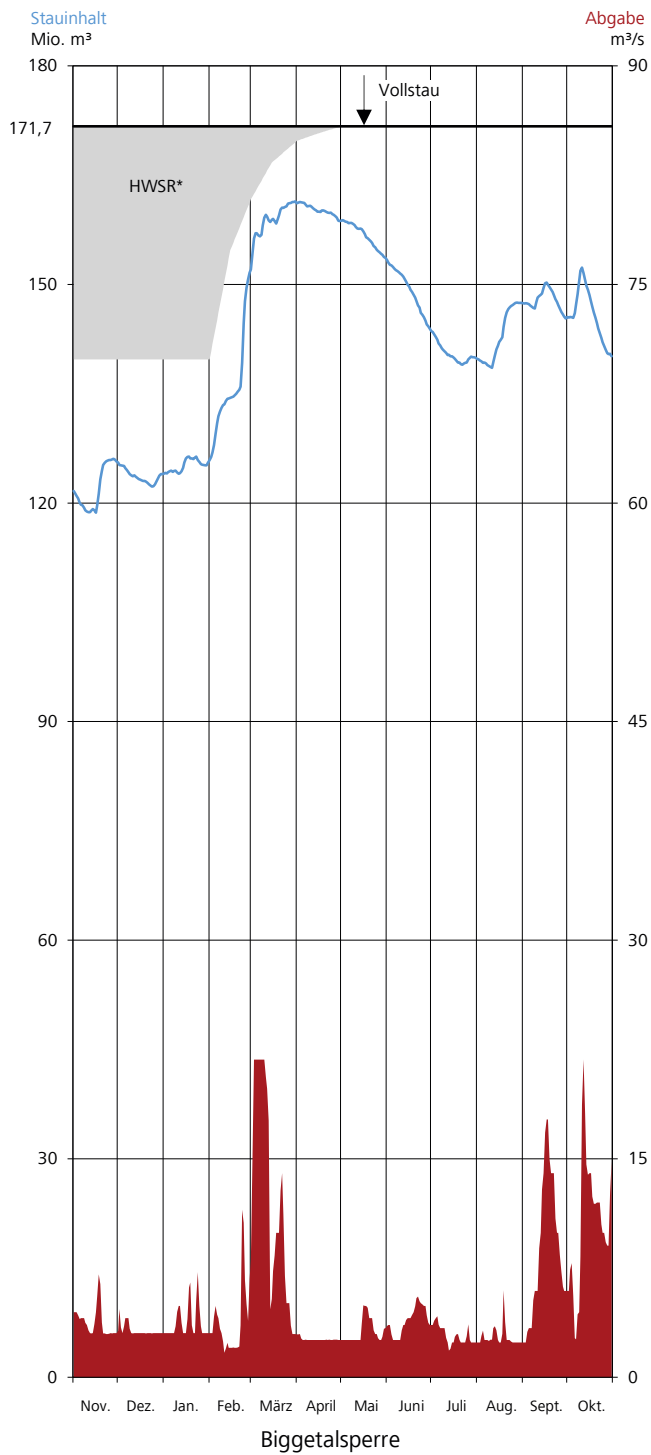


Bild 14: Stauhaltungslinien und Abgaben der Talsperren der Nordgruppe im Abflussjahr 2017
 Fig. 14: Storage volume and discharge hydrographs of the northern group of reservoirs during the 2017 water year

Südgruppe



*) Hochwasserschutzraum

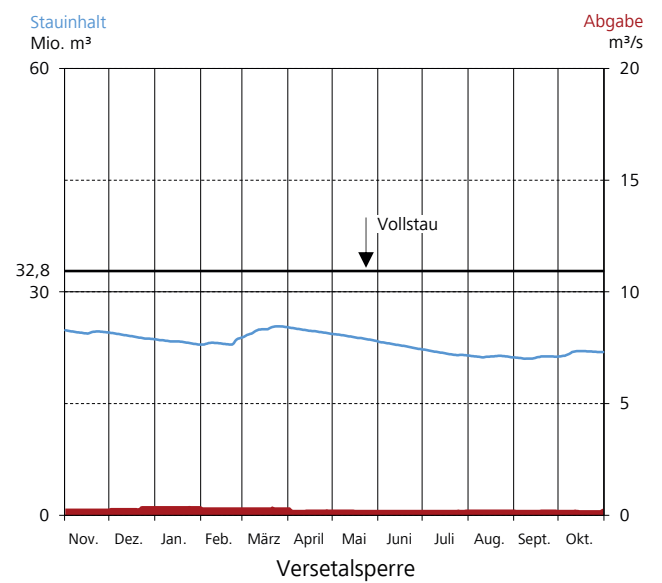
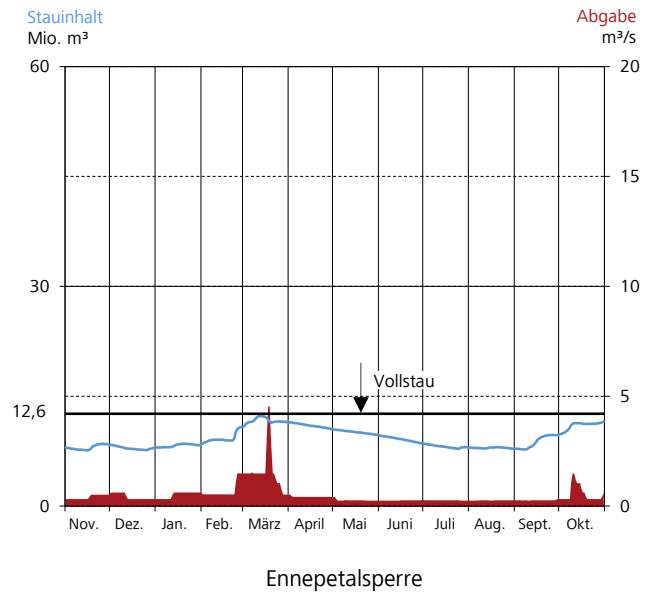


Bild 15: Stauhaltganglinien und Abgaben der Talsperren der Südgruppe im Abflussjahr 2017
 Fig. 15: Storage volume and discharge hydrographs of the southern group of reservoirs during the 2017 water year

9 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst

Am Ende des Abflussjahres 2017 wurden von der Abteilung Mengenwirtschaft und Morphologie 44 eigene Pegelanlagen und 3 Pegelanlagen für Dritte betreut. Davon sind 39 Pegelanlagen mit Datenfernübertragung und 8 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 18 redundante Datensammler mit Datenfernübertragung und 18 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, 53 Datensammlern mit Datenfernübertragung und 134 Gebern sowie 7 Datensammlern mit 7 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 387 Durchflussmessungen durchgeführt. Diese Zahl setzt sich aus 158 Flügelmessungen, 199 Messungen mit dem Ultraschall-Doppler-Strömungsmessgerät ADCP, 22 Messungen des Oberflächenradar RP 30 sowie 8 Messungen des Aqua Profiler zusammen. Darin enthalten sind 16 Durchflussmessungen für andere Abteilungen des Ruhrverbands. Unter anderem wurden im Zulaufbereich der Kläranlage Bochum-Ölbachtal und am Pegel Henrichshütte/Paasbach insgesamt neun Durchflussmessungen zur Überprüfung der vorhandenen Messtechnik bei unterschiedlichen Abflusssituationen durchgeführt sowie zwei Messungen zur Überprüfung der Drainage des Stausees Ahausen. Weiterhin kam im Rahmen von 21 Kontrollmessungen der Leistungsfähigkeit der Wasserkraftanlage des Harkortsees ADCP Messtechnik zum Einsatz.

An den Ruhrpegeln Fröndenberg und Essen-Werden wurden die vorhandenen, in die Jahre gekommenen, den Durchfluss direkt messenden Systeme durch neue Messsysteme (Side Looking ADCP) ersetzt und entsprechend neu kalibriert. Am Ruhrpegel Spillenburg wurde die vorhandene Messeinrichtung neu aufgebaut und die Sensorik softwaretechnisch neu eingestellt. Zur Kalibrierung aller stationären Durchflussmessanlagen an der unteren Ruhr ohne vorhandene Wasserstands-Abflussbeziehung wurde eine Software zur automatisierten Korrekturfaktorermittlung eingeführt.

Abflussmessungen bei Hochwasser waren wegen Ausbleiben entsprechender Ereignisse nicht erforderlich. Während der langanhaltenden Niedrigwasserphase von Mitte April bis Ende Juli konnten an manchen Messstationen wie im Vorjahr sehr niedrige Durchflüsse gemessen werden.

Im Übrigen dienen 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.

Am 26. und 27. Januar 2017 fanden aufgrund von für die Abflussentstehung relevanter Schneehöhen in den Einzugsgebieten der Talsperrenord- und -südgruppe insgesamt 31 Schneemessungen zur Ermittlung des im Schnee zwischengespeicherten Wasservolumens statt. Es ergab sich ein maximal gespeichertes Wasservolumen von 28,9 Mio. m³. Davon waren allein 39 % im Einzugsgebiet der Möhnetalsperre und 34 % im Einzugsgebiet der Biggetalsperre vorhanden. Schneemessungen sind für die operationelle Steuerung des Talsperrensystems im Rahmen der Bewirtschaftung der Hochwasserschutzräume von besonderer Bedeutung.

10 Extreme Trockenheit von Juli 2016 bis Juni 2017

Das Abflussjahr 2017 war das neunte Abflussjahr in Folge mit einem Niederschlagsdefizit. Dieses resultiert insbesondere aus dem zu trockenen Zeitraum von November 2016 bis Juni 2017. Da auch die letzten vier Monate Juli bis Oktober des vorangegangenen Abflussjahres 2016 ein deutliches Niederschlagsdefizit aufwies, kam es zu einer abfluss- und kalenderjahrübergreifenden zwölfmonatigen Trockenperiode extremen Ausmaßes. Über den Umfang dieser Trockenperiode und deren hydrologisch-wasserwirtschaftliche Auswirkungen auf das Einzugsgebiet der Ruhr wird nachfolgend berichtet.

10.1 Niederschlag

Im Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017 gab es im Einzugsgebiet der Ruhr zehn Monate mit einem Niederschlagsdefizit und nur zwei (Februar und März 2017), in denen die Monatssummen des Gebietsniederschlags geringfügig über dem entsprechenden langjährigen Monatsdurchschnitt lagen. Der Gebietsniederschlag für

Tabelle 13: Niederschlagssummen im Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017
Table 13: Precipitation sums of the period July 2016 to June 2017

1	2	3	4	5
Gesamt EZG	2016/2017	lgj. Mittelwert	Differenz	vom lgj. Mittelwert
	mm	mm	mm	%
Juli	55	98	-43	56
August	54	95	-41	57
September	22	81	-59	27
Oktober	60	85	-25	71
November	82	97	-15	85
Dezember	31	104	-73	30
Summe 2. Halbjahr 2016	304	560	-256	54
Januar	60	102	-42	59
Februar	85	80	5	106
März	78	76	2	103
April	33	73	-40	45
Mai	57	75	-18	76
Juni	57	89	-32	64
Summe 1. Halbjahr 2017	370	495	-125	75
Summe Gesamt	674	1.055	-381	64

diesen zwölfmonatigen Zeitraum beträgt nur 674 mm. Dies sind 381 mm oder 36 % weniger als das langjährige Mittel (siehe Tabelle 13). Für diesen Zwölfmonatszeitraum ist dies die niedrigste seit 1927 beobachtete Niederschlagssumme.

Bei der Analyse einzelner Monate in Tabelle 13 zeigt sich, dass im September 2016 mit 22 mm Niederschlag die zweitkleinste Niederschlagssumme in einem September seit 1927 registriert wurde. Nur der September 1959 wies mit 4 mm eine noch deutlich kleinere Niederschlagssumme auf. Im Dezember 2016 lag das Niederschlagsgebietsmittel bei 31 mm, dies sind nur 30 % der durchschnittlichen Niederschlagssumme in einem Dezember. Seit 1927 gab es in einem Dezember erst fünf Mal weniger Niederschlag.

Im zweiten Kalenderhalbjahr 2016 sind mit 304 mm nur 54 %, folglich etwas mehr als die Hälfte, der für diese Monate durchschnittlichen Niederschlagssumme gefallen. Das Niederschlagsdefizit summiert sich auf 256 mm. Damit ist die für das zweite Kalenderhalbjahr 2016 ermittelte Niederschlagssumme die kleinste eines zweiten Kalenderhalbjahres seit 1927. Sie liegt sogar noch um wenige Millimeter unter der entsprechenden Halbjahressumme des extremen Trockenjahres 1959.

Für das erste Kalenderhalbjahr 2017 ergab sich die Gebietsniederschlagssumme zu 370 mm. Dies sind 125 mm oder 25 % weniger als im langjährigen Durchschnitt. Seit 1927 gab es schon acht Mal eine kleinere Summe für das erste Kalenderhalbjahr, zuletzt 2011.

Basierend auf den Monatssummen des Gebietsniederschlags im Ruhreinzugsgebiet für den Zeitraum November 1926 bis Oktober 2017 (Abflussjahre 1927 bis 2017) wurden für alle zusammenhängenden Zwölfmonatszeiträume (Januar-Dezember, Februar-Januar, März-Februar etc.) die entsprechenden Summen gebildet. Somit standen 1.080 Zwölfmonatssummen aus 90 Jahren zur Auswertung zur Verfügung. Wie oben bereits erwähnt, ist die Summe Juli 2016 bis Juni 2017 mit 674 mm die kleinste seit 1927 für den Zwölfmonatszeitraum Juli bis Juni. Erwähnenswert ist jedoch die Tatsache, dass es nur noch neun kleinere Summen als 674 mm in den anderen zusammenhängenden Zwölfmonatszeiträumen gibt. Diese stehen zu zwei Dritteln in Zusammenhang mit dem extremen Trockenjahr 1959, das mit einer ermittelten Kalenderjahressumme von 634 mm die kleinste Summe aller Zwölfmonatszeiträume aufwies. Die übrigen drei Zwölfmonatszeiträume traten im Zusammenhang mit den bekannten, ebenfalls sehr trockenen Abflussjahren 1929, 1947 und 1971 auf.

In Bild 16 ist die Niederschlagssummenlinie des Zeitraums Juli 2016 bis Juni 2017 im Vergleich zu anderen Trockenperioden der Jahre 1959/1960, 1971/1972, 1976/1977 sowie 1995/1996 dargestellt. Es zeigt sich, dass in den ersten sechs Monaten die Summenlinien der Perioden 1959/1960, 1971/1972 und 2016/2017 sehr eng bei einander liegen und die rote Linie der Periode 2016/2017 dabei Ende Dezember den niedrigsten Summenwert aufweist. Bis Ende April liegt die Summenlinie der Periode 1971/1972 unterhalb der Periode 2016/2017. Dies bedeutet, dass

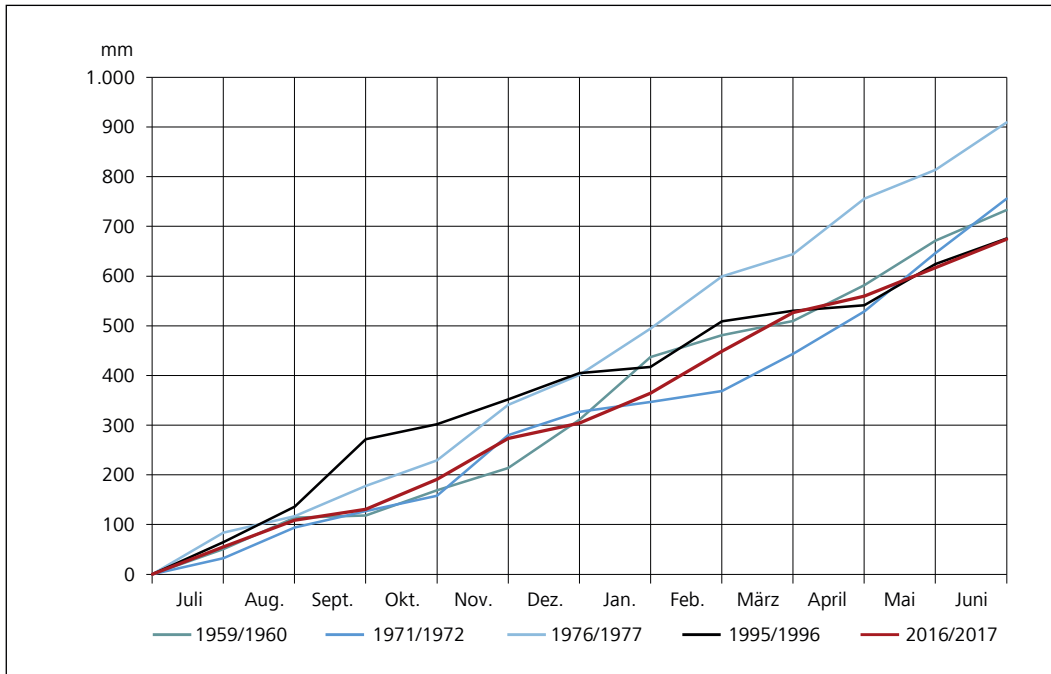


Bild 16: Niederschlagssumme Juli 2016 bis Juni 2017 im Vergleich zu anderen Trockenperioden
 Fig. 16: Precipitation sum from July 2016 to June 2017 in comparison to other drought periods

das Niederschlagsdefizit 1971/1972 in diesem Zeitabschnitt noch größer bzw. die Trockenheit noch extremer war als in der Periode 2016/2017. Die Periode 1995/1996 wies anfangs noch deutlich höhere Werte auf, liegt aber ab Mai und am Ende des betrachteten Zeitraums nahezu gleichauf mit der Periode 2016/2017.

Zur Bewertung dieser extremen Trockenheit wurde der standardisierte Niederschlagsindex SPI (Standardized Precipitation Index) verwendet, der einer der gebräuchlichsten klimatologischen Niederschlagsindizes zur Identifikation von Niederschlagsüberschüssen und -defiziten ist. Hierzu finden sich in Tabelle 14 die SPI-Werte für Einzelmonate sowie für gleitende Niederschlagsmittel über 3, 4, 6, 9 und 12 Monate, dargestellt für die beiden Abflussjahre 2016 und 2017. Die SPI-Werte wurden auf Basis der monatlichen Gebietsniederschlagshöhen des Ruhreinzugsgebietes für die Abflussjahre 1927 bis 2017 ermittelt.

Ein negativer SPI-Wert bedeutet, dass der Zeitraum trockener war als normal, ein positiver SPI-Wert hingegen, dass der Zeitraum feuchter war als normal. Wie die aufgeführte Legende der Tabelle 14 zeigt, stehen Werte zwischen kleiner 1,0 und größer als -1,0 für weitgehend normale Niederschlagsverhältnisse. Sie sind in der Tabelle grün hinterlegt. Blau hinterlegte Werte stehen für feuchte Verhältnisse, rot hingegen für trockene. Dunkelrote Zellen mit einem SPI von kleiner oder gleich -2,0 zeigen extrem trockene Verhältnisse an. Aus Tabelle 14 ist eindrucksvoll anhand der Rotfärbung der entsprechenden Zellen ersichtlich, wie sich aufbauend auf den Niederschlagsdefiziten der Einzelmonate ab Juli 2016 die Trockenheit über die Folgemonate verschärft. So ist beispielsweise der Sechsmonatszeitraum Juni bis Dezember 2016 mit einem SPI von -2,46 als extrem trocken einzustufen, ebenso der Zwölfmonatszeitraum von Juli 2016 bis Juni 2017 mit einem SPI

von ebenfalls -2,46. Auch die Spalte mit den Neunmonatszeiträumen weist fünf Zeiträume auf, die durch extreme Trockenheit gekennzeichnet sind. Durch die ab Juli 2017 folgenden Monate mit Niederschlagsüberschuss herrschen zum Ende des Abflussjahres wieder weitgehend normale Niederschlagsverhältnisse vor, erkennbar an der grünen Zellenfarbe.

Wie eng Extrema unterschiedlicher Skalierung zeitlich zusammenliegen können, zeigt ein Vergleich des Zeitraums Juli 2016 bis Januar 2017 mit dem selben Zeitraum ein Jahr später, also Juli 2017 bis Januar 2018. Sind im erstgenannten Zeitraum aufgrund der extremen Trockenheit nur 364 mm Niederschlag gefallen (296 mm weniger als im Durchschnitt), waren es im zweitgenannten wegen des deutlichen Niederschlagsüberschusses hingegen 861 mm (201 mm mehr als im Durchschnitt). Seit 1927 sind dies damit der zweittrockenste bzw. der siebtnasseste Zeitraum Juli bis Januar.

10.2 Abfluss

Die in Kapitel 10.1 beschriebene extreme Trockenheit wirkte sich sehr stark in den Gewässern der Talsperreneinzugsgebiete sowie im übrigen Ruhreinzugsgebiet aus. Tabelle 15 zeigt für die einzelnen Talsperren eine summarische Betrachtung des Zeitraums Juli 2016 bis Juni 2017 und für die aus den einzelnen Talsperren errechnete Gesamtzuflusssumme eine monatsweise Betrachtung der jeweiligen Zuflusssituation. Demnach summiert sich der Gesamtzufluss der Talsperren im zweiten Kalenderhalbjahr 2016 auf nur 34 % des langjährigen Mittelwertes. Dies entspricht einem Zuflussdefizit von knapp 164 Mio. m³ bzw. einem Stauraumvolumen in der Größenordnung von Möhne- und Versetalsperre zusammen.

Tabelle 14: Standardisierter Niederschlagsindex SPI (Standardized Precipitation Index) der Abflussjahre 2016 und 2017
 Table 14: Standardized Precipitation Index SPI of the 2016 and 2017 water years

1	2	3	4	5	6	7	8
Jahr	Monat	1 Monat	3 Monate	4 Monate	6 Monate	9 Monate	12 Monate
2015	11	1,31	0,69	1,00	0,56	0,01	0,03
2015	12	-0,66	-0,05	0,19	0,51	-0,33	-0,32
2016	1	0,53	0,62	0,15	0,61	0,05	-0,32
2016	2	1,00	0,40	0,96	0,66	0,61	0,17
2016	3	0,05	0,78	0,29	0,43	0,76	0,12
2016	4	-0,01	0,52	0,64	0,73	0,71	0,24
2016	5	-0,64	-0,52	0,21	0,01	0,34	0,32
2016	6	1,29	0,36	0,21	0,77	0,48	0,79
2016	7	-1,06	-0,23	-0,31	0,20	0,49	0,51
2016	8	-0,98	-0,46	-0,68	-0,73	-0,26	0,08
2016	9	-2,02	-2,11	-1,19	-1,35	-0,41	-0,41
2016	10	-0,38	-1,90	-2,00	-1,40	-0,80	-0,30
2016	11	-0,14	-1,35	-1,79	-1,33	-1,39	-0,85
2016	12	-1,71	-1,35	-2,01	-2,46	-2,00	-1,09
2017	1	-0,73	-1,57	-1,61	-2,52	-2,15	-1,55
2017	2	0,30	-1,26	-1,28	-1,86	-1,85	-1,76
2017	3	0,23	-0,33	-1,02	-1,19	-2,03	-1,71
2017	4	-1,05	-0,36	-0,80	-1,43	-2,17	-1,95
2017	5	-0,48	-0,89	-0,57	-1,51	-2,00	-1,97
2017	6	-0,93	-1,71	-1,25	-1,24	-1,76	-2,46
2017	7	1,24	0,16	-0,43	-0,21	-1,10	-1,78
2017	8	0,69	0,72	0,43	-0,02	-0,79	-1,32
2017	9	1,08	1,42	1,07	0,38	0,04	-0,63
2017	10	0,22	0,93	1,24	0,72	0,35	-0,48

SPI	Bewertung
2,0 und größer	extrem feucht
1,5 bis 1,99	sehr feucht
1,0 bis 1,49	moderat feucht
-0,99 bis 0,99	nahezu normal
-1,0 bis -1,49	moderat trocken
-1,5 bis -1,99	kritisch trocken
-2,0 und kleiner	extrem trocken

Das erste Halbjahr 2017 wies für alle Talsperren in Summe ein Zuflussdefizit von 36 % auf, was einer Fehlmenge von knapp 123 Mio. m³ entspricht. Das gegenüber dem vorangegangenen Halbjahr kleinere Defizit resultiert aus den annähernd durchschnittlichen Zuflussverhältnissen in den beiden Monaten Februar und März. Bezogen auf den Zwölfmonatszeitraum Juli 2016 bis

Juni 2017 summiert sich das Zuflussdefizit auf gut 286 Mio. m³, was in etwa der Summe der Stauraumvolumina von Henne-, Möhne-, Sorpe-, Verse- und Ennepetalsperre zusammen entspricht. Damit ist in Summe den Talsperren des Ruhrverbands in diesem Zwölfmonatszeitraum nur etwa die Hälfte der langjährigen Durchschnittswerte zugeflossen.

Für die ebenfalls in Tabelle 15 aufgeführten einzelnen Talsperren zeigt sich, dass die Talsperren der Nordgruppe (Henne-, Möhne- und Sorpetalsperre) sowie die Versetalsperre, einer Talsperre der Südgruppe, im Betrachtungszeitraum weniger als die Hälfte ihrer durchschnittlichen Zuflussmengen aufwiesen. Besonders groß war hierbei mit 63 % das Zuflussdefizit an der Sorpetalsperre, einem sogenannten Überjahresspeicher mit einem Verhältnis von Stauraumvolumen zu mittlerem Jahreszuflussvolumen von deutlich größer eins, bei dem sich geringe Zuflüsse besonders stringent auf die Stauinhaltsentwicklung auswirken. Die Ennepe- und Biggetalsperre, Talsperren der Südgruppe, wiesen im Vergleich zur Gesamtzuflusssituation etwas günstigere Zuflussverhältnisse auf.

Betrachtet man in Tabelle 15 die einzelnen Monate, so ragen die Monate Dezember und Januar mit extrem niedrigen Zuflüssen für diese Jahreszeit heraus. In diesen zwei Monaten, in denen normalerweise die günstigen Zuflussverhältnisse zum Aufstau genutzt werden können, entstanden über 46 % des gesamten Zuflussdefizits des Zwölfmonatszeitraums. Auch im September und Oktober lagen die Abweichungen in der Größenordnung des Januars. In diesen Monaten findet jedoch aufgrund der normalerweise vorherrschenden Zuschussleistungen gewöhnlich kein Aufstau statt.

Ordnet man die Monatsmittelwerte, Halbjahresmittelwerte und den Zwölfmonatsmittelwert der Talsperrengesamtzuflüsse für den Zeitraum Juli 2016 bis Juli 2017 in die entsprechenden Zeitreihen ab 1961 (Biggetalsperre ab 1967, Ennepetalsperre ab 1992) ein, zeigt sich, dass die Zuflussmittelwerte für das zweite Kalenderhalbjahr 2016 an der Möhne-, Sorpe-, Verse- und Ennepetalsperre die kleinsten für ein zweites Kalenderhalbjahr waren, an der Hennetalsperre war es das zweitkleinste. Die Auswertung der Mittelwerte des ersten Kalenderhalbjahres 2017 ergab keine entsprechenden neuen Niedrigwerte. Der Zwölfmonatsmittelwert war an der Möhnetalsperre der kleinste, an allen anderen Talsperren der zweitkleinste für einen Zeitraum Juli bis Juni. Eine besondere Stellung nimmt auch der Dezember 2016 ein. An Sorpe-, Ennepe-, Bigge- und Möhnetalsperre waren es die kleinsten, an Henne- und Versetalsperre die zweitkleinsten Monatsmittelwerte für einen Dezember für die vorliegenden Zeitreihen. Die Auswertung der jeweiligen einzelnen Zuflusspegel der Talsperren zeigt den Gesamtzuflüssen weitgehend entsprechende Ergebnisse auf.

Die gleiche Auswertung an Gewässerpegeln von Lenne und Ruhr zeigt, dass die Abflussmittelwerte für das zweite Kalenderhalbjahr 2016 an den Lennepegeln Bamenohl (Zeitreihe ab 1973) und Hagen-Hohenlimburg (Zeitreihe ab 1978) die kleinsten für ein zweites Kalenderhalbjahr waren, am Ruhrpegel Wetter (Zeitreihe ab 1968) war es das zweitkleinste. Sowohl für das erste Ka-

Tabelle 15: Zuflusssituation an den Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr im Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017
 Table 15: Inflow to the reservoirs in the Ruhr catchment area during the period July 2016 to June 2017

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Talsperre	Zeitraum	lgj. Mittel		2016/2017		Differenz		vom lgj. Mittel
		m³/s	Mio. m³	m³/s	Mio. m³	m³/s	Mio. m³	%
Henne	Summe 7/2016 - 6/2017	21,55	56,52	9,72	25,12	-11,83	-31,40	45
Möhne	Summe 7/2016 - 6/2017	71,58	187,72	34,36	89,32	-37,22	-98,40	48
Sorpe	Summe 7/2016 - 6/2017	15,74	41,25	5,90	15,33	-9,84	-25,92	37
Verse	Summe 7/2016 - 6/2017	8,11	21,28	3,93	10,20	-4,18	-11,07	48
Ennepe	Summe 7/2016 - 6/2017	14,73	38,62	8,02	20,86	-6,71	-17,76	54
Bigge	Summe 7/2016 - 6/2017	89,75	235,43	51,46	133,52	-38,29	-101,90	57
RV-Talsperren *	Juli	10,06	26,95	5,58	14,94	-4,49	-12,01	55
	August	8,39	22,47	4,33	11,61	-4,06	-10,87	52
	September	9,02	23,39	2,09	5,41	-6,93	-17,97	23
	Oktober	12,80	34,28	2,77	7,42	-10,03	-26,86	22
	November	21,09	54,65	10,97	28,44	-10,11	-26,22	52
	Dezember	32,31	86,54	6,22	16,66	-26,09	-69,88	19
	Summe 2. Halbjahr 2016	93,67	248,29	31,96	84,47	-61,71	-163,82	34
	Januar	32,88	88,06	9,36	25,06	-23,52	-62,99	28
	Februar	28,38	68,66	29,06	70,29	0,68	1,64	102
	März	27,77	74,37	30,15	80,76	2,39	6,39	109
	April	18,43	47,78	5,45	14,14	-12,98	-33,64	30
	Mai	11,15	29,85	4,67	12,51	-6,47	-17,34	42
	Juni	9,18	23,80	2,75	7,12	-6,44	-16,68	30
	Summe 1. Halbjahr 2017	127,79	332,52	81,44	209,89	-46,35	-122,63	64
Summe 7/2016 - 6/2017	221,46	580,81	113,40	294,36	-108,06	-286,45	51	

* als Summe der Einzelsperren

enderhalbjahr 2017 als auch für den Zwölfmonatszeitraum Juli 2016 bis Juni 2017 wurden für die Pegel Bamenohl und Hagen-Hohenlimburg jeweils die zweitkleinsten Mittelwerte für die entsprechenden Zeiträume registriert.

Im Gegensatz zu den Monatsmittelwerten MQ traten bei den kleinsten Abflusstagesmittelwerten NQ keine neuen Tiefstwerte für den Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017 bei den Talsperrengeamtzuflüssen auf. Anders sieht es bei einzelnen Pegeln aus. So gibt es am Pegel Möhnensee-Neuhaus/Heve (Zeitreihe ab 1961) im Oktober 2016 und Juni 2017 neue niedrigste NQ-Werte zu verzeichnen, am Pegel Börlinghausen/Lister (Zeitreihe ab 1961) ebenfalls für Oktober 2016. Der durch die Bigge- und Versetal-sperre beeinflusste Pegel Hagen-Hohenlimburg/Lenne (Zeitreihe ab 1978) weist bedingt durch eine besonders den Wasservorrat schonende Steuerung der Biggetalsperre für die Monate Dezember 2016, Januar 2017 und Juli 2017 ebenfalls neue niedrigste NQ-Werte auf.

10.3 Zuschussleistungen aus Talsperren

Als Folge der Trockenheit und des geringen natürlichen Wasserdargebotes waren ab Juli 2016 erhöhte Zuschussleistungen aus den Talsperren zur Gewährleistung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte in der Ruhr erforderlich. Der Schwerpunkt der Zuschusspflicht lag dabei wie in allen Jahren seit Inkrafttreten des Ruhrverbandsgesetzes (RuhrVG) im Jahre 1990 im Bereich der mittleren Ruhr in Villigst. Dort waren im zweiten Halbjahr 2016 an 152 Tagen Zuschuss aus den Talsperren der Nordgruppe erforderlich. Dies ist die größte Anzahl von Zuschusstagen in einem zweiten Kalenderhalbjahr seit Einführung des Ruhrverbandsgesetzes. In Hattingen waren es 86 Tage sowie an der Mündung 85 Tage und damit jeweils die viertgrößte Anzahl von Zuschusstagen an diesen Kontrollquerschnitten in einem zweiten Kalenderhalbjahr.

Besonders hervorzuheben sind die Monate Oktober und Dezember. Im Oktober 2016 wurde in Hattingen und an der Mündung die jeweils höchste Anzahl an zuschusspflichtigen Tagen (jeweils

25 Tage) für einen Oktober seit Einführung des RuhrVG registriert, in Villigst war es mit 29 Tagen die zweitgrößte. Im Dezember 2016 wurde in Villigst mit 28 Tagen die mit Abstand höchste Anzahl an zuschusspflichtigen Tagen für einen Dezember seit Einführung des RuhrVG registriert (die zweithöchste Anzahl waren 17 Tage im Dezember 1995). In Hattingen und an der Mündung war es jeweils mit 4 Tagen die zweithöchste Anzahl zuschusspflichtiger Tage in einem Dezember. Dort gab es in den vergangenen 27 Abflussjahren nur vier Mal einen Dezember mit Zuschusspflicht (in Villigst neun Mal).

Im ersten Kalenderhalbjahr 2017 bestand in Villigst an 59, in Hattingen an 24 und an der Mündung an 30 Tagen Zuschusspflicht. Dies ist für alle drei Kontrollquerschnitte jeweils die viertgrößte Anzahl zuschusspflichtiger Tage in einem ersten Kalenderhalbjahr seit Einführung des RuhrVG.

Im gesamten betrachteten Zwölfmonatszeitraum von Juli 2016 bis Juni 2017 herrschte am Kontrollquerschnitt Villigst an 211 Tagen Zuschusspflicht vor. Wie Bild 17 zeigt, ist dies die größte Anzahl von zuschusspflichtigen Tagen in Villigst für einen solchen Zwölfmonatszeitraum seit Einführung des RuhrVG. Sie ist doppelt so hoch wie im Durchschnitt der Jahre 1991/2015. Für diesen Zwölfmonatszeitraum gab es in Hattingen mit 110 Tagen die drittgrößte und an der Ruhrmündung mit 115 Tagen die zweitgrößte Anzahl zuschusspflichtiger Tage seit Einführung des RuhrVG. Sie sind ebenfalls doppelt so hoch wie im Durchschnitt der Jahre 1991/2015.

Basierend auf den Monatssummen der zuschusspflichtigen Tage für den Kontrollquerschnitt Villigst für den Zeitraum November 1990 bis Oktober 2017 (Abflussjahre 1991 bis 2017), das heißt seit Einführung des RuhrVG, wurden für alle zusammenhängen-

den Zwölfmonatszeiträume (Januar-Dezember, Februar-Januar, März-Februar etc.) die entsprechenden Summen gebildet. Somit standen 312 Zwölfmonatssummen aus 26 Jahren zur Auswertung zur Verfügung. Eine höhere Anzahl als 211 zuschusspflichtige Tage ist für keinen anderen Zwölfmonatszeitraum ermittelt worden. Nur das Kalenderjahr 1991 und der Zeitraum Februar 1991 bis Januar 1992 wiesen ebenfalls 211 zuschusspflichtige Tage auf.

10.4 Konsequenzen für die Talsperrenbewirtschaftung

Aufgrund hoher Zuschussleistungen wegen der anhaltenden Trockenheit im zweiten Kalenderhalbjahr 2016 lag der Stauinhalt Ende Januar 2017 auf einem jahreszeituntypisch niedrigen Niveau. In Bild 18 sind der Gesamtstauinhalt aller Talsperren für jedes Abflussjahr von 1968 bis 2017 (rot hervorgehoben) einzeln sowie zusätzlich der mittlere Gesamtstauinhalt der Zeitreihe 1968/2016 (schwarz hervorgehoben) dargestellt. Es ist ersichtlich, dass es seit dem Abflussjahr 1968 und damit seit der vollständigen wasserwirtschaftlichen Verfügbarkeit der Biggetalsperre zu dieser Jahreszeit erst drei Mal einen niedrigeren Gesamtfüllstand des Talsperrensystems im Ruhreinzugsgebiet gab. Diese waren jeweils im Nachgang zu den vorangegangenen Trockenjahren 1971 und 1976 sowie im extrem trockenen Winterhalbjahr 1995/1996.

Prognoseberechnungen für den Gesamtstauinhalt anhand von Stauinhaltsentwicklungen des sehr trockenen Abflussjahres 1976, des Abflussjahres 2003 mit dem sogenannten Jahrhundertssommer sowie des langjährigen Mittelwertes (siehe Bild 19) ließen für das Ende des Abflussjahres 2017 einen sehr niedrigen Füllstand des Talsperrensystems erwarten.

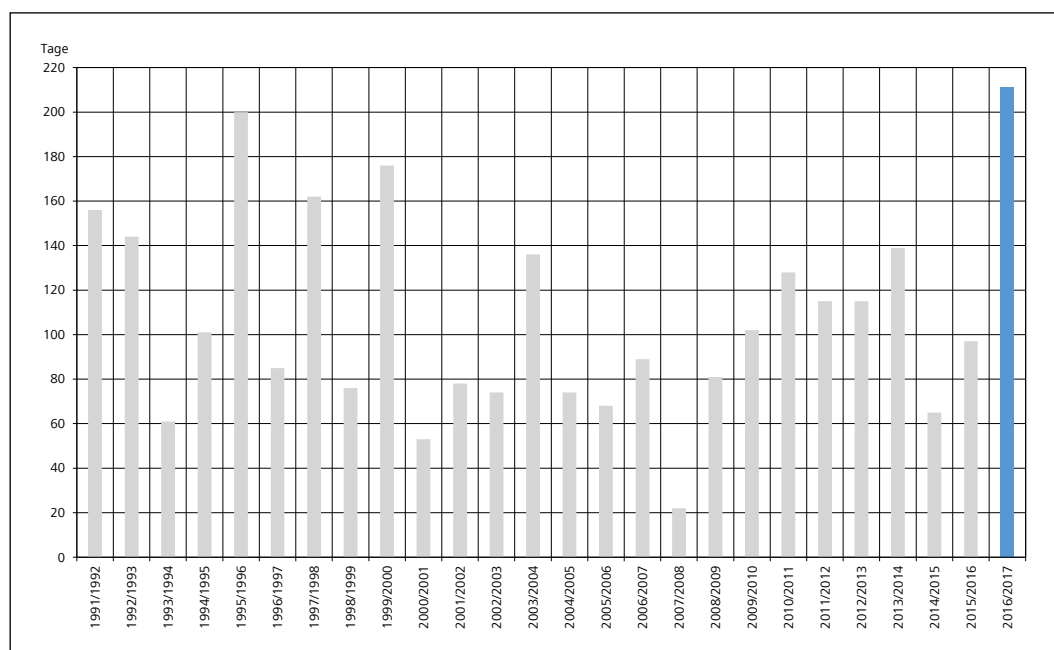


Bild 17: Anzahl der zuschusspflichtigen Tage am Kontrollquerschnitt Villigst für den Zwölfmonatszeitraum Juli bis Juni der Jahre 1991/1992 bis 2016/2017

Fig. 17: Number of days with additional supply from the reservoirs at the control cross section at Villigst for the twelve-month period July to June during 1991/1992 to 2016/2017

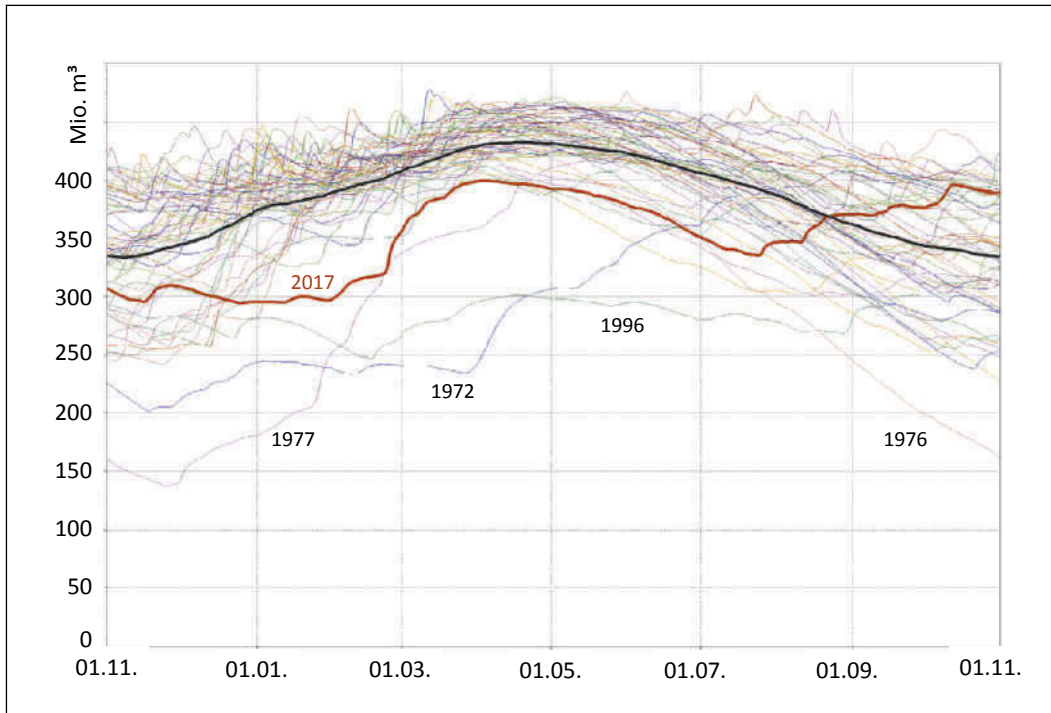


Bild 18: Gesamtstauinhalt aller Talsperren in den Abflussjahren 1968 bis 2017
 Fig. 18: Storage volume of all reservoirs during the water years 1968 until 2017

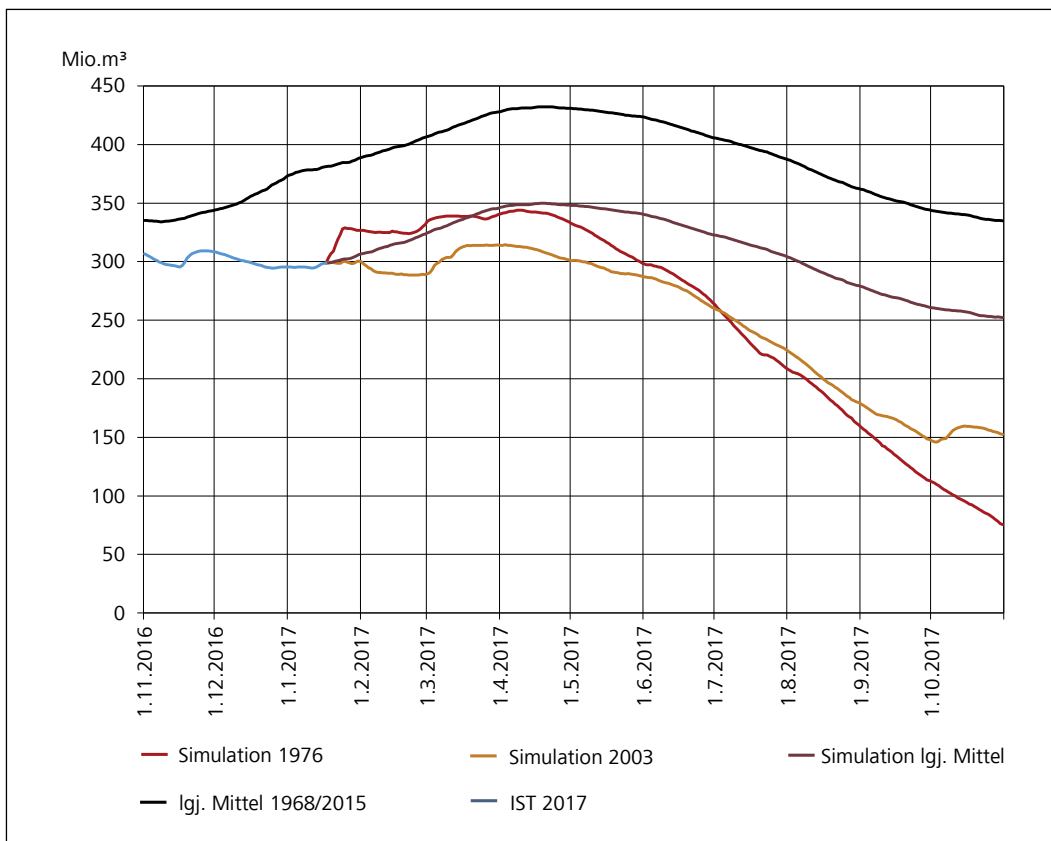


Bild 19: Prognosen des Gesamtstauinhalts für das Abflussjahr 2017
 Fig. 19: Forecasts of the total Reservoir storage volume for the 2017 water year

Dies nahm der Ruhrverband zum Anlass, sich ab Ende Januar insgesamt vier Mal mit den Aufsichtsbehörden (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz MULNV, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz LANUV, Bezirksregierung Arnsberg) zur Erörterung der aktuellen wasserwirtschaftlichen Lage zu treffen.

Um den Aufstau der Möhnetalsperre in nichtzuschusspflichtigen Zeitabschnitten zu optimieren, hat der Ruhrverband im Nachgang der ersten Sitzung einen Antrag auf Reduzierung der Mindestwasserabgabe aus der Möhnetalsperre an die Bezirksregierung Arnsberg gestellt. Auf diese Weise hätten etwa 52.000 m³ pro Tag zusätzlich eingestaut werden können. An den anderen Talsperren standen für ein entsprechendes Vorgehen keine Spielräume bei den jeweiligen Mindestabgaben zur Verfügung. Eine Entscheidung zum Antrag stand zum Zeitpunkt der wieder einsetzenden Zuschusspflicht im April 2017 noch aus, sodass diese Möglichkeit zur ressourcenschonenden Bewirtschaftung der Wasservorräte ungenutzt blieb.

Anfang Juli 2017 lag der Gesamtfüllstand aller Talsperren bei 73 % und damit um gut 14 % unter dem langjährigen Mittelwert. Seit vollständiger wasserwirtschaftlicher Verfügbarkeit der Biggetalsperre im Abflussjahr 1968 war dies der fünftniedrigste Gesamtfüllstand des Talsperrensystems im Ruhreinzugsgebiet zu dieser Jahreszeit (siehe Bild 18). Die Talsperrenordgruppe (Henne-, Möhne- und Sorpetalsperre), die die Einhaltung des gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwertes in Villigst gewährleistet, wies hingegen nur einen Füllgrad von knapp 68 % auf und lag um 19 % unter dem langjährigen Mittelwert. Für die Nordgruppe war es der fünftniedrigste Füllstand zu dieser Jahreszeit seit 1956. Da die 4-Wochen-Trendprognose erneut einen niederschlagsarmen Witterungsabschnitt auswies und in den Folgemonaten bis zum Ende des Abflussjahres erfahrungsgemäß mit einer hohen Anzahl zuschusspflichtiger Tage zu rechnen war, wurde ein weiterer signifikanter Rückgang der Talsperrenvolumina erwartet.

Um im Fall der zu erwartenden andauernden Trockenheit den in den Talsperren vorhandenen Wasservorrat länger bewirtschaften und damit die überregionale Wasserversorgung über einen längeren Zeitraum weiterhin gewährleisten zu können, beantragte der Ruhrverband daher im Nachgang des dritten Treffens Anfang Juli eine Reduzierung der Grenzwerte nach RuhrVG für den Kontrollquerschnitt Villigst, da dort der Schwerpunkt der Zuschusspflicht liegt. Mit Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV) vom 31.07.2017 wurde dem Antrag zunächst zeitlich befristet bis zur Besprechung am 23.08.2017 stattgegeben. Hierin wurde das 5-Tage-übergreifende Mittel von 8,4 m³/s auf 6,5 m³/s und der geringste Tagesmittelwert des Abflusses von 7,5 m³/s auf 5,5 m³/s herabgesetzt. Ein entsprechender Antrag wurde letztmals vor über 20 Jahren im März 1996 gestellt, seinerzeit allerdings sowohl für Villigst als auch für die untere Ruhr ab Hattingen.

Aufgrund der überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Juli und August kam es entgegen dem für diese Monate üblichen Rückgang zu einem nicht zu erwartenden, deutlichen Anstieg des Gesamtstauinhalts, der bis zum 23.08.2017 wieder eine dem langjährigen Mittel entsprechende Größenordnung erreicht hatte (siehe Bild 18). Daher wurde die Reduzierung der Grenzwerte bei der Besprechung nicht entfristet. Infolge ausreichend hoher natürlicher Abflüsse war es nicht erforderlich, die Talsperrensteuerung zwischen dem 31.07. und 23.08.2017 auf die reduzierten Grenzwerte auszurichten.

Die für die operationelle tägliche Steuerung der Talsperren erforderlichen Daten werden im Laufe des Abflussjahres auf Basis von abgerufenen Rohdaten vorläufig ermittelt. Für den vorliegenden Ruhrwassermengenbericht werden dann endgeprüfte Abflussdaten und Entnahmedaten aller Entnehmer herangezogen. Da die durch das LANUV freigegebenen endgeprüften Abflusstagesmittelwerte des Pegels Villigst ab Mitte Februar 2017 größer als die auf Basis der Rohdaten ermittelten waren, reduzierte sich zum einen die Anzahl der dortigen zuschusspflichtigen Tage um sieben Tage. Zum anderen lag für den 14.07.2017 am Pegel Villigst mit einem endgeprüften Abflusstagesmittelwert von 8,03 m³/s im Nachgang des Abflussjahres 2017 keine Unterschreitung des vorgeschriebenen Grenzwertes vor. Auf Basis der Rohdaten war es am Pegel Villigst mit einem Tagesmittelwert von 7,04 m³/s am 14.07.2017 zu einer Unterschreitung des vorgeschriebenen Grenzwertes von 7,5 m³/s gekommen, welche an die Aufsichtsbehörden gemeldet worden war. Summiert man die Differenzen aller Abflusstagesmittelwerte am Pegel Villigst, die aus den endgeprüften Daten und den Rohdaten ermittelt wurden, für den gesamten Zeitraum zwischen dem Zeitpunkt der wieder einsetzenden Zuschusspflicht am 07.04. bis zum letzten Zuschusstag des Abflussjahres 2017 am 21.07., so ergibt sich ein Volumen von ca. 7,8 Mio. m³. Dieses Volumen hätte im Nachhinein nicht aus den Talsperren der Nordgruppe abgegeben werden müssen. In diesem Zusammenhang wären Kontrollmessungen in einem zeitlich engen Raster am Pegel Villigst und eine entsprechende Anpassung der dort ermittelten und für die Steuerung des Talsperrensystems relevanten Messwerte zielführend für eine geringere Beanspruchung der Talsperrenordgruppe gewesen.

Abflussschwankungen im Bereich der mittleren Ruhr (Villigst) und auch in der Lenne wurden durch den Betrieb von Laufwasserkraftwerken induziert. Ursächlich dafür ist unter anderem die Störanfälligkeit im Bereich der unteren Leistungsfähigkeit der Turbinen, welche der Niedrigwassersituation geschuldet ist. Diese Abflussschwankungen wirkten sich negativ in der Beurteilung der aktuellen Abflusssituation und damit in der Entscheidungsfindung hinsichtlich erforderlicher Abgabenänderungen für die Talsperren aus. Hier bestand Einvernehmen mit den Aufsichtsbehörden, die Grenzwerte scharf anzufahren und eher eine geringfügige, kurzzeitige Unterschreitung der Grenzwerte in Kauf zu nehmen, als die Talsperren zur Vermeidung solcher Abflusseffekte zu übersteuern.

10.5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Zeitraum Juli 2016 bis Juni 2017 herrschte im Ruhreinzugsgebiet eine extreme Trockenheit vor, wie sie seit 1927 für einen solchen Zwölfmonatszeitraum noch nicht beobachtet wurde. Als Folge erreichte der Zufluss zu den Talsperren in dieser Zeit nur etwa die Hälfte der mittleren langjährigen Mengen. Die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage als Maß für die Beanspruchung des Talsperrensystems war für diese zwölf Monate die größte, die seit Einführung des Ruhrverbandsgesetzes im Jahr 1990 und damit seit Einführung einer Mindestwasserführung in der Ruhr, für einen Zwölfmonatszeitraum ermittelt wurde. Der Gesamteinhalt aller Talsperren lag von Januar bis Juli 2017 auf dem für diese Monate fünftniedrigsten Niveau seit vollständiger wasserwirtschaftlicher Verfügbarkeit der Biggetalsperre im Abflussjahr 1968.

Da für die Folgemonate auf Basis der Trendprognosen eine Fortsetzung der Trockenheit und erfahrungsgemäß aufgrund erforderlicher Zuschussleistungen ein weiterer Rückgang der Stauinhalte zu erwarten waren, wurden durch die Aufsichtsbehörden nach einem entsprechenden Antrag des Ruhrverbands die Grenzwerte für Villigst am 31.07.2018 reduziert. Wegen hoher Niederschläge

und infolge dessen wegen eines für die Jahreszeit unerwarteten, deutlichen Anstiegs der Stauinhalte auf ein für die Jahreszeit durchschnittliches Niveau galten ab dem 23.08.2018 wieder die normalen Grenzwerte. Aufgrund ausreichend hoher natürlicher Abflüsse war es nicht erforderlich, die Talsperrensteuerung auf die reduzierten Grenzwerte auszurichten.

Um zukünftig für den Fall einer neuerlich zu beantragenden Grenzwertreduzierung entsprechend erforderliche Randbedingungen berücksichtigen zu können, soll gemeinsam von MULNV, BR und Ruhrverband eine Checkliste erarbeitet werden. Diese soll unter anderem Punkte zum zeitlichen Ablauf, zur Initiierung eines Monitoringprogrammes, zur Sensibilisierung von Wasserkraftanlagenbetreibern hinsichtlich Schwall und Sunk sowie zur Festlegung von nicht für die lokale oder überregionale Trinkwasserversorgung heranziehbaren Restvolumina in den Hauptbecken der Talsperren enthalten.

Die frühzeitige Einbindung der Aufsichtsbehörden und der regelmäßige Austausch über die aktuelle wasserwirtschaftliche Lage haben sich wie schon bei der letztmalig in 1996 erforderlichen Grenzwertreduzierung äußerst bewährt.



*Ruhrbogen bei Hattingen
Ruhr River near Hattingen*

Tabellenanhang

Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen

Stationsname Höhenlage	Monat	Lufttemperatur °C in 2 m Höhe							Anzahl der Tage					Sonnenschein		
		Mittel 2017	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.	1,0	1,6	-0,6	14,4	23.	-7,1	29.	0	0	18	8	21	50	116	
	Dez.	1,1	-1,3	2,4	8,4	8.	-4,8	20.	0	0	19	2	15	72	176	
	Jan.	-3,9	-2,2	-1,7	6,1	28.	-12,7	6.	0	0	30	22	18	80	160	
	Febr.	0,1	-2,0	2,1	10,2	15.	-7,8	9.	0	0	18	10	15	48	63	
	März	4,1	0,8	3,3	17,2	31.	-2,0	1.	0	0	14	0	13	137	138	
	April	3,3	4,5	-1,2	18,2	9.	-5,7	19.	0	0	17	2	16	131	86	
	Winter	1,0	0,2	0,7	18,2	9.4.	-12,7	6.1.	0	0	116	44	98	518	112	
	Mai	11,1	9,1	2,0	27,2	29.	-0,9	9.	1	1	0	0	11	197	110	
	Juni	13,9	11,5	2,4	27,7	22.	4,4	7.	1	0	0	0	17	167	94	
	Juli	14,2	13,8	0,4	26,6	19.	6,1	13.	1	0	0	0	23	151	78	
	Aug.	14,0	13,5	0,5	23,8	30.	6,7	12.	0	0	0	0	20	153	87	
	Sept.	9,4	10,1	-0,7	17,7	5.	4,3	14.	0	0	0	0	21	67	53	
	Okt.	8,0	6,0	2,0	21,1	16.	0,7	30.	0	0	0	0	23	61	65	
	Abflussjahr: 2017	Sommer	11,8	10,7	1,1	27,7	22.6.	-0,9	9.5.	3	1	0	0	115	796	84
	Jahr	6,4	5,5	0,9	27,7	22.6.	-12,7	6.1.	3	1	116	44	213	1.314	93	
	Lüdenschaid 387 m ü. NN	Nov.	3,9	4,6	-0,7	13,8	21.	-6,8	29.	0	0	12	0	22	55	104
		Dez.	3,0	1,5	1,5	8,5	9/10.	-6,4	4.	0	0	14	0	14	73	178
Jan.		-1,2	0,7	-1,9	8,9	27.	-10,8	18.	0	0	25	9	17	79	155	
Febr.		4,0	1,1	2,9	15,5	15.	-3,5	10.	0	0	11	1	17	63	81	
März		7,4	4,2	3,2	21,2	31.	-2,7	22.	0	0	1	0	14	156	147	
April		6,6	7,7	-1,1	21,4	9.	-3,0	20.	0	0	6	0	11	137	87	
Winter		4,0	3,3	0,7	21,4	9.4.	-10,8	18.1.	0	0	69	10	95	563	116	
Mai		13,9	12,0	1,9	30,4	29.	-0,3	10.	5	1	1	0	12	205	110	
Juni		17,2	14,5	2,7	33,2	22.	7,9	17.	8	1	0	0	15	191	104	
Juli		17,0	16,7	0,3	30,5	19.	5,8	13.	7	1	0	0	22	167	85	
Aug.		16,4	16,3	0,1	27,4	29.	7,6	7.	3	0	0	0	18	163	88	
Sept.		11,8	12,9	-1,1	22,4	5.	4,0	21.	0	0	0	0	20	100	75	
Okt.		10,8	9,0	1,8	22,5	16.	1,2	30.	0	0	0	0	24	74	70	
Abflussjahr: 2017		Sommer	14,5	13,6	1,0	33,2	22.6.	-0,3	10.5.	23	3	1	0	111	900	91
Jahr		9,2	8,4	0,8	33,2	22.6.	-10,8	18.1.	23	3	70	10	206	1.463	99	
Essen 152 m ü. NN		Nov.	5,5	6,3	-0,8	14,4	21.	-4,8	29.	0	0	7	0	20	55	96
		Dez.	4,7	3,2	1,5	10,8	9.	-3,8	4.	0	0	8	0	13	85	207
	Jan.	0,7	2,5	-1,8	8,9	28.	-7,2	6.	0	0	22	6	16	95	173	
	Febr.	5,3	2,8	2,5	16,2	15.	-2,3	13.	0	0	8	1	16	71	97	
	März	9,2	6,0	3,2	22,2	31.	1,0	1.	0	0	0	0	14	153	139	
	April	8,3	9,5	-1,2	21,7	9.	-0,5	20.	0	0	2	0	14	139	86	
	Winter	5,6	5,1	0,6	22,2	31.3.	-7,2	6.1.	0	0	47	7	93	598	120	
	Mai	15,4	13,6	1,8	31,5	29.	2,1	10.	6	1	0	0	12	221	109	
	Juni	18,6	16,0	2,6	33,8	22.	10,3	5/10.	8	3	0	0	15	216	116	
	Juli	18,7	18,4	0,3	32,4	19.	9,0	3/13.	14	1	0	0	20	192	91	
	Aug.	18,1	18,0	0,1	28,7	29.	10,3	21.	5	0	0	0	16	167	88	
	Sept.	13,8	14,6	-0,8	23,5	5.	6,6	16.	0	0	0	0	17	127	92	
	Okt.	12,6	10,7	1,9	23,6	16.	3,8	30.	0	0	0	0	23	85	77	
	Abflussjahr: 2017	Sommer	16,2	15,2	1,0	33,8	22.6.	2,1	10.5.	33	5	0	0	103	1.008	97
	Jahr	10,9	10,1	0,8	33,8	22.6.	-7,2	6.1.	33	5	47	7	196	1.606	105	
	Ruhr-Universi- tät Bochum 76,5 m ü. NN	Nov.	5,5	7,2	-1,7	15,3	21.	-6,8	29.	0	0	10	0	21	63	120
		Dez.	4,5	4,1	0,4	11,6	9.	-6,7	4.	0	0	13	0	13	84	210
Jan.		0,6	3,5	-2,9	11,9	28.	-8,4	6.	0	0	24	5	17	84	179	
Febr.		5,3	3,8	1,5	18,3	15.	-2,1	13.	0	0	10	1	13	68	103	
März		9,3	6,9	2,4	20,9	27.	0,2	22.	0	0	0	0	14	150	138	
April		8,4	10,3	-1,9	23,5	9.	-3,3	20.	0	0	3	0	12	103	71	
Winter		5,6	6,0	-0,4	23,5	9.4.	-8,4	6.1.	0	0	60	6	90	552	121	
Mai		15,8	14,6	1,2	33,2	29.	1,1	10.	7	2	0	0	14	201	108	
Juni		19,1	17,2	1,9	34,8	22.	9,3	5.	12	3	0	0	13	191	104	
Juli		19,0	19,4	-0,4	32,3	19.	7,8	13.	14	1	0	0	23	177	96	
Aug.		17,7	18,7	-1,0	29,9	29.	8,9	21.	8	0	0	0	15	164	93	
Sept.		13,7	15,2	-1,5	24,6	5.	6,4	17.	0	0	0	0	17	132	99	
Okt.		12,7	11,4	1,3	26,1	16.	3,2	30.	1	0	0	0	24	87	85	
Abflussjahr: 2017		Sommer	16,3	16,1	0,3	34,8	22.6.	1,1	10.5.	42	6	0	0	106	952	99
Jahr		11,0	11,0	0,0	34,8	22.6.	-8,4	6.1.	42	6	60	6	196	1.504	106	

Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr

Entnahmen oberhalb Villigst

Abflussjahr 2017

	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahr
je Monat (in 1.000 m ³)	12.098	12.223	12.233	11.259	12.764	12.302	13.425	13.820	14.005	13.731	12.892	13.408	154.160
je Tag (in 1.000 m ³)	403	394	395	402	412	410	433	461	452	443	430	433	422
(in m ³ /s)	4,67	4,56	4,57	4,65	4,77	4,75	5,01	5,33	5,23	5,13	4,97	5,01	4,89

Entziehung oberhalb Villigst

je Monat (in 1.000 m ³)	8.110	8.392	8.317	7.503	8.398	8.127	8.811	8.795	8.672	8.669	8.416	8.566	100.776
je Tag (in 1.000 m ³)	270	271	268	268	271	271	284	293	280	280	281	276	276
(in m³/s)	3,13	3,13	3,11	3,10	3,14	3,14	3,29	3,39	3,24	3,24	3,25	3,20	3,20

Entnahmen oberhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m ³)	31.280	32.916	31.886	22.663	22.585	20.510	22.339	23.679	30.759	23.008	25.567	25.235	312.427
je Tag (in 1.000 m ³)	1.043	1.062	1.029	809	729	684	721	789	992	742	852	814	856
(in m ³ /s)	12,07	12,29	11,90	9,37	8,43	7,91	8,34	9,14	11,48	8,59	9,86	9,42	9,91

Entnahmen unterhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m ³)	7.943	8.202	8.305	7.566	8.324	8.077	8.807	8.773	8.430	7.958	7.591	7.943	97.919
je Tag (in 1.000 m ³)	265	265	268	270	269	269	284	292	272	257	253	256	268
(in m ³ /s)	3,06	3,06	3,10	3,13	3,11	3,12	3,29	3,38	3,15	2,97	2,93	2,97	3,10

Entziehung oberhalb Hattingen

je Monat (in 1.000 m ³)	11.067	11.585	11.570	10.368	11.531	11.090	11.955	11.909	11.833	11.687	11.375	11.628	137.598
je Tag (in 1.000 m ³)	369	374	373	370	372	370	386	397	382	377	379	375	377
(in m³/s)	4,27	4,33	4,32	4,29	4,31	4,28	4,46	4,59	4,42	4,36	4,39	4,34	4,36

Gesamt-Entnahme

je Monat (in 1.000 m ³)	39.223	41.117	40.191	30.229	30.909	28.587	31.145	32.452	39.189	30.966	33.157	33.178	410.343
je Tag (in 1.000 m ³)	1.307	1.326	1.296	1.080	997	953	1.005	1.082	1.264	999	1.105	1.070	1.124
(in m ³ /s)	15,13	15,35	15,01	12,50	11,54	11,03	11,63	12,52	14,63	11,56	12,79	12,39	13,01

Gesamt-Entziehung

je Monat (in 1.000 m ³)	17.082	17.791	17.752	16.017	17.748	17.123	18.565	18.486	18.131	17.574	16.954	17.514	210.737
je Tag (in 1.000 m ³)	569	574	573	572	573	571	599	616	585	567	565	565	577
(in m³/s)	6,59	6,64	6,63	6,62	6,63	6,61	6,93	7,13	6,77	6,56	6,54	6,54	6,68
gerundeter Wert (in m³/s)	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,9	7,1	6,8	6,6	6,5	6,5	6,7

Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

November 2016

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Talsperren \ Tage	Tage																															
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Bigge	292	375	358	600	256	87	333	327	196	92	27	217	201	175	319	996	1610	1938	1195	791	328	210	56	78	11	112	83	162	215	162		
Möhne	401	330	377	401	373	348	334	368	260	162	66	160	179	185	165	72	469	582	563	375	355	43	205	33	42	73	10	159	100	156		
Sorpe	203	199	223	246	201	232	208	174	145	147	150	131	166	111	179	85	69	116	92	42	45	19	22	18	19	5	18	4	68	151		
Henne	113	113	79	80	62	72	51	51	52	10	31	21	10	21	30	103	176	283	237	193	147	113	91	79	79	56	57	45	34	34		
Verse	28	43	42	28	28	43	28	28	29	14	28	14	42	29	14	43	56	85	42	28	15	-	-	15	14	28	14	28	29	28		
Ennepe	36	36	43	36	43	36	29	36	21	-	8	14	22	28	22	115	151	209	139	81	81	52	37	22	8	8	15	22	29	30		
Öster	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	-	10	10	10	10	20	30	30	40	40	30	40	30	-	-	10	-	-	10		
Glör	4	3	3	6	3	-	3	3	3	5	-	-	2	-	-	15	18	34	17	15	14	14	6	3	4	2	1	-	2	-		
Jubach	2	3	2	4	3	2	-	1	2	1	5	-	1	-	-	24	26	41	27	15	17	9	6	6	6	5	4	1	-	1		
Hasper	2	3	1	2	-	2	-	-	1	3	4	1	1	1	3	17	20	24	22	11	14	12	10	6	5	4	5	3	2			
Fürwigge	5	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	4	3	4	2	17	37	39	25	13	10	4	3	2	-	-	-	3	3	4		
Fülbecke	3	1	1	-	-	3	1	1	-	1	-	-	1	1	-	4	7	-	-	21	3	3	3	3	-	-	3	1	-	-		
Ahausen	15	7	1	314	147	171	110	61	77	73	34	156	195	27	209	25	91	89	238	31	77	77	54	25	26	138	146	62	89	48		
Summe	1084	1129	1146	1105	1131	1011	892	942	644	325	164	240	389	474	449	1356	2568	3470	2151	1594	1146	586	533	293	187	72	24	264	316	456		
Summe NG	717	642	679	727	636	652	593	593	457	299	185	270	335	275	314	90	714	981	892	610	547	175	318	130	140	22	65	118	134	273		

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Dezember 2016

Bigge	319	43	58	21	329	231	298	282	183	126	152	179	151	188	110	69	72	7	83	178	203	164	162	63	251	424	344	430	203	12	41
Möhne	164	142	161	96	179	276	276	316	298	276	215	233	316	372	395	377	450	401	428	435	369	253	197	231	258	121	126	121	228	141	118
Sorpe	235	215	264	217	260	162	165	140	188	162	138	170	5	5	18	5	5	20	5	4	59	44	46	39	29	30	44	42	62	40	29
Henne	57	45	34	22	23	23	22	23	23	33	23	34	23	22	23	22	23	23	22	12	46	11	-	11	-	11	34	45	46	45	34
Verse	28	14	43	28	42	28	43	42	28	29	28	28	28	43	28	42	29	28	42	43	28	28	42	29	14	14	-	27	12	13	25
Ennepe	37	37	37	51	45	52	57	43	51	50	36	22	14	22	21	22	21	15	21	22	29	-	14	7	14	65	79	65	43	29	21
Öster	-	-	-	-	-	10	-	10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	10	-	10	-	10	10	10	10	10	10	10	-	-	10
Glör	2	-	1	-	2	3	-	1	2	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	1	3	2	2	7	7	3	4	4
Jubach	-	-	1	2	1	-	2	-	2	-	-	1	-	-	-	3	1	4	-	3	-	1	1	2	4	6	9	9	9	7	4
Hasper	3	4	2	2	2	1	1	3	-	3	4	2	3	1	2	3	2	3	3	1	3	2	4	4	5	9	10	12	7	7	8
Fürwigge	3	3	4	4	5	4	4	5	4	4	1	5	4	1	4	4	3	4	4	4	4	2	3	-	1	8	11	9	7	4	3
Fülbecke	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5	1	-	2	-	-
Ahausen	95	74	79	85	64	10	8	13	79	46	166	95	23	84	18	3	107	111	7	28	34	107	89	69	66	95	49	49	2	126	28
Summe	632	479	612	476	775	732	815	800	654	658	404	515	460	524	497	511	663	535	567	654	701	402	363	304	80	280	382	348	16	40	19
Summe NG	342	312	391	291	416	415	419	433	463	405	330	369	288	355	354	360	432	358	411	427	474	308	243	281	287	140	136	118	244	136	113

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Januar 2017

Bigge	131	79	162	126	78	161	115	46	224	183	78	245	497	717	544	233	15	229	8	82	172	138	440	293	265	120	2	67	-	373	346
Möhne	187	99	135	98	126	61	58	61	97	103	45	176	341	257	289	181	122	66	72	-	28	75	31	2	33	68	49	64	68	269	570
Sorpe	51	62	86	37	41	52	45	73	44	44	22	27	93	41	40	45	13	16	17	19	43	60	96	82	93	98	89	88	69	78	55
Henne	48	37	50	62	37	13	37	37	25	-	49	75	87	62	62	49	37	24	13	25	24	38	74	87	99	50	49	62	50	87	112
Verse	25	50	25	-	25	38	27	26	27	27	26	26	-	-	13	13	13	27	27	26	40	27	40	27	40	39	27	40	27	-	-
Ennepe	7	8	7	29	7	-	7	-	7	15	50	74	96	88	60	29	15	15	7	-	7	23	14	15	30	29	30	29	23	67	118
Öster	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10	10	-	10	-	10	20	-	-	-	-	10	-	-	10	10	10	20	10	25	10
Glör	4	-	4	4	-	-	-	8	-	3	7	12	16	13	9	6	5	1	2	2	-	-	-	2	-	-	2	2	-	16	23
Jubach	5	2	3	6	2	1	2	4	-	1	5	5	1	-	1	1	3	1	1	2	3	3	1	-	1	1	2	1	2	3	6
Hasper	5	6	5	9	4	6	7	6	7	7	10	16	21	20	15	12	12	10	6	8	6	6	4	-	2	-	-	-	12	15	
Fürwigge	1	2	2	2	2	3	3	3	3	1	4	4	3	2	1	1	1	-	1	1	2	1	3	3	1	3	3	4	2	4	9
Fülbecke	11	1	-	3	1	-	-	2	2	1	2	-	-	-	28	3	3	1	1	-	-	1	2	-	3	3	-	-	1	6	8
Ahausen	94	82	29	5	2	10	43	88	118	33	30	38	133	138	169	77	112	74	80	195	155	103	146	103	42	7	5	59	6	60	92
Summe	145	152	46	307	185	286	8	148	236	302	177	708	1289	1073	866	632	339	246	9	88	68	35	557	610	519	406	242	394	100	844	1364
Summe NG	190	124	171	123	122	100	66	97	116	147	72	278	521	360	391	275	172	58	76	6	39	23	201	171	225	216	187	214	51	278	737

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Februar 2017

Bigge	455	587	1042	1509	1477	930	648	532	374	109	453	315	36	98	79	61	186	203	315	238	442	3243	5439	3035	1847	1148	931	451			
Möhne	461	376	466	535	478	451	338	262	260	195	260	158	172	95	126	100	129	197	162	330	309	1091	2753	2118	1503	1163	958	1113			
Sorpe	40	44	85	130	130	100	107	65	62	24	85	17	40	39	5	22	47	18	17	40	63	177	546	463	359	238	238	166			
Henne	124	148	224	285	272	223	186	161	137	124	99	86	77	82	81	68	109	81	96	108	177	394	856	801	606	429	354	309			
Verse	-	-	67	66	54	26	14	-	14	13	-	27	26	27	26	27	13	27	27	-	-	160	320	191	116	57	56	43			
Ennepe	104	88	97	88	64	63	40	32	8	8	8	-	8	16	24	32	16	23	24	8											

Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

März 2017

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Talsperren \ Tage	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Bigge	2112	2101	754	20	306	102	224	1272	1049	398	226	527	219	309	121	302	345	575	521	834	253	59	147	77	376	55	36	124	20	81	238
Möhne	885	906	723	637	637	495	608	838	981	757	627	553	522	406	382	354	340	1020	1323	1000	899	677	596	429	437	372	330	294	301	237	204
Sorpe	287	311	287	261	187	140	284	237	265	237	212	163	117	114	98	102	68	204	203	201	151	126	125	98	74	72	48	73	48	22	47
Henne	353	381	416	395	315	268	253	316	331	332	300	252	206	177	168	135	152	235	270	270	236	219	202	168	152	152	101	99	104	63	78
Verse	98	128	113	70	57	70	99	141	142	83	53	27	26	-	-	-	14	107	99	71	56	29	14	-	-	14	14	29	28	28	29
Ennepe	150	249	171	75	47	47	85	206	263	131	58	-	30	47	65	85	291	225	197	75	75	28	19	10	19	28	-	10	9	28	19
Oster	-	-	10	15	10	15	20	25	-	25	10	10	25	25	25	10	-	-	10	-	-	10	-	20	10	10	10	10	10	10	-
Glör	22	18	10	4	2	8	4	16	24	-	2	10	14	18	20	16	-	6	28	2	4	8	12	14	22	10	22	22	24	30	20
Jubach	21	8	28	27	4	13	10	25	6	4	9	15	3	-	3	2	3	8	9	3	5	6	3	1	5	4	7	2	-	2	-
Hasper	31	41	34	30	21	19	21	45	52	35	24	14	2	2	-	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-
Fürwigge	7	29	22	9	5	6	17	31	27	10	2	5	5	12	12	12	39	32	20	5	3	2	3	4	-	-	4	1	2	2	3
Fülbecke	2	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	4	-	-	-	1	-	-	2	2	3	1	4	-
Ahausen	86	33	28	35	78	5	26	13	138	87	28	30	7	28	88	40	171	185	152	142	32	21	8	169	168	19	12	17	7	31	240
Summe	4054	4138	2540	1406	896	958	1652	3166	3265	1875	1061	411	589	873	555	203	73	1715	2346	2313	1694	1009	1088	918	815	564	441	530	392	334	260
Summe NG	1525	1598	1426	1293	1139	903	1145	1391	1577	1326	1139	968	845	697	648	591	560	1459	1796	1471	1286	1022	923	695	663	596	479	466	453	322	329

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

April 2017

Bigge	47	120	69	26	69	172	262	33	32	133	193	166	165	145	27	9	198	22	69	139	92	26	32	203	97	143	219	438	43	33		
Möhne	206	213	96	155	122	150	72	94	18	40	97	26	82	122	102	73	18	58	105	96	84	46	139	132	95	194	109	180	153	220		
Sorpe	48	22	7	49	13	17	7	20	20	4	20	4	4	19	6	21	45	21	20	2	7	6	20	47	5	19	5	39	40	40		
Henne	46	67	52	8	42	26	39	37	54	33	66	23	51	34	50	34	1	33	7	10	34	51	72	40	33	51	50	68	67	51		
Verse	42	28	29	28	41	26	27	27	26	40	27	27	41	28	29	14	14	14	28	43	28	28	28	29	28	42	29	28	42	28		
Ennepe	28	28	38	28	26	27	36	26	45	35	36	35	44	27	35	9	18	27	35	36	26	36	35	35	36	44	36	44	44	45		
Oster	-	-	-	-	-	15	-	10	-	10	-	10	-	-	-	15	-	-	10	-	10	-	-	15	-	10	-	15	-	-	-	
Glör	24	28	24	27	-	-	1	-	1	2	2	-	4	-	2	2	2	2	4	-	6	4	10	-	2	2	4	2	2	4		
Jubach	-	-	1	1	1	2	3	1	1	3	2	3	2	2	2	-	3	1	2	1	1	1	4	2	2	2	2	2	3	1		
Hasper	-	2	-	1	-	-	-	-	1	1	3	-	3	2	-	2	-	-	2	4	-	-	1	2	3	1	3	-	4	2		
Fürwigge	2	3	5	5	3	5	3	8	2	5	6	3	5	5	5	1	2	3	5	3	5	2	4	4	3	3	6	4	3	5		
Fülbecke	-	13	5	4	6	4	-	-	15	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	1	-	1	1	-	-	-		
Ahausen	87	148	2	14	3	47	197	133	141	21	25	90	84	33	36	15	49	31	3	3	31	62	110	33	23	14	91	299	148	135		
Summe	164	172	32	35	82	363	109	95	252	286	388	207	317	379	294	145	181	8	40	332	248	262	353	383	281	460	373	521	549	498		
Summe NG	300	302	141	98	67	159	26	77	52	77	143	53	137	137	158	86	62	46	118	108	125	103	191	125	133	226	164	287	260	311		

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Mai 2017

Bigge	75	71	101	85	156	32	33	160	161	261	209	22	16	84	278	395	454	128	188	219	216	446	170	329	173	172	215	131	283	116	323
Möhne	41	3	141	68	8	56	18	163	124	151	167	27	139	111	122	247	353	178	131	149	180	233	279	210	314	264	348	334	367	330	395
Sorpe	12	12	4	21	21	20	4	39	13	41	50	86	81	47	62	92	95	46	58	47	6	20	17	14	11	11	17	45	8	19	9
Henne	48	73	22	51	16	34	12	29	29	37	20	17	17	26	10	12	57	40	34	17	23	19	71	16	45	111	111	94	108	142	161
Verse	15	14	28	28	28	29	28	28	42	43	28	28	29	42	28	43	42	14	14	43	28	41	37	38	25	38	37	38	27	40	93
Ennepe	23	24	16	16	23	24	24	24	31	24	24	23	24	24	23	32	24	23	-	32	24	31	24	32	31	32	39	24	32	39	32
Oster	10	-	-	10	-	10	-	10	-	10	-	15	-	10	10	10	10	-	15	-	10	10	10	-	15	20	10	10	15	10	20
Glör	-	-	2	2	2	2	3	3	1	2	3	-	3	2	4	2	3	2	-	-	3	-	4	4	8	6	1	3	3	3	3
Jubach	1	1	1	2	3	1	1	3	1	3	2	1	2	2	3	2	3	3	-	2	3	2	3	3	4	3	2	4	3	4	
Hasper	-	-	-	-	-	4	1	-	-	7	3	4	3	13	18	15	16	8	17	15	13	17	16	14	14	15	11	8	9	9	
Fürwigge	3	1	5	3	4	4	4	3	5	4	2	5	3	5	6	4	5	1	2	4	3	4	5	3	5	5	4	5	2	8	4
Fülbecke	4	2	-	3	-	-	3	-	2	-	2	-	-	2	3	1	1	2	-	-	3	2	2	-	3	-	5	2	2	2	2
Ahausen	141	59	66	49	69	100	138	36	49	56	61	8	163	49	5	21	15	11	71	66	36	87	15	102	11	28	5	5	38	87	6
Summe	199	14	74	40	102	140	182	369	303	519	453	235	415	354	538	812	1047	441	67	170	504	694	654	563	636	705	771	617	897	808	1061
Summe NG	77	64	159	140	45	2	10	173	108	229	237	130	203	132	174	327	505	264	223	213	163	232	367	240	348	386	442	383	483	491	565

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Juni 2017

Bigge	347	298	84	215	231	215	109	174	158	173	272	305	404	404	272	420	283	397	396	469	582	324	696	283	340	453	525	268	340	340
Möhne	448	424	362	96	96	251	173	288	228	266	292	330	386	450	331	378	453	409	409	492	541	551	467	416	447	456	502	412	413	307
Sorpe	35	117	64	16	42	58	76	105	95	103	101	121	97	119	73	118	98	96	99	118	166	127	144	153	153	151	137	81	38	83
Henne	154	84	51	67	201	11	13	66	51	51	53	53	53	50	57	33	68	77	117	154	170	17	29	112	131	102	62	56	42	58
Verse	26	40	27	27	40	40	26	40	27	40	26	54	26	14	40	39	27	40	40	40	53	27	53	40	40	27	37	25	24	37
Ennepe	40	40	24	32	32	40	32	32	32	39	32	40	40	32	32	40	40													

Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

Juli 2017

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Talsperren \ Tage	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Bigge	95	333	334	389	516	278	389	181	222	208	333	78	222	-	167	167	261	278	6	228	81	190	63	42	455	207	166	87	6	80	159
Möhne	310	380	441	376	428	474	486	458	402	161	185	189	23	117	163	292	356	308	305	257	246	25	2	37	2060	1793	763	456	399	248	139
Sorpe	40	7	85	67	111	112	83	140	88	56	63	10	26	41	68	65	62	87	64	61	58	9	41	34	559	428	212	115	115	67	45
Henne	75	58	56	70	119	113	90	122	91	19	9	57	28	33	81	97	93	120	84	28	47	16	34	97	461	925	453	320	236	135	156
Verse	24	37	37	38	39	38	39	39	26	38	39	13	39	39	38	39	26	51	13	26	26	26	26	-	39	13	13	26	26	25	26
Ennepe	30	29	37	37	37	37	37	37	22	30	29	8	29	22	43	29	36	36	14	29	22	28	22	7	100	72	29	-	-	21	15
Oster	10	20	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	20	10	20	10	10	-	10	10	-	10	20	30	20	10	-	10	-	10
Glör	2	1	5	6	-	10	4	4	2	3	1	-	1	2	3	3	4	6	-	2	-	3	3	-	14	4	2	-	3	3	3
Jubach	3	3	4	3	5	4	5	2	4	4	2	-	3	4	3	2	4	3	1	3	1	2	4	2	12	7	2	-	-	-	1
Hasper	3	4	4	2	3	3	5	5	5	6	2	-	5	2	4	5	2	4	1	1	3	-	3	1	21	12	4	1	1	1	3
Fürwigge	4	4	6	5	6	2	1	1	3	2	-	2	-	2	4	1	5	2	1	4	4	4	4	1	10	14	6	1	-	1	3
Fülbecke	-	4	3	2	2	-	-	6	2	-	1	1	-	-	-	6	2	2	-	1	-	-	4	1	7	2	-	-	-	7	-
Ahausen	99	32	10	21	49	92	46	145	85	18	56	77	56	138	46	3	42	28	53	102	13	130	141	85	102	51	69	92	69	60	103
Summe	695	912	1012	984	1227	991	1113	1144	966	521	617	381	229	420	630	729	819	879	422	492	485	35	139	307	3870	3446	1565	872	647	252	223
Summe NG	425	445	582	513	658	699	659	720	581	236	257	256	25	191	312	454	511	515	453	290	351	32	5	168	3080	3146	1428	891	750	450	340

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

August 2017

Bigge	73	165	103	206	63	136	205	136	148	121	782	917	856	484	510	312	336	1428	1240	799	386	227	226	114	170	128	57	26	33	15	42	
Möhne	211	212	151	74	542	205	176	65	7	283	1828	2558	1305	823	559	430	376	915	678	490	317	289	214	191	139	121	189	10	65	139	282	
Sorpe	72	67	18	4	93	19	24	4	18	45	311	397	255	176	122	95	72	175	95	121	72	69	44	44	43	20	19	8	19	46	33	
Henne	63	36	17	-	17	-	33	37	36	1	253	310	94	44	36	6	38	186	17	29	166	217	125	73	51	33	76	37	104	141	55	
Verse	13	39	26	26	13	25	26	39	26	13	39	39	26	-	13	-	-	51	26	13	-	-	26	13	26	13	38	26	39	13	13	
Ennepe	21	29	22	21	21	7	22	14	21	8	8	35	51	29	21	-	7	15	-	7	8	14	14	29	22	14	29	29	28	22	-	
Oster	-	10	-	10	10	-	10	10	10	10	30	30	60	30	30	30	10	50	55	55	30	30	30	10	-	-	-	10	-	-	10	-
Glör	3	2	4	3	6	5	1	2	3	-	3	8	3	4	2	-	-	1	-	-	1	5	1	2	2	3	2	3	3	1	-	
Jubach	3	-	1	1	2	4	2	1	3	-	13	20	13	12	9	5	5	19	14	11	6	6	3	1	-	2	-	1	1	1	3	
Hasper	2	1	4	2	2	2	3	2	4	1	3	6	5	2	4	3	-	4	-	1	3	2	4	2	1	3	3	4	2	3	2	
Fürwigge	3	4	4	6	1	5	5	4	6	1	5	13	17	10	10	7	4	30	31	17	10	4	4	-	-	-	1	1	2	3	-	
Fülbecke	2	2	1	-	-	6	2	1	2	-	-	-	17	2	-	-	1	-	-	1	1	-	1	2	-	-	3	1	2	3	2	
Ahausen	125	89	68	21	120	79	7	22	26	187	208	66	132	23	36	11	5	127	183	6	57	8	51	36	26	11	39	9	22	6	80	
Summe	351	152	47	226	602	45	102	207	274	362	3483	4267	2570	1593	1280	881	778	3001	1973	1462	699	379	299	203	276	190	64	117	152	19	288	
Summe NG	346	315	186	70	652	224	167	24	25	327	2392	3265	1654	1043	717	519	410	1276	790	582	223	141	133	162	131	108	132	35	20	44	260	

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

September 2017

Bigge	57	44	15	115	197	141	185	67	890	621	214	146	200	778	607	100	288	289	346	346	432	583	355	426	480	483	355	283	281	227	
Möhne	79	249	90	12	133	40	69	154	268	55	157	133	59	304	417	192	212	159	82	157	80	11	55	123	4	85	244	57	59	758	
Sorpe	17	43	17	18	19	7	18	19	43	20	20	50	20	126	151	123	74	99	97	71	71	46	72	47	21	98	71	21	72	329	
Henne	101	101	116	89	88	71	122	169	118	85	12	4	1	43	68	67	113	60	44	56	24	-	4	-	22	13	1	55	-	51	
Verse	13	25	26	26	25	34	24	12	12	11	11	11	12	62	64	39	26	52	25	-	13	-	13	13	12	-	13	26	-	51	
Ennepe	7	7	22	14	22	14	22	36	151	116	100	111	193	266	305	208	120	103	80	64	48	32	32	8	8	7	-	-	72	-	
Oster	-	10	-	10	-	10	10	30	30	30	30	30	20	55	55	45	35	10	-	-	10	-	-	-	-	-	15	-	-	15	-
Glör	3	1	1	2	-	-	3	5	12	24	16	21	29	30	41	20	18	15	9	9	7	4	2	10	2	2	-	-	6	10	-
Jubach	4	1	1	-	-	1	1	9	9	13	11	14	18	25	38	15	7	5	3	7	3	-	1	3	6	2	5	1	4	4	-
Hasper	-	3	4	5	3	6	2	4	10	8	7	5	7	14	22	13	13	9	8	6	2	3	3	1	5	1	8	4	3	4	-
Fürwigge	1	1	3	3	3	1	5	2	7	4	6	8	12	20	28	22	13	15	11	9	10	6	5	1	-	-	2	-	-	8	-
Fülbecke	-	-	24	2	2	-	-	-	26	8	10	19	15	-	-	41	7	5	3	4	-	-	-	-	7	2	2	-	-	-	-
Ahausen	79	44	100	46	26	17	8	152	2	166	29	3	25	36	178	100	47	41	29	33	33	10	31	8	-	73	48	62	108	18	
Summe	3	181	155	302	424	228	397	167	1321	667	522	538	613	1667	1974	754	357	239	76	65	203	471	241	256	483	247	15	353	20	1496	
Summe NG	5	191	9	83	202	38	173	4	193	10	165	179	78	473	636	382	399	318	223	284	175	57	131	170	3	170	314	23	131	1138	

NG = Nordgruppe (Möhne-, Sorpe-, Hennetalsperre)

Oktober 2017

Bigge	72	72	42	97	664	1189	1437	1771	1413	463	793	952	764	549	751	865	695	806	721	772	730	628	649	573	517	518	462	137	31	353	494
Möhne	365	259	265	256	413	358	630	1060	838	881	663	479	422	374	374	237	235	239	150	210	219	17	177	159	226	222	101	74	155	281	191
Sorpe	199	176	174	122	174	200	201	305	351	297	186	188	132	77	133	76	50	77	51	49	78	49	50	23	50	24	22	78	77	50	51
Henne	40	39	41	7	115	118	134	337	158	56	5	12	34	51	79	17	1	33	17	17	-	21	-	19	19	1	17	17	71	51	34
Verse	13	39	26	26	77	65	103	129	104	64	39	26	13	13	-	-	13	13	13	-	26	-	26	13	13	25	13	13	12	-	13
Ennepe	47	71	103	95	166	174	272	373	159	72	17	9	9	17	36	27	9	35	-	18	-										

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

November 2016

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.	758	8,77	10,22	4,58	1,45
2.	717	8,30	10,85	5,68	2,55
3.	642	7,43	11,05	6,75	3,62
4.	679	7,86	10,77	6,04	2,91
5.	727	8,41	10,98	5,70	2,57
6.	636	7,36	9,87	5,64	2,51
7.	652	7,55	10,71	6,29	3,16
8.	593	6,86	11,55	7,82	4,69
9.	593	6,86	9,79	6,06	2,93
10.	457	5,29	12,45	10,29	7,16
11.	299	3,46	13,57	13,24	10,11
12.	185	2,14	11,60	12,59	9,46
13.	270	3,13	9,30	9,30	6,17
14.	335	3,88	9,23	8,48	5,35
15.	275	3,18	9,19	9,14	6,01
16.	314	3,63	16,76	16,26	13,13
17.	90	1,04	20,42	24,59	21,46
18.	714	8,26	22,84	34,23	31,10
19.	981	11,35	28,61	43,09	39,96
20.	892	10,32	22,66	36,11	32,98
21.	610	7,06	19,45	29,64	26,51
22.	547	6,33	16,06	25,52	22,39
23.	175	2,03	13,76	18,92	15,79
24.	318	3,68	11,90	18,71	15,58
25.	130	1,50	10,47	15,10	11,97
26.	140	1,62	8,96	13,71	10,58
27.	22	0,25	8,96	11,84	8,71
28.	65	0,75	8,20	12,08	8,95
29.	118	1,37	8,50	10,26	7,13
30.	134	1,55	8,57	10,15	7,02
Σ	3.744	43,33	387,25	437,82	343,92

November 2016

bis Pegel Hattingen: 4,27 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,87 m³/s / bis Mündung: 6,59 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	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	1.158	13,40	22,57	13,44	9,17	21,68	14,36	7,77
2.	1.344	15,56	23,77	12,49	8,22	23,57	14,09	7,50
3.	1.129	13,07	22,99	14,20	9,93	21,98	15,00	8,41
4.	1.084	12,55	25,21	16,93	12,66	25,06	18,66	12,07
5.	1.129	13,07	22,38	13,58	9,31	20,66	13,66	7,07
6.	1.146	13,26	22,94	13,95	9,68	23,30	16,14	9,55
7.	1.105	12,79	22,28	13,76	9,49	20,02	13,30	6,71
8.	1.131	13,09	24,85	16,03	11,76	25,99	19,05	12,46
9.	1.011	11,70	24,23	16,80	12,53	24,37	18,82	12,23
10.	892	10,32	30,99	24,94	20,67	32,01	27,97	21,38
11.	942	10,90	34,01	27,37	23,10	36,91	32,35	25,76
12.	644	7,45	29,58	26,39	22,12	31,25	30,11	23,52
13.	325	3,76	25,28	25,79	21,52	24,56	27,07	20,48
14.	164	1,90	22,40	24,77	20,50	22,46	26,83	20,24
15.	240	2,78	21,29	22,78	18,51	20,40	23,84	17,25
16.	389	4,50	40,47	40,23	35,96	45,34	47,41	40,82
17.	474	5,49	56,79	55,57	51,30	63,91	65,26	58,67
18.	449	5,20	71,98	71,05	66,78	73,93	75,72	69,13
19.	1.356	15,69	85,57	105,54	101,27	89,38	112,61	106,02
20.	2.568	29,72	65,42	99,41	95,14	72,12	109,33	102,74
21.	3.470	40,16	56,84	101,27	97,00	60,70	108,34	101,75
22.	2.151	24,90	47,72	76,89	72,62	52,40	84,42	77,83
23.	1.594	18,45	41,42	64,14	59,87	43,47	68,80	62,21
24.	1.146	13,26	34,09	51,62	47,35	37,97	57,96	51,37
25.	586	6,78	30,61	41,66	37,39	30,96	44,27	37,68
26.	533	6,17	30,18	40,62	36,35	31,91	44,61	38,02
27.	293	3,39	28,34	36,01	31,74	29,71	39,55	32,96
28.	187	2,16	24,93	31,36	27,09	24,27	32,78	26,19
29.	72	0,83	26,31	29,74	25,47	23,98	29,45	22,86
30.	24	0,28	25,24	29,23	24,96	26,35	32,43	25,84
Σ	968	11,20	1.040,67	1.157,57	1.029,47	1.080,60	1.264,18	1.066,48

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Dezember 2016

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.	273	3,16	9,03	9,00	5,87
2.	342	3,96	12,22	11,39	8,26
3.	312	3,61	11,15	10,67	7,54
4.	391	4,53	10,53	9,13	6,00
5.	291	3,37	10,60	10,36	7,23
6.	416	4,81	8,76	7,08	3,95
7.	415	4,80	8,18	6,51	3,38
8.	419	4,85	8,94	7,22	4,09
9.	433	5,01	9,39	7,51	4,38
10.	463	5,36	9,41	7,18	4,05
11.	405	4,69	10,09	8,53	5,40
12.	330	3,82	11,00	10,31	7,18
13.	369	4,27	10,77	9,63	6,50
14.	288	3,33	9,69	9,49	6,36
15.	355	4,11	10,03	9,05	5,92
16.	354	4,10	9,07	8,10	4,97
17.	360	4,17	8,16	7,12	3,99
18.	432	5,00	8,92	7,05	3,92
19.	358	4,14	9,85	8,84	5,71
20.	411	4,76	10,22	8,59	5,46
21.	427	4,94	9,12	7,31	4,18
22.	474	5,49	11,63	9,27	6,14
23.	308	3,56	9,26	8,83	5,70
24.	243	2,81	8,41	8,73	5,60
25.	281	3,25	9,03	8,91	5,78
26.	287	3,32	11,39	11,20	8,07
27.	140	1,62	12,36	13,87	10,74
28.	136	1,57	10,43	11,99	8,86
29.	118	1,37	11,45	13,21	10,08
30.	244	2,82	10,26	10,57	7,44
31.	136	1,57	9,92	11,48	8,35
Σ	10.211	118,18	309,27	288,12	191,09

Dezember 2016

bis Pegel Hattingen: 4,33 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,90 m³/s / bis Mündung: 6,64 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.	264	3,06	22,75	24,03	19,70	21,29	24,49	17,85
2.	316	3,66	26,04	26,71	22,38	26,79	29,47	22,83
3.	456	5,28	31,26	30,31	25,98	31,32	32,42	25,78
4.	632	7,31	26,00	23,02	18,69	25,66	24,61	17,97
5.	479	5,54	23,05	21,84	17,51	22,58	23,28	16,64
6.	612	7,08	23,34	20,59	16,26	23,61	22,76	16,12
7.	476	5,51	23,34	22,16	17,83	22,21	22,94	16,30
8.	775	8,97	23,77	19,13	14,80	23,07	20,30	13,66
9.	732	8,47	25,20	21,05	16,72	24,52	22,27	15,63
10.	815	9,43	24,59	19,48	15,15	23,71	20,48	13,84
11.	800	9,26	25,06	20,13	15,80	26,94	23,94	17,30
12.	654	7,57	28,27	25,03	20,70	27,88	26,60	19,96
13.	658	7,62	26,32	23,03	18,70	25,50	24,14	17,50
14.	404	4,68	23,00	22,65	18,32	22,99	24,57	17,93
15.	515	5,96	24,59	22,96	18,63	22,99	23,28	16,64
16.	460	5,32	23,32	22,33	18,00	22,87	23,80	17,16
17.	524	6,06	20,61	18,88	14,55	20,27	20,41	13,77
18.	497	5,75	23,71	22,28	17,95	21,44	21,91	15,27
19.	511	5,91	23,24	21,66	17,33	22,56	22,88	16,24
20.	663	7,67	22,20	18,86	14,53	21,51	20,04	13,40
21.	535	6,19	24,23	22,37	18,04	23,86	23,92	17,28
22.	567	6,56	27,34	25,10	20,77	27,56	27,31	20,67
23.	654	7,57	26,74	23,50	19,17	28,38	27,11	20,47
24.	701	8,11	23,11	19,32	14,99	24,76	22,89	16,25
25.	402	4,65	24,15	23,82	19,49	24,52	26,16	19,52
26.	363	4,20	31,69	31,82	27,49	32,90	35,12	28,48
27.	304	3,52	35,72	36,53	32,20	39,17	42,18	35,54
28.	80	0,93	31,24	34,65	30,32	33,74	39,30	32,66
29.	280	3,24	28,93	36,50	32,17	29,74	39,46	32,82
30.	382	4,42	31,62	40,37	36,04	32,64	43,61	36,97
31.	348	4,03	27,93	36,29	31,96	29,33	39,85	33,21
Σ	13.839	160,17	802,35	776,41	642,18	806,33	841,50	635,66

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Januar 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,11 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.	113	1,31	9,17	10,97	7,86
2.	190	2,20	9,96	10,87	7,76
3.	124	1,44	9,29	10,96	7,85
4.	171	1,98	13,06	14,19	11,08
5.	123	1,42	14,12	18,65	15,54
6.	122	1,41	9,10	13,62	10,51
7.	100	1,16	9,07	11,02	7,91
8.	66	0,76	11,60	13,95	10,84
9.	97	1,12	9,87	11,86	8,75
10.	116	1,34	10,07	11,84	8,73
11.	147	1,70	11,06	12,47	9,36
12.	72	0,83	14,03	17,97	14,86
13.	278	3,22	19,78	26,11	23,00
14.	521	6,03	19,28	28,42	25,31
15.	360	4,17	16,20	23,48	20,37
16.	391	4,53	14,45	22,09	18,98
17.	275	3,18	13,12	19,41	16,30
18.	172	1,99	10,73	15,83	12,72
19.	58	0,67	10,40	14,18	11,07
20.	76	0,88	11,26	15,25	12,14
21.	6	0,07	10,40	13,44	10,33
22.	39	0,45	9,98	12,64	9,53
23.	23	0,27	8,33	11,17	8,06
24.	201	2,33	11,63	12,41	9,30
25.	171	1,98	10,57	11,70	8,59
26.	225	2,60	10,08	10,59	7,48
27.	216	2,50	10,24	10,85	7,74
28.	187	2,16	9,15	10,10	6,99
29.	214	2,48	9,43	10,06	6,95
30.	51	0,59	11,60	14,12	11,01
31.	278	3,22	17,20	23,53	20,42
Σ	269	3,11	364,23	463,75	367,34

Januar 2017

bis Pegel Hattingen: 4,32 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,91 m³/s / bis Mündung: 6,63 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.	16	0,19	26,30	30,81	26,49	25,99	32,57	25,94
2.	40	0,46	26,20	30,98	26,66	28,07	34,96	28,33
3.	19	0,22	28,03	32,13	27,81	28,67	34,87	28,24
4.	145	1,68	32,46	35,10	30,78	34,53	39,35	32,72
5.	152	1,76	37,90	40,46	36,14	42,41	47,26	40,63
6.	46	0,53	27,00	30,78	26,46	26,53	32,39	25,76
7.	307	3,55	24,10	31,97	27,65	24,67	34,65	28,02
8.	185	2,14	29,21	35,67	31,35	29,22	37,83	31,20
9.	286	3,31	29,62	30,63	26,31	33,25	36,39	29,76
10.	8	0,09	27,89	32,12	27,80	28,24	34,57	27,94
11.	148	1,71	31,31	33,92	29,60	34,22	39,00	32,37
12.	236	2,73	39,89	41,47	37,15	43,63	47,51	40,88
13.	302	3,50	57,34	58,17	53,85	65,25	68,68	62,05
14.	177	2,05	63,37	69,74	65,42	78,09	87,34	80,71
15.	708	8,19	52,77	65,28	60,96	58,81	74,01	67,38
16.	1.289	14,92	43,03	62,27	57,95	48,01	69,87	63,24
17.	1.073	12,42	36,68	53,42	49,10	41,58	60,81	54,18
18.	866	10,02	34,19	48,53	44,21	36,55	53,27	46,64
19.	632	7,31	36,53	48,16	43,84	36,80	50,77	44,14
20.	339	3,92	33,24	41,49	37,17	37,93	48,48	41,85
21.	246	2,85	30,12	31,59	27,27	30,79	34,36	27,73
22.	9	0,10	27,15	31,37	27,05	28,18	34,50	27,87
23.	88	1,02	27,52	32,86	28,54	28,44	35,90	29,27
24.	68	0,79	30,94	34,47	30,15	29,31	34,95	28,32
25.	35	0,41	32,42	36,33	32,01	34,89	41,00	34,37
26.	557	6,45	27,46	25,34	21,02	28,33	28,21	21,58
27.	610	7,06	24,47	21,73	17,41	24,49	23,69	17,06
28.	519	6,01	27,05	25,37	21,05	27,50	27,82	21,19
29.	406	4,70	23,90	23,52	19,20	24,53	26,12	19,49
30.	242	2,80	30,02	31,54	27,22	31,53	35,16	28,53
31.	394	4,56	42,33	42,09	37,77	44,63	46,67	40,04
Σ	1.292	14,95	1.040,42	1.189,30	1.055,38	1.115,10	1.332,96	1.127,43

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Februar 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,10 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.	737	8,53	16,14	27,77	24,67
2.	625	7,23	15,50	25,83	22,73
3.	568	6,57	16,70	26,37	23,27
4.	775	8,97	20,72	32,79	29,69
5.	950	11,00	24,00	38,10	35,00
6.	880	10,19	23,22	36,51	33,41
7.	774	8,96	21,35	33,41	30,31
8.	631	7,30	18,97	29,37	26,27
9.	488	5,65	16,79	25,54	22,44
10.	459	5,31	15,44	23,85	20,75
11.	343	3,97	14,23	21,30	18,20
12.	444	5,14	12,91	21,15	18,05
13.	261	3,02	11,47	17,59	14,49
14.	289	3,34	10,69	17,13	14,03
15.	216	2,50	9,86	15,46	12,36
16.	202	2,34	10,00	15,44	12,34
17.	190	2,20	11,60	16,90	13,80
18.	285	3,30	14,02	20,42	17,32
19.	296	3,43	11,55	18,08	14,98
20.	275	3,18	12,61	18,89	15,79
21.	478	5,53	18,45	27,08	23,98
22.	549	6,35	26,53	35,98	32,88
23.	1.662	19,24	88,95	111,29	108,19
24.	4.155	48,09	106,83	158,02	154,92
25.	3.382	39,14	82,94	125,18	122,08
26.	2.468	28,56	64,66	96,32	93,22
27.	1.830	21,18	50,56	74,84	71,74
28.	1.550	17,94	46,46	67,50	64,40
Σ	25.762	298,17	793,15	1.178,12	1.091,32

Februar 2017

bis Pegel Hattingen: 4,29 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,89 m³/s / bis Mündung: 6,62 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	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	100	1,16	47,65	50,78	46,49	50,46	56,02	49,40
2.	844	9,77	38,93	52,98	48,69	40,92	57,43	50,81
3.	1.364	15,79	44,24	64,32	60,03	45,86	68,55	61,93
4.	1.276	14,77	53,08	72,14	67,85	56,32	78,13	71,51
5.	1.336	15,46	67,93	87,68	83,39	69,83	92,55	85,93
6.	2.148	24,86	68,36	97,51	93,22	70,41	102,68	96,06
7.	2.546	29,47	60,56	94,32	90,03	65,44	102,31	95,69
8.	2.431	28,14	51,21	83,64	79,35	54,74	90,09	83,47
9.	1.910	22,11	45,36	71,75	67,46	47,83	76,97	70,35
10.	1.444	16,71	41,46	62,46	58,17	45,04	68,66	62,04
11.	1.119	12,95	37,22	54,46	50,17	40,44	60,17	53,55
12.	864	10,00	32,56	46,85	42,56	34,45	51,09	44,47
13.	626	7,25	33,07	44,61	40,32	35,90	49,77	43,15
14.	846	9,79	29,52	43,60	39,31	28,38	44,72	38,10
15.	429	4,97	27,37	36,62	32,33	29,04	40,49	33,87
16.	378	4,38	26,15	34,81	30,52	26,81	37,64	31,02
17.	348	4,03	28,52	36,83	32,54	30,06	40,58	33,96
18.	265	3,07	32,68	40,04	35,75	32,80	42,39	35,77
19.	251	2,91	29,16	36,35	32,06	30,30	39,68	33,06
20.	500	5,79	30,12	40,20	35,91	31,76	44,09	37,47
21.	362	4,19	40,05	48,53	44,24	45,18	56,08	49,46
22.	473	5,47	54,95	64,72	60,43	56,10	68,48	61,86
23.	814	9,42	196,29	210,00	205,71	199,10	217,62	211,00
24.	1.146	13,26	274,38	291,93	287,64	296,37	320,26	313,64
25.	5.665	65,57	203,96	273,82	269,53	233,51	309,54	302,92
26.	11.128	128,80	146,36	279,45	275,16	166,15	305,35	298,73
27.	7.186	83,17	114,05	201,51	197,22	134,42	226,83	220,21
28.	4.590	53,13	106,94	164,35	160,06	118,42	180,10	173,48
Σ	52.189	604,04	1.962,10	2.686,26	2.566,14	2.116,03	2.928,26	2.742,90

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

März 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,14 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.	1.588	18,38	43,69	65,21	62,07
2.	1.525	17,65	48,97	69,76	66,62
3.	1.598	18,50	48,03	69,67	66,53
4.	1.426	16,50	43,41	63,05	59,91
5.	1.293	14,97	38,22	56,33	53,19
6.	1.139	13,18	34,80	51,12	47,98
7.	903	10,45	33,79	47,38	44,24
8.	1.145	13,25	34,84	51,23	48,09
9.	1.391	16,10	48,14	67,38	64,24
10.	1.577	18,25	43,67	65,06	61,92
11.	1.326	15,35	38,75	57,24	54,10
12.	1.139	13,18	34,39	50,71	47,57
13.	968	11,20	31,06	45,40	42,26
14.	845	9,78	26,85	39,77	36,63
15.	697	8,07	23,56	34,77	31,63
16.	648	7,50	21,09	31,73	28,59
17.	591	6,84	19,64	29,62	26,48
18.	560	6,48	24,11	33,73	30,59
19.	1.459	16,89	41,32	61,35	58,21
20.	1.796	20,79	39,83	63,76	60,62
21.	1.471	17,03	37,63	57,80	54,66
22.	1.286	14,88	33,20	51,22	48,08
23.	1.022	11,83	29,51	44,48	41,34
24.	923	10,68	25,93	39,75	36,61
25.	695	8,04	22,89	34,07	30,93
26.	663	7,67	21,23	32,04	28,90
27.	596	6,90	18,57	28,61	25,47
28.	479	5,54	16,82	25,50	22,36
29.	466	5,39	15,59	24,12	20,98
30.	453	5,24	14,68	23,06	19,92
31.	322	3,73	13,92	20,79	17,65
Σ	31.990	370,25	968,13	1.435,72	1.338,38

März 2017

bis Pegel Hattingen: 4,31 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,92 m³/s / bis Mündung: 6,63 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.	3.063	35,45	109,23	148,99	144,68	121,44	165,25	158,62
2.	2.625	30,38	137,63	172,32	168,01	148,12	187,19	180,56
3.	2.188	25,32	152,79	182,43	178,12	166,25	200,46	193,83
4.	4.054	46,92	139,99	191,22	186,91	155,60	211,57	204,94
5.	4.138	47,89	118,78	170,98	166,67	135,74	192,40	185,77
6.	2.540	29,40	111,55	145,26	140,95	127,18	164,94	158,31
7.	1.406	16,27	117,49	138,07	133,76	123,95	148,34	141,71
8.	896	10,37	127,29	141,97	137,66	146,82	165,56	158,93
9.	958	11,09	167,83	183,23	178,92	187,61	207,69	201,06
10.	1.652	19,12	153,69	177,12	172,81	175,86	203,91	197,28
11.	3.166	36,64	134,46	175,41	171,10	152,71	198,20	191,57
12.	3.265	37,79	111,00	153,10	148,79	125,27	171,51	164,88
13.	1.875	21,70	99,41	125,43	121,12	113,41	143,15	136,52
14.	1.061	12,28	83,23	99,82	95,51	91,65	111,50	104,87
15.	411	4,76	64,19	73,26	68,95	72,43	84,35	77,72
16.	589	6,82	59,07	70,20	65,89	65,12	79,03	72,40
17.	873	10,10	55,75	70,16	65,85	61,82	79,01	72,38
18.	555	6,42	69,80	80,54	76,23	74,76	88,41	81,78
19.	203	2,35	109,68	116,34	112,03	122,12	132,35	125,72
20.	73	0,84	108,22	113,37	109,06	119,46	128,12	121,49
21.	1.715	19,85	103,87	128,03	123,72	118,37	146,30	139,67
22.	2.346	27,15	98,83	130,29	125,98	109,55	144,76	138,13
23.	2.313	26,77	86,79	117,87	113,56	95,36	129,97	123,34
24.	1.694	19,61	76,48	100,40	96,09	86,34	113,54	106,91
25.	1.009	11,68	61,94	77,93	73,62	68,37	87,26	80,63
26.	1.088	12,59	57,16	74,07	69,76	63,59	83,33	76,70
27.	918	10,63	52,02	66,95	62,64	55,73	73,36	66,73
28.	815	9,43	47,08	60,82	56,51	52,56	68,93	62,30
29.	564	6,53	41,14	51,98	47,67	45,43	58,75	52,12
30.	441	5,10	39,15	48,57	44,26	41,56	53,37	46,74
31.	530	6,13	35,66	46,10	41,79	37,50	50,30	43,67
Σ	49.024	567,41	2.931,22	3.632,23	3.498,62	3.261,67	4.072,78	3.867,25

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

April 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,14 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.	329	3,81	12,53	19,48	16,34
2.	300	3,47	12,24	18,85	15,71
3.	302	3,50	11,71	18,35	15,21
4.	141	1,63	11,74	16,51	13,37
5.	98	1,13	11,42	15,69	12,55
6.	67	0,78	9,75	13,67	10,53
7.	159	1,84	9,90	11,20	8,06
8.	26	0,30	9,55	12,99	9,85
9.	77	0,89	9,91	13,94	10,80
10.	52	0,60	9,46	12,00	8,86
11.	77	0,89	10,14	12,39	9,25
12.	143	1,66	8,96	10,44	7,30
13.	53	0,61	10,80	13,33	10,19
14.	137	1,59	10,21	11,76	8,62
15.	137	1,59	9,97	11,52	8,38
16.	158	1,83	10,31	11,62	8,48
17.	86	1,00	12,96	15,10	11,96
18.	62	0,72	13,48	17,34	14,20
19.	46	0,53	11,29	14,96	11,82
20.	118	1,37	9,23	13,74	10,60
21.	108	1,25	9,04	10,93	7,79
22.	125	1,45	11,24	12,93	9,79
23.	103	1,19	10,35	12,30	9,16
24.	191	2,21	9,34	10,27	7,13
25.	125	1,45	11,38	13,07	9,93
26.	133	1,54	10,45	12,05	8,91
27.	226	2,62	10,38	10,90	7,76
28.	164	1,90	9,64	10,88	7,74
29.	287	3,32	10,11	9,93	6,79
30.	260	3,01	9,66	9,79	6,65
Σ	1.158	13,40	317,15	397,95	303,75

April 2017

bis Pegel Hattingen: 4,28 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,87 m³/s / bis Mündung: 6,61 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	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	392	4,54	34,39	43,21	38,93	36,48	47,59	40,98
2.	334	3,87	33,63	41,78	37,50	35,21	45,62	39,01
3.	260	3,01	32,79	40,08	35,80	35,04	44,58	37,97
4.	164	1,90	29,83	36,01	31,73	32,06	40,42	33,81
5.	172	1,99	28,67	34,94	30,66	29,91	38,34	31,73
6.	32	0,37	27,72	31,63	27,35	29,05	35,06	28,45
7.	35	0,41	26,26	30,13	25,85	27,08	33,03	26,42
8.	82	0,95	25,54	28,87	24,59	25,02	30,39	23,78
9.	363	4,20	25,92	26,00	21,72	26,83	28,92	22,31
10.	109	1,26	24,30	27,32	23,04	24,54	29,59	22,98
11.	95	1,10	25,00	28,18	23,90	26,11	31,34	24,73
12.	252	2,92	24,86	26,22	21,94	24,79	28,16	21,55
13.	286	3,31	24,98	25,95	21,67	25,49	28,47	21,86
14.	388	4,49	25,94	25,73	21,45	27,02	28,82	22,21
15.	207	2,40	23,28	25,17	20,89	22,72	26,58	19,97
16.	317	3,67	25,99	26,60	22,32	28,01	30,66	24,05
17.	379	4,39	31,88	31,77	27,49	36,88	38,94	32,33
18.	294	3,40	35,62	36,50	32,22	38,10	41,17	34,56
19.	145	1,68	29,34	31,94	27,66	29,72	34,42	27,81
20.	181	2,09	24,70	31,07	26,79	24,48	32,93	26,32
21.	8	0,09	23,81	28,18	23,90	23,21	29,61	23,00
22.	40	0,46	24,61	28,43	24,15	25,05	30,91	24,30
23.	332	3,84	27,03	27,46	23,18	26,85	29,31	22,70
24.	248	2,87	23,87	25,28	21,00	24,42	27,83	21,22
25.	262	3,03	26,02	27,26	22,98	25,55	28,81	22,20
26.	353	4,09	24,58	24,77	20,49	25,29	27,48	20,87
27.	383	4,43	24,48	24,33	20,05	25,16	27,00	20,39
28.	281	3,25	22,56	23,59	19,31	22,50	25,50	18,89
29.	460	5,32	22,16	21,11	16,83	20,59	21,45	14,84
30.	373	4,32	24,03	23,99	19,71	24,01	25,94	19,33
Σ	4.205	48,67	803,77	883,50	755,10	827,13	968,88	770,58

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Mai 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,29 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.	311	3,60	10,21	9,90	6,61
2.	77	0,89	14,30	16,70	13,41
3.	64	0,74	14,90	18,93	15,64
4.	159	1,84	11,30	16,43	13,14
5.	140	1,62	9,99	14,90	11,61
6.	45	0,52	9,82	13,63	10,34
7.	2	0,02	9,57	12,84	9,55
8.	10	0,12	9,71	12,88	9,59
9.	173	2,00	10,65	11,94	8,65
10.	108	1,25	9,30	11,34	8,05
11.	229	2,65	10,09	10,73	7,44
12.	237	2,74	11,55	12,10	8,81
13.	130	1,50	11,04	12,83	9,54
14.	203	2,35	9,75	10,69	7,40
15.	132	1,53	11,32	13,08	9,79
16.	174	2,01	9,39	10,67	7,38
17.	327	3,78	9,88	9,39	6,10
18.	505	5,84	11,37	8,82	5,53
19.	264	3,06	16,48	16,71	13,42
20.	223	2,58	21,62	27,49	24,20
21.	213	2,47	13,71	19,47	16,18
22.	163	1,89	12,70	14,10	10,81
23.	232	2,69	11,11	11,71	8,42
24.	367	4,25	11,30	10,34	7,05
25.	240	2,78	10,75	11,26	7,97
26.	348	4,03	10,09	9,35	6,06
27.	386	4,47	10,43	9,25	5,96
28.	442	5,12	13,17	11,34	8,05
29.	383	4,43	11,02	9,88	6,59
30.	483	5,59	10,21	7,91	4,62
31.	491	5,68	11,28	8,89	5,60
Σ	5.573	64,50	358,01	395,50	293,51

Mai 2017

bis Pegel Hattingen: 4,46 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 6,15 m³/s / bis Mündung: 6,93 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.	521	6,03	21,37	19,80	15,34	21,10	21,54	14,61
2.	549	6,35	30,09	28,20	23,74	29,59	29,83	22,90
3.	498	5,76	37,40	36,10	31,64	41,85	42,87	35,94
4.	199	2,30	28,45	30,61	26,15	28,45	32,78	25,85
5.	14	0,16	24,79	29,41	24,95	25,53	32,32	25,39
6.	74	0,86	22,37	27,69	23,23	21,41	28,85	21,92
7.	40	0,46	24,49	29,41	24,95	25,04	32,13	25,20
8.	102	1,18	21,69	24,97	20,51	21,27	26,63	19,70
9.	140	1,62	24,91	27,74	23,28	25,07	30,04	23,11
10.	182	2,11	21,22	23,57	19,11	21,23	25,65	18,72
11.	369	4,27	22,16	22,35	17,89	20,95	23,17	16,24
12.	303	3,51	22,68	23,64	19,18	21,21	24,22	17,29
13.	519	6,01	25,88	24,33	19,87	24,43	24,94	18,01
14.	453	5,24	22,27	21,49	17,03	19,10	20,30	13,37
15.	235	2,72	27,50	29,24	24,78	28,45	32,36	25,43
16.	415	4,80	21,73	21,39	16,93	21,57	23,26	16,33
17.	354	4,10	23,38	23,74	19,28	23,21	25,64	18,71
18.	538	6,23	26,68	24,91	20,45	25,15	25,46	18,53
19.	812	9,40	34,20	29,25	24,79	35,75	32,98	26,05
20.	1.047	12,12	48,58	40,92	36,46	50,09	44,78	37,85
21.	441	5,10	28,75	28,10	23,64	28,73	30,22	23,29
22.	67	0,78	28,68	33,91	29,45	28,76	36,22	29,29
23.	170	1,97	26,04	28,53	24,07	25,41	30,04	23,11
24.	504	5,83	22,72	21,34	16,88	21,78	22,43	15,50
25.	694	8,03	22,46	18,89	14,43	20,42	18,82	11,89
26.	654	7,57	23,56	20,45	15,99	22,98	21,89	14,96
27.	563	6,52	19,49	17,43	12,97	18,45	18,36	11,43
28.	636	7,36	25,33	22,42	17,96	25,21	24,36	17,43
29.	705	8,16	26,29	22,59	18,13	25,29	23,63	16,70
30.	771	8,92	20,92	16,46	12,00	21,80	19,31	12,38
31.	617	7,14	22,29	19,61	15,15	20,43	19,73	12,80
Σ	12.797	148,11	798,35	788,50	650,24	789,73	844,75	629,92

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Juni 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,39 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.	565	6,54	10,72	7,57	4,18
2.	637	7,37	11,17	7,19	3,80
3.	391	4,53	15,68	14,54	11,15
4.	247	2,86	19,44	19,97	16,58
5.	13	0,15	12,91	16,15	12,76
6.	147	1,70	10,08	15,17	11,78
7.	320	3,70	9,98	9,67	6,28
8.	236	2,73	9,71	10,37	6,98
9.	327	3,78	10,67	10,28	6,89
10.	272	3,15	10,06	10,30	6,91
11.	420	4,86	9,59	8,12	4,73
12.	446	5,16	9,58	7,81	4,42
13.	504	5,83	9,26	6,82	3,43
14.	536	6,20	10,36	7,55	4,16
15.	619	7,16	10,68	6,91	3,52
16.	461	5,34	12,24	10,29	6,90
17.	529	6,12	9,44	6,71	3,32
18.	619	7,16	10,02	6,25	2,86
19.	582	6,74	9,48	6,13	2,74
20.	625	7,23	8,98	5,14	1,75
21.	764	8,84	9,78	4,33	0,94
22.	877	10,15	11,19	4,43	1,04
23.	661	7,65	15,72	11,46	8,07
24.	640	7,41	10,77	6,75	3,36
25.	681	7,88	11,76	7,27	3,88
26.	731	8,46	12,33	7,26	3,87
27.	709	8,21	11,70	6,88	3,49
28.	701	8,11	11,27	6,55	3,16
29.	549	6,35	11,00	8,04	4,65
30.	493	5,71	11,04	8,72	5,33
Σ	15.008	173,70	336,61	264,61	162,91

Juni 2017

bis Pegel Hattingen: 4,59 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 6,32 m³/s / bis Mündung: 7,13 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.	897	10,38	21,73	15,94	11,35	21,57	17,78	10,65
2.	808	9,35	22,66	17,90	13,31	20,33	17,56	10,43
3.	1.061	12,28	32,51	24,82	20,23	31,79	26,22	19,09
4.	1.101	12,74	38,22	30,07	25,48	40,29	34,38	27,25
5.	760	8,80	30,67	26,46	21,87	31,58	29,54	22,41
6.	427	4,94	24,78	24,43	19,84	23,88	25,64	18,51
7.	224	2,59	24,77	26,77	22,18	24,98	29,14	22,01
8.	156	1,81	23,14	25,93	21,34	22,30	27,21	20,08
9.	606	7,01	21,80	19,38	14,79	21,41	21,03	13,90
10.	480	5,56	26,70	25,73	21,14	25,67	26,83	19,70
11.	672	7,78	20,11	16,92	12,33	18,92	17,73	10,60
12.	451	5,22	22,03	21,40	16,81	20,32	21,74	14,61
13.	783	9,06	21,51	17,04	12,45	19,63	17,14	10,01
14.	848	9,81	19,96	14,73	10,14	19,48	16,23	9,10
15.	965	11,17	21,14	14,56	9,97	19,37	14,74	7,61
16.	1.034	11,97	29,46	22,08	17,49	28,00	22,69	15,56
17.	994	11,50	20,51	13,59	9,00	20,23	15,27	8,14
18.	956	11,06	21,29	14,81	10,22	19,02	14,49	7,36
19.	1.024	11,85	20,57	13,30	8,71	19,16	13,83	6,70
20.	1.022	11,83	20,68	13,44	8,85	19,39	14,09	6,96
21.	1.120	12,96	20,21	11,84	7,25	17,63	11,15	4,02
22.	1.128	13,06	23,63	15,16	10,57	22,91	16,42	9,29
23.	1.368	15,83	26,33	15,08	10,49	25,45	16,17	9,04
24.	1.561	18,07	25,32	11,84	7,25	23,27	11,69	4,56
25.	1.101	12,74	22,38	14,23	9,64	20,72	14,51	7,38
26.	1.276	14,77	25,47	15,29	10,70	24,58	16,37	9,24
27.	1.230	14,24	23,29	13,65	9,06	21,39	13,68	6,55
28.	1.296	15,00	22,29	11,88	7,29	26,91	18,50	11,37
29.	1.232	14,26	24,94	15,27	10,68	24,59	16,91	9,78
30.	1.306	15,12	22,24	11,72	7,13	20,39	11,76	4,63
Σ	27.887	322,77	720,35	535,28	397,58	695,16	570,43	356,53

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Juli 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,24 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.	448	5,19	10,13	8,18	4,94
2.	425	4,92	10,89	9,21	5,97
3.	445	5,15	8,85	6,94	3,70
4.	582	6,74	10,03	6,53	3,29
5.	513	5,94	8,69	5,99	2,75
6.	658	7,62	8,83	4,45	1,21
7.	699	8,09	12,19	7,34	4,10
8.	659	7,63	10,70	6,31	3,07
9.	720	8,33	9,80	4,71	1,47
10.	581	6,72	16,31	12,83	9,59
11.	236	2,73	13,33	13,84	10,60
12.	257	2,97	15,71	15,98	12,74
13.	256	2,96	13,09	19,29	16,05
14.	25	0,29	8,03	11,56	8,32
15.	191	2,21	10,57	11,60	8,36
16.	312	3,61	8,95	8,58	5,34
17.	454	5,25	12,51	10,50	7,26
18.	511	5,91	11,05	8,38	5,14
19.	515	5,96	9,92	7,20	3,96
20.	453	5,24	13,18	11,18	7,94
21.	290	3,36	10,38	10,26	7,02
22.	351	4,06	13,64	12,82	9,58
23.	32	0,37	15,36	18,23	14,99
24.	5	0,06	13,09	16,27	13,03
25.	168	1,94	32,47	37,65	34,41
26.	3.080	35,65	72,98	111,87	108,63
27.	3.146	36,41	47,06	86,71	83,47
28.	1.428	16,53	31,93	51,70	48,46
29.	891	10,31	23,92	37,47	34,23
30.	750	8,68	20,76	32,68	29,44
31.	450	5,21	16,18	24,63	21,39
Σ	857	9,92	520,53	630,89	530,45

Juli 2017

bis Pegel Hattingen: 4,42 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 6,00 m³/s / bis Mündung: 6,77 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.	941	10,89	23,37	16,90	12,48	24,71	20,12	13,35
2.	849	9,83	24,28	18,87	14,45	22,98	19,44	12,67
3.	857	9,92	22,21	16,72	12,30	22,30	18,65	11,88
4.	695	8,04	18,51	14,89	10,47	15,77	13,93	7,16
5.	912	10,56	20,14	14,00	9,58	18,94	14,61	7,84
6.	1.012	11,71	21,19	13,90	9,48	20,03	14,53	7,76
7.	984	11,39	27,46	20,49	16,07	28,63	23,59	16,82
8.	1.227	14,20	20,11	10,33	5,91	19,71	11,68	4,91
9.	991	11,47	20,76	13,71	9,29	19,77	14,52	7,75
10.	1.113	12,88	25,54	17,08	12,66	22,42	15,77	9,00
11.	1.144	13,24	29,27	20,45	16,03	29,20	22,29	15,52
12.	966	11,18	34,41	27,65	23,23	37,47	32,77	26,00
13.	521	6,03	36,63	35,02	30,60	40,42	41,00	34,23
14.	617	7,14	22,32	19,60	15,18	23,58	22,77	16,00
15.	381	4,41	23,80	32,63	28,21	22,93	33,84	27,07
16.	229	2,65	19,34	21,10	16,68	19,34	23,03	16,26
17.	420	4,86	24,17	23,73	19,31	21,80	23,28	16,51
18.	630	7,29	22,83	19,95	15,53	22,99	22,03	15,26
19.	729	8,44	23,74	19,73	15,31	24,37	22,27	15,50
20.	819	9,48	34,38	29,32	24,90	41,20	38,29	31,52
21.	879	10,17	25,14	19,39	14,97	26,41	22,57	15,80
22.	422	4,88	26,02	25,55	21,13	23,05	24,53	17,76
23.	492	5,69	37,53	36,25	31,83	41,91	42,85	36,08
24.	485	5,61	29,66	28,46	24,04	32,88	33,76	26,99
25.	35	0,41	55,44	59,46	55,04	50,80	57,24	50,47
26.	139	1,61	149,92	152,73	148,31	148,89	155,58	148,81
27.	307	3,55	96,81	104,78	100,36	102,90	114,14	107,37
28.	3.870	44,79	67,73	116,95	112,53	71,96	124,59	117,82
29.	3.446	39,88	49,85	94,15	89,73	51,91	99,26	92,49
30.	1.565	18,11	40,48	63,02	58,60	42,42	67,53	60,76
31.	872	10,09	34,19	48,70	44,28	35,20	52,06	45,29
Σ	7.667	88,74	1.107,22	1.155,50	1.018,48	1.126,91	1.242,53	1.032,66

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

August 2017

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,24 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.	340	3,94	15,61	22,79	19,55
2.	346	4,00	15,18	22,42	19,18
3.	315	3,65	14,17	21,06	17,82
4.	186	2,15	11,80	17,19	13,95
5.	70	0,81	17,24	21,29	18,05
6.	652	7,55	15,14	25,93	22,69
7.	224	2,59	12,09	17,92	14,68
8.	167	1,93	10,39	15,56	12,32
9.	24	0,28	10,55	14,07	10,83
10.	25	0,29	8,62	11,57	8,33
11.	327	3,78	23,62	30,64	27,40
12.	2.392	27,69	69,79	100,72	97,48
13.	3.265	37,79	54,15	95,18	91,94
14.	1.654	19,14	41,68	64,06	60,82
15.	1.043	12,07	33,12	48,43	45,19
16.	717	8,30	28,03	39,57	36,33
17.	519	6,01	25,35	34,60	31,36
18.	410	4,75	26,89	34,88	31,64
19.	1.276	14,77	39,72	57,73	54,49
20.	790	9,14	36,18	48,56	45,32
21.	582	6,74	31,35	41,33	38,09
22.	223	2,58	27,62	33,44	30,20
23.	141	1,63	25,09	29,96	26,72
24.	133	1,54	20,18	24,96	21,72
25.	162	1,88	18,15	23,27	20,03
26.	131	1,52	16,01	20,77	17,53
27.	108	1,25	14,91	19,40	16,16
28.	132	1,53	12,68	17,45	14,21
29.	35	0,41	11,20	14,03	10,79
30.	20	0,23	10,94	13,95	10,71
31.	44	0,51	24,28	28,03	24,79
Σ	16.293	188,58	721,73	1.010,75	910,31

August 2017

bis Pegel Hattingen: 4,36 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,86 m³/s / bis Mündung: 6,56 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.	647	7,49	30,54	42,39	38,03	31,04	45,06	38,50
2.	252	2,92	33,41	40,69	36,33	33,56	42,97	36,41
3.	223	2,58	31,93	38,87	34,51	32,59	41,65	35,09
4.	351	4,06	23,37	31,79	27,43	21,75	32,15	25,59
5.	152	1,76	42,63	48,75	44,39	43,86	52,26	45,70
6.	47	0,54	38,45	42,27	37,91	41,92	47,95	41,39
7.	226	2,62	23,37	25,12	20,76	22,94	26,57	20,01
8.	602	6,97	23,95	35,28	30,92	26,34	39,75	33,19
9.	45	0,52	22,89	26,73	22,37	22,11	27,86	21,30
10.	102	1,18	22,19	25,36	21,00	22,41	27,50	20,94
11.	207	2,40	39,49	41,46	37,10	40,49	44,61	38,05
12.	274	3,17	111,00	112,18	107,82	96,02	100,19	93,63
13.	362	4,19	105,99	114,54	110,18	110,37	122,22	115,66
14.	3.483	40,31	85,59	130,27	125,91	86,16	134,31	127,75
15.	4.267	49,39	71,11	124,86	120,50	74,72	131,92	125,36
16.	2.570	29,75	56,32	90,43	86,07	60,21	97,25	90,69
17.	1.593	18,44	54,49	77,29	72,93	56,40	81,91	75,35
18.	1.280	14,81	52,90	72,08	67,72	50,40	72,15	65,59
19.	881	10,20	87,42	101,97	97,61	86,86	104,46	97,90
20.	778	9,00	86,48	99,84	95,48	88,35	104,76	98,20
21.	3.001	34,73	69,82	108,92	104,56	71,98	114,27	107,71
22.	1.973	22,84	58,62	85,81	81,45	59,37	89,38	82,82
23.	1.462	16,92	51,99	73,28	68,92	54,82	78,77	72,21
24.	699	8,09	42,27	54,72	50,36	43,96	58,78	52,22
25.	379	4,39	36,88	45,63	41,27	36,13	47,08	40,52
26.	299	3,46	34,17	41,99	37,63	36,39	46,39	39,83
27.	203	2,35	30,48	37,19	32,83	30,63	39,42	32,86
28.	276	3,19	28,17	35,73	31,37	26,21	35,80	29,24
29.	190	2,20	24,71	31,27	26,91	25,21	33,76	27,20
30.	64	0,74	23,92	29,02	24,66	21,95	28,98	22,42
31.	117	1,35	44,75	47,76	43,40	44,21	49,45	42,89
Σ	24.969	288,99	1.489,31	1.913,46	1.778,30	1.499,37	1.999,57	1.796,21

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

September 2017

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			
1.	260	3,01	16,95	23,21	19,96
2.	5	0,06	17,46	20,65	17,40
3.	191	2,21	15,68	21,14	17,89
4.	9	0,10	14,24	17,39	14,14
5.	83	0,96	12,16	14,45	11,20
6.	202	2,34	13,07	13,98	10,73
7.	38	0,44	12,74	15,55	12,30
8.	173	2,00	13,02	14,27	11,02
9.	4	0,05	20,80	24,10	20,85
10.	193	2,23	18,16	23,64	20,39
11.	10	0,12	12,28	15,41	12,16
12.	165	1,91	12,21	17,37	14,12
13.	179	2,07	13,36	18,68	15,43
14.	78	0,90	16,28	20,43	17,18
15.	473	5,47	27,05	35,77	32,52
16.	636	7,36	24,74	35,35	32,10
17.	382	4,42	22,72	30,39	27,14
18.	399	4,62	20,84	28,71	25,46
19.	318	3,68	22,71	29,64	26,39
20.	223	2,58	18,79	24,62	21,37
21.	284	3,29	16,95	23,49	20,24
22.	175	2,03	15,64	20,92	17,67
23.	57	0,66	14,63	18,54	15,29
24.	131	1,52	13,95	18,72	15,47
25.	170	1,97	12,64	17,86	14,61
26.	3	0,03	13,31	16,59	13,34
27.	170	1,97	16,85	22,07	18,82
28.	314	3,63	14,65	21,53	18,28
29.	23	0,27	11,85	15,37	12,12
30.	131	1,52	23,03	27,80	24,55
Σ	4.439	51,38	498,76	647,64	550,14

September 2017

bis Pegel Hattingen: 4,39 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,85 m³/s / bis Mündung: 6,54 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.	152	1,76	37,96	40,59	36,20	36,85	41,55	35,01
2.	19	0,22	45,28	49,89	45,50	45,87	52,72	46,18
3.	288	3,33	37,93	45,66	41,27	41,28	51,22	44,68
4.	3	0,03	30,29	34,72	30,33	29,89	36,31	29,77
5.	181	2,09	27,85	34,33	29,94	27,15	35,62	29,08
6.	155	1,79	27,35	29,95	25,56	27,67	32,20	25,66
7.	302	3,50	29,30	30,20	25,81	30,28	33,12	26,58
8.	424	4,91	27,90	27,39	23,00	30,21	31,62	25,08
9.	228	2,64	63,59	65,34	60,95	70,94	75,26	68,72
10.	397	4,59	63,10	62,89	58,50	67,40	69,69	63,15
11.	167	1,93	46,58	52,90	48,51	50,50	59,16	52,62
12.	1.321	15,29	44,84	64,52	60,13	45,76	67,90	61,36
13.	667	7,72	55,12	67,23	62,84	55,71	70,32	63,78
14.	522	6,04	61,93	72,36	67,97	67,44	80,52	73,98
15.	538	6,23	94,88	105,49	101,10	96,22	109,93	103,39
16.	613	7,09	94,37	105,86	101,47	97,37	111,97	105,43
17.	1.667	19,29	85,23	108,92	104,53	90,67	117,55	111,01
18.	1.974	22,85	80,20	107,44	103,05	81,20	111,54	105,00
19.	754	8,73	84,40	97,52	93,13	86,08	102,17	95,63
20.	357	4,13	72,40	80,93	76,54	78,64	89,96	83,42
21.	239	2,77	58,91	66,07	61,68	60,16	69,81	63,27
22.	76	0,88	56,93	62,20	57,81	59,49	67,21	60,67
23.	65	0,75	51,19	56,34	51,95	53,71	61,21	54,67
24.	203	2,35	45,07	47,11	42,72	48,84	53,12	46,58
25.	471	5,45	41,13	40,06	35,67	41,97	43,01	36,47
26.	241	2,79	40,73	42,33	37,94	41,22	44,95	38,41
27.	256	2,96	44,77	46,20	41,81	47,85	51,50	44,96
28.	483	5,59	40,41	39,21	34,82	41,41	42,29	35,75
29.	247	2,86	34,43	35,96	31,57	34,85	38,41	31,87
30.	15	0,17	49,50	53,72	49,33	49,04	55,53	48,99
Σ	5.877	68,02	1.573,59	1.773,31	1.641,61	1.635,67	1.907,38	1.711,18

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

Oktober 2017

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.	1.138	13,17	30,63	47,00	43,80
2.	604	6,99	22,43	32,62	29,42
3.	474	5,49	22,08	30,77	27,57
4.	480	5,56	20,43	29,19	25,99
5.	385	4,46	23,74	31,40	28,20
6.	702	8,13	28,72	40,04	36,84
7.	676	7,82	29,29	40,31	37,11
8.	965	11,17	48,21	62,58	59,38
9.	1.702	19,70	49,64	72,54	69,34
10.	1.347	15,59	48,23	67,02	63,82
11.	1.234	14,28	41,22	58,70	55,50
12.	844	9,77	35,19	48,16	44,96
13.	679	7,86	31,04	42,10	38,90
14.	520	6,02	26,82	36,04	32,84
15.	400	4,63	25,34	33,17	29,97
16.	428	4,95	22,89	31,04	27,84
17.	330	3,82	19,12	26,14	22,94
18.	284	3,29	19,39	25,88	22,68
19.	349	4,04	17,62	24,86	21,66
20.	218	2,52	16,25	21,97	18,77
21.	276	3,19	15,59	21,98	18,78
22.	297	3,44	14,37	21,01	17,81
23.	53	0,61	13,82	17,63	14,43
24.	227	2,63	12,69	18,52	15,32
25.	163	1,89	11,87	16,96	13,76
26.	295	3,41	13,08	19,69	16,49
27.	199	2,30	12,55	13,45	10,25
28.	106	1,23	9,77	14,20	11,00
29.	169	1,96	19,95	25,11	21,91
30.	303	3,51	21,60	28,31	25,11
31.	382	4,42	18,11	25,73	22,53
Σ	15.831	183,23	741,68	1.024,11	924,91

Oktober 2017

bis Pegel Hattingen: 4,34 m³/s, / bis Pegel Mülheim: 5,85 m³/s / bis Mündung: 6,54 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.	353	4,09	78,67	78,92	74,58	83,21	86,25	79,71
2.	20	0,23	55,91	60,02	55,68	60,60	67,21	60,67
3.	1.496	17,31	59,43	81,09	76,75	62,65	87,10	80,56
4.	581	6,72	60,67	71,74	67,40	62,40	76,09	69,55
5.	675	7,81	62,31	74,46	70,12	65,39	80,24	73,70
6.	547	6,33	79,49	90,16	85,82	82,67	96,27	89,73
7.	523	6,05	79,23	89,62	85,28	81,16	94,46	87,92
8.	2.082	24,10	125,54	153,98	149,64	122,04	154,27	147,73
9.	2.195	25,41	147,00	176,75	172,41	147,32	181,25	174,71
10.	2.890	33,45	127,19	164,98	160,64	130,70	172,55	166,01
11.	4.092	47,36	111,48	163,18	158,84	115,89	171,64	165,10
12.	2.971	34,39	103,56	142,28	137,94	107,94	150,40	143,86
13.	1.740	20,14	91,21	115,69	111,35	94,64	122,44	115,90
14.	35	0,41	79,46	84,21	79,87	83,40	91,00	84,46
15.	271	3,14	69,86	71,06	66,72	73,24	77,10	70,56
16.	260	3,01	62,30	63,63	59,29	62,64	66,47	59,93
17.	278	3,22	64,12	65,24	60,90	68,79	72,50	65,96
18.	403	4,66	53,03	52,71	48,37	53,53	55,54	49,00
19.	589	6,82	50,40	47,93	43,59	53,95	53,78	47,24
20.	542	6,27	47,12	45,19	40,85	49,17	49,48	42,94
21.	515	5,96	49,40	47,78	43,44	51,60	52,26	45,72
22.	546	6,32	45,12	43,14	38,80	47,79	48,03	41,49
23.	484	5,60	49,39	48,13	43,79	53,30	54,35	47,81
24.	477	5,52	41,96	40,78	36,44	42,62	43,59	37,05
25.	550	6,37	38,42	36,39	32,05	40,51	40,59	34,05
26.	568	6,57	39,44	37,21	32,87	40,16	40,03	33,49
27.	370	4,28	39,81	39,87	35,53	41,49	43,70	37,16
28.	210	2,43	36,40	38,31	33,97	37,89	41,93	35,39
29.	737	8,53	52,73	48,54	44,20	59,51	57,68	51,14
30.	321	3,72	62,28	62,90	58,56	63,47	66,59	60,05
31.	104	1,20	58,02	63,57	59,23	61,21	69,28	62,74
Σ	12.437	143,95	2.120,94	2.399,43	2.264,89	2.200,87	2.564,06	2.361,32

* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim * 1,015

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

November 2016

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	9,5	22,1	20,4
2.	10,0	22,6	21,6
3.	10,3	22,9	21,8
4.	10,5	23,5	22,6
5.	10,8	23,4	22,6
6.	10,7	23,5	22,9
7.	10,7	23,2	22,2
8.	10,8	23,5	23,0
9.	10,6	23,3	22,9
10.	10,9	25,1	25,1
11.	11,6	27,3	27,9
12.	11,8	28,7	30,1
13.	11,3	28,8	29,8
14.	11,2	28,5	29,4
15.	10,6	26,5	27,1
16.	11,2	27,8	28,8
17.	13,0	33,2	35,3
18.	15,7	42,6	45,2
19.	19,6	55,2	58,6
20.	22,3	64,0	68,9
21.	22,8	67,3	72,0
22.	21,9	65,5	69,7
23.	20,1	59,4	63,6
24.	16,8	49,1	53,3
25.	14,3	42,1	45,1
26.	12,2	36,8	39,3
27.	10,8	32,9	34,8
28.	9,7	29,6	31,0
29.	9,0	28,1	28,2
30.	8,6	27,0	27,2

Dezember 2016

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	8,7	25,5	25,1
2.	9,3	25,1	24,5
3.	9,9	26,3	25,9
4.	10,3	26,3	26,3
5.	10,7	25,8	25,5
6.	10,7	25,9	26,0
7.	9,8	25,4	25,1
8.	9,4	23,9	23,4
9.	9,2	23,7	23,2
10.	8,9	24,0	23,4
11.	9,2	24,4	24,1
12.	9,8	25,4	25,2
13.	10,1	25,9	25,7
14.	10,2	25,4	25,4
15.	10,3	25,4	25,3
16.	10,1	25,1	24,4
17.	9,5	23,6	22,9
18.	9,2	23,0	22,1
19.	9,2	23,1	22,0
20.	9,2	22,6	21,7
21.	9,3	22,8	21,9
22.	9,9	24,1	23,4
23.	10,0	24,8	24,8
24.	9,7	24,7	25,2
25.	9,5	25,1	25,8
26.	9,9	26,6	27,6
27.	10,1	28,3	29,9
28.	10,3	29,2	31,0
29.	10,9	30,3	32,0
30.	11,2	31,8	33,6
31.	10,9	31,1	32,9

Januar 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	10,2	29,2	30,3
2.	10,2	28,2	29,2
3.	9,7	28,0	28,9
4.	10,3	28,2	29,3
5.	11,1	30,2	31,9
6.	11,1	30,3	32,0
7.	10,9	29,9	31,4
8.	11,4	30,1	31,5
9.	10,8	29,6	31,2
10.	9,9	27,6	28,4
11.	10,3	28,4	29,9
12.	11,3	31,6	33,7
13.	13,0	37,2	40,9
14.	14,8	44,0	49,9
15.	16,1	48,9	56,0
16.	16,7	51,3	58,8
17.	16,6	50,6	58,4
18.	14,8	46,0	52,6
19.	13,0	40,6	44,4
20.	12,0	36,7	40,2
21.	11,2	34,2	36,7
22.	10,6	32,2	34,1
23.	10,1	30,9	32,4
24.	10,3	29,8	30,9
25.	10,2	29,6	30,3
26.	10,1	29,1	29,8
27.	10,2	28,6	29,1
28.	10,3	28,5	28,9
29.	9,9	27,1	27,9
30.	10,1	26,6	27,3
31.	11,5	29,6	30,5

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

Februar 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	12,7	34,2	35,7
2.	14,0	36,6	38,4
3.	15,4	40,6	42,7
4.	17,3	45,2	47,6
5.	18,6	50,4	52,7
6.	20,0	54,5	56,7
7.	21,2	58,8	61,6
8.	21,7	60,2	63,3
9.	20,9	58,7	61,7
10.	19,2	53,4	56,7
11.	17,4	47,2	50,7
12.	15,7	41,6	44,5
13.	14,2	37,9	40,7
14.	12,9	34,8	36,8
15.	11,8	31,9	33,6
16.	11,0	29,7	30,9
17.	10,7	28,9	30,0
18.	11,2	28,8	29,4
19.	11,4	28,8	29,8
20.	12,0	29,3	30,3
21.	13,6	32,1	34,0
22.	16,6	37,4	39,2
23.	31,6	70,1	72,5
24.	50,7	119,2	125,7
25.	64,7	153,9	166,1
26.	74,0	175,2	190,2
27.	78,8	187,0	205,9
28.	70,3	169,1	189,8

März 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	57,7	136,1	154,8
2.	50,9	122,8	137,7
3.	47,5	124,1	137,7
4.	46,1	129,3	142,0
5.	44,5	131,7	145,4
6.	42,7	132,1	146,6
7.	39,7	128,1	141,7
8.	37,0	123,0	137,9
9.	38,0	128,6	144,3
10.	39,0	135,6	152,3
11.	39,8	140,2	157,4
12.	40,0	138,9	157,7
13.	39,2	133,3	151,0
14.	34,9	116,4	131,8
15.	30,9	98,5	111,1
16.	27,4	83,4	93,6
17.	24,4	72,3	80,9
18.	23,1	66,4	73,2
19.	25,9	71,7	79,2
20.	29,2	80,5	88,7
21.	32,5	89,5	99,3
22.	35,2	98,1	108,9
23.	36,3	101,5	113,0
24.	33,2	94,8	105,8
25.	29,8	85,6	95,6
26.	26,6	76,2	84,6
27.	23,6	66,9	73,9
28.	21,1	58,9	65,3
29.	19,0	51,9	57,1
30.	17,4	47,3	51,8
31.	15,9	43,0	46,6

April 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	14,7	39,5	42,7
2.	13,8	36,8	39,2
3.	13,0	35,1	37,2
4.	12,4	33,3	35,3
5.	11,9	31,9	33,7
6.	11,4	30,5	32,3
7.	10,9	29,1	30,6
8.	10,5	27,6	28,6
9.	10,1	26,8	27,6
10.	9,7	25,9	26,5
11.	9,8	25,4	25,9
12.	9,6	25,1	25,5
13.	9,9	25,0	25,6
14.	9,9	25,0	25,6
15.	10,0	24,8	25,2
16.	10,1	25,0	25,6
17.	10,9	26,4	28,0
18.	11,4	28,5	30,5
19.	11,6	29,2	31,1
20.	11,5	29,5	31,4
21.	11,2	29,1	30,5
22.	10,9	27,6	28,1
23.	10,2	25,9	25,9
24.	9,8	24,8	24,8
25.	10,3	25,1	25,0
26.	10,6	25,2	25,4
27.	10,4	25,2	25,5
28.	10,2	24,3	24,6
29.	10,4	24,0	23,8
30.	10,0	23,6	23,5

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

Mai 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	10,0	22,9	22,7
2.	10,8	24,0	23,6
3.	11,8	27,0	27,4
4.	12,1	28,3	29,0
5.	12,1	28,4	29,3
6.	12,1	28,6	29,4
7.	11,1	27,5	28,5
8.	10,1	24,4	24,3
9.	9,9	23,6	23,7
10.	9,8	22,9	22,8
11.	9,9	22,9	22,7
12.	10,3	22,5	21,9
13.	10,5	23,4	22,6
14.	10,3	22,8	21,4
15.	10,8	24,1	22,8
16.	10,6	24,0	23,0
17.	10,3	24,2	23,4
18.	10,3	24,3	23,5
19.	11,7	26,7	26,8
20.	13,7	30,9	31,2
21.	14,6	32,3	32,6
22.	15,2	33,4	33,7
23.	15,1	33,2	33,7
24.	14,1	31,0	31,0
25.	11,9	25,7	25,0
26.	11,2	24,7	23,9
27.	10,7	22,9	21,8
28.	11,1	22,7	21,8
29.	11,1	23,4	22,5
30.	11,0	23,1	22,7
31.	11,2	22,9	22,2

Juni 2017

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

Juli 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	11,0	23,2	23,6
2.	10,9	23,4	23,9
3.	10,4	23,4	23,0
4.	10,2	22,1	21,2
5.	9,7	21,7	20,9
6.	9,5	21,3	20,0
7.	9,7	21,9	21,1
8.	10,1	21,5	20,6
9.	10,0	21,9	21,4
10.	11,6	23,0	22,1
11.	12,5	24,6	23,9
12.	13,2	26,0	25,7
13.	13,6	29,3	29,9
14.	13,3	29,6	30,6
15.	12,1	29,3	30,7
16.	11,3	27,3	28,7
17.	10,6	25,3	25,6
18.	10,2	22,5	22,1
19.	10,6	22,8	22,3
20.	11,1	24,9	25,9
21.	11,4	26,1	27,4
22.	11,6	26,4	27,6
23.	12,5	29,4	31,4
24.	13,1	30,5	33,1
25.	17,0	34,8	35,0
26.	29,5	59,7	59,5
27.	36,2	73,9	75,5
28.	39,5	79,9	81,5
29.	41,7	83,9	85,3
30.	39,3	81,0	83,6
31.	28,0	57,8	60,9

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

August 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	21,7	44,6	46,5
2.	18,3	37,7	38,8
3.	16,4	34,1	35,0
4.	14,6	30,7	30,8
5.	14,8	32,4	32,6
6.	14,7	34,0	34,7
7.	14,1	31,9	32,6
8.	13,3	30,4	31,4
9.	13,1	30,3	31,4
10.	11,4	26,2	27,1
11.	13,1	26,4	26,9
12.	24,6	43,9	41,5
13.	33,3	60,3	58,3
14.	39,6	72,9	71,1
15.	44,5	82,6	81,6
16.	45,4	86,0	85,5
17.	36,5	74,7	77,6
18.	31,0	64,1	65,6
19.	30,6	64,4	65,7
20.	31,2	67,5	68,4
21.	31,9	70,2	70,8
22.	32,4	71,0	71,4
23.	32,0	70,9	72,3
24.	28,1	61,8	63,7
25.	24,5	51,9	53,3
26.	21,4	44,8	46,1
27.	18,9	39,2	40,4
28.	16,4	34,4	34,7
29.	14,6	30,9	30,9
30.	13,1	28,3	28,1
31.	14,8	30,4	29,6

September 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	15,2	31,9	30,9
2.	16,2	35,3	34,8
3.	17,1	38,0	38,0
4.	17,7	39,2	39,6
5.	15,3	35,9	36,2
6.	14,5	33,7	34,4
7.	13,6	30,5	31,3
8.	13,0	28,5	29,0
9.	14,4	35,2	37,2
10.	15,6	42,2	45,3
11.	15,4	46,1	49,9
12.	15,3	49,2	53,0
13.	15,4	54,6	58,1
14.	14,5	54,3	57,4
15.	16,2	60,7	63,1
16.	18,7	70,2	72,5
17.	20,8	78,3	81,5
18.	22,3	83,3	86,6
19.	23,6	87,8	90,3
20.	22,0	83,3	86,8
21.	20,4	76,2	79,4
22.	19,0	70,6	73,1
23.	17,7	64,8	67,6
24.	16,0	56,9	60,2
25.	14,8	50,6	52,8
26.	14,0	47,0	49,0
27.	14,3	44,6	46,7
28.	14,3	42,4	44,3
29.	13,9	40,3	41,5
30.	15,9	42,0	42,9
31.			

Oktober 2017

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	19,4	49,6	51,3
2.	20,5	51,8	53,8
3.	22,0	55,6	58,1
4.	23,7	60,8	63,6
5.	23,9	63,4	66,8
6.	23,5	63,6	66,7
7.	24,9	68,2	70,9
8.	30,1	81,4	82,7
9.	35,9	98,7	99,7
10.	40,8	111,7	112,8
11.	43,3	118,1	119,4
12.	44,5	123,0	124,8
13.	41,1	116,1	119,3
14.	36,5	102,6	106,5
15.	31,9	91,1	95,0
16.	28,3	81,3	84,4
17.	25,0	73,4	76,5
18.	22,7	65,8	68,3
19.	20,9	59,9	62,4
20.	19,1	55,4	57,6
21.	17,6	52,8	55,4
22.	16,6	49,0	51,2
23.	15,5	48,3	51,2
24.	14,5	46,6	48,9
25.	13,7	44,9	47,2
26.	13,2	42,9	44,9
27.	12,8	41,8	43,6
28.	12,0	39,2	40,5
29.	13,4	41,4	43,9
30.	15,4	46,1	48,5
31.	16,4	49,8	52,7

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

November 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	1,45	6,95	8,77	1,82
2.	2,55	5,85	8,30	2,45
3.	3,62	4,78	7,43	2,65
4.	2,91	5,49	7,86	2,37
5.	2,57	5,83	8,41	2,58
6.	2,51	5,89	7,36	1,47
7.	3,16	5,24	7,55	2,31
8.	4,69	3,71	6,86	3,15
9.	2,93	5,47	6,86	1,39
10.	7,16	1,24	5,29	4,05
13.	6,17	2,23	3,13	0,90
14.	5,35	3,05	3,88	0,83
15.	6,01	2,39	3,18	0,79
29.	7,13	1,27	1,37	0,10
30.	7,02	1,38	1,55	0,17
∑		60,77	87,80	27,03

Villigst: 15 zuschusspflichtige Tage

November 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	9,17	5,83	13,21	7,37
2.	8,22	6,78	14,56	7,78
3.	9,93	5,07	13,68	8,61
4.	12,66	2,34	12,30	9,97
5.	9,31	5,69	12,84	7,15
6.	9,68	5,32	13,07	7,74
7.	9,49	5,51	12,53	7,02
8.	11,76	3,24	12,91	9,66
9.	12,53	2,47	11,50	9,03
∑		42,27	116,60	74,32

Hattingen: 9 zuschusspflichtige Tage

November 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	7,77	7,23	13,21	5,97
2.	7,50	7,50	14,56	7,06
3.	8,41	6,59	13,68	7,09
4.	12,07	2,93	12,30	9,37
5.	7,07	7,93	12,84	4,91
6.	9,55	5,45	13,07	7,62
7.	6,71	8,29	12,53	4,24
8.	12,46	2,54	12,91	10,37
9.	12,23	2,77	11,50	8,73
∑		51,23	116,60	65,36

Mündung: 9 zuschusspflichtige Tage

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Dezember 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	5,87	2,53	3,16	0,63
2.	8,26	0,14	3,96	3,82
3.	7,54	0,86	3,61	2,75
4.	6,00	2,40	4,53	2,13
5.	7,23	1,17	3,37	2,20
6.	3,95	4,45	4,81	0,36
7.	3,38	5,02	4,80	-0,22
8.	4,09	4,31	4,85	0,54
9.	4,38	4,02	5,01	0,99
10.	4,05	4,35	5,36	1,01
11.	5,40	3,00	4,69	1,69
12.	7,18	1,22	3,82	2,60
13.	6,50	1,90	4,27	2,37
14.	6,36	2,04	3,33	1,29
15.	5,92	2,48	4,11	1,63
16.	4,97	3,43	4,10	0,67
17.	3,99	4,41	4,17	-0,24
18.	3,92	4,48	5,00	0,52
19.	5,71	2,69	4,14	1,45
20.	5,46	2,94	4,76	1,82
21.	4,18	4,22	4,94	0,72
22.	6,14	2,26	5,49	3,23
23.	5,70	2,70	3,56	0,86
24.	5,60	2,80	2,81	0,01
25.	5,78	2,62	3,25	0,63
26.	8,07	0,33	3,32	2,99
30.	7,44	0,96	2,82	1,86
31.	8,35	0,05	1,57	1,52
∑		73,79	113,62	39,83

Villigst: 28 zuschusspflichtige Tage

Dezember 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
8.	14,80	0,20	8,95	8,75
17.	14,55	0,45	6,08	5,63
20.	14,53	0,47	7,69	7,22
24.	14,99	0,01	8,15	8,14
∑		1,13	30,86	29,73

Hattingen: 4 zuschusspflichtige Tage

Dezember 2016

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
8.	13,66	1,34	8,95	7,61
10.	13,84	1,16	9,41	8,25
17.	13,77	1,23	6,08	4,85
20.	13,40	1,60	7,69	6,08
∑		5,33	32,12	26,79

Mündung: 4 zuschusspflichtige Tage

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Januar 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	7,86	0,54	1,31	0,77
2.	7,76	0,64	2,20	1,56
3.	7,85	0,55	1,44	0,89
7.	7,91	0,49	1,16	0,67
23.	8,06	0,34	0,27	-0,07
26.	7,48	0,92	2,60	1,68
27.	7,74	0,66	2,50	1,84
28.	6,99	1,41	2,16	0,75
29.	6,95	1,45	2,48	1,03
∑		6,99	16,11	9,12

Villigst: 9 zuschusspflichtige Tage

Januar 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

Januar 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2017

Villigst: 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

März 2017

Villigst: 0 zuschusspflichtige Tage

März 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

März 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

April 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
7.	8,06	0,34	1,84	1,50
12.	7,30	1,10	1,66	0,56
15.	8,38	0,02	1,59	1,57
21.	7,79	0,61	1,25	0,64
24.	7,13	1,27	2,21	0,94
27.	7,76	0,64	2,62	1,98
28.	7,74	0,66	1,90	1,24
29.	6,79	1,61	3,32	1,71
30.	6,65	1,75	3,01	1,26
∑		7,99	19,39	11,40

Villigst: 9 zuschusspflichtige Tage

April 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

April 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
29.	14,84	0,16	5,14	4,98
∑		0,16	5,14	4,98

Mündung: 1 zuschusspflichtiger Tag

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Mai 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	6,61	1,79	3,60	1,81
10.	8,05	0,35	1,25	0,90
11.	7,44	0,96	2,65	1,69
14.	7,40	1,00	2,35	1,35
16.	7,38	1,02	2,01	0,99
17.	6,10	2,30	3,78	1,48
18.	5,53	2,87	5,84	2,97
24.	7,05	1,35	4,25	2,90
25.	7,97	0,43	2,78	2,35
26.	6,06	2,34	4,03	1,69
27.	5,96	2,44	4,47	2,03
28.	8,05	0,35	5,12	4,77
29.	6,59	1,81	4,43	2,62
30.	4,62	3,78	5,59	1,81
31.	5,60	2,80	5,68	2,88
∑		25,60	57,84	32,24

Villigst: 15 zuschusspflichtige Tage

Mai 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
25.	14,43	0,57	7,72	7,15
27.	12,97	2,03	6,25	4,22
30.	12,00	3,00	8,59	5,58
∑		5,60	22,56	16,96

Hattingen: 3 zuschusspflichtige Tage

Mai 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	14,61	0,39	5,81	5,42
14.	13,37	1,63	5,08	3,46
25.	11,89	3,11	7,72	4,61
26.	14,96	0,04	7,15	7,11
27.	11,43	3,57	6,25	2,68
30.	12,38	2,62	8,59	5,97
31.	12,80	2,20	6,78	4,58
∑		13,56	47,38	33,82

Mündung: 7 zuschusspflichtige Tage

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Juni 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	4,18	4,22	6,54	2,32
2.	3,80	4,60	7,37	2,77
7.	6,28	2,12	3,70	1,58
8.	6,98	1,42	2,73	1,31
9.	6,89	1,51	3,78	2,27
10.	6,91	1,49	3,15	1,66
11.	4,73	3,67	4,86	1,19
12.	4,42	3,98	5,16	1,18
13.	3,43	4,97	5,83	0,86
14.	4,16	4,24	6,20	1,96
15.	3,52	4,88	7,16	2,28
16.	6,90	1,50	5,34	3,84
17.	3,32	5,08	6,12	1,04
18.	2,86	5,54	7,16	1,62
19.	2,74	5,66	6,74	1,08
20.	1,75	6,65	7,23	0,58
21.	0,94	7,46	8,84	1,38
22.	1,04	7,36	10,15	2,79
23.	8,07	0,33	7,65	7,32
24.	3,36	5,04	7,41	2,37
25.	3,88	4,52	7,88	3,36
26.	3,87	4,53	8,46	3,93
27.	3,49	4,91	8,21	3,30
28.	3,16	5,24	8,11	2,87
29.	4,65	3,75	6,35	2,60
30.	5,33	3,07	5,71	2,64
∑		107,77	167,87	60,10

Villigst: 26 zuschusspflichtige Tage

Juni 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	11,35	3,65	10,01	6,36
2.	13,31	1,69	9,04	7,35
9.	14,79	0,21	6,64	6,43
11.	12,33	2,67	7,41	4,74
13.	12,45	2,55	8,77	6,22
14.	10,14	4,86	9,41	4,55
15.	9,97	5,03	10,80	5,77
17.	9,00	6,00	11,25	5,25
18.	10,22	4,78	10,90	6,12
19.	8,71	6,29	11,45	5,16
20.	8,85	6,15	11,55	5,40
21.	7,25	7,75	12,41	4,66
22.	10,57	4,43	12,73	8,31
23.	10,49	4,51	15,50	10,99
24.	7,25	7,75	17,62	9,87
25.	9,64	5,36	12,42	7,06
26.	10,70	4,30	14,51	10,22
27.	9,06	5,94	13,96	8,02
28.	7,29	7,71	14,42	6,72
29.	10,68	4,32	13,92	9,60
30.	7,13	7,87	14,68	6,80
∑		103,79	249,40	145,61

Hattingen: 21 zuschusspflichtige Tage

Juni 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	10,65	4,35	10,01	5,66
2.	10,43	4,57	9,04	4,47
9.	13,90	1,10	6,64	5,54
11.	10,60	4,40	7,41	3,00
12.	14,61	0,39	4,93	4,54
13.	10,01	4,99	8,77	3,79
14.	9,10	5,90	9,41	3,51
15.	7,61	7,39	10,80	3,41
17.	8,14	6,86	11,25	4,39
18.	7,36	7,64	10,90	3,27
19.	6,70	8,30	11,45	3,15
20.	6,96	8,04	11,55	3,51
21.	4,02	10,98	12,41	1,43
22.	9,29	5,71	12,73	7,02
23.	9,04	5,96	15,50	9,54
24.	4,56	10,44	17,62	7,18
25.	7,38	7,62	12,42	4,80
26.	9,24	5,76	14,51	8,75
27.	6,55	8,45	13,96	5,50
28.	11,37	3,63	14,42	10,79
29.	9,78	5,22	13,92	8,70
30.	4,63	10,37	14,68	4,31
∑		138,08	254,33	116,25

Mündung: 22 zuschusspflichtige Tage

Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Juli 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	4,94	3,46	5,19	1,73
2.	5,97	2,43	4,92	2,49
3.	3,70	4,70	5,15	0,45
4.	3,29	5,11	6,74	1,63
5.	2,75	5,65	5,94	0,29
6.	1,21	7,19	7,62	0,43
7.	4,10	4,30	8,09	3,79
8.	3,07	5,33	7,63	2,30
9.	1,47	6,93	8,33	1,40
14.	8,32	0,08	0,00	-0,08
15.	8,36	0,04	2,21	2,17
16.	5,34	3,06	3,61	0,55
17.	7,26	1,14	5,25	4,11
18.	5,14	3,26	5,91	2,65
19.	3,96	4,44	5,96	1,52
20.	7,94	0,46	5,24	4,78
21.	7,02	1,38	3,36	1,98
∑		58,96	91,15	32,19

Villigst: 17 zuschusspflichtige Tage

Juli 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	12,48	2,52	10,51	7,99
2.	14,45	0,55	9,59	9,05
3.	12,30	2,70	9,57	6,87
4.	10,47	4,53	7,84	3,31
5.	9,58	5,42	10,19	4,77
6.	9,48	5,52	11,41	5,89
8.	5,91	9,09	13,97	4,88
9.	9,29	5,71	11,13	5,43
10.	12,66	2,34	12,49	10,15
21.	14,97	0,03	9,88	9,85
∑		38,41	106,59	68,18

Hattingen: 10 zuschusspflichtige Tage

Juli 2017

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss	Zuschuss		
		erforderlich	geleistet	Differenz
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1.	13,35	1,65	10,51	8,86
2.	12,67	2,33	9,59	7,27
3.	11,88	3,12	9,57	6,46
4.	7,16	7,84	7,84	0,00
5.	7,84	7,16	10,19	3,02
6.	7,76	7,24	11,41	4,17
8.	4,91	10,09	13,97	3,88
9.	7,75	7,25	11,13	3,88
10.	9,00	6,00	12,49	6,49
∑		52,68	96,70	44,02

Mündung: 9 zuschusspflichtige Tage

August 2017

Villigst: 0 zuschusspflichtige Tage

August 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

August 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

September 2017

Villigst: 0 zuschusspflichtige Tage

September 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

September 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

Oktober 2017

Villigst: 0 zuschusspflichtige Tage

Oktober 2017

Hattingen: 0 zuschusspflichtige Tage

Oktober 2017

Mündung: 0 zuschusspflichtige Tage

Nach dem RuhrVG erforderlicher Zuschuss – monatsweise Zusammenstellung

Pegel Villigst

Abflussjahr 2017

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	60,77	87,80	27,03	5,25	7,59	2,34	15
Dezember	73,79	113,62	39,83	6,38	9,82	3,44	28
Januar	6,99	16,11	9,12	0,60	1,39	0,79	9
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	7,99	19,39	11,40	0,69	1,67	0,98	9
Mai	25,60	57,84	32,24	2,21	5,00	2,79	15
Juni	107,77	167,87	60,10	9,31	14,50	5,19	26
Juli	58,96	91,15	32,19	5,09	7,88	2,78	17
August	-	-	-	-	-	-	-
September	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-	-	-	-
Summe	341,86	553,77	211,91	29,54	47,85	18,31	119

Pegel Hattingen

Abflussjahr 2017

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	42,27	116,60	74,32	3,65	10,07	6,42	9
Dezember	1,13	30,86	29,73	0,10	2,67	2,57	4
Januar	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	-	-	-	-	-	-	-
Mai	5,60	22,56	16,96	0,48	1,95	1,47	3
Juni	103,79	249,40	145,61	8,97	21,55	12,58	21
Juli	38,41	106,59	68,18	3,32	9,21	5,89	10
August	-	-	-	-	-	-	-
September	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-	-	-	-
Summe	191,20	526,00	334,80	16,52	45,45	28,93	47

Ruhrmündung

Abflussjahr 2017

Monat	m³/s x Anzahl der Tage			Mio. m³			zuschuss- pflichtige Tage
	Zuschuss		Differenz	Zuschuss		Differenz	
	erforderlich	geleistet			erforderlich		geleistet
November	51,23	116,60	65,36	4,43	10,07	5,65	9
Dezember	5,33	32,12	26,79	0,46	2,77	2,31	4
Januar	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-
April	0,16	5,14	4,98	0,01	0,44	0,43	1
Mai	13,56	47,38	33,82	1,17	4,09	2,92	7
Juni	138,08	254,33	116,25	11,93	21,97	10,04	22
Juli	52,68	96,70	44,02	4,55	8,35	3,80	9
August	-	-	-	-	-	-	-
September	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-	-	-	-
Summe	261,04	552,27	291,23	22,55	47,72	25,16	52

Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung

Monat	2017 Mittelwerte des Abflusses	2017 Summen des Abflusses	1927/2016 mittlere Summen des Abflusses
	m³/s	Mio. m³	Mio. m³
November	42,1	109,2	236,0
Dezember	27,1	72,7	344,6
Januar	43,0	115,2	386,6
Februar	104,6	253,0	310,5
März	131,4	351,9	308,7
April	32,3	83,7	235,9
Mai	27,2	73,0	138,9
Juni	19,0	49,3	111,7
Juli	40,1	107,4	120,2
August	64,5	172,8	107,4
September	63,6	164,8	105,4
Oktober	82,7	221,5	146,1
Winter	63,0	985,7	1.822,3
Sommer	49,6	788,8	729,7
Jahr	56,3	1.774,5	2.552,0

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses
	m³/s		m³/s
1927	104,0	1973	56,3
1928	62,5	1974	80,4
1929	52,7	1975	88,1
1930	73,2	1976	50,2
1931	103,0	1977	62,5
1932	73,4	1978	87,2
1933	52,6	1979	81,8
1934	43,9	1980	97,2
1935	75,5	1981	106,0
1936	72,9	1982	91,3
1937	90,4	1983	90,0
1938	61,8	1984	107,0
1939	80,5	1985	78,0
1940	83,0	1986	90,5
1941	105,0	1987	106,0
1942	70,2	1988	101,0
1943	55,2	1989	75,5
1944	86,2	1990	67,4
1945	87,3	1991	61,8
1946	81,5	1992	76,3
1947	42,4	1993	91,8
1948	106,0	1994	115,0
1949	44,6	1995	114,4
1950	67,3	1996	42,9
1951	75,4	1997	67,3
1952	67,9	1998	98,2
1953	68,2	1999	97,7
1954	71,0	2000	95,9
1955	84,8	2001	78,9
1956	94,1	2002	110,7
1957	98,4	2003	76,6
1958	100,0	2004	81,3
1959	48,4	2005	91,6
1960	67,4	2006	77,8
1961	122,0	2007	115,2
1962	96,3	2008	94,6
1963	49,2	2009	72,5
1964	41,6	2010	83,3
1965	110,0	2011	82,3
1966	124,0	2012	75,5
1967	109,0	2013	65,8
1968	108,0	2014	62,1
1969	64,9	2015	67,9
1970	105,0	2016	80,3
1971	59,9	2017	56,3
1972	52,4		
Mittel der Jahresreihe 1927/2017= 91 Jahre			80,7

Gemessener Abfluss am Pegel Villigst

Monat	2017 Mittelwerte des Abflusses m ³ /s	2017 Summen des Abflusses Mio. m ³	1951/2016 mittlere Summen des Abflusses Mio. m ³
November	12,9	33,5	69,5
Dezember	10,0	26,7	105,8
Januar	11,7	31,5	125,6
Februar	28,3	68,5	100,4
März	31,2	83,6	109,3
April	10,6	27,4	82,2
Mai	11,5	30,9	52,8
Juni	11,2	29,1	48,0
Juli	16,8	45,0	52,5
August	23,3	62,4	47,1
September	16,6	43,1	45,1
Oktober	23,9	64,1	53,0
Winter	17,3	271,2	592,8
Sommer	17,3	274,6	298,5
Jahr	17,3	545,8	891,3

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses m ³ /s	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses m ³ /s
1951	24,6	1985	26,0
1952	20,9	1986	30,9
1953	25,1	1987	37,5
1954	22,6	1988	36,4
1955	34,3	1989	25,3
1956	38,7	1990	22,1
1957	34,7	1991	17,8
1958	33,2	1992	23,4
1959	16,8	1993	29,8
1960	18,7	1994	41,6
1961	47,5	1995	39,8
1962	33,6	1996	11,6
1963	16,1	1997	24,1
1964	11,9	1998	30,7
1965	34,7	1999	36,2
1966	41,2	2000	29,9
1967	36,1	2001	23,6
1968	34,3	2002	39,1
1969	24,5	2003	28,0
1970	35,4	2004	24,9
1971	20,3	2005	34,0
1972	13,4	2006	28,7
1973	18,7	2007	39,1
1974	23,6	2008	34,5
1975	30,7	2009	26,3
1976	17,3	2010	26,3
1977	14,6	2011	29,2
1978	27,0	2012	24,0
1979	27,5	2013	21,5
1980	31,1	2014	18,7
1981	36,6	2015	23,2
1982	34,0	2016	25,6
1983	26,8	2017	17,3
1984	31,3		
Mittel der Jahresreihe 1951/2017 = 67 Jahre			28,1

Gemessener Abfluss am Pegel Hattingen

Monat	2017 Mittelwerte des Abflusses	2017 Summen des Abflusses	1968/2016 mittlere Summen des Abflusses
	m ³ /s	Mio. m ³	Mio. m ³
November	34,7	89,9	187,1
Dezember	25,9	69,3	283,9
Januar	33,6	89,9	340,2
Februar	70,1	169,5	254,0
März	94,6	253,3	270,5
April	26,8	69,4	187,1
Mai	25,8	69,0	120,8
Juni	24,0	62,2	103,7
Juli	35,7	95,7	109,8
August	48,0	128,7	103,9
September	52,5	136,0	104,5
Oktober	68,4	183,2	132,0
Winter	47,4	741,3	1.523,2
Sommer	42,4	674,8	675,6
Jahr	44,9	1.416,1	2.198,1

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

Gemessener Abfluss am Pegel Mülheim

Monat	2017 Mittelwerte des Abflusses	2017 Summen des Abflusses
	m ³ /s	Mio. m ³
November	36,0	93,4
Dezember	26,0	69,7
Januar	36,0	96,3
Februar	75,6	182,8
März	105,2	281,8
April	27,6	71,5
Mai	25,5	68,2
Juni	23,2	60,1
Juli	36,4	97,4
August	48,4	129,5
September	54,5	141,3
Oktober	71,0	190,2
Winter	50,9	795,5
Sommer	43,2	686,7
Jahr	47,0	1.482,2

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses
	m ³ /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
Mittel 1991/2017	73,6

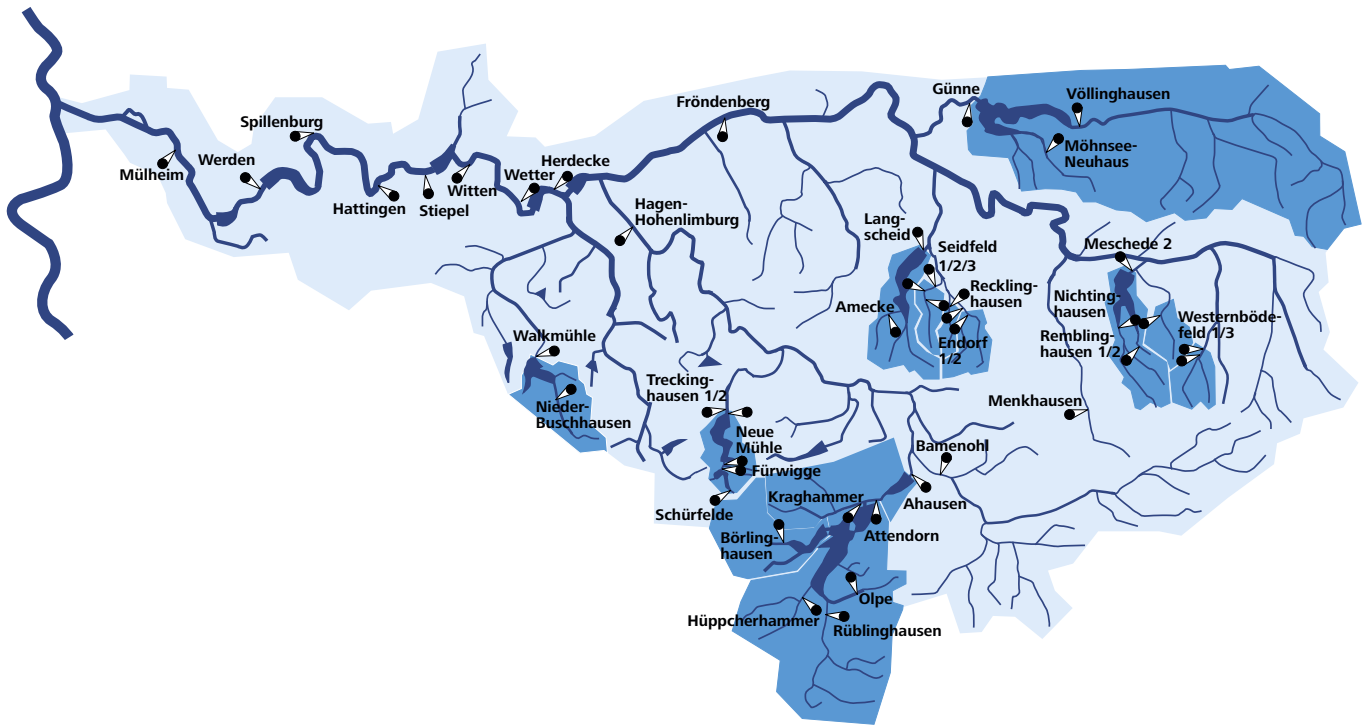
Pegelanlagen, Regenmessstationen

Pegelanlagen des Ruhrverbands im Einzugsgebiet der Ruhr

Kennziffer (LANUV)	Pegelname	Gewässer	Ausstattung	Pegelnulldpunkt (PNP)	Höheneinheit	Einzugsgebiet (AEo) km ²	Beobachtung seit	Langjährige Hauptwerte				Bemerkungen
								Jahresreihe von bis	NQ m ³ /s	MQ m ³ /s	HQ m ³ /s	
2766495000100	Ahausen	Bigge	L,S,D,Fd,Fk	234,763	müNHN	359,50	25.7.1938	1968/2017	0,040	8,380	137,000	1)
2761885000100	Amecke	Sorpe	L,S,D,Fd,Fk	283,758	müNHN	28,71	15.9.1949	1961/2017	0,030	0,524	20,500	
2766491000100	Attendorn	Bigge	L,S,D,Fk,Fd	251,924	müNHN	332,23	29.6.1966	1968/2017	0,060	8,300	124,000	1)
2766390000100	Bamenohl	Lenne	L,S,D,A,Fd	233,999	müNHN	453,09	1.11.1971	1973/2017	0,176	9,440	199,000	
2766465000100	Börlinghausen	Lister	L,S,D,Fd	327,034	müNHN	47,98	23.5.1967	1961/2017	0,051	1,460	63,300	5)
2761831000100	Endorf 1	Röhr	Ls,S	293,260	müNHN	26,07	1.11.1954	1961/2017	0,000	0,220	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	2002/2017	13,500	69,100	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,P,Ps,Fd	412,256	müNHN	4,62	1.11.1991	1995/2017	0,007	0,122	7,000	1)
2762715000100	Günne	Möhne	L,S,D,A,Fd,Fk	175,087	müNHN	440,14	10.7.1953	1961/2017	0,190	6,360	85,100	1)
2766993000100	Hagen-Hohenlimburg	Lenne	L,S,D,A,Fd	107,481	müNHN	1322,23	1.11.1978	1978/2017	5,770	28,800	401,000	1)
2769510000100	Hattingen	Ruhr	L,S,Ps,D,A,C,Fd	60,384	müNHN	4117,94	19.9.1963	1968/2017	9,790	69,200	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	1967/2017	0,018	1,220	37,300	
2766487000100	Kraghammer	Ihne	L,S,D,Fd,Fk	275,151	müNHN	37,62	29.10.1937	1964/2017	0,020	1,020	53,400	1)
2761889000100	Langscheid	Sorpe	L,S,D,Fk,Fd	215,462	müNHN	53,10	1.11.1929	1961/2017	0,008	1,380	20,400	1) 4)
2761630000100	Menkhausen	Wenne	Ls,S	327,131	müNHN	44,09	24.7.1939	1961/2017	0,010	0,899	36,400	
2761450000100	Meschede 2	Henne	L,S,D,Fd,Fk	266,220	müNHN	55,64	24.1.1957	1961/2017	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	1961/2017	0,000	1,050	93,100	
2769990000100	Mülheim	Ruhr	L,S,P,UI,A,Fd	28,251	müNHN	4420,00	1.11.1990	1991/2017	7,050	73,600	960,000	1)
2766813000200	Neue Mühle	Verse	Ls,Fd	390,249	müNHN	10,95	8.8.1977	1961/2017	0,000	0,304	10,900	1) 5)
2761433000100	Nichtinghausen	Henne	Ls,Fd	327,769	müNHN	37,17	17.4.1953	1961/2017	0,010	0,721	22,900	
2768831000100	Nieder-Buschhausen	Ennepe	L,S,D,A,Fd	313,937	müNHN	26,54	1.11.1989	1990/2017	0,023	0,661	16,200	
2766429000100	Olpe	Olpebach	L,S,D,Fd	312,216	müNHN	34,61	1.7.1994	1967/2017	0,010	0,742	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	1961/2017	0,000	0,742	14,800	3)
2761463000100	Remblinghausen 2	Kleine Henne	Ls,S	361,513	müNHN	20,49	1.11.1950	1961/2017	0,009	0,094	6,040	3)
2766419000100	Rüblinghausen	Bigge	L,S,D,Fd	310,111	müNHN	86,00	19.10.1964	1966/2017	0,037	2,150	61,100	
2766811000200	Schürfelde	Schürfelder Becke	L,S,U,Fd,Ff,R	439,235	müNHN	1,23	5.1.1996	2002/2016	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	1961/2017	0,000	0,459	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	1984/2017	0,010	0,398	10,100	1)
2766832000100	Treckinghausen 2	Ölbach	L,S,D,Fd,Fk	337,357	müNHN	1,56	4.10.1982	1983/2017	0,002	0,039	1,200	
2762550000100	Völlinghausen	Möhne	L,S,D,Fd,Fk	213,652	müNHN	293,46	8.6.1936	1961/2017	0,334	4,340	103,000	
2768851000100	Walkmühle	Ennepe	L,S,Ps,R,A,Fd	268,424	müNHN	48,22	1.11.1996	1999/2017	0,074	0,906	22,600	1)
2761229000600	Westernbödefeld 1	Brabecke	L,S,Ff	429,118	müNHN	23,61	8.10.1981	1961/2017	0,020	0,584	21,900	5)
2761229000100	Westernbödefeld 2	Brabecke	R,S,Fd	425,387	müNHN	23,94						
2761229000400	Westernbödefeld 3	Brabecke	Ls,S	422,189	müNHN	24,12	1.11.1988	1989/2017	0,014	0,176	9,260	3)
2769133000200	Wetter	Ruhr	L,S,D,A,C,Fd	79,735	müNHN	3908,06	30.9.1962	1968/2017	11,000	66,100	884,000	1)
2769191000100	Witten	Ruhr	L,S,Ud,Fd,Ff	65,517	müNHN	3975,34	1.11.2005					1)

Stand: November 2017

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 = Ansagegerät
- 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	1985/2017	909
Biggetalsperre	2766487	4813/26	311	ja	1966	ja	1966	1966/2017	1.130
Brilon-Scharfenberg Kläranlage	276214	4517/22	379	ja	2006	ja	2006	2007/2017	1.016
Drolshagen-Bleche	2766464	4912/15	420	ja	1930	nein		1931/2017	1.470
Duisburg Kläranlage	276999	4506/21	25	ja	1983	ja	1938	1984/2017	785
Ennepetalsperre	27688519	4710/18	279	ja	1951	ja	1951	1951/2017	1.254
Essen-Burgaltendorf Kläranlage *	276952	4508/29	62	ja	1984	nein		1985/2017	895
Essen-Kettwig Kläranlage	276991	4607/10	41	ja	1984	nein		1985/2017	920
Essen-Kupferdreh Kläranlage	276959	4508/33	60	ja	1984	nein		1985/2017	921
Essen-Ruhrhaus	277281	4508/19	93	ja	1959	ja	1959	1948/2017	892
Essen-Steele Kläranlage	276957	4508/21	61	nein		ja	1947	1985/2017	924
Finnentrop Kläranlage **	276653	4713/36	225	ja	1953	nein		1985/2017	1.085
Fürwiggetalsperre	27668119	4812/14	442	nein		ja	2002	2003/2017	1.293
Hagen-Hohenlimburg	2766995	4611/08	113	nein		ja	1994	2002/2017	891
Hagen Kläranlage	2769131	4510/34	91	ja	1984	nein		1985/2017	874
Heiligenhaus-Abtsküche Kläranlage	27698	4607/24	130	ja	1979	nein		1985/2017	1.024
Hennetalsperre	2761451	4615/22	348	ja	1983	ja	1983	1932/2017	1.002
Holthausen	2766162	4815/06	495	ja	1957	ja	1957	1958/2017	1.048
LenneStadt-Meggen Kläranlage	2766319	4814/26	260	ja	1984	nein		1985/2017	1.005
Listertalsperre	2766471	4913/01	324	ja	1923	ja	2009	1931/2017	1.125
Möhnetalsperre	2762713	4514/03	238	ja	1951	ja	1939	1931/2017	853
Möhnesee-Neuhaus	276267	4514/18	241	ja	1978	ja	1978	1979/2017	962
Olpe Kläranlage	276643	4913/25	305	ja	1966	ja	1966	1931/2017	1.186
Schmallenberg Kläranlage	2766191	4815/16	364	ja	1995	ja	1995	1995/2017	1.065
Sorpetalsperre	2761889	4613/17	310	ja	1959	ja	1959	1931/2017	984
Versetalsperre	2766831	4712/26	390	ja	1951	ja	1951	1951/2017	1.231
Völlinghausen	276255	4515/08	216	ja	1967	ja	1967	1958/2017	952
Volmetal Kläranlage ***	2768579	4711/26	251	ja	1984	ja	1949	2001/2017	1.186
Wetter	2769133	4610/03	85	nein		ja	2003	2004/2017	894
Willertshagen-Volmehof	276811	4912/01	485	ja	1930	nein		1931/2017	1.428
Winterberg-Niedersfeld Kläranlage****	2761131	4717/11	492	ja	2014	ja	2014	2014/2017	1.180

Stand: November 2017

Bemerkungen:

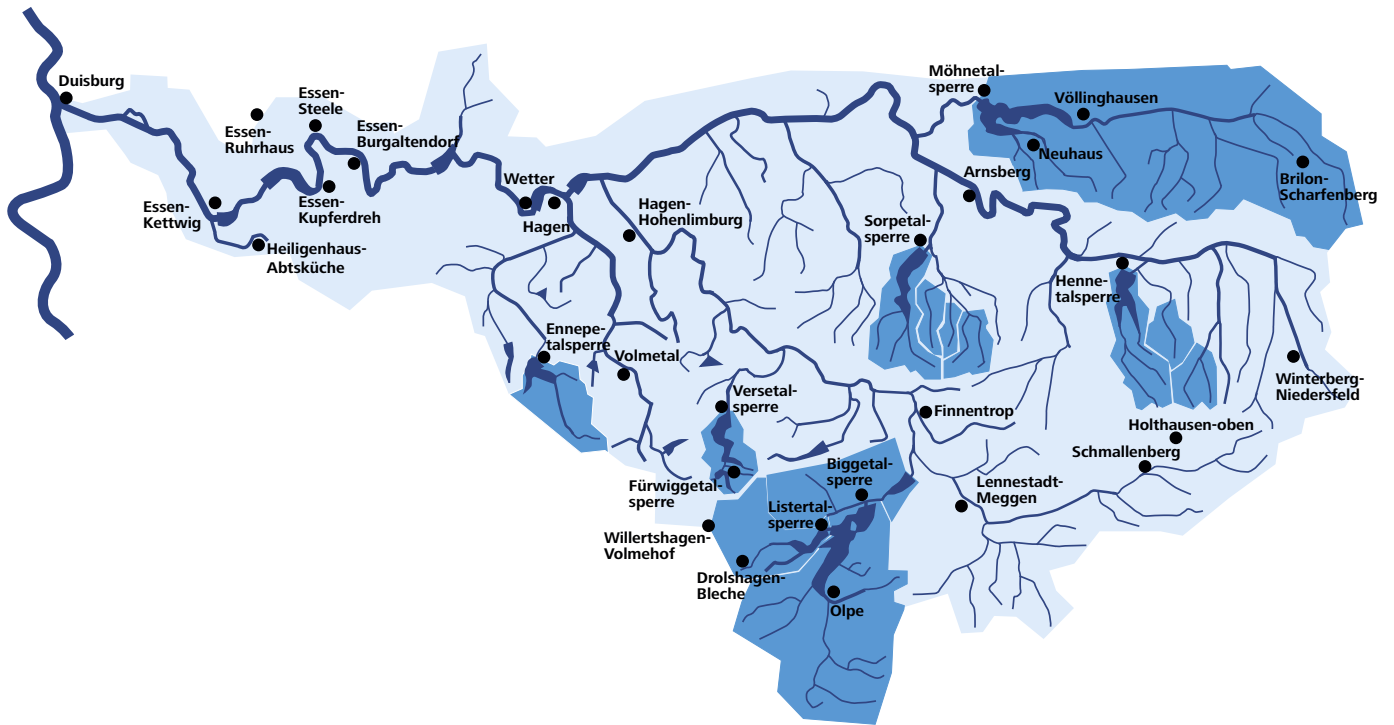
* vorher Bochum-Dahlhausen-Pumpw. (bis Oktober 1998)

** vorher Rönkhausen (bis Oktober 1998)

*** vorher Lüdenscheid-Elspetal-Kläranlage (bis April 2000)

**** als Ersatz für die aufgegebene Station Siedlinghausen

Regenmessstationen





Nachdruck – auch auszugsweise –
nur mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt auf umweltfreundlich hergestelltem
Papier aus 50 Prozent recycelten Fasern.



Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen
Postfach 10 32 42, 45032 Essen
Telefon (02 01) 1 78-0
Fax (02 01) 1 78-14 25
www.ruhrverband.de

Nachdruck – auch auszugsweise –
nur mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt auf umweltfreundlich hergestelltem
Papier aus 50 % recycelten Fasern.