



Ruhrwassermenge 2004

Vorwort	4	Tabellenanhang	37
1 Witterungsverlauf des Abflussjahres 2004	7	Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr	38
2 Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr	9	Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr	40
3 Niederschlagsverhältnisse	9	Stauinhaltsänderungen der Talsperren	41
4 Abflussverhältnisse	13	Ermittlung des Abflusses der Ruhr an verschiedenen Kontrollquerschnitten	44
4.1 Unbeeinflusster oder natürlicher Abfluss	13	5-Tage-übergreifender Mittelwert des Abflusses der Ruhr an den Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Mülheim	56
4.2 Gemessener oder tatsächlicher Abfluss	14	Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG	60
4.3 Vergleich zwischen unbeeinflusstem und gemessenem Abfluss	16	Monatsweise Zusammenstellung des erforderlichen Zuschusses nach dem RuhrVG	66
4.4 Hochwasserereignisse im Abflussjahr 2004	17	Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung	67
5 Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U)	17	Gemessener Abfluss an den Pegeln Villigst, Hattingen und Mülheim	68
6 Entnahme und Entziehung	18	Pegelanlagen des Ruhrverbands	72
6.1 Anzahl der Entnehmer und Entnahmestellen	18	Regenmessstationen des Ruhrverbands	74
6.2 Entnahmewassermengen in den einzelnen Entnahmeklassen	19		
6.3 Kühlwasserentnahmemengen	19		
6.4 Entziehung	20		
6.5 Programmsystem WALruhr	23		
7 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung	27		
8 Zuschussleistungen aus den Talsperren im Abflussjahr 2004	28		
8.1 Grundlagen und Begriffe	28		
8.2 Jahreszeitlicher Verlauf	29		
9 Stauinhaltsbewegung	31		
10 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst	36		

*Titelbild: Sicherung der Wasserversorgung mit Hilfe von Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr: In der Talsperrenleitzentrale (Bild links) wird die Abgabe aus Talsperren (Bild rechts) so gesteuert, dass eine ausreichende Wasserführung zur Rohwasserentnahme (Bild Mitte) gewährleistet wird.*

*Frontpage: Use of the reservoir system in the Ruhr catchment basin: The discharge from the reservoirs (photo/right) is controlled at the operation centre (photo/left) to maintain a sufficient runoff in the Ruhr river for water abstraction (photo/middle).*

Preface	5	Annex of tables	37
1 Weather conditions during the 2004 water year	7	Meteorological data measured at the weather stations in the Ruhr catchment area	38
2 Weather stations in the Ruhr catchment area	9	Water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area	40
3 Precipitation conditions	9	Daily fluctuations of reservoir volume	41
4 Runoff conditions	13	Determination of runoff in the Ruhr River at particular cross-sections	44
4.1 Unaffected or natural runoff	13	5-day-moving average of runoff in the Ruhr River at the Villigst, Hattingen and Mülheim cross-sections	56
4.2 Measured or real runoff	14	List of days with additional supply from the reservoirs in conformance with the Ruhr Association Act (RuhrVG)	60
4.3 Comparison of unaffected and measured runoff	16	List of monthly additional supply volumes according to the RuhrVG	66
4.4 Flood events in the 2004 water year	17	Unaffected runoff at the Ruhr River mouth	67
5 Precipitation and runoff depths; differences between the former and the latter	17	Runoff at the Villigst, Hattingen and Mülheim gauging stations	68
6 Water abstractions and water losses in the Ruhr catchment area	18	Discharge gauging stations	72
6.1 Number of water abstraction points	18	Rain gauging stations	74
6.2 Water abstraction according to utilization category	19		
6.3 Cooling water demand	19		
6.4 Water losses	20		
6.5 Program system WALruhr	23		
7 Construction work exerting an impact on reservoir management	27		
8 Discharge from the reservoirs during the 2004 water year	28		
8.1 Basic elements and definitions	28		
8.2 Seasonal fluctuations	29		
9 Fluctuation of reservoir volumes	31		
10 Hydrological and meteorological measurement and observation service	36		

---

## Vorwort

---

Nach dem Abflussjahr 2003, das durch eine sommerliche Trockenperiode mit sehr heißen Temperaturen geprägt war, folgte 2004 ein durch und durch durchschnittliches Jahr. Es gab weder extreme Hochwasser noch ausgeprägte Trockenheit. Es war insgesamt zu warm, hatte ein leicht überdurchschnittliches Niederschlagsaufkommen und Wasserdargebot. Verbunden mit einem weiteren Rückgang der Wasserentnahmen stellte das Abflussjahr 2004 daher für das Talsperrensystem im Einzugsgebiet der Ruhr keine besondere Herausforderung dar. Die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte des Mindestabflusses wurden an den Kontrollquerschnitten Villigst und Hattingen zu keinem Zeitpunkt unterschritten. Als Folge der günstigen Abflussverhältnisse und der relativ geringen Beanspruchung wies das Talsperrensystem am Ende des Berichtszeitraums einen Gesamtstauinhalt von 389 Mio. m<sup>3</sup> und damit einen um 17 % über dem langjährigen Durchschnitt liegenden Füllungsstand auf.

Erstmals wurde 2004 das neu entwickelte Programmsystem WAL<sub>ruhr</sub> (**W**ater **A**bstraction and **L**osses in the **Ruhr** catchment area) zur Erfassung und Auswertung der jährlich mit Hilfe einer Fragebogenaktion gewonnenen Daten zur Wasserentnahme und -entziehung eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein datenbank-, web- und GIS-basiertes Programmsystem, das den geänderten inhaltlichen sowie technischen Anforderungen und der wachsenden Anzahl von raumbezogenen Auswertungen gerecht wird. Das Programmsystem hat sich in der Praxis als ein leistungsfähiges Werkzeug zur Analyse und Kontrolle der Wasserentnahmedaten erwiesen.



Professor Dr.-Ing.  
Harro Bode

Detaillierte Kenntnisse der aktuellen Wasserentnahmesituation und deren voraussichtlicher zukünftiger Entwicklung sind wichtige Basisinformationen für den Betrieb des Talsperrensystems und damit für die Sicherung der Wasserversorgung der Menschen im Ruhrgebiet.

Essen, im November 2005

(Professor Dr.-Ing. Harro Bode)  
Vorstandsvorsitzender des Ruhrverbands

---

## Preface

---

The 2003 water year, which was characterized by a drought period with very high air temperatures during the summer, was followed by a thoroughly average water year with neither extreme floods nor severe droughts in 2004. In total, the air temperatures and the precipitation recorded in 2004 were slightly above the long-term average. Owing to the high natural yield and the continued decline in water demand, the 2004 water year presented no real challenges to the reservoir system in the Ruhr catchment basin. The runoff values of the Ruhr did not fall below the minimum values prescribed by law at any time. Because of the favourable runoff conditions and the relatively low water demand, the total reservoir volume at the end of the reporting period was 389 million m<sup>3</sup>; this represented a storage volume 17 % above the long-term average.

The new software system WAL<sub>Ruhr</sub> (**W**ater **A**bstraction and **L**osses in the **Ruhr** catchment area), which was developed for the acquisition and analysis of water abstraction and water loss data that are collected via an annual questionnaire, was installed and used for the first time in 2004. WAL<sub>Ruhr</sub> is a database-, web- and GIS-based software developed to meet new content-related and technical requirements as well in response to the growing number of studies analyzing data geographically or as a function of time. WAL<sub>Ruhr</sub> has proved to be an efficient tool for analyzing and controlling water abstraction data. Detailed knowledge of the current water abstraction situation and the probable future development constitute important basic information for the operation of the reservoir system and are thus indispensable to secure the water supply in the densely inhabited industrial region served by the River Ruhr.

## Berichtszeitraum

Berichtszeitraum ist das Abflussjahr 2004 mit folgenden Zeitabschnitten:

- Winterhalbjahr 2004 vom 1. November 2003 bis zum 30. April 2004 mit 182 Tagen,
- Sommerhalbjahr 2004 vom 1. Mai 2004 bis zum 31. Oktober 2004 mit 184 Tagen,
- Abflussjahr 2004 vom 1. November 2003 bis zum 31. Oktober 2004 mit 366 Tagen.

## 1 Witterungsverlauf des Abflussjahres 2004

Die Witterung des Abflussjahres 2004 lässt sich durch folgende Besonderheiten charakterisieren:

Das Abflussjahr 2004 war insgesamt zu warm. An den meisten Stationen waren nur die Monate Mai bis Juli zu kalt, ansonsten wiesen alle übrigen Monate des Jahres überdurchschnittliche Monatsmitteltemperaturen auf. Bedingt durch ein sonnenscheinreiches Winterhalbjahr und ein eher sonnenscheinarmes Sommerhalbjahr entsprach die Anzahl der Sonnenscheinstunden für das gesamte Abflussjahr gesehen nahezu den langjährigen Durchschnittswerten. Das Niederschlagsaufkommen war im Abflussjahr 2004 nur leicht überdurchschnittlich (siehe Kapitel 3).

Zur Veranschaulichung sind in Bild 1 die mittleren monatlichen Lufttemperaturen und in Bild 2 die monatlichen Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2004 der Stationen

Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den jeweiligen Mittelwerten der Jahresreihe 1961/1990 dargestellt. Die Gegenüberstellung der Stationen Essen und Kahler Asten soll die klimatischen Unterschiede zwischen dem Ballungsraum Ruhrgebiet und den Hochlagen des Sauerlandes verdeutlichen.

Die **Lufttemperaturen** im Einzugsgebiet der Ruhr lassen sich für die einzelnen Monate des Abflussjahres 2004 wie folgt kurz charakterisieren:

Im **November 2003** wurden um bis zu 3 Grad über den langjährigen Vergleichswerten liegende Monatsmitteltemperaturen registriert. Er war damit deutlich zu warm. Auch im **Dezember** waren die Monatsmitteltemperaturen überdurchschnittlich hoch, allerdings weniger extrem als im Vormonat.

Der **Januar 2004** war um bis zu 0,9 Grad zu warm, nur auf dem Kahlen Asten war er geringfügig zu kalt. Mit vorfrühlingshaft milden Temperaturen von bis zu 17 Grad begann der **Februar**; den warmen Tagen folgte nach einer Woche allerdings ein Kaltluftvorstoß mit Schneefall bis ins Flachland. Insgesamt gesehen war der Februar trotzdem um bis zu 1,8 Grad zu warm.

Im **März** fiel in der ersten Dekade häufig und zum Teil bis in die Niederungen Schnee. Ein Frühlingsvorstoß zur Monatsmitte brachte verbreitet Temperaturen über 20 Grad. Insgesamt gesehen war der März geringfügig zu warm. Wie die vorangegangenen fünf Monate war auch der **April** zu warm. Einem Kaltlufteinbruch am Ende der ersten Dekade standen mehrere Tage mit vorsommerlichen Temperaturen über 20 Grad entgegen, so dass die Monatsmitteltemperaturen um bis zu 2,4 Grad und damit deutlich über den langjährigen Mittelwerten lagen.

Insgesamt gesehen war damit das Winterhalbjahr 2004 ebenso wie in den Vorjahren durch eine zu warme Witterung geprägt.

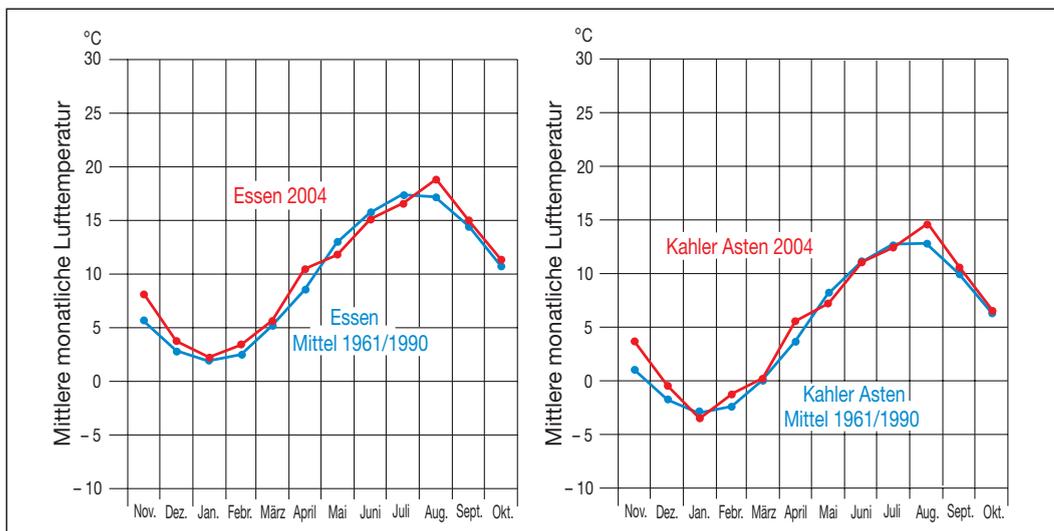


Bild 1: Mittlere monatliche Lufttemperaturen des Abflussjahres 2004 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1961/1990

Fig. 1: Mean monthly air temperatures measured during the 2004 water year at the measurement stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1961/1990

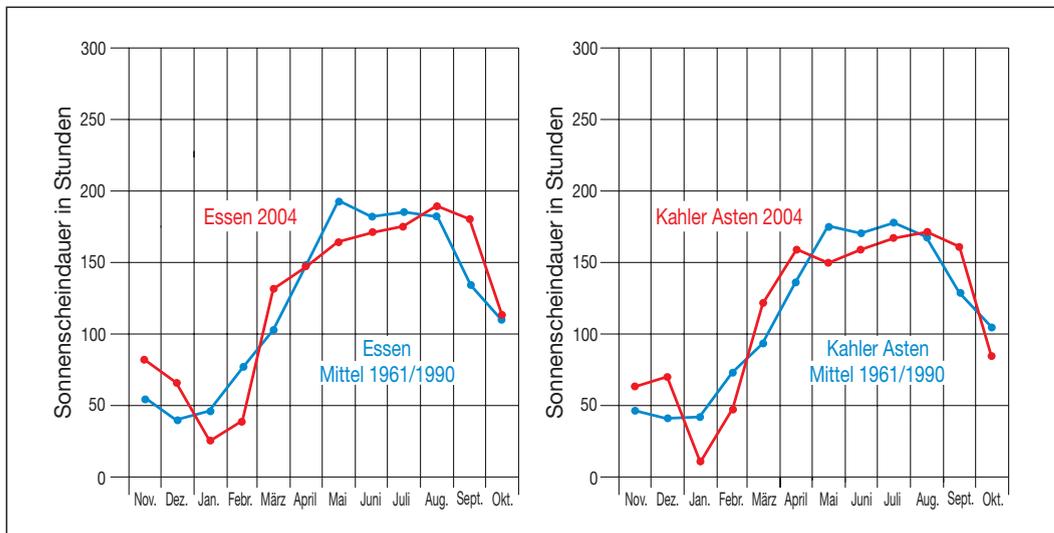


Bild 2: Monatliche Sonnenscheindauern des Abflussjahres 2004 an den Stationen Essen und Kahler Asten im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1961/1990  
 Fig. 2: Sunshine duration per month during the 2004 water year at the stations at Essen and Kahler Asten in comparison with the average values for the period 1961/1990

Der **Mai** war um bis zu 1,1 Grad zu kalt. Sommertage mit Temperaturen über 25 Grad gab es nur vereinzelt im Flachland. Im Gegensatz zum Vorjahr, als Temperaturrekorde gebrochen wurden, fiel der **Juni** geringfügig zu kühl aus. Es gab jedoch meist im Flachland bis zu sechs Sommertage und örtlich sogar einen heißen Tag mit Temperaturen über 30 Grad.

Als dritter Monat in Folge wies auch der **Juli** zu geringe Monatsmitteltemperaturen auf, er war um bis zu 0,8 Grad zu kühl. In der ersten Monatshälfte lagen die Tageshöchsttemperaturen nur an einem Tag über 25 Grad, an mehr als der Hälfte dagegen unter 20 Grad. Am 12. Juli wurden in Essen sogar nur 17 Grad gemessen. Ähnlich wie im Vorjahr begann der **August** mit einer Reihe von sehr heißen Tagen mit Tagestemperaturen über 30 Grad, wobei allerdings das Rekordniveau des Vorjahres nicht erreicht wurde. Insgesamt gesehen war er mit 2,4 Grad Abweichung deutlich zu warm.

Der **September** begann mit einer Periode sehr warmer Spätsommertage. Sie sorgten dafür, dass am Monatsende die Monatsmitteltemperatur um bis zu 1,1 Grad über den langjährigen Mittelwerten lag. Der Berichtszeitraum endete mit einem um bis zu 1 Grad zu warmen **Oktober**, in dem zu Monatsbeginn und im letzten Monatsdrittel noch Temperaturen über 20 Grad registriert wurden.

Trotz der drei zu kalten Monate in der ersten Hälfte war das Sommerhalbjahr am Ende insgesamt gesehen noch leicht zu warm.

Die mittleren Jahrestemperaturen lagen aufgrund der beiden zu warmen Halbjahre um bis zu 1,1 Grad über den langjährigen Mittelwerten. Damit war das Abflussjahr 2004, wie alle Abflussjahre seit 1997, zu warm.

Im Gegensatz zum Vorjahr wiesen die **Sonnenscheindauern** an den Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2004, insbesondere in den Sommermonaten, keine extremen Überschüsse an Sonnenstunden auf (Bild 2).

Das Winterhalbjahr begann mit einem **November 2003**, in dem die Sonnenscheindauern überdurchschnittlich hoch waren. Auch im **Dezember** schien die Sonne deutlich länger als im Durchschnitt; er war der Monat mit der prozentual höchsten Abweichung im Abflussjahr 2004. Im **Januar 2004** schien an der Station Kahler Asten die Sonne nur 10 Stunden, dies entspricht lediglich 24 % der langjährigen Sonnenscheindauer. Auch an den anderen Stationen wurde etwa nur die Hälfte der langjährigen Sonnenscheindauer registriert.

Im **Februar** gab es ebenfalls zu wenig Sonnenschein. In den beiden Folgemonaten **März** und **April** überschritten die Sonnenscheindauern dagegen die langjährigen Mittelwerte wieder. Insgesamt gesehen ist damit das Winterhalbjahr hinsichtlich Sonnenscheindauer als überdurchschnittlich einzustufen.

Im Sommerhalbjahr waren die ersten drei Monate **Mai**, **Juni** und **Juli** zu sonnenscheinarm. Es wurden bis zu 25 % weniger Sonnenstunden registriert als üblicherweise in diesen Monaten. Der **August** war der erste Monat im Sommerhalbjahr mit einem leichten Überschuss an Sonnenstunden. Im **September** schien die Sonne um bis zu 34 % länger als normal. Der **Oktober** wies dagegen meist nur geringfügig vom Durchschnitt abweichende Sonnenscheindauern auf. Insgesamt lag damit die Sonnenscheindauer im Sommerhalbjahr wegen der sonnenscheinarmen ersten Hälfte im bzw. leicht unter dem Durchschnitt.

Bezogen auf das gesamte Abflussjahr 2004 wichen die Summen der Sonnenscheindauern an den Wetterstationen im Ruhreinzugsgebiet um bis zu 6 % und damit nur leicht positiv von den langjährigen Mittelwerten ab.

## 2 Wetterstationen im Einzugsgebiet der Ruhr

Kahler Asten _____	839 m ü.NN
Brilon _____	472 m ü.NN
Lüdenscheid _____	387 m ü.NN
Lennestadt-Altenhudem _____	300 m ü.NN
Siegen _____	263 m ü.NN
Essen _____	152 m ü.NN
Hagen-Fley _____	101 m ü.NN
Bochum, Ruhr-Universität _____	76,5 m ü.NN

Im Tabellenanhang, auf den Seiten 38 und 39, sind die meteorologischen Daten der Wetterstationen zusammengestellt.

## 3 Niederschlagsverhältnisse

In Bild 3 sind die über das Einzugsgebiet der Ruhr gemittelten Niederschlagshöhen der einzelnen Monate des Abflussjahres 2004 und die Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2003 dargestellt. Tabelle 1 enthält zusätzlich die Niederschlagshöhen der Halbjahre, den Vergleich mit den Werten des Vorjahres sowie die prozentuale Abweichung der Niederschlagshöhen 2004 von den langjährigen Mittelwerten. In der letzten Spalte sind die Differenzen zwischen den im Abflussjahr 2004 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.

Tabelle 1: Niederschlagshöhen der Abflussjahre 2004 und 2003 sowie Mittelwerte der Jahresreihe 1927/2003  
Table 1: Precipitation depths during the 2004 and 2003 water years as well as the average values of the period 1927/2003

1	2	3	4	5	6
Monat	2004	2003	Mittelwert 1927/2003	2004 zu Mittelwert 1927/2003	summierter Fehlbetrag (-) Überschuss (+) ab 1. Nov. 2003
	mm	mm	mm	%	mm
November	55	120	97	57	-42
Dezember	116	111	104	112	-30
Januar	152	130	101	150	+21
Februar	88	29	80	110	+29
März	55	51	77	71	+7
April	75	51	77	97	+5
Mai	90	70	74	122	+21
Juni	68	71	91	75	-2
Juli	118	89	97	122	+19
August	142	46	90	158	+71
September	104	88	82	127	+93
Oktober	39	115	87	45	+45
1. Quartal	323	361	302	107	+21
2. Quartal	218	131	234	93	-16
3. Quartal	276	230	262	105	+14
4. Quartal	285	249	259	110	+26
Winterhalbjahr	541	492	536	101	+5
Sommerhalbjahr	561	479	521	108	+40
Abflussjahr	1.102	971	1.057	104	+45

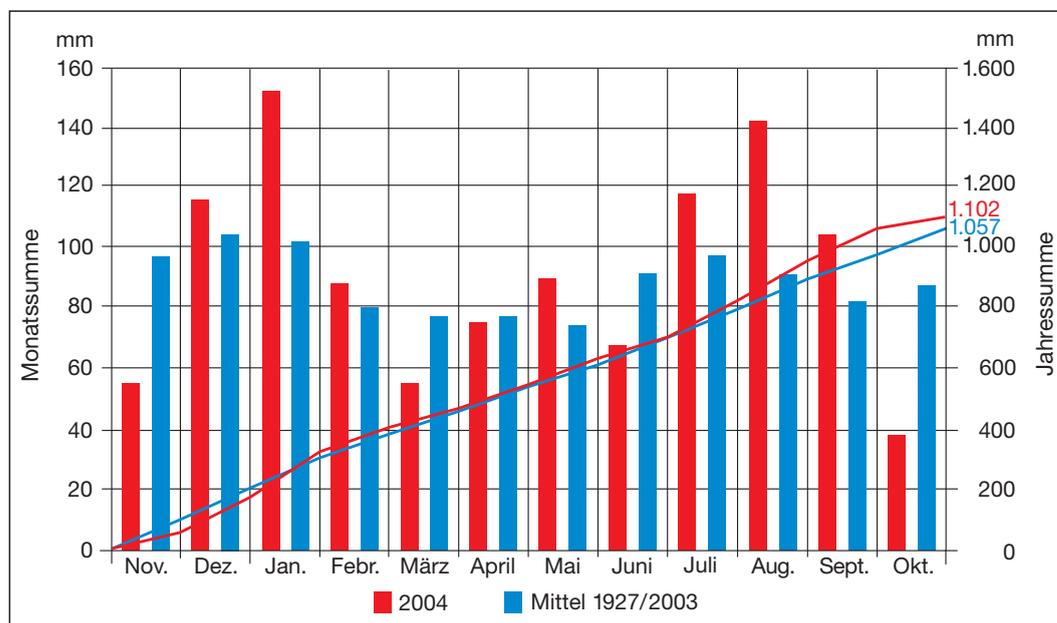


Bild 3: Mittlere monatliche Niederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2004  
Fig. 3: Mean monthly precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2004 water year

Im Abflussjahr 2004 betrug die **Jahressumme** des Gebietsniederschlags im Einzugsgebiet der Ruhr 1.102 mm und lag damit um 45 mm oder 4 % über dem langjährigen Mittelwert der Jahresreihe 1927/2003.

In Bild 3 ist zusätzlich die Summenlinie der monatlichen Niederschlagshöhen im Vergleich zum langjährigen Soll eingezeichnet. Insgesamt gesehen sind nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Summenlinien festzustellen. Lediglich im letzten Drittel des Abflussjahres summierte sich ein größerer Niederschlagsüberschuss von bis zu 93 mm. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Winterhalbjahr durch ein durchschnittliches und das Sommerhalbjahr durch ein geringfügig überdurchschnittliches Niederschlagsaufkommen gekennzeichnet waren.

Die Niederschlagssummen des Winter- und Sommerhalbjahres wiesen wie beim langjährigen Durchschnitt keine deutlichen Unterschiede auf. Der Niederschlag verteilte sich in etwa jeweils zur Hälfte auf die beiden Halbjahre. Wie Tabelle 1 belegt, wurden im Winterhalbjahr 541 mm registriert, das sind nur 5 mm oder 1 % mehr als im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Der Niederschlag im Sommerhalbjahr summierte sich auf 561 mm, dies entspricht einem Überschuss von 40 mm oder 8 %.

Ordnet man die Niederschlagssummen aus Tabelle 1 in die langjährigen Aufzeichnungen seit 1894 ein, so zeigt sich, dass weder die Quartals-, noch die Halbjahressummen und auch nicht die Jahressumme eine besondere Stellung in der Rangfolge der jeweiligen Vergleichswerte einnehmen.

Die Niederschlagsverhältnisse im Abflussjahr 2004 lassen sich für die einzelnen Monate wie folgt charakterisieren:

Im **November 2003** sorgte überwiegend trockene Witterung in der ersten Monatshälfte dafür, dass am Monatsende ein deutliches Niederschlagsdefizit vorhanden war. Insgesamt fielen im November mit 55 mm nur 57 % der zu erwartenden Monatssumme.

Nach einer trockenen ersten Dekade fielen im **Dezember** allein am 13. und 14. mit 61 mm mehr als die Hälfte des langjährigen Monatssolls. Am Ende des Monats lag die Niederschlagssumme um 12 % über dem langjährigen Mittelwert.

Auch der **Januar 2004** war wie der Vormonat zu nass. Es fielen im Ruhreinzugsgebiet mit 152 mm Niederschlag 150 % des langjährigen Mittelwertes. Er war damit der niederschlagsreichste Monat im Abflussjahr 2004. Auf dem Kahlen Asten lag an allen Tagen Schnee, in mittleren Lagen an bis zu 10 Tagen.

Bedingt durch die in Kapitel 1 beschriebenen vorfrühlingshaft milden Temperaturen taute Anfang **Februar** die vorhandene Schneedecke bis auf die Gipfellagen des Sauerlandes ab. Ein Kaltluftvorstoß brachte dann zum Monatsende bis in die Niederungen Schnee. Auf dem Kahlen Asten lag an 28 Tagen,

in mittleren Lagen an bis zu 15 Tagen Schnee. Das Niederschlagsaufkommen war mit 88 mm um 10 % geringfügig zu hoch.

Im **März** fiel in der ersten Dekade häufig und zum Teil bis in die Niederungen Schnee. Zur Monatsmitte taute verbunden mit Regen die Schneedecke völlig ab. Im letzten Monatsdrittel gingen die Niederschläge im Bergland wieder in Schnee über. Auf dem Kahlen Asten lag an insgesamt 25 Tagen Schnee. Das Niederschlagsaufkommen im Ruhreinzugsgebiet war mit nur 71 % des langjährigen Mittelwerts deutlich zu niedrig. An der Station Essen/Ruhrhaus wurden mit 28 mm sogar nur 37 % registriert. Seit 1959 ist an dieser Station erst vier Mal eine geringere Niederschlagssumme in einem März aufgetreten.

Die Monatssummen des Niederschlags lagen im **April** an den Stationen im Ruhreinzugsgebiet teils leicht über, teils leicht unter den langjährigen Mittelwerten. Im Gebietsmittel wurden nur 97 % erreicht, somit war der Monat leicht zu trocken. Im **Mai** war bereits zur Monatsmitte im Mittel das Monatssoll des Niederschlags erreicht. Insgesamt gesehen war er mit 90 mm um 22 % zu nass, wobei das Niederschlagsaufkommen an der Station Essen/Ruhrhaus bei nur 68 %, an der Station Hennetalsperre dagegen bei 161 % lag.

An allen Stationen im Ruhreinzugsgebiet wurde das Niederschlagssoll im **Juni** nicht erreicht, insgesamt gesehen lag es mit 68 mm bei nur 75 %. Im **Juli** fiel an nur sieben Tagen kein Niederschlag. Das Niederschlagsaufkommen wies mit 118 mm einen Überschuss von 22 % auf. An den Stationen Henne- und Sorpetalsperre wurde das Monatssoll nicht erreicht, an der Listertalsperre lag der Überschuss dagegen bei 70 %.

Unwetterartige Niederschläge beendeten im **August** die oben beschriebene Hitzeperiode. So fielen am 12. August an der Station Essen/Ruhrhaus nachmittags in weniger als vier Stunden 38,2 mm Niederschlag. Dies kommt statistisch gesehen zu dieser Jahreszeit ein Mal in zehn Jahren vor. An der Station Ennepetalsperre lag die Tagessumme bei 55,6 mm. Weitere Niederschläge bis zum Monatsende sorgten dafür, dass der August mit 142 mm um 58 % zu nass ausfiel. An der Biggetalsperre wurden sogar 185 mm registriert. Dies war für diese Station seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1966 die größte in einem August gemessene Niederschlagssumme.

Nach einer nahezu niederschlagsfreien ersten Dekade regnete es im **September** bis zum Monatsende beinahe täglich, so dass er mit 104 mm insgesamt gesehen um 27 % zu nass ausfiel. Aufgrund einer besonders niederschlagsarmen ersten Hälfte und mäßigen Niederschlägen in der zweiten lag das Niederschlagsaufkommen im **Oktober** am Monatsende bei 39 mm und damit bei nur 45 % des langjährigen Mittelwertes. An der Möhnetalsperre waren es mit 18 mm sogar nur 27 %. Eine geringere Niederschlagsmenge in

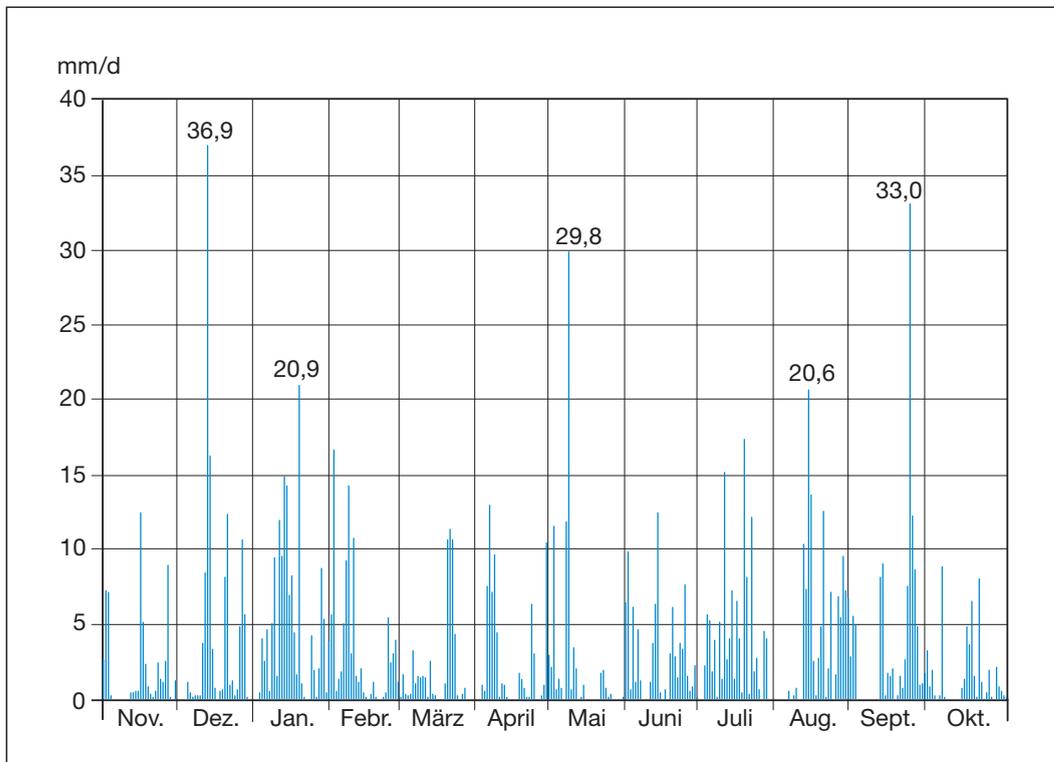


Bild 4: Mittlere tägliche Gebietsniederschlagshöhen im Einzugsgebiet der Ruhr im Abflussjahr 2004  
 Fig. 4: Mean daily aerial precipitation depths in the Ruhr catchment area during the 2004 water year

einem Oktober wurde dort seit 1915 erst vier Mal registriert. Der Oktober war somit der niederschlagsärmste Monat im Abflussjahr 2004.

Zur Verdeutlichung der im Abflussjahr 2004 aufgetretenen Niederschlagsintensitäten sind in Bild 4 die täglichen Niederschlagshöhen dargestellt. Dem jeweiligen Tageswert liegen die Daten von 32 über das Einzugsgebiet der Ruhr verteilten Niederschlagsmessstationen, an denen sowohl Niederschlagshöhen als auch -intensitäten registriert wurden, zugrunde. Der höchste Gebietsniederschlag wurde danach für den 13. Dezember 2003 mit 36,9 mm/d berechnet. Auch am 7. Mai mit 29,8 mm und am 22. September mit 33,0 mm/d wurden ebenfalls sehr hohe Tagessummen für das Gesamteinzugsgebiet ermittelt. Im Gegensatz zum Vorjahr sind keine ausgesprochen langen niederschlagsfreien Perioden zu erkennen.

Die Ergebnisse aus Kapitel 1 (Lufttemperatur) und Kapitel 3 (Niederschlag) lassen sich mit Hilfe eines Thermopluviogramms in einer Abbildung übersichtlich zusammenfassen. Die Bilder 5a und 5b zeigen jeweils ein Thermopluviogramm der Stationen Essen und Kahler Asten für das Abflussjahr 2004. 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 Charak-

terisierung der Witterung in einem Zeitraum (Monat, Jahr) ergeben. Der Koordinatenursprung stellt mit 100 % Niederschlag und 0 K Temperaturabweichung die mittleren Verhältnisse dar. Die Länge der Pfeile repräsentiert die Größe der Abweichung der Messwerte vom langjährigen Mittelwert. Zusätzlich erfolgt durch verschieden gewählte Farben (rot = Sommer, blau = Winter) eine jahreszeitliche Zuordnung.

Bild 5 verdeutlicht die Sonderstellung der Monate April, August bzw. November im Abflussjahr 2004, die, wie bereits beschrieben, außergewöhnliche Abweichungen bzgl. der Monatsmitteltemperaturen aufwiesen.

Bei beiden Stationen liegt der Schwerpunkt der Verteilung in den beiden rechten Quadranten, die zu warme Verhältnisse anzeigen. Dort sind die Pfeile auch markant länger als in den linken Quadranten. Dies bedeutet, dass die Monate mit zu kalter Witterung nicht so stark vom langjährigen Mittelwert abweichen wie es bei den Monaten mit zu warmer Witterung war. Insgesamt überwiegen bei der Temperaturverteilung die Anzahl von Monaten mit zu warmer Witterung (rechte Quadranten), während es beim Niederschlag eine nahezu ausgeglichene Anzahl von zu trockenen und zu nassen Monaten gab.

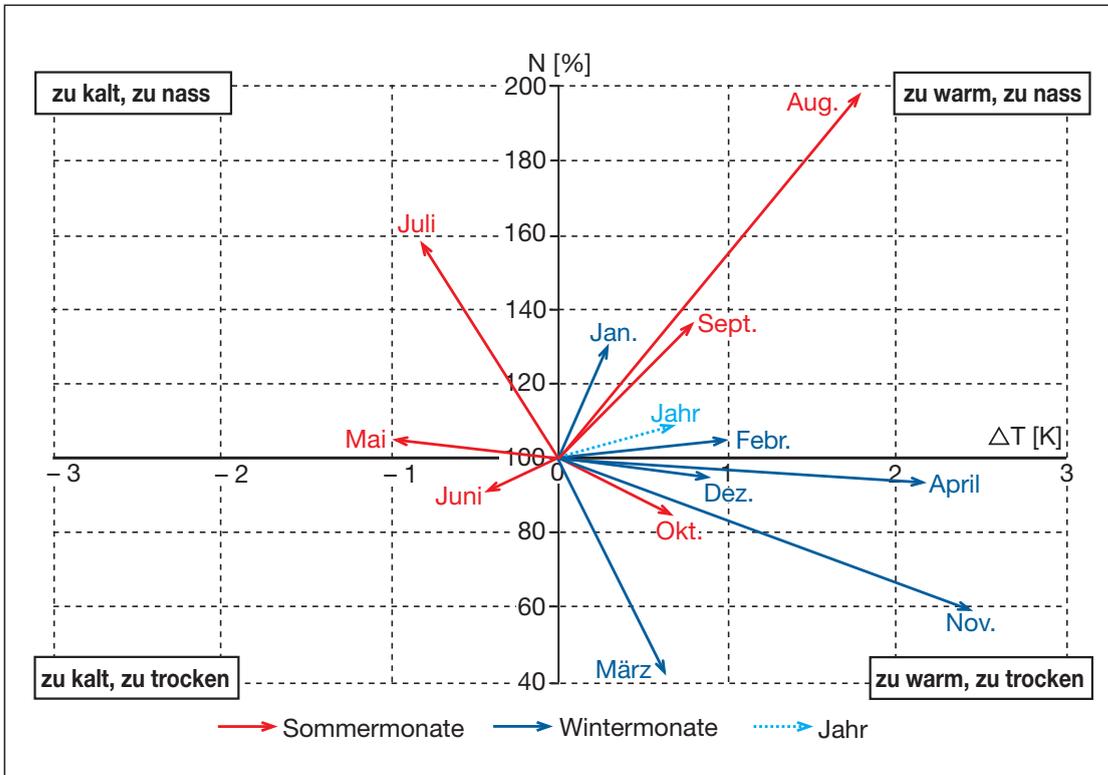


Bild 5a: Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2004, Station Essen

Fig. 5a: Thermopluviogramm recorded for the 2004 water year at the station at Essen

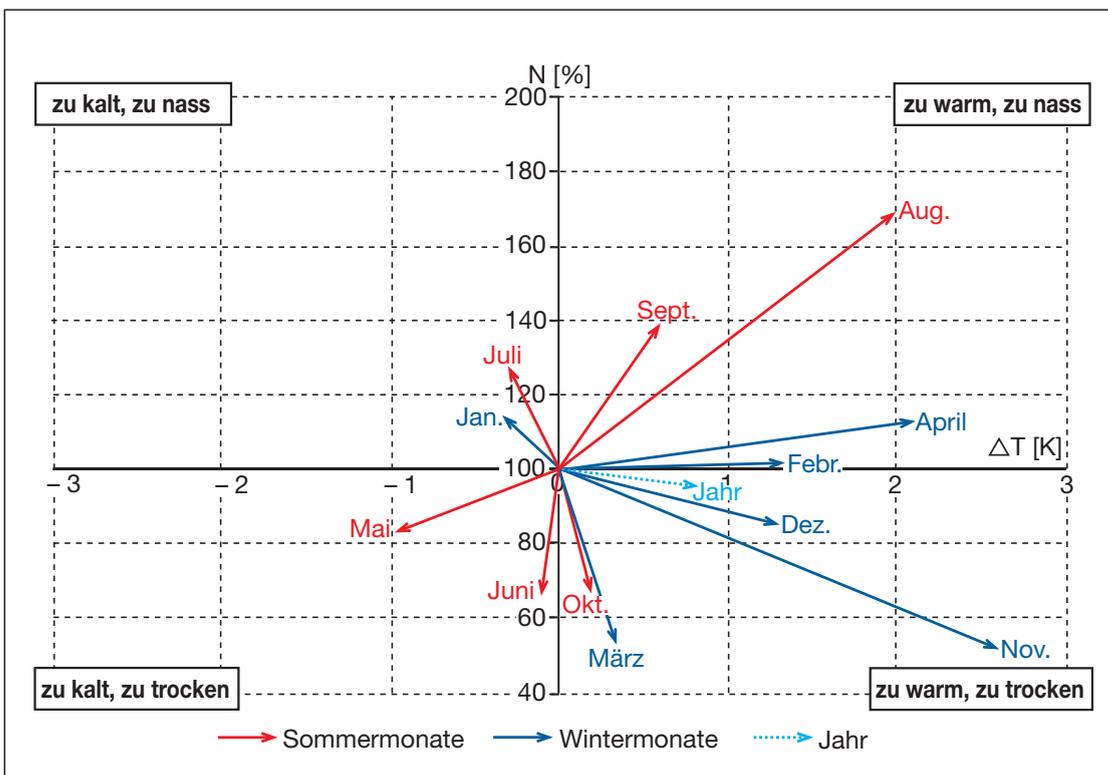


Bild 5b: Thermopluviogramm für das Abflussjahr 2004, Station Kahler Asten

Fig. 5b: Thermopluviogramm recorded for the 2004 water year at the station at Kahler Asten

## 4 Abflussverhältnisse

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

Der Nachweis, ob und wie für die einzelnen Tage des Abflussjahres die Verpflichtungen gemäß Ruhrverbandsgesetz erfüllt worden sind, kann somit an dem an den Pegeln Villigst, Hattingen und Mülheim gemessenen oder „sichtbaren“ Abfluss und den daraus abgeleiteten 5-Tage-übergreifenden Mittelwerten leicht geführt werden. Zu diesem Zweck enthält der Bericht Tabellen des gemessenen Abflusses und des 5-Tage-übergreifenden Mittelwertes an diesen Kontrollquerschnitten für jeden Tag des Abflussjahres (Anhang Seite 56 bis 59). Deren graphische Darstellung ist aus Bild 7 ersichtlich.

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, das sich ohne Einfluss des Menschen, d. h. ohne Entnahmen und ohne Zuschusswasser aus den Talsperren, im Einzugsgebiet einstellen würde.

### 4.1 Unbeeinflusster oder natürlicher Abfluss

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

In Tabelle 2 sind die auf diese Art bestimmten monatlichen Mittelwerte des unbeeinflussten Abflusses im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten für das gesamte Abflussjahr 2004 zusammengestellt. Die Werte gelten für die Ruhrmündung und werden auf der 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 1927/2003 und in der letzten Spalte die unbeeinflussten Abflüsse des Abflussjahres 2004 in Prozent der langjährigen Mittelwerte angegeben.

Tabelle 2: Unbeeinflusster Abfluss und Abflussspenden an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2004

Table 2: Unaffected runoff and rate of runoff per km<sup>2</sup> at the Ruhr River mouth during the 2004 water year

1	2	3	4	5
Monat	2004	2003	1927/2003	2004 zu 1927/2003
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%
November	38,7	172,4	91,5	42
Dezember	125,1	95,6	127,8	98
Januar	200,8	244,7	141,9	142
Februar	168,8	95,0	126,9	133
März	86,2	99,8	115,6	75
April	71,5	36,8	94,6	76
Mai	75,9	32,5	52,1	146
Juni	29,9	27,9	43,7	68
Juli	41,9	24,3	45,8	92
August	40,0	13,1	37,4	107
September	60,7	22,3	40,5	150
Oktober	38,1	55,5	56,4	68
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	115,3	124,8	116,5	99
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	47,8	29,3	46,0	104
mittlerer Abfluss Abflussjahr	81,3	76,6	81,0	100

Spende l/s · km <sup>2</sup> Winterhalbjahr	25,7 71%	27,8 81%	26,0 72%	99
Spende l/s · km <sup>2</sup> Sommerhalbjahr	10,7 29%	6,5 19%	10,3 28%	104
Spende l/s · km <sup>2</sup> Abflussjahr	18,1	17,1	18,1	100

Danach lag im Abflussjahr 2004 der mittlere jährliche unbeeinflusste Abfluss bei 81,3 m<sup>3</sup>/s und entsprach damit fast exakt dem Durchschnitt. Er nimmt daher keine erwähnenswerte Position in der Liste der unbeeinflussten Abflüsse seit 1927 ein. Der Jahresmittelwert ergibt sich aus einem um 1 % unter dem langjährigen Durchschnitt des Winterhalbjahres liegenden und einem um 4 % über dem langjährigen Durchschnitt des Sommerhalbjahres liegenden Abfluss.

Im Winterhalbjahr wiesen allein die beiden Monate Januar und Februar mit 142 bzw. 133 % deutlich überdurchschnittliche unbeeinflusste Abflüsse auf und sorgten trotz der vier übrigen Monate mit unterdurchschnittlichen unbeeinflussten Abflüssen für einen nahezu durchschnittlichen Halbjahreswert. Im Sommerhalbjahr gab es jeweils drei Monate mit über- und unterdurchschnittlichen unbeeinflussten Abflüssen. Insgesamt gesehen lag das Sommerhalbjahr bei 104 % des langjährigen Mittelwertes.

Der niedrigste Wert im Abflussjahr 2004 trat im Juni mit 29,9 m<sup>3</sup>/s auf, wobei für den November mit nur 42 % eine größere negative relative Abweichung ermittelt wurde. Der größte Wert lag im Januar bei 201 m<sup>3</sup>/s. Der September wies mit 150 % jedoch eine größere positive relative Abweichung auf. Die prozentuale Aufteilung der unbeeinflussten Abflüsse im Abflussjahr 2004 auf die einzelnen Halbjahre entsprach nahezu exakt den langjährigen Mittelwerten: es entfielen auf das Winterhalbjahr 71 % und auf das Sommerhalbjahr 29 %.

Betrachtet man die einzelnen Monatswerte in Bild 6, so heben sich besonders die im Vergleich zum langjährigen Mittelwert abflussreichen Monate Januar und Februar sowie der abflussarme November hervor.

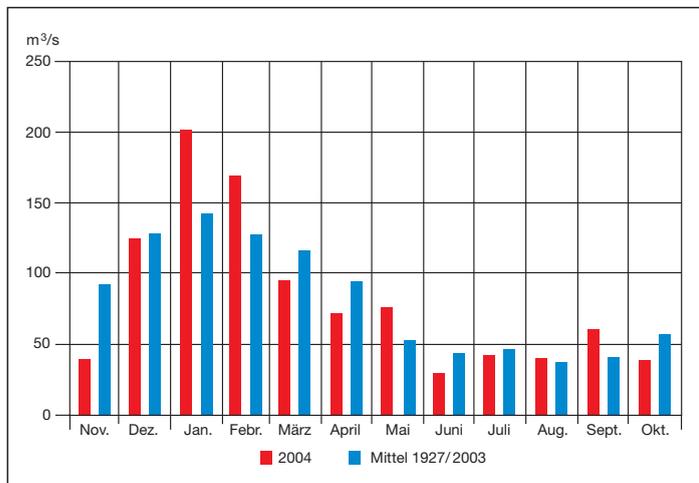


Bild 6: Mittlerer monatlicher unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung im Abflussjahr 2004 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten 1927/2003

Fig. 6: Mean monthly unaffected runoff at the mouth of the Ruhr River during the 2004 water year compared with the average values for the period 1927/2003

## 4.2 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, um 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

Tabelle 3: Gemessene Abflüsse und Abflussspenden der Ruhr am Pegel Villigst und am Pegel Hattingen im Abflussjahr 2004  
Table 3: Runoff and rate of runoff per km<sup>2</sup> measured at the gauging stations at Villigst and Hattingen during the 2004 water year

1	2	3	4	5	6	7
	Pegel Villigst/Ruhr			Pegel Hattingen/Ruhr		
Monat	2004	1951/ 2003	2004 zu 1951/ 2003	2004	1968/ 2003	2004 zu 1968/ 2003
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	%
November	11,3	26,2	43	31,0	72,1	43
Dezember	29,4	40,2	73	85,3	106,0	80
Januar	53,1	46,8	113	149,2	126,0	118
Februar	52,7	41,0	129	131,7	104,0	127
März	25,8	41,7	62	67,1	106,0	63
April	25,0	33,5	75	56,8	77,1	74
Mai	32,9	20,3	162	63,3	45,9	138
Juni	11,7	19,5	60	28,3	41,3	69
Juli	13,4	20,7	65	35,4	42,1	84
August	14,0	16,6	84	36,1	34,4	105
September	18,5	17,8	104	54,4	40,8	133
Oktober	12,1	21,0	58	33,6	53,2	63
mittlerer Abfluss Winterhalbjahr	32,8	38,3	86	86,8	98,6	88
mittlerer Abfluss Sommerhalbjahr	17,1	19,3	89	41,9	43,0	97
mittlerer Abfluss Abflussjahr	24,9	28,7	87	64,2	70,6	91
Spende l/s · km <sup>2</sup> Winterhalbjahr	16,3 66%	19,1 66%	86	21,1 67%	23,9 70%	88
Spende l/s · km <sup>2</sup> Sommerhalbjahr	8,5 34%	9,6 34%	89	10,2 33%	10,4 30%	97
Spende l/s · km <sup>2</sup> Abflussjahr	12,4	14,3	87	15,6	17,1	91

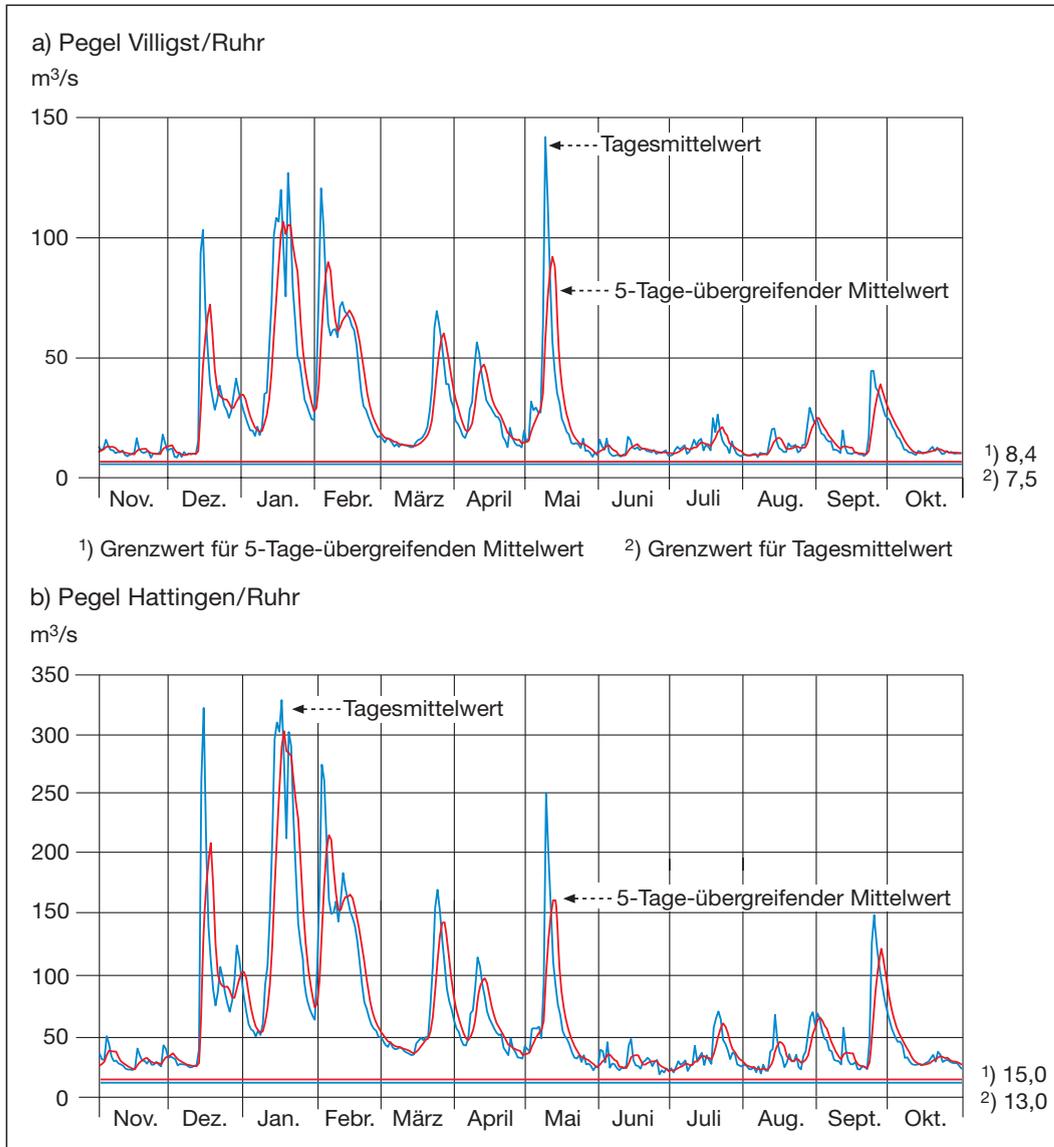


Bild 7: Ganglinien der Tagesmittelwerte und der 5-Tage-übergreifenden Mittelwerte des Abflusses im Abflussjahr 2004

a) Pegel Villigst/Ruhr  
b) Pegel Hattingen/Ruhr  
Fig. 7: Hydrographs of the mean daily runoff and its 5-day-moving average during the 2004 water year recorded at the gauging stations at a) Villigst/Ruhr b) Hattingen/Ruhr

ab 1968, d. h. ab dem Abflussjahr mit voller Verfügbarkeit der Biggetalsperre und damit gleich großem Talsperrensystem, verwendet.

Tabelle 3 belegt, dass sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr die gemessenen Abflüsse an beiden Pegeln unter den langjährigen Mittelwerten lagen. Es gab im gesamten Abflussjahr 2004 am Pegel Villigst nur vier Monate, in denen der durchschnittliche Abfluss erreicht oder überschritten wurde, in Hattingen waren es fünf. Es fällt an beiden Pegeln besonders der November auf, in dem mit 11,3 m<sup>3</sup>/s in Villigst und 31,0 m<sup>3</sup>/s in Hattingen, dies entspricht jeweils nur 43% des langjährigen Mittelwertes, für die Jahreszeit sehr niedrige monatliche Abflüsse auftraten. Er war prozentual gesehen damit der abflussärmste Monat, absolut gesehen wurde in Hattingen lediglich im Juni mit 28,3 m<sup>3</sup>/s ein kleinerer Wert registriert.

Der abflussreichste Monat war bei beiden Pegeln der Januar, wobei im Mai die prozentualen Abweichungen deutlich höher ausfielen.

Wie Bild 7 zeigt, sind die im RuhrVG festgelegten Grenzwerte an den Kontrollquerschnitten Villigst und Hattingen im Abflussjahr 2004 zu keinem Zeitpunkt unterschritten, in Hattingen sogar nicht annähernd erreicht worden. In Villigst lag das niedrigste Tagesmittel am 6. August bei 8,32 m<sup>3</sup>/s, in Hattingen am 25. Juni bei 18,9 m<sup>3</sup>/s. Das kleinste 5-Tage-übergreifende Tagesmittel wurde für den Pegel Villigst mit 9,1 m<sup>3</sup>/s am 2. und 3. August sowie für den Pegel Hattingen mit 21,4 m<sup>3</sup>/s am 29. Juni errechnet.

In Bild 7 sind deutlich zum einen die winterlichen, kleineren Hochwasserereignisse im Dezember und Januar und zum anderen am Pegel Villigst das Hochwasserereignis im Mai

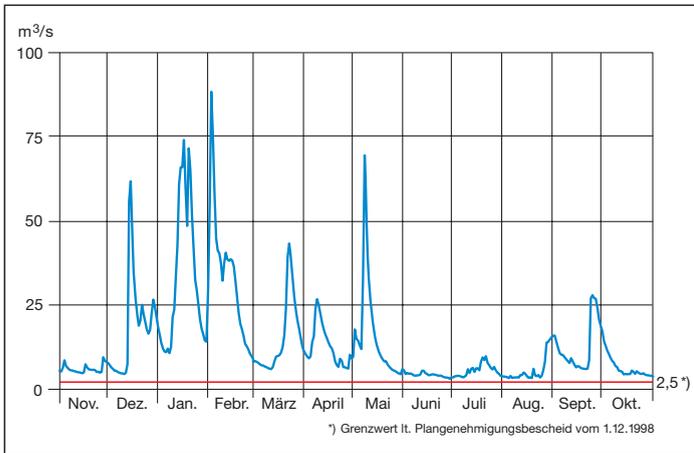


Bild 8: Ganglinie der Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Oeventrop/Ruhr im Abflussjahr 2004

Fig. 8: Hydrographs of the mean daily runoff recorded at the gauging station Oeventrop/Ruhr during the 2004 water year

(siehe Kapitel 4.4) zu erkennen. Eine länger andauernde Periode mit besonders niedrigen Abflüssen hebt sich nicht hervor.

Nach der am 1. Dezember 1998 in Kraft getretenen Änderung des Plangenehmigungsbescheides für die Hennetalsperre darf der Abfluss am Pegel Oeventrop/Ruhr unabhängig von der Jahreszeit  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  nicht unterschreiten. Im Abflussjahr 2004 wurde am Pegel Oeventrop/Ruhr dieser Grenzwert zu keinem Zeitpunkt unterschritten (Bild 8). Der kleinste Tagesmittelwert wurde am 29. Juni 2004 mit  $3,20 \text{ m}^3/\text{s}$  registriert.

### 4.3 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 eines Zeitraums) den aus den Talsperren geleisteten Zuschuss. Am Pegel Villigst wurde z. B. der unbeeinflusste Abfluss im Sommerhalbjahr von  $3,47 \text{ m}^3/\text{s}$  auf  $8,32 \text{ m}^3/\text{s}$  erhöht und in Hattingen von  $13,0 \text{ m}^3/\text{s}$  auf  $18,9 \text{ m}^3/\text{s}$ .

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 Abfluss am Pegel Villigst bei  $127 \text{ m}^3/\text{s}$ , während der unbeeinflusste Abfluss mit  $163 \text{ m}^3/\text{s}$  einen gut 28 % größeren Wert aufwies. Am Pegel Hattingen war der unbeeinflusste Abfluss mit  $399 \text{ m}^3/\text{s}$  um 21 % größer als der gemessene mit  $330 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tabelle 4: Geringste, mittlere und größte Tagesmittelwerte des Abflusses im Abflussjahr 2004

Table 4: Minimum, mean and maximum daily runoff during the 2004 water year

a) Pegel Villigst

	1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2004		NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		8,14 23.11.2003	8,32 6.8.2004	24,9	127 20.1.2004	140 8.5.2004
unbeeinfl. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		7,34 13.11.2003	3,47 10.8.2004	30,6	163 17.1.2004	162 8.5.2004
unbeeinflusste Abflussspende $\text{l}/\text{s}\cdot\text{km}^2$		3,65	1,73	15,2	81,1	80,6

b) Pegel Hattingen

	1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2004		NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		22,5 15.11.2003	18,9 25.6.2004	64,2	330 17.1.2004	253 8.5.2004
unbeeinfl. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		21,4 14.11.2003	13,0 7.8.2004	73,3	399 17.1.2004	246 8.5.2004
unbeeinflusste Abflussspende $\text{l}/\text{s}\cdot\text{km}^2$		5,20	3,16	17,8	96,9	59,7

c) Pegel Mülheim

	1	2	3	4	5	6
Abflussjahr 2004		NQ Winter	NQ Sommer	MQ Jahr	größter Tagesmittelwert Winter Sommer	
gemess. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		22,0 15.11.2003	17,5 25.6.2004	69,1	370 17.1.2004	255 8.5.2004
unbeeinfl. Abfluss $\text{m}^3/\text{s}$ Datum		23,0 15.11.2003	15,4 7.8.2004	80,3	441 17.1.2004	250 8.5.2004
unbeeinflusste Abflussspende $\text{l}/\text{s}\cdot\text{km}^2$		5,20	3,48	18,2	100	56,6

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.

## 4.4 Hochwasserereignisse im Abflussjahr 2004

Am 13. und 14. Dezember 2003 fielen im Mittel 61 mm Niederschlag (örtlich sogar 84 mm), die ein kleines Hochwasserereignis verursachten. Der Pegel Hattingen erreichte am 15. Dezember mit 343 m<sup>3</sup>/s seinen Scheitelabfluss. In den Talsperren wurden dabei vom 14. auf den 15. Dezember 13 Mio. m<sup>3</sup> zurückgehalten, dies entspricht im Mittel 150 m<sup>3</sup>/s. Auch zwischen dem 14. und 21. Januar lag der Abfluss in Hattingen mehrfach über 300 m<sup>3</sup>/s. Die hohen Talsperrenzuflüsse wurden gezielt zum Wiedereinstau des in den vorangegangenen außergewöhnlich warmen Sommermonaten stark beanspruchten Talsperrensystems genutzt.

Am 6. und 7. Mai fielen im Ruhreinzugsgebiet im Mittel 46 mm Niederschlag, an der Möhnetalsperre sogar 52 mm. Dies führte zu stark ansteigenden Zuflüssen an den Talsperren, die auf – der Jahreszeit entsprechend – hohe Füllungsstände trafen. An der Möhnetalsperre lag der Scheitelzufluss am 8. Mai um 00:15 Uhr bei 63,3 m<sup>3</sup>/s. In Absprache mit der Aufsichtsbehörde wurde dort die in der Verleihung für die Sommermonate festgelegte maximal zulässige Abgabe von 35 m<sup>3</sup>/s für 38 Stunden um 5 m<sup>3</sup>/s überschritten. So konnte an der Möhnetalsperre wie auch an den anderen Talsperren, bei denen die Abgabe nicht über die Verleihung hinaus erhöht werden musste, ein Anspringen der Hochwasserentlastungsanlagen verhindert werden. An der unteren Ruhr lag der Scheitelwert am Pegel Hattingen mit 281 m<sup>3</sup>/s am 8. Mai knapp unter der Hochwassermeldegrenze von 300 m<sup>3</sup>/s.

## 5 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 2004 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 2004 errechnet. Diese Werte geben an, wie viel Prozent der Gesamtunterschiedshöhe des Abflussjahres auf die einzelnen Zeitabschnitte entfallen. In den Spalten 7 bis 11 der Tabelle sind zum Vergleich die entsprechenden Angaben für die Durchschnittswerte der Jahresreihe 1927/2003 enthalten.

Die Werte der Tabelle 5 gestatten einen Überblick über die jahreszeitliche und größenmäßige Verteilung von N, A und U, wobei U näherungsweise der Gebietsverdunstung entspricht.

Tabelle 5: Niederschlags- (N), Abfluss- (A) und Unterschiedshöhen (U) in mm nach der vereinfachten Wasserhaushaltsgleichung für das Abflussjahr 2004 im Vergleich zu den Mittelwerten der Jahresreihe 1927/2003

Table 5: Precipitation (N), runoff (A) and depth differences (U) in mm according to the simplified water balance equation for the 2004 water year in comparison with the average values for the period 1927/2003

1	2004					1927/2003				
	N - A = U		U/N	U/ΣU	N - A = U		U/N	U/ΣU		
	mm	mm	mm	%	%	mm	mm	mm	%	%
November	55	22	33	60	6	97	53	44	45	9
Dezember	116	75	41	35	8	104	76	28	27	6
Januar	152	120	32	21	6	101	85	16	16	3
Februar	88	94	-6	-7	-1	80	68	12	15	2
März	55	52	3	5	1	77	69	8	10	2
April	75	41	34	45	6	77	55	22	29	4
Mai	90	45	45	50	9	74	31	43	58	9
Juni	68	17	51	75	10	91	25	66	73	13
Juli	118	25	93	79	18	97	27	70	72	14
August	142	24	118	83	22	90	22	68	76	14
September	104	35	69	66	13	82	23	59	72	12
Oktober	39	23	16	41	3	87	34	53	61	11
1. Quartal	323	217	106	33	20	302	214	88	29	18
2. Quartal	218	187	31	14	6	234	192	42	18	9
Wi.-Halbjahr	541	404	137	25	26	536	406	130	24	27
3. Quartal	276	87	189	68	36	262	83	179	68	37
4. Quartal	285	82	203	71	38	259	79	180	69	37
So.-Halbjahr	561	169	392	70	74	521	162	359	69	73
Abflussjahr Σ	1.102	573	529	48	100	1.057	568	489	46	100

Dieser Ansatz gilt nur für längere Zeiträume, in denen die Änderung der im Boden und im Schnee gespeicherten Wasservorräte vernachlässigt werden kann. Der Monat Februar 2004 z. B. weist in Tabelle 5 eine negative Unterschiedshöhe auf, da die in den Vormonaten gefallenen und in der Schneedecke zwischengespeicherten Niederschläge erst in diesem Monat abflusswirksam wurden, so dass mehr Wasser aus dem Einzugsgebiet abgeflossen ist, als über den Niederschlag in das System eingebracht wurde.

Im Abflussjahr 2004 lag die Unterschiedshöhe mit 529 mm um 40 mm über dem langjährigen Mittelwert. Dieser Überschuss resultiert aus einer mit 7 mm nur geringfügig positiven Abweichung im Winterhalbjahr und einer mit 33 mm deutlich höheren positiven Abweichung im Sommerhalbjahr. Da die reale Verdunstungshöhe u. a. von dem zur Verfügung stehenden Wasser abhängig ist, ist der prozentuale Anteil der Verdunstung am Niederschlag ( $U/N$ ) aussagekräftiger. Hier zeigt sich, dass 48 % des Niederschlags im gesamten Abflussjahr 2004 verdunstet sind. Das ist nur geringfügig mehr als der langjährige Mittelwert von 46 %. Im Mittel ist die Verdunstung zu 27 % auf das Winter- und zu 73 % auf das Sommerhalbjahr verteilt.

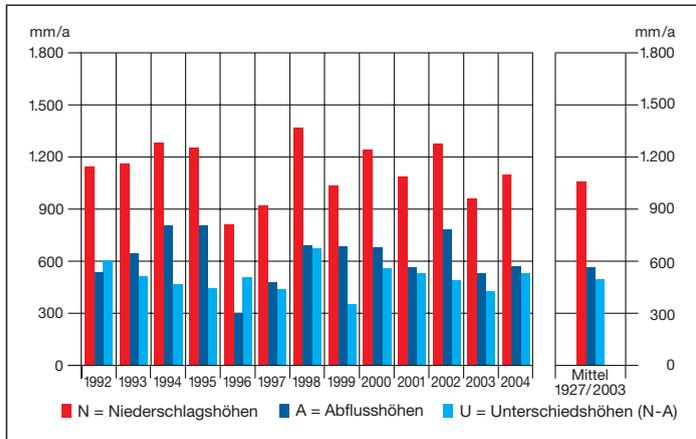


Bild 9: Vereinfachte Wasserhaushaltsbilanz der Jahre 1992 bis 2004  
 Fig. 9: Simplified annual water balance between 1992 to 2004

Mit einem Verhältnis Winterhalbjahr/Sommerhalbjahr von 26 % zu 74 % zeigte die Verdunstung im Abflussjahr 2004 somit eine nahezu durchschnittliche jahreszeitliche Verteilung. Im Gegensatz dazu gab es im vorangegangenen Jahr wegen der vielen sehr warmen Tage eine deutliche Verschiebung zum Sommerhalbjahr hin.

Zur Einordnung des Abflussjahres 2004 in die Wasserbilanz der letzten 13 Jahre sind in Bild 9 die drei Wasserbilanzgrößen des Zeitraums 1992 bis 2004 graphisch dargestellt. Es zeigt sich, dass im betrachteten Zeitraum die Größe U nur in den drei Abflussjahren 1992, 1998 und 2000 größer war als im Abflussjahr 2004, wohingegen die beiden anderen Größen N und A deutlich häufiger höhere Werte aufwiesen als das Abflussjahr 2004.

## 6 Entnahme und Entziehung

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

Seit 1959 werden Informationen über die Wasserentnahmen und -entziehungen im Einzugsgebiet der Ruhr sowie über die Entnehmer, deren Entnahmestellen und die Verwendung des geförderten Wassers aus jährlich durchgeführten Fragebogenaktionen gewonnen. Diese Daten wurden seit dem Abflussjahr 1988 mit dem DOS-basierten Programmsystem ENNE (**Entnehmer**) erfasst, verwaltet und ausgewertet. Da das Programmsystem ENNE den geänderten inhaltlichen sowie technischen Anforderungen nicht mehr gerecht wurde, ist

das neue datenbank-, web- und GIS-basierte Programmsystem WALruhr (**Water Abstraction and Losses in the Ruhr** catchment area) entwickelt worden. Das Programmsystem WALruhr löst das Programm ENNE nach sechzehn ausgewerteten Abflussjahren ab und liefert somit erstmalig die Auswertungen für den vorliegenden Ruhrwassermengenbericht.

In den folgenden Kapiteln 6.1 bis 6.4 werden wie gewohnt die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen dargestellt und entsprechend erläutert. Im Anschluss daran wird in Kapitel 6.5 das neue Programmsystem WALruhr vorgestellt.

### 6.1 Anzahl der Entnehmer und Entnahmestellen

In Tabelle 6 sind die Anzahl und Gruppenzugehörigkeit der Entnehmer für das aktuelle Abflussjahr 2004 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 gegenüber dem Vorjahr um fünfzehn gesunken. Mit 171 Entnehmern ist dies die kleinste Anzahl seit Beginn der Fragebogenaktion. Der diesjährige Rückgang von zehn Entnehmern im Bereich „Industrie“ und fünf im Bereich „Wasserversorgungsunternehmen“ beruht zum einen auf einigen Still-

Tabelle 6: Anzahl der in den einzelnen Gruppen erfassten Entnehmer und Entnahmestellen in den Abflussjahren 1994 bis 2004

Table 6: Number of consumers and number of abstraction points in the various groups of water consumers from 1994 to 2004

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Anzahl der Entnehmer		226	218	208	205	200	193	190	177	189	186	171
davon Industrie		148	139	132	131	127	121	116	103	114	111	101
Kommunen		23	24	24	23	23	23	23	23	23	23	23
andere WWU*		55	55	52	51	50	49	51	51	52	52	47
Anzahl der Entnahmestellen		403	394	376	386	381	366	329	327	398	359	354
Entnehmer, die keine Auskunft gaben		7	8	6	5	10	12	6	3	12	6	3
davon Industrie		4	6	4	3	8	8	5	3	10	5	1
Kommunen		2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
andere WWU*		1	1	1	1	1	3	0	0	2	1	2

\* WWU = Wasserversorgungsunternehmen

legungen, aber im Wesentlichen auf der Zusammenfassung von Werken eines Konzerns, die bisher als eigenständige Entnehmer geführt wurden.

Die Anzahl der Entnahmestellen, für die Entnahmemengen gemeldet wurden, nahm gegenüber dem Vorjahr um fünf ab und liegt jetzt bei 354. Dieser Rückgang beruht auf der Stilllegung von Entnahmestellen und auf der Tatsache, dass aus einigen Entnahmestellen keine Entnahme mehr erfolgte. Insgesamt werden derzeit 402 Entnahmestellen im Programmsystem WAL<sub>Ruhr</sub> verwaltet, über die potenziell Rohwasser gefördert werden kann.

Die Anzahl der Entnehmer, die keine Auskunft gaben, ist mit drei in diesem Berichtsjahr erfreulich niedrig. Die nicht erfassten Entnahmemengen dieser Entnehmer weisen – verglichen mit gemeldeten Werten aus den Vorjahren – eine für die Gesamtberechnung untergeordnete Bedeutung auf.

## 6.2 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 2001 zusammengestellt. Der Zuwachs (+) und der Rückgang (–) von Jahr zu Jahr wird in den einzelnen Entnahmeklassen prozentual angegeben. In Spalte 6 wird für das Abflussjahr 2004 der Anteil der Entnahme, der auf die einzelnen Entnahmeklassen entfällt, in Prozent der Gesamtentnahme angegeben. Weiterhin können der Tabelle 7 die Summen der Entnahmen sowohl in Mio. m<sup>3</sup>/a als auch in m<sup>3</sup>/s für die Jahre 2001 bis 2004 entnommen werden.

Die Gesamtmenge der Wasserentnahmen summierte sich im Abflussjahr 2004 auf 480,7 Mio. m<sup>3</sup>. Das sind 44,0 Mio. m<sup>3</sup> oder 8,4 % weniger als im Vorjahr. Die Entziehung fällt mit 234,6 Mio. m<sup>3</sup> im Abflussjahr 2004 um 23,9 Mio. m<sup>3</sup> oder 9,2 % geringer aus als im Vorjahr. Der Anteil der Entziehung an der Entnahme liegt bei 48,8 %.

Nach einem klimatisch bedingten leichten Anstieg der Wasserentnahmen im Vorjahr setzt sich die kontinuierliche Abnahme der Wasserentnahmen der letzten Jahrzehnte im Abflussjahr 2004 fort. Der natürliche Rückgang der Entnahme wird verstärkt durch die rechnerische Reduzierung um 17,3 Mio. m<sup>3</sup>, einem rechnerischen Schätzwert, der seit den 1960er Jahren für nicht erfasste sowie nicht berücksichtigte Entnehmer mit Entnahmen unter 30.000 m<sup>3</sup> veranschlagt wurden. Die angesetzte Entnahmemenge von 17,3 Mio. m<sup>3</sup> erscheint vor dem Hintergrund des allgemeinen Rückgangs der Entnahmen und der zunehmenden Erfassung von Entnehmern mit Entnahmen unter 30.000 m<sup>3</sup> als nicht mehr gerechtfertigt. Sie wird daher mit der Einführung des neuen Programmsystems

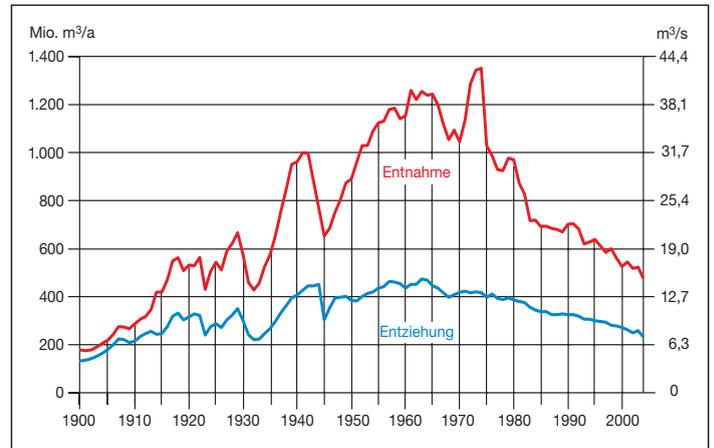


Bild 10: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2004

Fig. 10: Annual water abstraction and water losses in the Ruhr catchment area between 1900 to 2004

WAL<sub>Ruhr</sub> (vgl. Kap. 6.5) auch in den künftigen Auswertungen nicht mehr berücksichtigt. Betroffen von dieser Reduzierung sind grundsätzlich vor allem die Entnahmeklassen B, C1 und C2. Der im Abflussjahr 2004 mit –10,6 % hohe Rückgang in der Klasse A ist auf eine zusätzliche Bereinigung von entnehmerseitigen Fehlmeldungen in Klasse A zurückzuführen, die jedoch der Klasse B zugeordnet werden müssen.

Bild 10 zeigt die Entwicklung der beiden Größen Gesamtentnahme und Gesamtentziehung für die Abflussjahre 1900 bis 2004.

## 6.3 Kühlwasserentnahmemengen

Seit 1973 werden bei der Fragebogenaktion zusätzliche Angaben über die Verwendung des Kühlwassers erfragt.

Die Kühlwasserentnahme im Einzugsgebiet der Ruhr ging im Abflussjahr 2004 um 15,0 Mio. m<sup>3</sup> oder 10,2 % gegenüber dem Vorjahreswert auf 132,5 Mio. m<sup>3</sup> zurück. Dies ist der kleinste Wert seit 1934, als die Klasse C wegen der damals anstehenden Neuveranlagung in die Teilklassen C1 „Wasserentnahme zu gewerblichen Zwecken“ und C2 „Kühlwasserentnahme“ aufgeteilt wurde und somit eine Aussage über die Größe und Entwicklung der Kühlwasserentnahmen erlaubte.

Differenziert man die Kühlwasserentnahmemengen nach ihrem Verwendungszweck (Tabelle 8), so erkennt man, dass sich die niedrige Gesamtkühlwassermenge des Abflussjahres 2004 im Wesentlichen aus einer deutlichen Abnahme beim Verwendungszweck „Frischwasserkühlung und offener Kühlturbetrieb“ (–9,0 Mio. m<sup>3</sup>) sowie beim Verwendungszweck „Frischwasserkühlung“ (–6,0 Mio. m<sup>3</sup>) zusammensetzt. Hinzu kommt der im vorangegangenen Kapitel beschriebene Wegfall der geschätzten Entnahmen der nicht erfassten sowie nicht berücksichtigten Entnehmer mit Entnahmen unter 30.000 m<sup>3</sup>, der für die Kühlwasserentnahmen 4,9 Mio. m<sup>3</sup> beträgt

Tabelle 7: Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr in den Abflussjahren 2001 bis 2004  
 Table 7: Water abstraction and losses in the Ruhr catchment area from 2001 to 2004

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Entnahmeklasse	Entnahme					Entz. zu Entn.	Entziehung				
	2001	2002	2003	2004			2001	2002	2003	2004	
	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	%	%	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	%
<b>A</b> Entziehung aus dem Ruhreinzugsgebiet	217,3 -4,0%	203,7 -6,3%	213,0 +4,6%	190,5 -10,6%	39,6	100	217,3	203,7	213,0	190,5	81,2
<b>B</b> Entnahme für öffentliche Wasserversorgung im Ruhreinzugsgebiet	136,4 +0,1%	135,6 -0,4%	138,2 +1,8%	134,9 -2,4%	28,1	30	40,9	40,7	41,5	40,5	17,3
<b>C1</b> Industrielle Wasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	27,8 -3,5%	24,4 -12,2%	26,1 +7,0%	22,8 -12,6%	4,7	10	2,8	2,4	2,6	2,3	1,0
<b>C2</b> Kühlwasserentnahme im Ruhreinzugsgebiet	163,1 +19,9%	155,3 -4,8%	147,5 -5,0%	132,5 -10,2%	27,6	1	1,6	1,6	1,5	1,3	0,5
<b>Gesamt</b> Summe in Mio. m <sup>3</sup>	544,6	519,2	524,7	480,7	100,0		262,7	248,4	258,5	234,6	100,0
Summe in m <sup>3</sup> /s	17,3	16,5	16,6	15,2			8,3	7,9	8,2	7,4	
Änderungen gegenüber dem Vorjahr	+3,3%	-4,7%	+1,1%	-8,4%			-3,2%	-5,4%	+4,1%	-9,2%	
Entziehung in % der Entnahme							48,2	47,8	49,3	48,8	

(Tabelle 8, Zeile 8). Diesen Abnahmen stehen lediglich Zunahmen bei den Verwendungszwecken „offener Kühlturbetrieb“ und „Frischwasserkühlung und geschlossener Kreislauf“ um 1,2 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 2,1 Mio. m<sup>3</sup> gegenüber. Des Weiteren wurden 1,4 Mio. m<sup>3</sup> erfasst, für die kein Verwendungszweck angegeben wurde. Die übrigen Verwendungszwecke spielen in diesem Zusammenhang nur eine untergeordnete Rolle.

Im Abflussjahr 2004 ist die Gesamtanzahl der in der Statistik erfassten Entnahmestellen (siehe Spalten 4, 7, 10 und 13 in Tabelle 8) um acht gegenüber dem Vorjahr gestiegen und liegt nun bei 121. Der Anstieg ist zurückzuführen auf die erstmalige Ausweisung von Entnahmestellen, für die kein Verwendungszweck angegeben wurde.

## 6.4 Entziehung

In den Spalten 8 bis 11 der Tabelle 7 sind die Entziehungsmengen – bezogen auf die Ruhrmündung – in den einzelnen Entnahmeklassen für die Abflussjahre 2001 bis 2004 dargestellt. In Spalte 12 wird für das Abflussjahr 2004 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 öffentlichen Wasserversorgung“ werden im Wesentlichen Verluste beim Aufbereitungsprozess im Rohrleitungsnetz bei Hin- und Ableitung 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 Entziehungen sowohl in Mio. m<sup>3</sup>/a als auch in m<sup>3</sup>/s sowie der prozentuale Zuwachs bzw. die prozentuale Abnahme dieser Menge von Jahr zu Jahr und der jeweilige prozentuale Anteil der Entziehung an der Entnahme in den einzelnen Abflussjahren entnommen werden.

Die **Gesamtentziehung** hat im Abflussjahr 2004 gegenüber dem Vorjahr von 258,5 Mio. m<sup>3</sup> um 9,2 % auf 234,6 Mio. m<sup>3</sup> abgenommen (Bild 10). Dies entspricht einer mittleren jährlichen Entziehung von 7,4 m<sup>3</sup>/s. Damit lag die mittlere Entziehung für das gesamte Einzugsgebiet der Ruhr im Gegensatz zum Vorjahr unter 8 m<sup>3</sup>/s. Die Abnahme der Entziehung

Tabelle 8: Aufteilung der Entnahmen von C2-Wasser nach dem Verwendungszweck in den Abflussjahren 2001 bis 2004  
 Table 8: Distribution of the abstraction of C2-water according to the utilization from 2001 to 2004

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Verwendungszweck		2001		erfasste Entnahmestellen	2002		erfasste Entnahmestellen	2003		erfasste Entnahmestellen	2004		erfasste Entnahmestellen
		Mio. m <sup>3</sup>	%		Mio. m <sup>3</sup>	%		Mio. m <sup>3</sup>	%		Mio. m <sup>3</sup>	%	
1	Frischwasserkühlung	67,1	41,1	37	66,0	42,5	42	58,5	39,7	43	52,5	39,6	31
2	offener Kühlturbetrieb	1,4	0,9	18	2,0	1,3	15	2,1	1,4	18	3,3	2,5	20
3	geschlossener Kühlkreislauf	2,6	1,6	14	2,8	1,8	14	4,7	3,2	16	5,1	3,8	22
4	Frischwasserkühlung und offener Kühlturbetrieb	81,7	50,1	20	74,8	48,2	18	74,0	50,2	16	65,0	49,1	13
5	Frischwasserkühlung und geschlossener Kühlkreislauf	3,5	2,1	7	3,6	2,3	11	0,7	0,5	8	2,8	2,1	12
6	geschlossener Kühlkreislauf und offener Kühlturbetrieb	0,3	0,2	7	0,2	0,1	4	0,4	0,3	7	0,9	0,7	7
7	Frischwasserkühlung, geschlossener Kreislauf und offener Kühlturbetrieb	1,4	0,9	4	1,1	0,7	3	2,2	1,5	3	1,5	1,1	3
8	kleine Entnehmer unter 30.000 m <sup>3</sup> Entnahme (geschätzte Werte)	4,9	3,0	–	4,9	3,2	–	4,9	3,3	–	–	–	–
9	keine Angabe	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,4	1,1	12
10	Gesamtkühlwassermenge	163,0	99,9	107	155,3	100,0	107	147,5	100,0	111	132,5	100,0	120
11	Wärmepumpen	0,1	0,1	2	0,0	0,0	2	0,0	0,0	2	0,0	0,0	1
12	Gesamt-C2-Wassermenge Entnahmestellen	163,1	100,0	109	155,3	100,0	109	147,5	100,0	113	132,5	100,0	121

ist durch den hohen Rückgang in der Entnahmeklasse A (22,5 Mio. m<sup>3</sup>) zu erklären, der u.a. in der Bereinigung von Fehlmeldungen in dieser Klasse begründet ist.

In den Tabellen 9a und 9b ist die Verteilung der Entziehung über die einzelnen Monate des Abflussjahres 2004 und der vorangegangenen fünf Abflussjahre bis Villigst und 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 im November mit 3,6 m<sup>3</sup>/s registriert und lag um 0,3 m<sup>3</sup>/s unter der größten monatlichen Entziehung des Vorjahres. Die kleinste monatliche Entziehung trat im Oktober mit 3,3 m<sup>3</sup>/s auf. Damit lagen in Villigst zum vierten Mal hintereinander alle Monatsmittelwerte unter 4,0 m<sup>3</sup>/s. Das Winter- und das Sommerhalbjahr wiesen mit 3,4 m<sup>3</sup>/s eine gleichgroße mittlere Entziehung auf. Seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahre 1990 unterschreitet die mittlere jährliche Entziehung für den Kontrollquerschnitt Villigst zum sechsten Mal in Folge die 4,0-m<sup>3</sup>/s-Marke. Dem klimatisch bedingten Anstieg aus dem Vorjahr um 5,7 % steht die Abnahme von 8,1 % in diesem Abflussjahr gegenüber, so dass die Entziehung in etwa auf dem Niveau des Abflussjahres 2002 liegt.

Für das Gesamteinzugsgebiet, d.h. bis zur **Ruhrmündung** (siehe Tabelle 9b), liegt der maximale monatliche Entziehungswert ebenfalls im November bei 7,7 m<sup>3</sup>/s und damit um 1,1 m<sup>3</sup>/s unter dem größten aus dem Vorjahr. Abweichend vom Kontrollquerschnitt Villigst trat der minimale monatliche Entziehungswert in den Monaten Januar, Juli, August und Oktober auf. Wird die zweite Nachkommastelle berücksichtigt (vgl. Tabellenanhang Seite 40) weist der Sommermonat August mit 7,30 m<sup>3</sup>/s die geringste Entziehung auf. Auch an der Ruhrmündung war die mittlere Entziehung im Winterhalbjahr und im Sommerhalbjahr annähernd gleich groß. Insgesamt gesehen nahm die Entziehung an der Ruhrmündung gegenüber dem Vorjahr um 9,8 % ab. Mit einer Gesamtentziehung von nur 7,4 m<sup>3</sup>/s ist die 8,0-m<sup>3</sup>/s-Marke seit dem Inkrafttreten des RuhrVG von 1990 zum zweiten Mal unterschritten worden.

Das Tagesmaximum der Entziehung lag in der ersten Augusthälfte, die insgesamt betrachtet deutlich zu warm ausgefallen war, und betrug am 9. August 2004 in Villigst 4,2 m<sup>3</sup>/s sowie am selben Tag an der Mündung 9,0 m<sup>3</sup>/s. Damit unterschreitet dieses Tagesmaximum erstmals seit Inkrafttreten des RuhrVG die 10-m<sup>3</sup>/s-Grenze.

Die Tagesminima wurden während der Osterfeiertage jeweils am 11. April 2004 in Villigst mit 2,7 m<sup>3</sup>/s und an der Mündung mit 6,2 m<sup>3</sup>/s ermittelt. Tageswerte solch geringer Größenordnung sind seit der Ermittlung der Entziehung auf Tageswertbasis im November 1991 nur im Abflussjahr 2000 in

Tabelle 9a: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis Pegel Villigst in den Abflussjahren 1999 bis 2004

Table 9a: Water losses from the Ruhr catchment basin measured at the Villigst gauging station from 1999 to 2004

	1	2	3	4	5	6	7
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Monat		m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
November		4,0	3,9	3,8	3,5	3,6	3,6
Dezember		3,9	3,8	3,7	3,4	3,5	3,4
Januar		3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,4
Februar		3,9	4,0	3,7	3,5	3,7	3,4
März		4,0	3,9	3,7	3,4	3,6	3,5
April		3,9	3,9	3,6	3,5	3,6	3,4
Winterhalbjahr		3,9	3,9	3,7	3,5	3,6	3,4
Mai		4,0	4,1	3,7	3,5	3,7	3,5
Juni		3,9	4,1	3,6	3,6	3,9	3,4
Juli		4,0	3,7	3,7	3,4	3,8	3,4
August		4,1	4,0	3,8	3,4	3,9	3,4
September		4,0	3,9	3,5	3,4	3,6	3,4
Oktober		3,7	3,9	3,5	3,3	3,6	3,3
Sommerhalbjahr		4,0	4,0	3,6	3,4	3,7	3,4
Mittel		3,9	3,9	3,7	3,5	3,7	3,4
Änderungen in % zum Vorjahr		-4,9	0,0	-5,1	-5,4	+5,7	-8,1

Tabelle 9b: Entziehung aus dem Einzugsgebiet der Ruhr bis zur Mündung in den Abflussjahren 1999 bis 2004

Table 9b: Water losses from the Ruhr catchment basin from 1999 to 2004 at the mouth (total losses)

	1	2	3	4	5	6	7
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Monat		m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
November		8,8	8,6	8,4	7,9	8,1	7,7
Dezember		8,5	8,4	8,3	7,8	7,9	7,4
Januar		8,6	8,4	8,4	7,9	8,1	7,3
Februar		8,8	8,6	8,3	7,9	8,3	7,4
März		8,9	8,6	8,4	7,8	8,2	7,5
April		8,7	8,6	8,2	8,0	8,3	7,4
Winterhalbjahr		8,7	8,5	8,3	7,9	8,1	7,5
Mai		9,0	9,1	8,5	7,9	8,0	7,4
Juni		9,0	9,0	8,3	8,3	8,6	7,5
Juli		9,1	8,1	8,5	8,0	8,5	7,3
August		9,1	8,8	8,7	7,7	8,8	7,3
September		9,0	8,5	8,0	7,8	7,9	7,4
Oktober		8,5	8,4	7,9	7,5	7,8	7,3
Sommerhalbjahr		9,0	8,7	8,3	7,9	8,3	7,4
Mittel		8,8	8,6	8,3	7,9	8,2	7,4
Änderungen in % zum Vorjahr		-1,1	-2,3	-3,5	-4,8	+3,8	-9,8

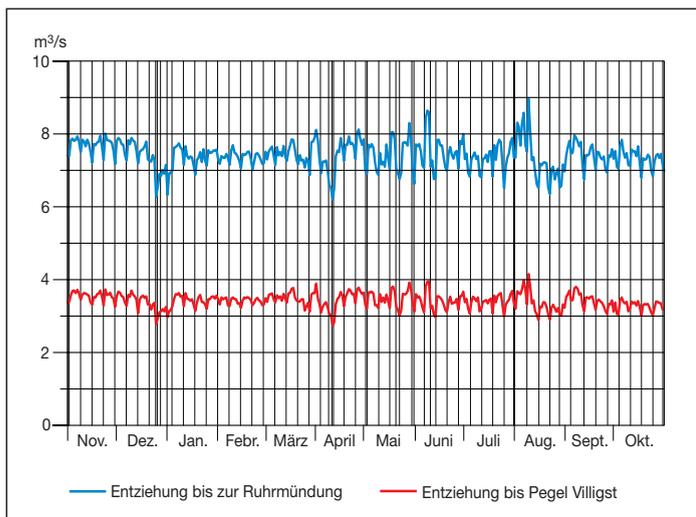


Bild 11: Tageswerte der Entziehung im Abflussjahr 2004 bis Villigst und Ruhrmündung

Fig. 11: Daily water losses during the 2004 water year measured at the Villigst control section and in the total catchment area

Folge des sogenannten „Millenniumswechsels“ aufgetreten. Sowohl die sommerlichen maximalen als auch die winterlichen minimalen Extrema lassen sich in Bild 11 deutlich erkennen.

Neben den Perioden mit deutlich erhöhter Entziehung aufgrund der außergewöhnlich warmen Witterung in den Sommermonaten mit dem Höhepunkt Anfang August, die ein Beleg für die hohe Abhängigkeit der Entziehung von den maximalen Tagestemperaturen sind, ist aus Bild 11 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.

In Phasen überdurchschnittlicher Entziehung wie Anfang Juni und Anfang August geht die Entziehung durch die Feiertage (hier Fronleichnam) bzw. Wochenende trotz weiterhin hoher Temperaturen kurzfristig um etwa 1 m³/s in Villigst bzw. fast 2 m³/s an der Mündung spürbar zurück.

Die zum Teil mehr als 10 Grad kühlere Witterung in der zweiten Augushälfte, verbunden mit den Sommerferien, sorgten für einen regelrechten Einbruch bei der Entziehung. In der zweiten Augushälfte wurden vor allem an Wochenenden Entziehungswerte erreicht, die in den Vorjahren allenfalls an Weihnachts- bzw. Osterfeiertagen aufgetreten sind.

## 6.5 Programmsystem WALruhr

### 6.5.1 Veranlassung

Zur Sicherung der Wasserversorgung einer der dichtbesiedeltesten Industrieregionen Europas betreibt der Ruhrverband im Einzugsgebiet der Ruhr ein Talsperrensystem mit einer Gesamtstaukapazität von 464,1 Mio. m<sup>3</sup>. Besonders in Niedrigwasserzeiten wird der Abfluss in der Ruhr maßgeblich von den Wasserentnahmen der Wasserwerke entlang der Ruhr beeinflusst (siehe Bild 12). Insgesamt betrachtet werden ca. 50 % des entnommenen Wassers in benachbarte Einzugsgebiete exportiert. Ursache für den hohen Anteil des Wasserexportes ist u. a. die räumliche Verteilung der Siedlungsflächen mit hoher Bevölkerungsdichte, die größtenteils außerhalb des Einzugsgebietes der Ruhr liegen (siehe Bild 12).

Damit auch in Niedrigwasserzeiten ein gesetzlich vorgeschriebener Mindestabfluss gewährleistet werden kann, gehen neben meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen auch Daten über die Wasserentnahmen und -entziehungen mit in den Entscheidungsprozess zur Talsperrensteuerung ein.

Seit dem Abflussjahr 1988 wurden diese Wasserentnahmedaten mit dem DOS-basierten Programmsystem ENNE (**Entnehmer**) erfasst, verwaltet und ausgewertet (siehe Bild 13). Das Programmsystem ENNE wurde den geänderten inhaltlichen sowie technischen Anforderungen und der wachsenden Zahl von räumlichen Auswertungen, wie sie z. B. zur

Item	2001 = 100%	2002
Entnahme A	217.3	203.7 = 93.7 %
Entnahme B	136.4	135.8 = 99.6 %
Entnahme C1	27.8	24.4 = 87.8 %
Entnahme C2	163.1	155.3 = 95.2 %
Gesamtentnahme	544.6	519.2 = 95.3 %
Entziehung A	217.3	203.7 = 93.7 %
Entziehung B	40.9	40.7 = 99.5 %
Entziehung C1	2.8	2.4 = 85.7 %
Entziehung C2	1.6	1.6 = 100.0 %
Gesamtentziehung	262.7	248.4 = 94.6 %
Gesamtentnahme Hattingen	423.1	404.1 = 95.5 %
Gesamtentziehung Hattingen	168.0	161.8 = 96.3 %

Diese Mengen ergeben sich aus den Angaben auf 44 weißen  
76 grünen  
200 blauen  
= 400 Fragebogen

Stand: 16.07.2004 Weiter mit beliebiger Taste

Bild 13: Screenshot des Programmsystems ENNE  
Fig. 13: Screenshot of the application ENNE

Beantwortung von Fragestellungen im Zusammenhang mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie benötigt werden, nicht mehr gerecht.

Vor diesem Hintergrund wurde das neue datenbank-, web- und GIS-basierte Programmsystem WALruhr (**W**ater **A**bstraction and **L**osses in the **R**uhr catchment area) konzipiert.

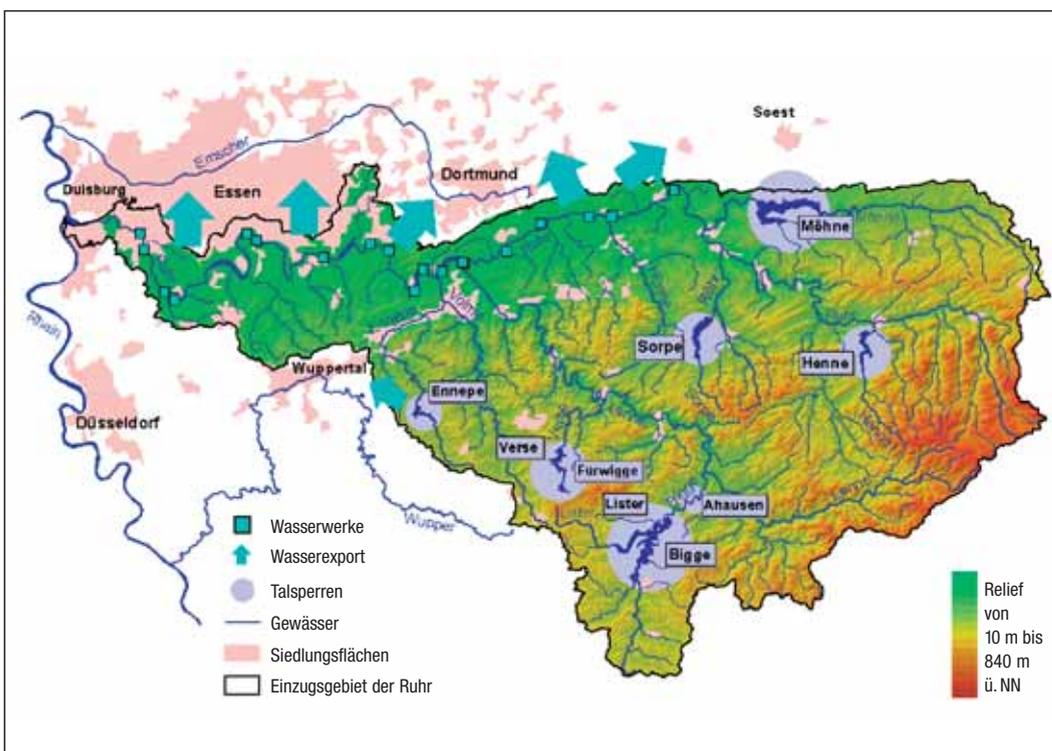


Bild 12: Talsperrensystem im Einzugsgebiet der Ruhr und Wasserexport

Fig. 12: Reservoir system in the Ruhr River basin and water export

## 6.5.2 Systementwicklung

### Anforderungen

Mit dem neuen Programmsystem war sicherzustellen, dass Funktionalitäten wie die Stammdatenverwaltung, die Verarbeitung der Wasserentnahmedaten und die Bereitstellung von Standardauswertungen, wie sie über das System ENNE zur Verfügung standen, weiterhin unterstützt werden. Die darüber hinausgehenden Anforderungen orientieren sich an den Defiziten des Programmsystems ENNE und an den geänderten Ansprüchen aus der Praxis.

Die Erfassung, Verwaltung, Auswertung sowie Weiterverarbeitung der Wasserentnahmedaten soll mit dem neuen Programmsystem vereinfacht werden und technisch nicht mehr nur an einen Arbeitsplatz gebunden sein. Vielmehr ist eine Eingabe der mit den Fragebögen abgefragten Daten durch die Entnehmer vor Ort anzustreben, um den Erfassungsaufwand sowie Fehlerquellen durch händisches Übertragen der Daten zu minimieren.

Eine eindeutige Zuordnung eines Fragebogens zu einer entsprechenden Entnahmestelle muss in diesem Zusammenhang selbstverständlich gewährleistet sein.

Die innerhalb des Systems ENNE zur Verfügung stehenden Standardauswertungen lieferten eine wichtige Datengrundlage für den wasserwirtschaftlichen Jahresbericht „Ruhrwassermenge“, der jährlich von der Abteilung Mengenwirtschaft und Morphologie des Ruhrverbands u. a. zur Vorlage bei den Aufsichtsbehörden erstellt wird. Neben diesen Standardauswertungen muss eine flexible Auswertung der Daten möglich sein und um flussgebiets- sowie gewässerbezogene Analysen ergänzt werden, damit u. a. Fragestellungen im Zusammenhang mit der Steuerung des Talsperrensystems sowie der EU-Wasserrahmenrichtlinie beantwortet werden können. Eine Auswertung der Daten sowohl innerhalb eines Kalenderjahres als auch innerhalb eines Abflussjahres ist zu berücksichtigen. Vor dem Hintergrund der Zusammenlegung von Wasserwerken zu größeren Gesellschaften muss innerhalb des neuen Datenmodells der Übergang eines Entnahmeortes (z. B. eines Wasserwerkes mit mehreren Entnahmestellen) von einem Entnehmer zu einem anderen mit einer entsprechenden Historienverwaltung berücksichtigt werden.

Die im Programmsystem geführten Informationen, wie z. B. Teileinzugsgebietsnummern, sollen mit Hilfe geographischer Datenverarbeitung ermittelt werden, um dadurch den Pflegeaufwand zu reduzieren. Systeme, die im fachlichen Zusammenhang zum neuen Programmsystem stehen, sind zu berücksichtigen und zu integrieren. Dazu gehören u. a. Geographische Informationssysteme (GIS) wie das Wasserwirtschaftliche Informationssystem (WWI) mit umfangreichen wasserwirtschaftlichen Daten sowie der Kartenserver des

Liegenschafts-Informationssystems (LIS-IMS). Des Weiteren ist ein Datenaustausch bzw. -abgleich mit Systemen zu ermöglichen, die ebenfalls Wasserentnahmedaten mit einer anderen zeitlichen Auflösung verwalten.

Im Zusammenhang mit den Anforderungen aus der Praxis sind u. a. die vermehrten (räumlichen) Anfragen vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) zu nennen. Die EU-WRRL schafft einen neuen Ordnungsrahmen für Maßnahmen im Bereich der Wasserpolitik und fördert den nachhaltigen, vor allem ökologischen Schutz aller Gewässer mit dem Ziel, den guten ökologischen Zustand der Wasserkörper zu erreichen. Auf Grundlage einer ersten Bestandsaufnahme wird ein Maßnahmenprogramm erstellt, um die ökologische Nachhaltigkeit für die betroffenen Wassersysteme zu erreichen bzw. zu sichern. Zur Ermittlung der Belastung von Wassersystemen sollen u. a. signifikante Wasserentnahmen für städtische, industrielle, landwirtschaftliche und andere Zwecke einschließlich ihrer saisonalen Schwankung und des jährlichen Gesamtbedarfs sowie der Wasserverluste in Versorgungssystemen ermittelt werden. Das Programmsystem WALruhr kann hier – soweit Daten hierzu vorgehalten werden – eine Hilfestellung bei der flussgebietsbezogenen Auswertung von Daten bieten.

### Realisation

Vor dem Hintergrund der o. g. Anforderungen und der beim Ruhrverband verfügbaren EDV-technischen Infrastruktur wurde das neue Programmsystem WALruhr entwickelt und realisiert. Die Architektur des Programmsystems WALruhr folgt einem dreischichtigen Aufbau und unterstützt durch die Verwendung von offenen Schnittstellen sowie von Standards eine verteilte Datenverarbeitung und vereinfacht somit den Datenaustausch mit anderen Systemen. Die Schichten der

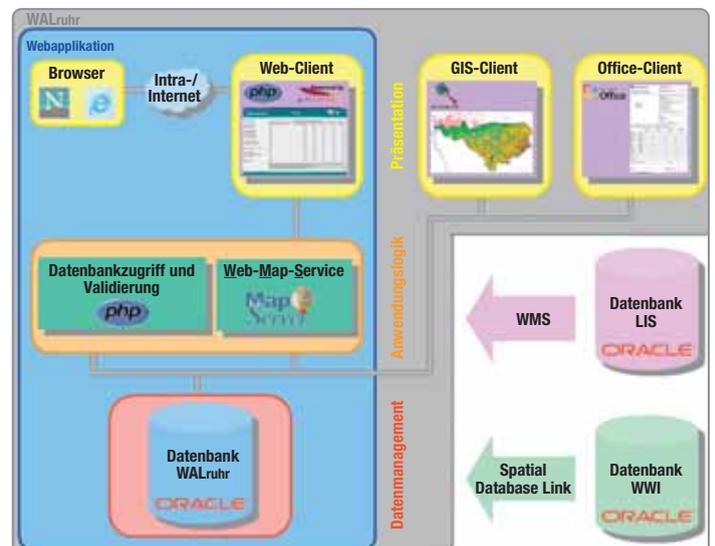


Bild 14: Architektur des Programmsystems WALruhr  
Fig. 14: Architecture of the application WALruhr

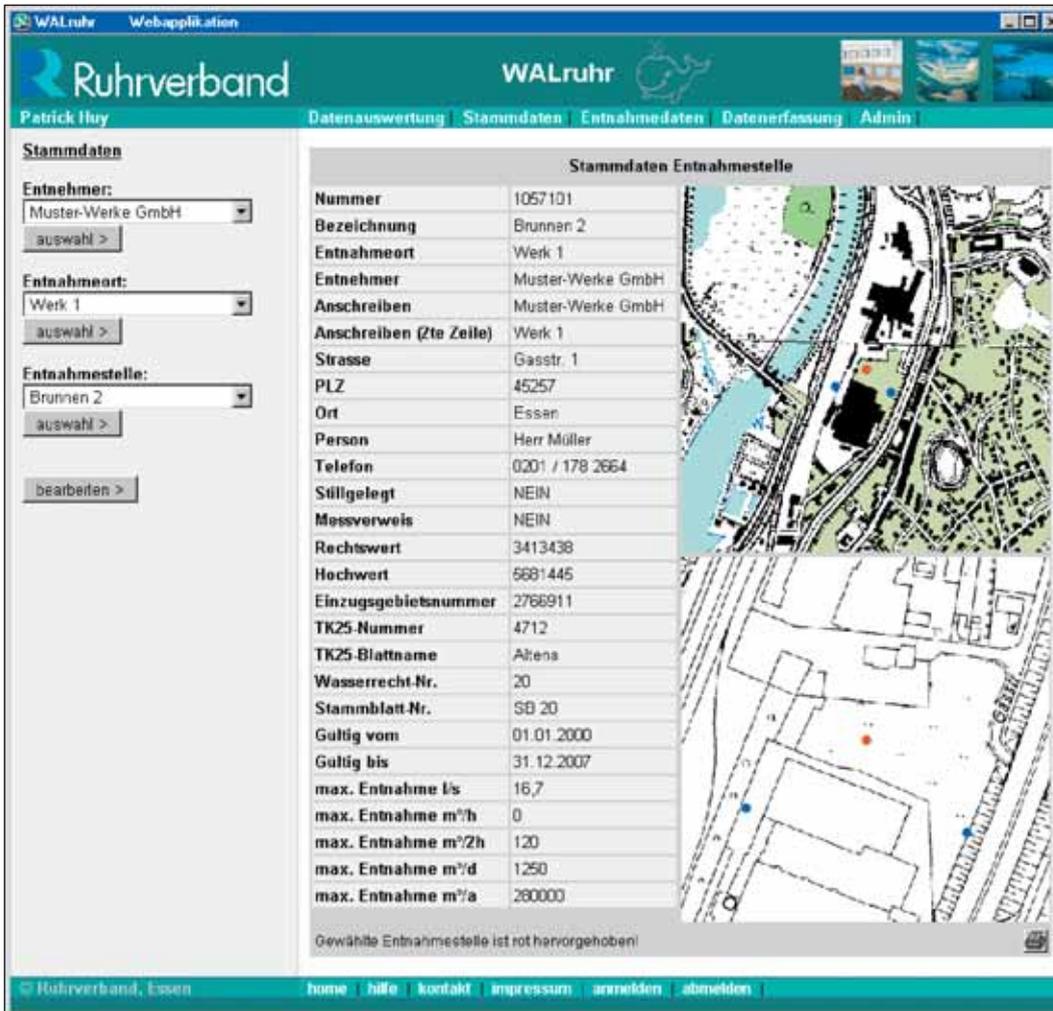


Bild 15: Screenshot des Programmsystems WALruhr  
 Fig. 15: Screenshot of the application WALruhr

Applikation (siehe Bild 14) sind dabei in das Datenmanagement (rot hinterlegt), die Anwendungslogik (orange) und die Präsentation (gelb) aufgeteilt.

Der Kern des neuen Programmsystems WALruhr wird von einer Datenbank sowie einer Webapplikation (blau hinterlegt) gebildet, mit der wesentliche Anforderungen des Systems wie die Erfassung und Verwaltung der Wasserentnahmedaten sowie eine räumliche und flexible Auswertung der Daten realisiert werden. Über Standardschnittstellen lässt sich das System um weitere Anwendungen wie z. B. Office-Produkte und GIS-Clients ergänzen (siehe Bild 14).

Das in der Datenbank implementierte Datenmodell ermöglicht neben der flexiblen Datenanalyse eine Auswertung der Daten sowohl innerhalb eines Kalenderjahres als auch innerhalb eines Abflussjahres sowie den Übergang eines Entnahmortes von einem Entnehmer zu einem anderen mit entsprechend historischer Betrachtung. Um räumliche Standardauswertungen der Wasserentnahmedaten, wie z. B. eine flussgebietsbezogene Analyse, auch ohne spezielle GIS-Clients zu ermöglichen, werden mit Hilfe der Lagebeschrei-

bung der Entnahmestellen aus der WALruhr-Datenbank weitere Informationen, wie z. B. die Teileinzugsgebietsnummer aus der WWI-Datenbank, über räumliche Verschneidungen auf Datenbankebene ermittelt (siehe Bild 14). Hierzu wurden die entsprechenden räumlichen Datenbanken miteinander verlinkt (Spatial Database Link).

Die Datenerfassung wird durch die Webapplikation wesentlich vereinfacht, da diese eine Eingabe der Daten – unter Verwendung entsprechender Zugangsdaten – von jedem am Internet angeschlossenen Computer zulässt und somit auch eine Eingabe der Daten von den Wasserentnehmern vor Ort ermöglicht. Damit neben den Entnahmedaten und Stammdaten auch die Lageinformationen der Entnahmestellen von den Entnehmern überprüft und geändert werden können, wurde ein Web-Map-Service (WMS) in die Webapplikation integriert. Mit Hilfe des WMS werden Lageinformationen der Entnahmestellen, die als Geometrieobjekte in der Datenbank abgelegt sind, aus dieser gelesen, mit den entsprechenden Hintergrundkarten vom Kartenserver (LIS-IMS) kombiniert (siehe Bild 14) und innerhalb der Webapplikation zur Verfügung gestellt (siehe Bild 15).

Neben der vorgestellten Webapplikation wurde das Programmsystem um Desktop-Clients erweitert, die der Beantwortung spezieller Fragestellungen dienen. So werden z. B. ein Office-Client zur Serienbrieferstellung und ein GIS-Client (siehe Bild 16) zur flexiblen räumlichen Auswertung genutzt.

### 6.5.3 Erste Ergebnisse

Während der Datenübernahme aus dem abgelösten System ENNE in das neue Programmsystem WALruhr erfolgte eine Validierung der Daten, die durch verfügbare GIS-Funktionalitäten innerhalb des neuen Systems unterstützt wurde. Dadurch konnten Datenfehler z. B. bei den Koordinaten bereinigt werden. Weiterhin wurde die Integration der verschiedenen Systeme zur Verwaltung von Wasserentnahmedaten (mit unterschiedlicher zeitlicher Auflösung) dazu genutzt, Diskrepanzen in den Meldungen der entsprechenden Wasserentnahmedaten zu klären. Diese Vorgänge trugen zu einer erheblichen Qualitätssteigerung des Datenbestandes innerhalb des Systems WALruhr bei.

Erste Bewährungsproben für das neue System ergaben sich im Zusammenhang mit Auswertungen für die EU-Wasser-

rahmenrichtlinie, die problemlos beantwortet werden konnten. So waren für das Öse-Einzugsgebiet signifikante Wasserentnahmen mit Hilfe des Systems WALruhr zu bestimmen, um die Belastung des Wassersystems zu ermitteln (siehe Bild 17).

Die verfügbaren Standardauswertungen im System WALruhr lieferten erstmals für den Jahresbericht Ruhrwassermenge 2004 die Datengrundlage für das Kapitel 6 und die darauf aufbauenden Kapitel bzw. Tabellenanhänge, womit ein nahtloser Übergang für diese Auswertungen bei der Systemumstellung realisiert wurde. Die Datenauswertung und -bereitstellung für das im Rahmen der operationellen Tal-sperrensteuerung im Einsatz befindliche Entziehungsvorhersagemodell konnte deutlich optimiert und das Zusammenspiel der Verwaltung von Wasserentnahmedaten und der Entziehungsvorhersage effizienter gestaltet werden.

### 6.5.4 Fazit und Ausblick

Mit dem Programmsystem WALruhr steht ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verwaltung und räumlichen Analyse von Wasserentnahmedaten im Einzugsgebiet der Ruhr zur Verfügung, das die in Kapitel 6.5.2 genannten Anforderungen erfüllt und aufgrund der schichtenbasierten Systemarchitektur sowie

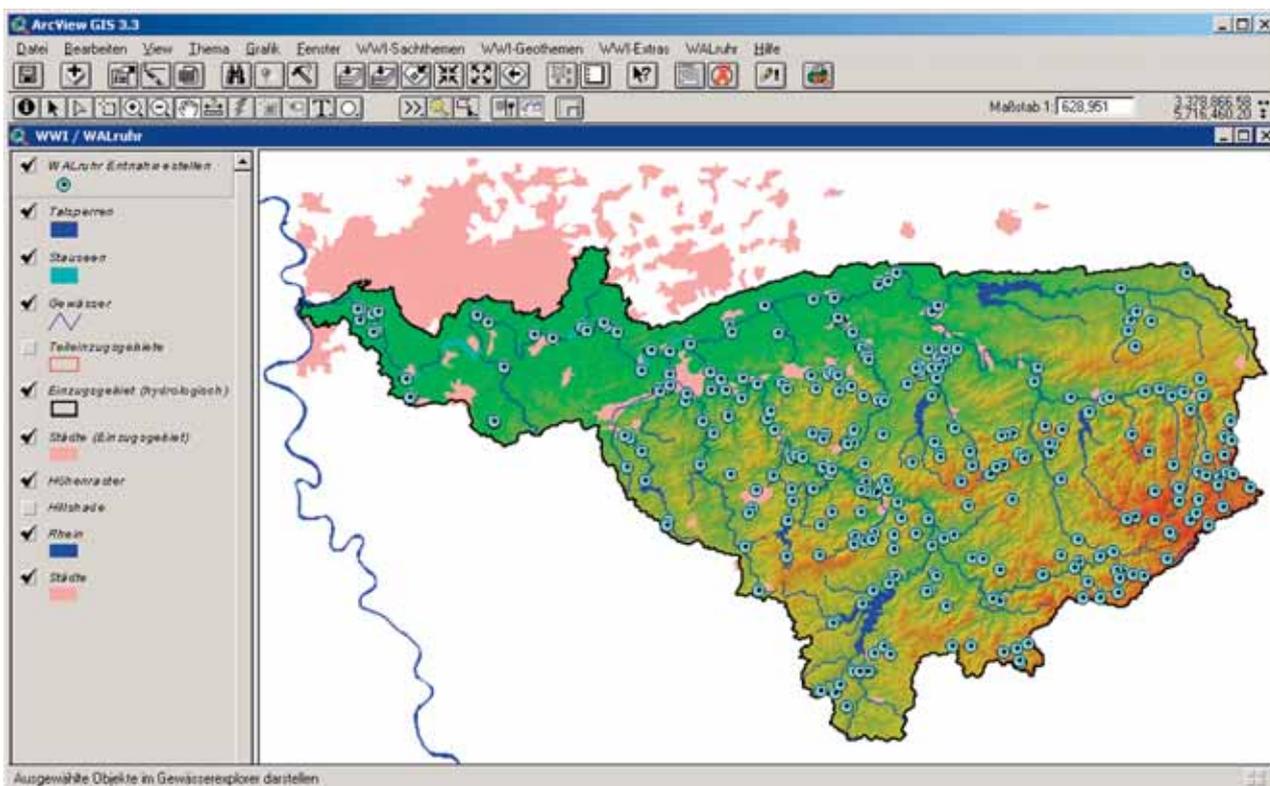


Bild 16: Screenshot des GIS-Clients WALruhr  
 Fig. 16: Screenshot of the GIS application WALruhr

der Verwendung von offenen Schnittstellen und Standards eine verteilte (geographische) Datenverarbeitung ermöglicht sowie bei neuen Anforderungen flexibel erweitert werden kann. Innerhalb der Applikation WALruhr werden Synergieeffekte durch die Verwendung von kommerzieller Software und Open-Source-Projekten genutzt.

Nach Abschluss des Projektes „Entwicklung eines Informationssystems zur Verwaltung und räumlichen Analyse von Wasserentnahmedaten im Einzugsgebiet der Ruhr“ und den ersten praktischen Erfahrungen im Umgang mit dem Programmsystem WALruhr ergeben sich Entwicklungs- und Optimierungsmöglichkeiten. Insbesondere sollten die aus dem System ENNE übernommenen Stammdaten erneut mit den Informationen der Entnehmer zur Verbesserung der Ergebnisse aus den räumlichen Auswertungen abgeglichen werden.

Aus technischer Sicht ist das Optimierungspotenzial innerhalb des Programmsystems WALruhr z. B. durch „Datenbank-Tuning“ auszuschöpfen. Zudem sind entsprechende Erfahrungen aus dem Praxistest zu berücksichtigen. Möglichkeiten zur Weiterentwicklung bestehen in der dynamischen Bereitstellung z. B. von Gangliniengraphiken innerhalb der Datenauswertung und von PDF-Dokumenten als Beleg für die eingegebenen Wasserentnahmedaten. Eine Verschlüsselung der Daten bei der Übertragung vom Web-Client zum Server

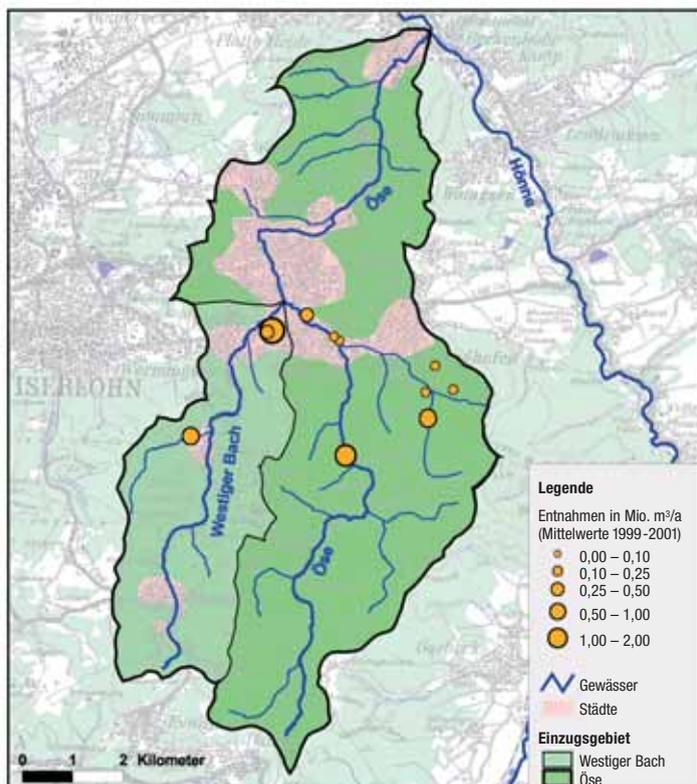


Bild 17: Wasserentnahmen im Einzugsgebiet der Öse  
Fig. 17: Water abstraction in the Öse catchment area

muss bei der Umsetzung der Dateneingabe durch die Entnehmer aus sicherheitstechnischen Aspekten implementiert werden.

Aufgrund der „offenen“ Architektur des Systems WALruhr und der flexiblen Weboberfläche ist es möglich, weitere Datenbestände zu integrieren oder durch eine Erweiterung der Applikation mit dieser zu verwalten. Für Datenbestände, die nicht in direktem fachlichen Bezug zur Applikation WALruhr stehen, besteht die Möglichkeit, weitere Applikationen basierend auf der bestehenden Technik zu entwickeln.

## 7 Baumaßnahmen mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung

Im Abflussjahr 2004 wurden an den Talsperren des Ruhrverbands Revisions- und Reparaturmaßnahmen so durchgeführt, dass die Verfügbarkeit des Talsperrensystems jederzeit gewährleistet war. Nur die folgende Maßnahme ist erwähnenswert:

- Fürwiggetalsperre  
Wie im vorangegangenen Ruhrwassermengenbericht beschrieben, wurde im Zuge der Sanierungsplanung der Fürwiggetalsperre ab dem 10. Oktober 2003 mit Überschreiten der Stauhöhe von 436,15 m ü. NN das von der Bezirksregierung Arnsberg genehmigte Probestauprogramm zur Durchführung eines standsicherheitstechnischen Messprogramms begonnen. Erst während des Hochwasserereignisses Mitte Dezember kam es ab dem 14. Dezember zum Überlauf der Talsperre. Am 22. Dezember wurde die Vollstauphase beendet und daraufhin im Anschluss die Stauhöhe auf das Absenckziel von 436,15 m ü. NN abgesenkt. Seit diesem Zeitpunkt wird die Talsperre wieder so gesteuert, dass das o. a. Stauziel nicht überschritten wird.

---

## 8 Zuschussleistungen aus den Talsperren im Abflussjahr 2004

---

### 8.1 Grundlagen und Begriffe

---

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

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

Für die Berechnung des erforderlichen Zuschusses sind 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 Ruhrverbandsgesetz im Jahr 1990 wird zudem zusätzlich der Abfluss ohne Talsperreneinfluss an den drei Kontrollquerschnitten Villigst, Hattingen und Ruhrmündung (Tabellen auf Seite 44 bis 55 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 um auch 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 Seite 60 bis 65 im Anhang ist die Mehrleistung schwarz, die Minderleistung rot dargestellt.

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.

Die Ermittlung des erforderlichen und des geleisteten Zuschusses ist aus den obengenannten Gründen (Systemträchtigkeit, Versorgungssicherheit) auf das 5-Tagesmittel in Höhe von 8,4 m<sup>3</sup>/s (Pegel Villigst) und 15 m<sup>3</sup>/s (unterhalb Pegel Hattingen) ausgerichtet.

Aus den Tabellen auf Seiten 44 bis 59 im Anhang geht hervor, ob im Berichtszeitraum die vorgegebenen Grenzwerte zu jeder Zeit eingehalten werden konnten.

Tabelle 10: Erforderlicher und geleisteter Zuschuss im Abflussjahr 2004  
 Table 10: Required and actual discharge during the 2004 water year

a) Pegel Villigst

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe – Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	15	4,78	2,47	+2,31
Dezember	5	0,81	0,39	+0,42
Januar	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–
März	–	–	–	–
April	–	–	–	–
Winter	20	5,59	2,86	+2,73
Mai	1	0,34	0,10	+0,24
Juni	21	8,61	4,14	+4,47
Juli	12	5,77	3,12	+2,65
August	18	9,65	6,51	+3,14
September	11	4,18	2,81	+1,37
Oktober	13	4,16	2,30	+1,86
Sommer	76	32,71	18,98	+13,73
Jahr	96	38,30	21,84	+16,46

b) Pegel Hattingen

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe – Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	–	–	–	–
Dezember	–	–	–	–
Januar	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–
März	–	–	–	–
April	–	–	–	–
Winter	0	0,00	0,00	0,00
Mai	–	–	–	–
Juni	5	3,99	0,91	+3,08
Juli	6	6,42	1,54	+4,88
August	7	6,76	2,04	+4,72
September	4	3,24	0,27	+2,97
Oktober	1	1,10	0,12	+0,98
Sommer	23	21,51	4,88	+16,63
Jahr	23	21,51	4,88	+16,63

c) Ruhrmündung

1	2	3	4	5
Monat	Tage mit Zuschuss	geleisteter Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	erforderlicher Zuschuss Mio. m <sup>3</sup>	Differenz + Mehrabgabe – Minderabgabe Mio. m <sup>3</sup>
November	–	–	–	–
Dezember	–	–	–	–
Januar	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–
März	–	–	–	–
April	–	–	–	–
Winter	0	0,00	0,00	0,00
Mai	–	–	–	–
Juni	7	5,58	1,06	+4,52
Juli	5	5,40	1,37	+4,03
August	8	7,54	2,98	+4,56
September	3	2,52	0,33	+2,19
Oktober	1	1,10	0,02	+1,08
Sommer	24	22,14	5,76	+16,38
Jahr	24	22,14	5,76	+16,38

## 8.2 Jahreszeitlicher Verlauf

In den Tabellen 10a bis 10c 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, dass sich das Abflussjahr 2004 aus zwei jahreszeitlich unterschiedlichen Zuschussphasen zusammensetzt:

- einem Winterhalbjahr, in dem lediglich für den Bereich Villigst an 20 Tagen Zuschusspflicht herrschte, an den beiden anderen Kontrollquerschnitten dagegen nicht;
- einem Sommerhalbjahr, in dem zwar an allen drei Kontrollquerschnitten Zuschuss geleistet werden musste, allerdings an einer unterdurchschnittlich großen Anzahl von Tagen.

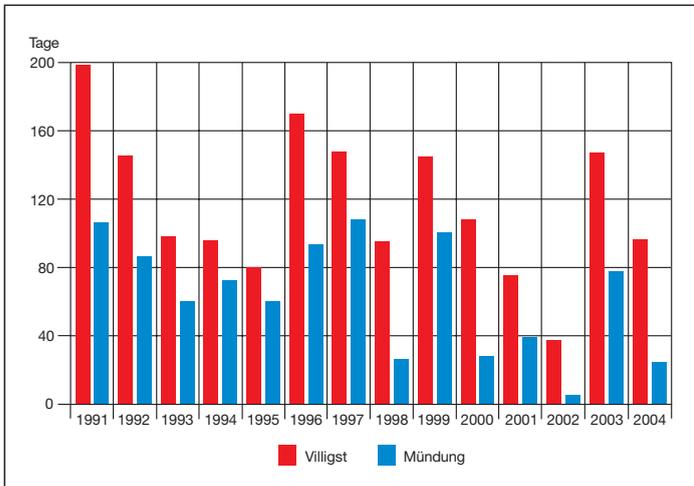


Bild 18: Anzahl der zuschusspflichtigen Tage an den Kontrollquerschnitten Villigst und Ruhrmündung für den Zeitraum 1991 bis 2004  
 Fig. 18: Number of days with additional supply from the reservoirs at the cross sections at Villigst and at the mouth of the Ruhr River during 1991 to 2004

Ein Vergleich der zwei Kontrollquerschnitte Villigst und Ruhrmündung in Bild 18 zeigt, dass wie in allen Jahren seit Inkrafttreten des RuhrVG auch im Abflussjahr 2004 das Talsperrensystem zur Aufrechterhaltung des vorgegebenen Mindestabflusses am Pegel **Villigst** bis zu vier Mal stärker beansprucht wurde als an den übrigen Kontrollquerschnitten.

Für das Abflussjahr 2004 wurden für Villigst insgesamt 96 zuschusspflichtige Tage ermittelt. Ordnet man diesen Wert in die Jahresreihe seit Inkrafttreten des RuhrVG im Jahr 1990 ein, zeigt sich, dass erst vier Mal kleinere Werte ermittelt wurden. Während im Jahr 1998 mit 95 zuschusspflichtigen Tagen der Wert annähernd gleich groß war, lagen die Werte aus dem Jahr 1995 mit 80, 2001 mit 75 bzw. 2002 mit sogar nur 36 zuschusspflichtigen Tagen teils deutlich unter dem Wert des Abflussjahres 2004.

Am Kontrollquerschnitt **Hattingen** an der unteren Ruhr war an nur 23 Tagen Zuschuss erforderlich. Das ist an diesem Kontrollquerschnitt nach 2002 die zweitkleinste Anzahl von zuschusspflichtigen Tagen seit 1991, als zum ersten Mal für ein komplettes Abflussjahr die Anzahl der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG von 1990 ermittelt wurde. Im Abflussjahr 2002 waren sogar nur drei zuschusspflichtige Tage zu verzeichnen.

An der **Mündung** der Ruhr in den Rhein, hier spiegelt sich die Entwicklung des Gesamteinzugsgebietes wider, waren im Abflussjahr 2004 insgesamt nur 24 zuschusspflichtige Tage zu verzeichnen. Diese Anzahl wurde seit 1991 lediglich ein Mal unterschritten (siehe Bild 18). In keinem der einzelnen Monate des Abflussjahres wurden die durchschnittlichen Werte erreicht oder übertroffen. Insgesamt gab es im gesamten Ab-

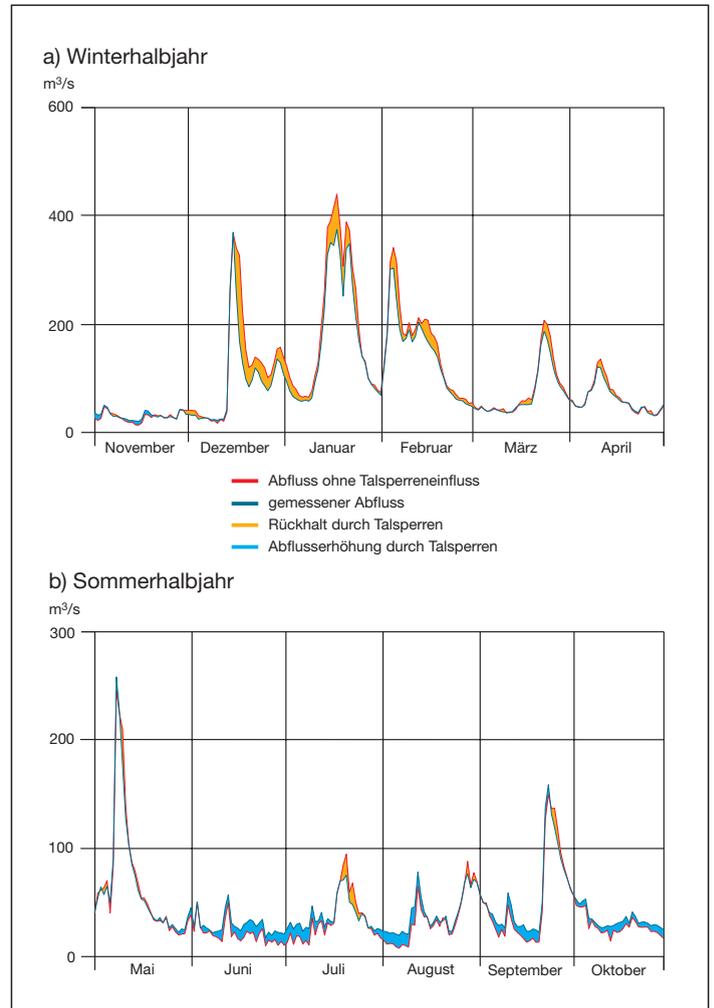


Bild 19: Auswirkung der Talsperren auf das Abflussgeschehen der Ruhrmündung im Abflussjahr 2004  
 Fig. 19: Impact of the reservoirs on the discharge of the Ruhr River mouth during the 2004 water year

flussjahr 2004 damit an der Mündung an 64 % (Villigst 19 %, Hattingen ebenfalls 64 %) weniger Tagen Zuschusspflicht, als nach dem langjährigen Mittel zu erwarten gewesen wäre.

Betrachtet man den ebenfalls in den Tabellen 10 a bis 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 stets größer war als der gesetzlich erforderliche. Der für das gesamte Abflussjahr 2004 ermittelte erforderliche Zuschuss war an allen drei Kontrollquerschnitten der zweitkleinste seit 1991. Dies bedeutet, dass die Beanspruchung der Talsperren sowohl der Nord- als auch der Südgruppe im Ruhreinzugsgebiet im Abflussjahr 2004 äußerst gering war.

Für den Bereich Villigst erreichte der erforderliche Zuschuss für das gesamte Abflussjahr 2004 in etwa die Größenordnung, wie sie im Vorjahr allein für den Monat August ermittelt wurde. Noch beeindruckender ist ein Vergleich dieses Verhältnisses bei den anderen beiden Kontrollquerschnitten Hattingen und Mündung. Dort war nur im August 2003 über fünf Mal mehr Zuschuss erforderlich als im gesamten Abflussjahr 2004.

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

Bild 19 zeigt am Beispiel des Abflusses an der Ruhrmündung eindrucksvoll die Wirkung des Talsperrensystems auf das Abflussgeschehen. Die Trennung in das Winter- (Bild 19 a) und Sommerhalbjahr (Bild 19 b) mit jeweils unterschiedlicher Ordinatenkalierung erfolgte der besseren Anschaulichkeit wegen. Im oberen Bildteil für das Winterhalbjahr erkennt man deutlich, dass die Phase der Füllung der Talsperren Anfang Dezember begann und das gesamte restliche Winterhalbjahr andauerte.

Im Sommerhalbjahr überwogen erwartungsgemäß die Phasen mit Abflusserhöhung. Im Gegensatz zum Vorjahr fielen sie jedoch markant geringer aus. Die Ganglinie des Abflusses ohne Talsperreneinfluss (rot) verläuft deutlich oberhalb der Abszissenachse, während im Vorjahr im August die Ruhr ohne Beeinflussung durch die Talsperren an neun Tagen trocken gefallen wäre. Mitte Juli wurde die Zuschussphase durch eine kurze Aufstauphase unterbrochen. Dies wiederholte sich in den beiden Folgemonaten August und September, wenn auch in geringerem Umfang.

In Bild 19 b stehen die Zeiten mit Abflusserhöhung nicht im Widerspruch zu Tabelle 10 c, die für diesen Zeitraum nur geringe Zuschusspflicht aufweist. Dies liegt darin begründet, dass für Tabelle 10 nur an Tagen mit erforderlichem Zuschuss auch der geleistete Zuschuss berechnet wird.

---

## 9 Stauinhaltsbewegung

---

Am 1. November 2003, dem Beginn des Berichtszeitraumes, lag der Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr aufgrund des vorangegangenen, außergewöhnlich warmen und auch trockenen Sommers mit entsprechend großen Zuschussleistungen bei 258,2 Mio. m<sup>3</sup> oder 55 % des Gesamtstauinhaltes und damit um gut 22 % unter dem langjährigen Mittelwert (vgl. Tabelle 11). Dies sind 112 Mio. m<sup>3</sup> weniger als zum selben Zeitpunkt des Vorjahres.

Da im November nur etwas mehr als die Hälfte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge fiel und auch das erste Dezemberdrittel trocken war, blieb der Stauinhalt bis Mitte Dezember annähernd konstant. In dieser Zeit erreichte er

am 17. November 2003 mit 254,5 Mio. m<sup>3</sup> seinen niedrigsten Stand im Berichtszeitraum. Ergiebige Niederschläge ab der Monatsmitte des Dezembers und weitere nachfolgende Niederschlagsereignisse sorgten mit einer dadurch bedingt günstigen Zuflusssituation zu einem markanten Anstieg des Stauinhalts bis Mitte Januar. Das zu Beginn des Abflussjahres vorhandene Defizit konnte damit bis zu diesem Zeitpunkt ausgeglichen werden.

Bis Ende Januar blieb der Stauinhalt fast konstant, anschließend stieg er hochwasserbedingt wieder deutlich an. Die vorgeschriebenen Hochwasserschutzräume an Henne-, Möhne- und Biggetalsperre mussten dabei nur in geringem Umfang in Anspruch genommen werden.

Ab Mitte Februar wurden die Talsperren unter Berücksichtigung des jeweils erforderlichen Hochwasserschutzraumes weiter eingestaut, so dass der Stauinhalt stetig bis Mitte Mai anstieg. Am 17. Mai 2004 erreichte er mit 453,5 Mio. m<sup>3</sup> das Maximum des Berichtszeitraums.

Aufgrund günstiger Abflussverhältnisse und geringer erforderlicher Zuschussleistungen ging der Stauinhalt in den Folgemonaten nur leicht zurück und lag zum Ende des Abflussjahres am 31. Oktober bei 388,6 Mio. m<sup>3</sup> oder 82 % des Gesamtstauinhaltes und damit um gut 17 % über dem langjährigen Mittelwert.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Stauinhaltsganglinie ab Februar für den Rest des Abflussjahres und zum Ende hin deutlich über dem langjährigen Mittelwert verlief. Dies resultiert aus der unterdurchschnittlichen Beanspruchung des Talsperrensystems (siehe Kapitel 8). Sie ist auch daran erkennbar, dass die Abnahme der Stauinhaltsganglinie des Abflussjahres 2004 in der zuschusspflichtigen Zeit mit einem kleineren Gradienten erfolgt als bei derjenigen des langjährigen Mittels.

Einzelheiten über den Stauinhalt aller Talsperren im Einzugsgebiet und den unbeeinflussten Abfluss während des Abflussjahres 2004 können Bild 20 entnommen werden.

In Bild 21 sind sowohl die Ganglinien der Talsperreninhalte als auch die Abgaben aus der Möhne-, Henne- und Sorpetalsperre, den Talsperren der Nordgruppe, aufgetragen. Bild 22 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.

Beim Vergleich der Stauinhaltsganglinien der einzelnen Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr fallen die im Gegensatz zur Möhne- und Biggetalsperre später einsetzenden Abnahmen der Stauinhalte bei der Sorpe- und Hennetalsperre auf.

Tabelle 11: Stauinhalte der Talsperren zu Beginn der einzelnen Monate des Abflussjahres 2004  
 Table 11: Storage volume of the reservoirs at the beginning of each month during the 2004 water year

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talsperren	Bigge	Möhne	Sorpe	Henne	Verse	Ennepe	Gesamtstauinhalt		
Inhalt bei Vollstau	171,7 Mio. m <sup>3</sup>	134,5 Mio. m <sup>3</sup>	70,4 Mio. m <sup>3</sup>	38,4 Mio. m <sup>3</sup>	32,8 Mio. m <sup>3</sup>	12,6 Mio. m <sup>3</sup>	473,6 Mio. m <sup>3</sup>		im Mittel 1968/2003
Monat	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	Mio. m <sup>3</sup>	%	%
1. Nov. 2003	91,3	65,4	45,2	22,3	20,9	6,7	258,2	55	70
1. Dez. 2003	93,8	65,7	41,6	21,2	21,0	7,8	258,6	55	72
1. Jan. 2004	126,1	81,5	45,5	27,4	24,2	11,0	324,9	69	78
1. Febr. 2004	136,1	113,7	56,2	31,3	27,8	10,6	385,8	81	82
1. März 2004	147,5	127,0	63,6	35,1	30,0	10,9	424,6	90	85
1. April 2004	154,3	131,0	67,1	37,1	30,6	10,9	441,3	93	90
1. Mai 2004	158,7	132,2	68,1	37,9	30,8	10,8	449,0	95	91
1. Juni 2004	161,5	131,1	68,2	37,4	31,0	11,3	450,7	95	89
1. Juli 2004	154,0	123,4	66,3	36,3	30,5	10,3	430,4	91	86
1. Aug. 2004	153,0	119,4	65,4	36,1	30,7	10,0	424,1	90	82
1. Sept. 2004	152,1	108,2	65,4	35,5	30,5	10,9	412,0	87	76
1. Okt. 2004	142,6	113,8	63,6	30,5	30,4	10,9	401,6	85	71
1. Nov. 2004	136,0	110,5	62,1	30,9	29,3	9,9	388,0	82	70
minimaler Stauinhalt Datum	91,3 20.11.2003	64,4 17.11.2003	40,7 13.12.2003	20,6 18.11.2003	20,3 24.11.2003	6,7 1.11.2003	254,5 17.11.2003	54	
maximaler Stauinhalt Datum	163,3 17.5.2004	133,0 3.5.2004	68,5 24.5.2004	37,9 30.4.2004	31,2 15.5.2004	11,6 17.5.2004	453,5 17.5.2004	96	

Zum größten Teil stellten im Abflussjahr 2004 die beiden erstgenannten Talsperren das erforderliche Zuschusswasser bereit.

Da wegen einer Baumaßnahme an der Stauhaltung Niederense im Herbst 2004 nur die vorgeschriebene Mindestabgabe von 500 l/s aus der Möhnetalsperre abgegeben werden konnte, wurden die erforderlichen Zuschussleistungen der Nordgruppe bis zu diesem Zeitpunkt vorausschauend im Wesentlichen aus der Möhnetalsperre getätigt. Im September übernahmen dann die Henne- und Sorpetalsperre die Bereitstellung des erforderlichen Zuschusswassers. In Bild 21 lässt sich diese Vorgehensweise sehr gut erkennen.

Verse- und Ennepetalsperre zeigen nach Ablauf des Januars nur geringe Schwankungen beim Stauinhalt. Generell gilt, dass Talsperren mit einem ungünstigen Ausbaugrad (Verhältnis von Stauinhalt zu mittlerer langjähriger Zuflusssumme) wie die Sorpe- und Versetalsperre bei der Talsperrenabgabe geschont werden.

Wie im Vorjahr wurde im Abflussjahr 2004 an keiner Talsperre das Stauziel bei Vollstau überschritten. Zuletzt waren im Januar und Februar 2002 die Hochwasserentlastungsanlagen der Ennepe-, Verse- und Sorpetalsperre in Betrieb.

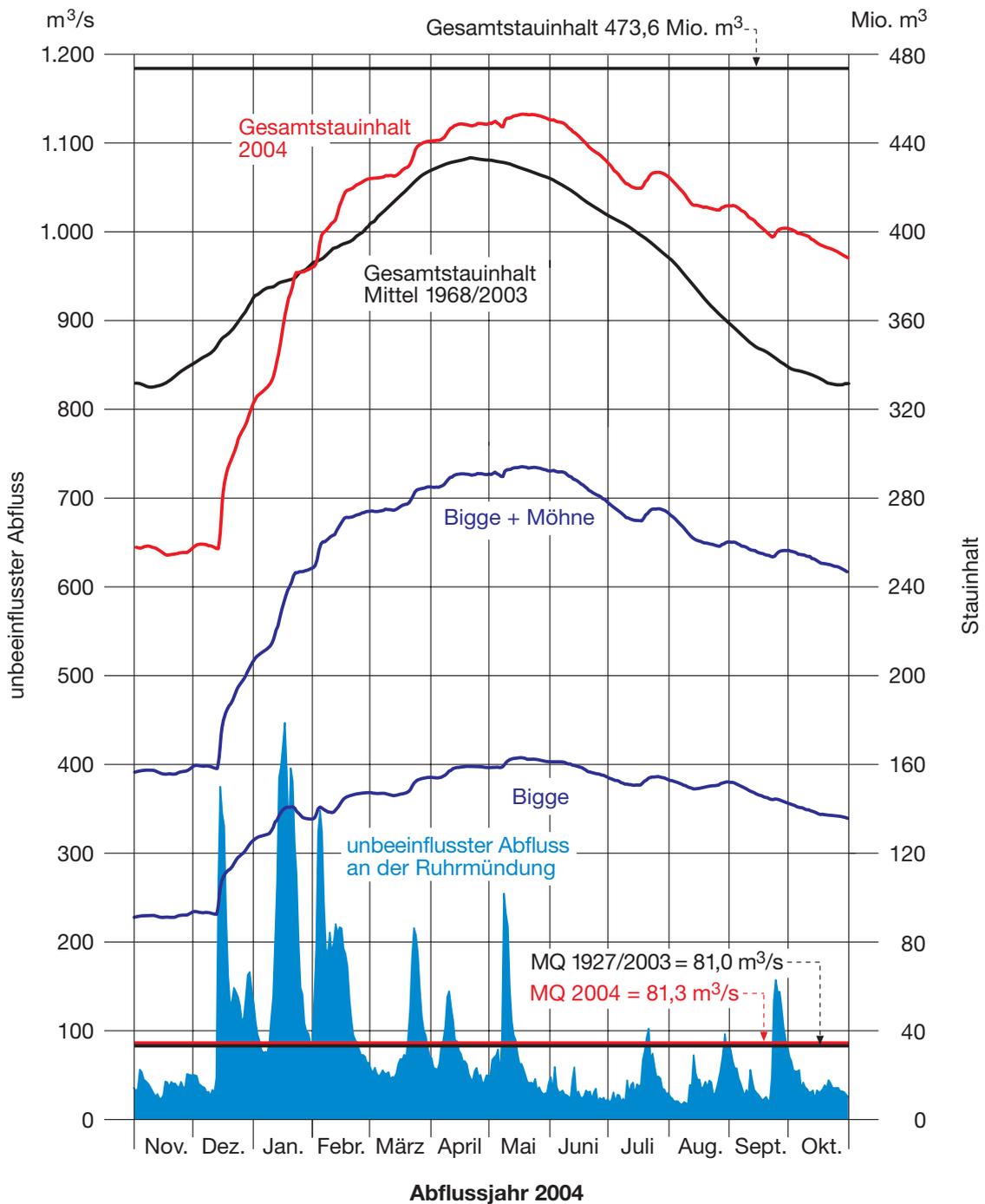


Bild 20: Stauinhalte der Talsperren und unbeeinflusster Abfluss der Ruhr im Abflussjahr 2004  
 Fig. 20: Reservoir storage volume and unaffected runoff in the Ruhr River during the 2004 water year

# Nordgruppe

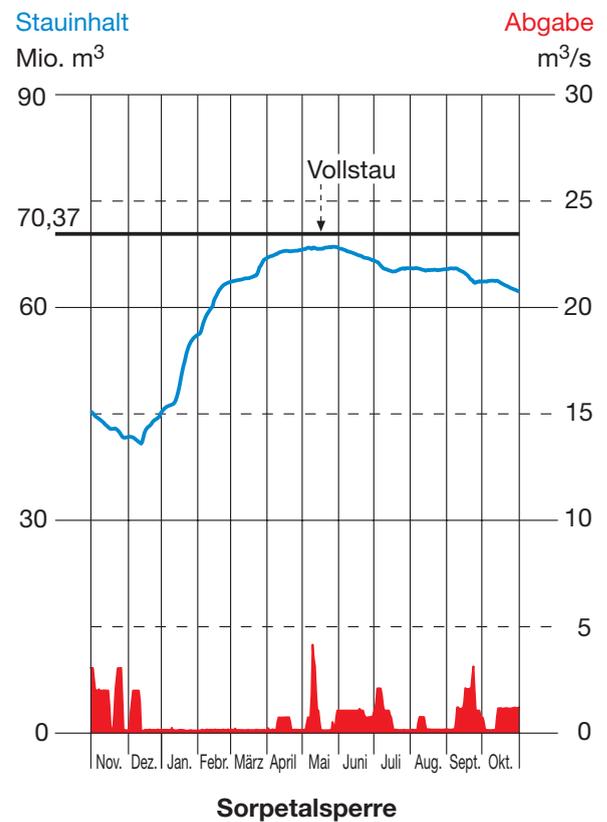
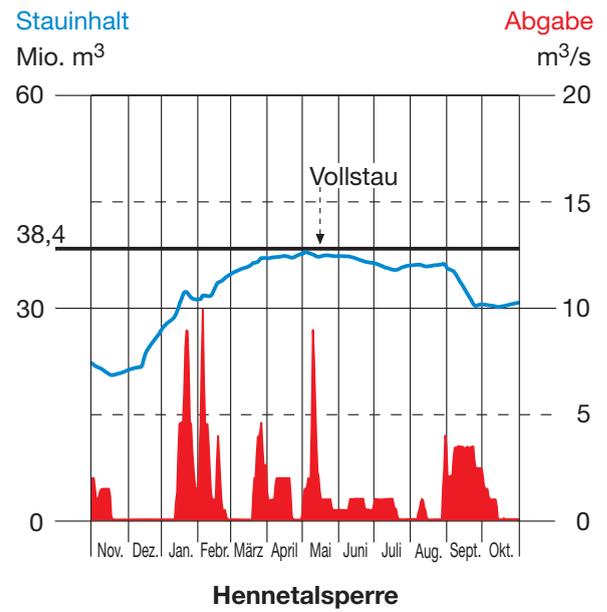
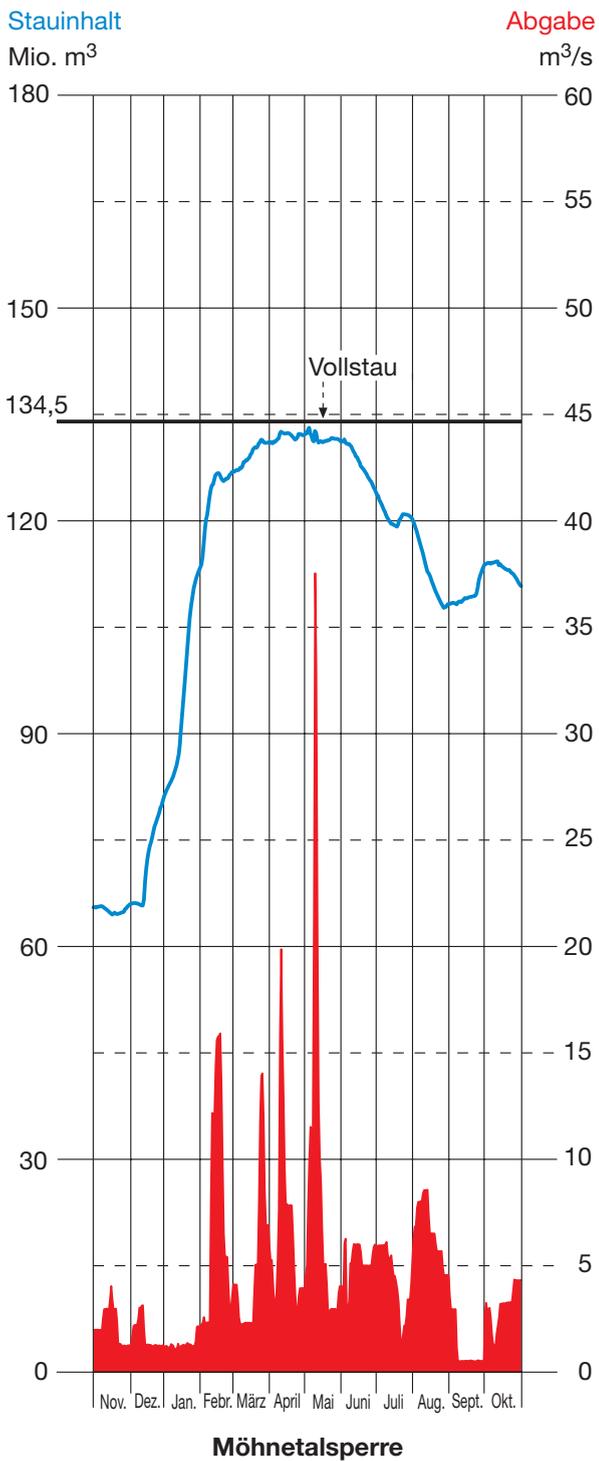


Bild 21: Stauhaltungslinien und Abgaben der Talsperren der Nordgruppe im Abflussjahr 2004  
 Fig. 21: Storage volume and discharge hydrographs of the northern group of reservoirs during the 2004 water year

## Südgruppe

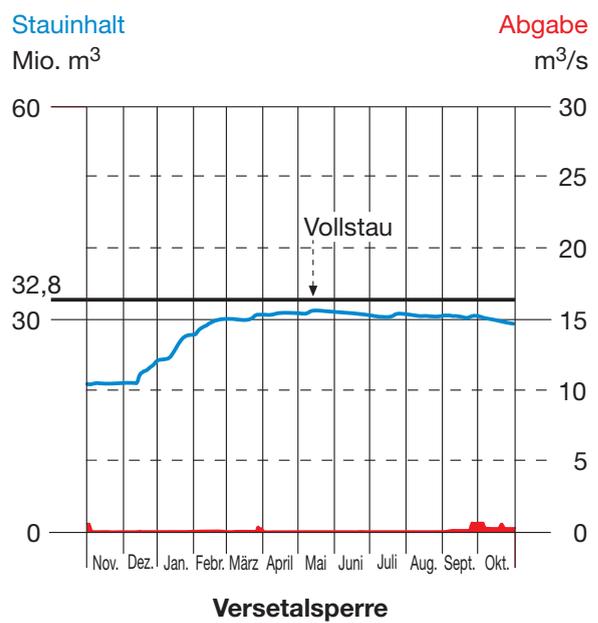
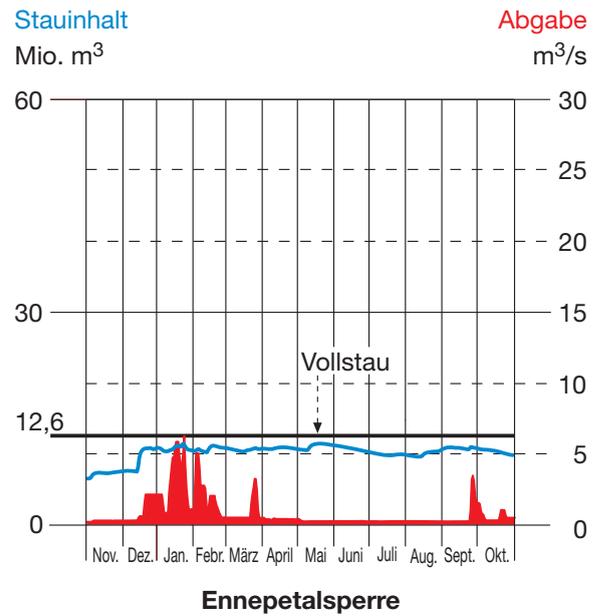
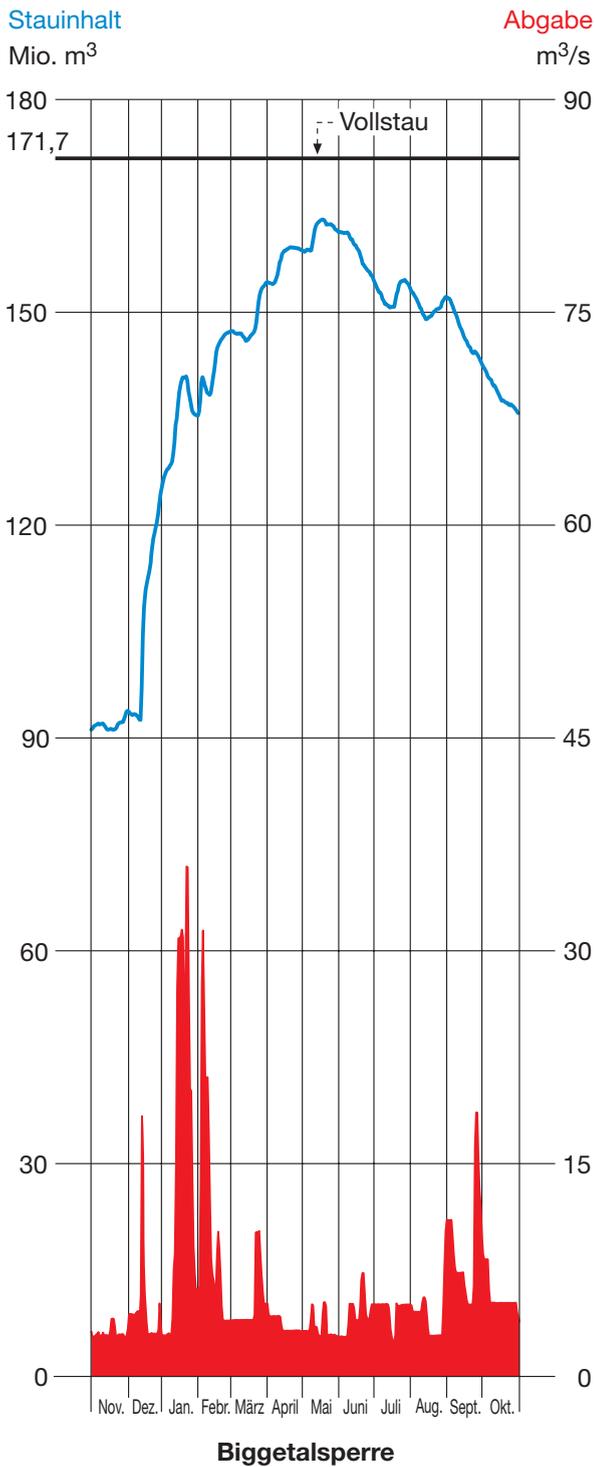


Bild 22: Stauhaltungslinien und Abgaben der Talsperren der Südgruppe im Abflussjahr 2004  
 Fig. 22: Storage volume and discharge hydrographs of the southern group of reservoirs during the 2004 water year

## 10 Hydrologischer und meteorologischer Mess- und Beobachtungsdienst

Am Ende des Abflussjahres 2004 wurden von der Abteilung Mengenwirtschaft und Morphologie 43 Schreibpegel, 5 Lattenpegel, 11 schreibende Stauinhaltspegel, 11 Wetterstationen und 25 Niederschlagsmessstellen beobachtet und gewartet. Außerdem wurden 19 elektrische Fernübertragungen, 8 Anrufpegel, 44 Datensammler mit Datenfernübertragung und insgesamt 94 Gebern sowie 8 Datensammler mit 14 Gebern aber ohne Datenfernübertragung, 8 Abrufeinheiten sowie 8 Durchflussmessanlagen, davon 3 nach dem Ultraschallverfahren (Laufzeitprinzip), 2 nach dem Ultraschall-Dopplersystem, 2 nach dem Verfahren der magnetisch-induktiven Geschwindigkeitserfassung und 1 nach dem Wasserspiegel-lagendifferenzverfahren, betreut.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 402 Durchflussmessungen durchgeführt. Diese Zahl setzt sich aus 298 Flügelmessungen sowie 97 Messungen mit dem Ultraschall-Doppler-Strömungsmessgerät ADCP in der Ruhr und ihrer Nebengewässer sowie 7 Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen auf Kläranlagen des Ruhrverbands zusammen. Unter den dortigen Messbedingungen hat sich insbesondere der Einsatz von magnetisch-induktiven Durchflussmesssonden, die im Laufe der letzten Jahre auf einen hohen Standard weiterentwickelt wurden, bewährt. Zusätzlich fanden während der Wintermonate, insbesondere Ende Januar insgesamt 13 Schneemessungen zur Ermittlung des im Schnee zwischen gespeicherten Wasservolumens statt.

Die Durchflussmessungen dienen im Wesentlichen der Kalibrierung und Kontrolle von nach gewässerkundlichen Vorschriften und Regeln arbeitenden Pegelanlagen (siehe Auflistung im Anhang auf Seite 72). Nur so kann gewährleistet werden, dass immer zuverlässige Abflussdaten für die Steuerung des Talsperrensystems zur Verfügung stehen. Schwerpunkte der Messungen im Abflussjahr waren zum einen die Erfassung von Scheitelabflüssen während des Hochwasserereignisses im Dezember und Januar und zum anderen die Erfassung von Niedrigwasserabflüssen im Sommerhalbjahr.

Im Laufe des Abflussjahres 2004 entwickelte sich ein neues Anwendungsfeld für ADCP-Messungen. Nach Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie hat die lineare Durchgängig-



Bild 23: ADCP-Messung mit Messboot  
Fig. 23: ADCP measurement

keit der Gewässer für die Fischfauna eine große Bedeutung erhalten. So sind auch im Bereich der Ruhr Fischaufstiegshilfen entweder in der Zwischenzeit schon realisiert oder befinden sich im Planungsstadium. Wie die bisherige Erfahrung gezeigt hat, hängt der Erfolg von Fischaufstiegshilfen maßgeblich von der Dimensionierung und Positionierung einer Lockströmung im Unterwasser von Stauanlagen ab.

Hier bieten Messungen der Unterwasserströmungsverhältnisse eine wertvolle Planungshilfe. So wurden jeweils unterhalb der Wehranlagen Kettwig, Harkort- und Hengsteysee Serien von ADCP-Messungen vom Tosbecken der Wehranlage bis zur Einmündung in das Fließgewässer bei verschiedenen Turbineneinstellungen durchgeführt (siehe Bild 23).

Die so gewonnenen Querschnitts-Geschwindigkeitsdaten wurden anschließend mit der Software LOG-a Flow der Firma General Acoustics, die eine hydrodynamische Interpolation in Raum und Zeit vornimmt, weiterverarbeitet. Ergebnis ist eine dreidimensionale Darstellung der Geschwindigkeitsvektoren des gesamten von ADCP-Messungen abgedeckten Untersuchungsraums. Diese räumliche Darstellung der Geschwindigkeitsvektoren ermöglicht die Festlegung sowohl des besten Ortes der Einleitung der Lockströmung bzw. des optimalen Einstiegs in die Fischaufstiegsanlage als auch der zu erwartenden maximalen Strömungsgeschwindigkeit an dieser Stelle.

---

## Tabellenanhang

---

# Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen

Stationsname Höhenlage	Monat	Lufttemperatur °C in 2 m Höhe							Sommer- tage Max. ≥ 25 °C	heiße Tage Max. ≥ 30 °C	Frost- tage Min. < 0 °C	Eis- tage Max. < 0 °C	Sonnenschein		Anzahl der Tage mit		
		Mittel 2004	Mittel 1961/ 1990	Abwei- chung	Höchst- wert	Datum	Tiefst- wert	Datum					Gesamt- dauer in Std.	in % des Normal- wertes	< 1,6/8	> 6,4/8	Nieder- schlag ≥ 0,1 mm
Kahler Asten 839 m ü. NN	Nov.	3,7	1,1	2,6	11,3	6.	-3,5	12.	0	0	12	1	63	134	-	-	17
	Dez.	-0,4	-1,7	1,3	8,8	2.	-8,7	23.	0	0	25	11	70	171	-	-	16
	Jan.	-3,5	-3,2	-0,3	5,9	11.	-11,3	3.	0	0	31	22	10	24	-	-	21
	Febr.	-1,2	-2,5	1,3	10,2	4.	-8,9	27.	0	0	22	13	47	64	-	-	23
	März	0,2	-0,1	0,3	17,2	17.	-8,7	1.	0	0	20	13	121	130	-	-	18
	April	5,6	3,5	2,1	17,4	30.	-2,4	11.	0	0	8	1	159	117	-	-	16
	Winter	0,7	-0,5	1,2	17,4	30.4.	-11,3	3.1.	0	0	118	61	470	107	-	-	111
	Mai	7,2	8,3	-1,1	17,9	19.u.30.	-1,1	22.	0	0	2	0	149	85	-	-	14
	Juni	11,0	11,1	-0,1	24,5	8.	3,3	20.	0	0	0	0	159	94	-	-	21
	Juli	12,4	12,7	-0,3	23,4	30.	5,7	4.	0	0	0	0	167	94	-	-	25
	Aug.	14,7	12,7	2,0	25,7	6.	6,4	22.	1	0	0	0	171	102	-	-	20
Sept.	10,5	9,9	0,6	21,2	3.	3,7	22.	0	0	0	0	161	126	-	-	18	
Okt.	6,5	6,3	0,2	16,3	5.	-2,5	12.	0	0	2	0	84	80	-	-	16	
Abflussjahr: 2004	Sommer	10,4	10,2	0,2	25,7	6.8.	-2,5	12.10.	1	0	4	0	891	97	-	-	114
Jahr	5,6	4,8	0,7	25,7	6.8.	-11,3	3.1.	1	0	122	61	1.361	102	-	-	225	
Brilon 472 m ü. NN	Nov.	6,3	3,5	2,8	16,0	6.	-1,0	13.	0	0	3	0	-	-	-	-	12
	Dez.	1,8	0,7	1,1	12,0	1.	-7,0	23.	0	0	14	1	-	-	-	-	17
	Jan.	-0,2	-0,5	0,3	8,5	11.	-9,5	22.	0	0	19	8	-	-	-	-	23
	Febr.	1,4	0,0	1,4	13,6	4.	-8,8	27.	0	0	18	5	-	-	-	-	24
	März	3,0	2,5	0,5	20,5	17.	-9,0	1.	0	0	19	3	-	-	-	-	17
	April	8,1	6,1	2,0	21,5	30.	-3,0	12.	0	0	1	0	-	-	-	-	14
	Winter	3,4	2,1	1,4	21,5	30.4.	-9,5	22.1.	0	0	74	17	-	-	-	-	107
	Mai	9,9	10,6	-0,7	21,1	19.	1,3	24.	0	0	0	0	-	-	-	-	15
	Juni	13,8	13,5	0,3	26,5	8.u.9.	4,5	20.	2	0	0	0	-	-	-	-	19
	Juli	15,0	15,1	-0,1	26,9	23.	7,4	13.	5	0	0	0	-	-	-	-	21
	Aug.	17,2	15,0	2,2	27,6	4.	8,0	23.	10	0	0	0	-	-	-	-	20
Sept.	13,1	12,2	0,9	24,3	3.	6,1	17.	0	0	0	0	-	-	-	-	18	
Okt.	9,5	8,4	1,1	20,2	5.	0,0	12.	0	0	0	0	-	-	-	-	15	
Abflussjahr: 2004	Sommer	13,1	12,5	0,6	27,6	4.8.	0,0	12.10.	17	0	0	0	-	-	-	-	108
Jahr	8,2	7,3	1,0	27,6	4.8.	-9,5	22.1.	17	0	74	17	-	-	-	-	215	
Lüdenscheid 387 m ü. NN	Nov.	6,9	4,0	2,9	16,4	10.	0,2	12.	0	0	0	0	81	147	-	-	16
	Dez.	2,3	1,2	1,1	13,2	1.	-6,2	8.	0	0	15	1	64	152	-	-	17
	Jan.	0,5	0,0	0,5	9,8	11.	-7,8	3.	0	0	18	8	8	19	-	-	23
	Febr.	2,1	0,8	1,3	14,6	4.	-8,8	29.	0	0	19	4	46	59	-	-	21
	März	3,6	3,3	0,3	20,6	17.	-8,1	1.	0	0	19	1	128	125	-	-	19
	April	8,7	6,7	2,0	23,1	30.	-2,3	12.	0	0	3	0	162	112	-	-	14
	Winter	4,0	2,7	1,4	23,1	30.4.	-8,8	29.2.	0	0	74	14	489	102	-	-	110
	Mai	10,2	11,3	-1,1	21,7	30.	0,5	24.	0	0	0	0	136	74	-	-	11
	Juni	13,9	14,1	-0,2	27,6	8.	4,9	14.	2	0	0	0	151	85	-	-	19
	Juli	15,3	15,8	-0,5	27,0	17.	7,5	27.	5	0	0	0	180	97	-	-	21
	Aug.	17,4	15,6	1,8	29,6	6.	7,2	22.	10	0	0	0	181	102	-	-	21
Sept.	13,3	12,8	0,5	25,4	4.	3,6	17.	2	0	0	0	179	132	-	-	17	
Okt.	9,9	9,1	0,8	19,9	4.	0,8	27.	0	0	0	0	115	101	-	-	11	
Abflussjahr: 2004	Sommer	13,3	13,1	0,2	29,6	6.8.	0,5	24.5.	19	0	0	0	942	99	-	-	100
Jahr	8,7	7,9	0,8	29,6	6.8.	-8,8	29.2.	19	0	74	14	1.431	100	-	-	210	
Lennestadt- Altenhüdem 300 m ü. NN	Nov.	7,1	4,3	2,8	15,2	24.	-1,2	16.	0	0	3	0	-	-	-	-	16
	Dez.	1,8	1,5	0,3	11,3	2.	-9,0	8.u.9.	0	0	15	1	-	-	-	-	18
	Jan.	1,2	0,3	0,9	10,7	11.	-8,2	3.	0	0	18	4	-	-	-	-	22
	Febr.	2,7	1,1	1,6	15,5	4.	-9,1	27.	0	0	15	0	-	-	-	-	24
	März	3,9	3,6	0,3	23,0	17.	-10,0	1.	0	0	19	0	-	-	-	-	19
	April	9,1	6,8	2,3	24,4	30.	-3,0	12.	0	0	2	0	-	-	-	-	15
	Winter	4,3	2,9	1,4	24,4	30.4.	-10,0	1.3.	0	0	72	5	-	-	-	-	114
	Mai	11,1	11,6	-0,5	24,0	19.	-1,0	24.	0	0	1	0	-	-	-	-	12
	Juni	14,9	14,7	0,2	30,8	8.	4,1	20.	4	2	0	0	-	-	-	-	23
	Juli	16,0	16,0	0,0	29,0	30.	6,9	28.	8	0	0	0	-	-	-	-	23
	Aug.	17,8	15,5	2,3	31,5	6.	6,6	23.	13	4	0	0	-	-	-	-	20
Sept.	13,2	12,6	0,6	27,4	4.	1,8	17.	7	0	0	0	-	-	-	-	19	
Okt.	9,9	9,1	0,8	22,0	4.	0,8	10.	0	0	0	0	-	-	-	-	15	
Abflussjahr: 2004	Sommer	13,8	13,3	0,6	31,5	6.8.	-1,0	24.5.	32	6	1	0	-	-	-	-	112
Jahr	9,1	8,1	1,0	31,5	6.8.	-10,0	1.3.	32	6	73	5	-	-	-	-	226	

# Meteorologische Daten amtlicher Wetterstationen

Stationsname Höhenlage	Monat	Lufttemperatur °C in 2 m Höhe							Sommer- tage Max. ≥ 25 °C	heiße Tage Max. ≥ 30 °C	Frost- tage Min. < 0 °C	Eis- tage Max. < 0 °C	Sonnenschein		Anzahl der Tage mit		Nieder- schlag ≥ 0,1 mm
		Mittel 2004	Mittel 1961/ 1990	Abwei- chung	Höchst- wert	Datum	Tiefst- wert	Datum					Gesamt- dauer in Std.	in % des Normal- wertes	< 1,6/8	> 6,4/8	
Siegen 263 m ü. NN	Nov.	6,9	4,3	2,6	15,0	24.	-0,5	16.	0	0	2	0	-	-	-	-	15
	Dez.	2,1	1,4	0,7	10,5	13.	-6,4	8.u.9.	0	0	18	0	-	-	-	-	16
	Jan.	1,2	0,5	0,7	10,5	11.	-7,0	3.u.22.	0	0	18	5	-	-	-	-	20
	Febr.	3,1	1,3	1,8	14,0	4.	-9,0	27.	0	0	13	2	-	-	-	-	20
	März	4,5	4,1	0,4	22,0	17.	-8,1	1.	0	0	17	0	-	-	-	-	16
	April	10,2	7,8	2,4	25,0	30.	-2,0	12.	1	0	1	0	-	-	-	-	14
	Winter	4,7	3,2	1,4	25,0	30.4.	-9,0	27.2.	1	0	69	7	-	-	-	-	101
	Mai	12,0	12,5	-0,5	23,7	30.	1,0	24.	0	0	0	0	-	-	-	-	12
	Juni	15,7	15,5	0,2	30,0	8.	3,8	20.	4	1	0	0	-	-	-	-	18
	Juli	17,1	17,1	0,0	29,0	30.	7,8	11.	9	0	0	0	-	-	-	-	20
	Aug.	18,8	16,4	2,4	31,2	6.u.9.	7,5	23.	14	7	0	0	-	-	-	-	18
	Sept.	14,2	13,1	1,1	27,0	4.	3,2	17.	5	0	0	0	-	-	-	-	16
	Okt.	10,1	9,1	1,0	22,0	4.u.5.	2,2	22.	0	0	0	0	-	-	-	-	13
Abflussjahr: 2004	Sommer	14,7	14,0	0,7	31,2	6.u.9.8.	1,0	24.5.	32	8	0	0	-	-	-	-	97
Jahr	9,7	8,6	1,1	31,2	6.u.9.8.	-9,0	27.2.	33	8	69	7	-	-	-	-	198	
Essen 152 m ü. NN	Nov.	8,2	5,7	2,5	15,6	6.	1,2	29.	0	0	0	0	83	148	-	-	16
	Dez.	3,8	2,9	0,9	15,4	1.	-4,8	8.	0	0	12	0	67	172	-	-	15
	Jan.	2,2	1,9	0,3	11,5	31.	-4,9	3.	0	0	16	1	26	58	-	-	22
	Febr.	3,5	2,5	1,0	15,8	4.	-6,0	29.	0	0	15	1	40	53	-	-	17
	März	5,7	5,1	0,6	21,5	17.	-5,3	1.	0	0	13	0	132	128	-	-	12
	April	10,6	8,5	2,1	23,9	30.	0,8	11.	0	0	0	0	148	101	-	-	15
	Winter	5,7	4,4	1,2	23,9	30.4.	-6,0	29.2.	0	0	56	2	496	110	-	-	97
	Mai	11,9	12,9	-1,0	22,4	19.	3,1	22.	0	0	0	0	165	85	-	-	13
	Juni	15,3	15,7	-0,4	29,6	8.	6,8	19.	3	0	0	0	172	95	-	-	18
	Juli	16,6	17,4	-0,8	28,0	30.	8,8	11.	7	0	0	0	176	95	-	-	23
	Aug.	19,0	17,2	1,8	32,0	6.	9,3	22.	12	4	0	0	190	104	-	-	19
	Sept.	15,2	14,4	0,8	27,0	5.	6,1	16.	4	0	0	0	181	134	-	-	18
	Okt.	11,4	10,7	0,7	20,8	4.	3,4	11.u.12.	0	0	0	0	114	103	-	-	14
Abflussjahr: 2004	Sommer	14,9	14,7	0,2	32,0	6.8.	3,1	22.5.	26	4	0	0	998	103	-	-	105
Jahr	10,3	9,6	0,7	32,0	6.8.	-6,0	29.2.	26	4	56	2	1.494	106	-	-	202	
Hagen-Fley 101 m ü. NN	Nov.	8,4	5,8	2,6	16,7	6.	-2,9	12.	0	0	3	0	-	-	-	-	14
	Dez.	3,5	3,1	0,4	16,9	1.	-7,8	8.u.9.	0	0	13	0	-	-	-	-	15
	Jan.	2,7	2,0	0,7	12,0	11.	-6,2	3.	0	0	13	3	-	-	-	-	22
	Febr.	4,0	2,5	1,5	17,9	4.	-9,0	29.	0	0	12	1	-	-	-	-	18
	März	5,2	5,1	0,1	23,8	17.	-6,5	1.	0	0	17	0	-	-	-	-	16
	April	9,9	8,3	1,6	23,2	30.	-2,5	12.	0	0	3	0	-	-	-	-	13
	Winter	5,6	4,5	1,2	23,8	17.3.	-9,0	29.2.	0	0	61	4	-	-	-	-	98
	Mai	12,2	12,7	-0,5	24,2	30.	1,1	24.	0	0	0	0	-	-	-	-	9
	Juni	15,9	15,7	0,2	29,1	8.u.9.	4,5	20.	2	0	0	0	-	-	-	-	19
	Juli	16,7	17,4	-0,7	29,3	17.	8,5	11.	7	0	0	0	-	-	-	-	22
	Aug.	19,0	17,0	2,0	32,3	9.	7,9	2.	14	6	0	0	-	-	-	-	15
	Sept.	14,6	14,1	0,5	26,9	4.u.5.	4,3	1.	5	0	0	0	-	-	-	-	16
	Okt.	11,3	10,4	0,9	22,2	4.	1,8	27.	0	0	0	0	-	-	-	-	11
Abflussjahr: 2004	Sommer	15,0	14,6	0,4	32,3	9.4.	1,1	24.5.	28	6	0	0	-	-	-	-	92
Jahr	10,3	9,5	0,8	32,3	9.4.	-9,0	29.2.	28	6	61	4	-	-	-	-	190	
Ruhr-Universität Bochum 76,5 m ü. NN	Nov.	9,2	6,4	2,8	17,4	5.	0,1	11.	0	0	0	0	82	160	-	-	14
	Dez.	4,6	3,6	1,0	17,1	1.	-6,0	9.	0	0	10	0	67	168	-	-	18
	Jan.	3,7	2,6	1,1	12,5	31.	-4,7	2.	0	0	10	1	21	45	-	-	22
	Febr.	5,0	3,1	1,9	17,1	4.	-6,3	29.	0	0	10	0	43	66	-	-	16
	März	6,6	5,8	0,8	22,9	17.	-6,6	1.	0	0	12	0	123	115	-	-	12
	April	11,4	9,4	2,0	26,1	30.	-0,4	11.	1	0	2	0	156	110	-	-	16
	Winter	6,8	5,2	1,6	26,1	30.4.	-6,6	1.3.	1	0	44	1	492	109	-	-	98
	Mai	13,1	13,9	-0,8	24,8	29.	3,4	22.	0	0	0	0	148	80	-	-	13
	Juni	16,6	16,9	-0,3	30,0	8.	7,6	20.	4	1	0	0	161	89	-	-	17
	Juli	17,6	18,5	-0,9	29,5	30.	9,8	6.	9	0	0	0	167	93	-	-	23
	Aug.	19,5	18,1	1,4	32,9	6.	10,5	22.	15	6	0	0	180	103	-	-	20
	Sept.	15,6	15,2	0,4	28,8	5.	7,3	30.	9	0	0	0	177	134	-	-	15
	Okt.	12,3	11,4	0,9	21,9	4.u.24.	3,4	12.	0	0	0	0	127	126	-	-	15
Abflussjahr: 2004	Sommer	15,8	15,7	0,1	32,9	6.8.	3,4	22.4.	37	7	0	0	960	100	-	-	103
Jahr	11,3	10,4	0,9	32,9	6.8.	-6,6	1.3.	38	7	44	1	1.452	103	-	-	201	

## Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr

Entnahmen oberhalb Villigst:

Abflussjahr 2004

	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahr
je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	13.907	13.745	14.159	12.972	14.317	13.783	14.459	14.067	14.241	13.921	13.991	13.849	167.411
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	464	443	457	447	462	459	466	469	459	449	466	447	459
(in m <sup>3</sup> /s)	5,37	5,13	5,29	5,18	5,35	5,32	5,40	5,43	5,32	5,20	5,40	5,17	5,31

Entziehung oberhalb Villigst:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	9.193	9.042	9.148	8.563	9.347	8.907	9.293	8.867	9.086	8.973	8.902	8.790	108.111
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	306	292	295	295	302	297	300	296	293	289	297	284	296
(in m <sup>3</sup> /s)	<b>3,55</b>	<b>3,38</b>	<b>3,42</b>	<b>3,42</b>	<b>3,49</b>	<b>3,44</b>	<b>3,47</b>	<b>3,42</b>	<b>3,39</b>	<b>3,35</b>	<b>3,43</b>	<b>3,28</b>	<b>3,43</b>

Entnahmen oberhalb Hattingen:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	33.444	34.170	37.742	37.741	35.221	31.700	31.607	30.127	25.727	26.696	24.104	26.616	374.895
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	1.115	1.102	1.217	1.301	1.136	1.057	1.020	1.004	830	861	803	859	1.027
(in m <sup>3</sup> /s)	12,90	12,76	14,09	15,06	13,15	12,23	11,80	11,62	9,61	9,97	9,30	9,94	11,89

Entnahmen unterhalb Hattingen:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	9.098	9.157	8.784	8.073	8.772	8.488	8.917	8.786	8.861	8.613	9.149	9.153	105.851
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	303	295	283	278	283	283	288	293	286	278	305	295	290
(in m <sup>3</sup> /s)	3,51	3,42	3,28	3,22	3,28	3,27	3,33	3,39	3,31	3,22	3,53	3,42	3,36

Entziehung oberhalb Hattingen:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	12.953	12.811	12.970	12.337	13.366	12.865	13.056	12.918	12.927	13.110	12.224	12.575	154.112
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	432	413	418	425	431	429	421	431	417	423	407	406	422
(in m <sup>3</sup> /s)	<b>5,00</b>	<b>4,78</b>	<b>4,84</b>	<b>4,92</b>	<b>4,99</b>	<b>4,96</b>	<b>4,87</b>	<b>4,98</b>	<b>4,83</b>	<b>4,89</b>	<b>4,72</b>	<b>4,69</b>	<b>4,89</b>

Gesamt-Entnahme:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	42.542	43.327	46.526	45.814	43.994	40.188	40.525	38.913	34.588	35.309	33.253	35.769	480.748
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	1.418	1.398	1.501	1.580	1.419	1.340	1.307	1.297	1.116	1.139	1.108	1.154	1.317
(in m <sup>3</sup> /s)	16,41	16,18	17,37	18,28	16,43	15,50	15,13	15,01	12,91	13,18	12,83	13,35	15,24

Gesamt-Entziehung:

je Monat (in 1.000 m <sup>3</sup> )	19.935	19.841	19.681	18.425	19.978	19.290	19.787	19.553	19.625	19.553	19.304	19.623	234.595
je Tag (in 1.000 m <sup>3</sup> )	665	640	635	635	644	643	638	652	633	631	643	633	643
(in m <sup>3</sup> /s)	<b>7,69</b>	<b>7,41</b>	<b>7,35</b>	<b>7,35</b>	<b>7,46</b>	<b>7,44</b>	<b>7,39</b>	<b>7,54</b>	<b>7,33</b>	<b>7,30</b>	<b>7,45</b>	<b>7,33</b>	<b>7,44</b>
gerundeter Wert (in m <sup>3</sup> /s)	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>7,5</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>

# Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

## November 2003

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Tal-sperren \ 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	150	301	118	74	119	103	153	59	59	32	270	177	330	89	15	74	33	118	28	79	62	422	301	105	74	30	4	456	482	543	
Möhne	54	86	91	56	23	76	21	83	171	61	168	157	86	185	150	142	107	182	135	93	52	72	21	99	29	86	379	88	265	129	
Sorpe	203	223	184	107	112	113	136	152	114	141	203	159	146	137	156	95	23	34	23	22	105	127	196	243	207	275	149	7	28	35	
Henne	135	150	149	82	54	54	68	109	109	122	109	108	109	109	109	108	27	40	41	41	27	68	45	37	54	13	109	68	68	68	
Verse	49	24	–	73	48	25	13	26	–	26	13	12	13	–	12	12	–	–	–	–	13	–	–	–	–	–	38	–	38	13	
Ennepe	16	26	196	259	154	84	44	14	29	7	14	8	21	22	21	–	8	29	22	21	36	29	22	14	8	7	29	21	43	44	
Öster	10	20	15	15	15	10	10	–	5	–	5	–	–	10	15	10	10	15	10	15	5	5	10	5	10	10	15	15	10	–	
Glör	–	–	–	–	–	–	–	180	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–	65	–	–	10	5	10	5	5	10	15	
Jubach	3	16	7	19	9	4	–	–	1	4	5	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18	2	–	2	2	–	–	6	
Hasper	2	1	8	7	7	5	3	2	2	2	–	–	–	2	–	4	1	6	5	5	6	5	4	3	4	2	7	5	7	8	
Fürwügge	5	7	21	25	18	9	16	7	6	3	2	–	–	12	–	4	4	4	4	5	7	6	6	5	5	2	9	8	12	9	
Fülbecke	–	4	8	10	5	2	–	–	7	–	–	–	–	–	–	2	1	1	3	3	–	–	4	2	2	–	5	–	–	16	
Ahausen	110	68	62	88	–	28	94	136	124	94	194	87	140	78	139	138	141	64	69	21	77	141	138	66	21	79	172	18	149	153	
Summe	257	176	193	437	186	179	156	372	231	222	581	537	561	600	557	377	239	257	14	119	68	352	97	105	5	38	625	691	814	721	
Summe NG	284	459	242	133	189	91	183	344	394	324	480	424	341	431	415	345	57	256	71	30	26	13	130	107	124	176	339	163	361	232	

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

## Dezember 2003

Bigge	124	133	207	133	141	147	9	75	167	208	331	48	4509	7390	4003	1797	1260	872	604	1016	1522	1482	1186	713	841	647	1263	1376	1163	1012	804	
Möhne	168	82	40	51	5	3	63	3	106	81	85	18	852	2603	1799	1352	989	793	521	699	770	748	454	498	504	485	701	307	652	500	529	
Sorpe	49	8	6	3	63	103	147	128	131	127	142	116	311	697	585	362	248	158	135	121	241	249	136	135	112	91	139	336	294	248	180	
Henne	68	68	54	41	41	68	27	41	13	41	14	27	312	665	591	459	355	236	221	220	162	220	206	205	177	183	253	426	284	265	240	
Verse	–	12	12	–	–	–	13	–	–	38	13	13	292	584	369	184	92	144	39	66	118	118	145	144	105	131	152	222	194	111	56	
Ennepe	21	15	–	–	8	7	21	15	21	15	21	15	660	1268	665	294	205	107	62	9	9	36	17	44	54	71	27	89	71	18	36	
Öster	25	5	15	10	15	20	15	15	15	15	35	85	75	160	60	50	50	60	40	45	45	40	80	90	85	85	–	–	–	–	–	
Glör	10	10	5	–	10	–	–	–	–	–	–	–	100	165	25	–	25	25	10	25	30	35	35	10	15	10	25	–	–	–	–	
Jubach	9	6	8	5	3	4	–	–	–	–	–	–	110	70	10	10	39	5	64	35	24	33	–	3	2	3	5	27	13	9	–	
Hasper	5	4	2	3	2	–	2	–	–	–	–	2	69	21	8	3	2	2	–	2	–	2	–	–	–	–	2	–	–	2	–	
Fürwügge	10	5	7	5	11	4	3	3	1	2	2	4	83	29	4	4	4	–	7	2	9	51	65	70	77	73	63	48	50	9	9	
Fülbecke	–	3	2	1	–	–	1	1	1	1	2	–	–	17	–	–	2	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ahausen	109	210	182	73	23	265	247	127	102	7	30	46	146	161	35	222	41	87	171	84	26	51	16	86	106	136	17	20	89	10	61	
Summe	580	283	74	39	164	137	434	34	293	419	513	112	7227	13508	8048	4701	3088	2475	1732	2068	2909	2892	2108	1770	1600	1621	2487	2755	2532	2142	1721	
Summe NG	285	158	88	95	27	32	183	84	224	167	213	107	1475	3965	2975	2173	1592	1187	877	1040	1173	1217	796	838	793	759	1093	1069	1230	1013	949	

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

## Januar 2004

Bigge	735	478	420	297	84	352	231	382	1153	1585	2468	887	2023	1479	1058	755	466	63	88	125	585	1498	806	918	937	371	180	167	13	92	532		
Möhne	470	307	256	338	345	379	481	346	561	618	826	1037	1925	2082	2006	2215	2163	1716	1939	2765	1936	1471	1239	929	1042	722	401	481	481	400	401		
Sorpe	227	112	90	91	74	68	45	67	158	222	462	462	732	925	797	748	858	689	569	750	595	434	281	224	236	256	153	132	114	51	108		
Henne	174	173	142	127	110	142	95	142	221	237	387	354	589	506	371	454	439	235	17	33	169	354	135	134	152	34	67	17	–	17	50		
Verse	41	28	14	–	14	41	42	14	111	194	180	210	308	294	266	294	286	211	181	256	166	106	120	60	61	30	15	15	15	46			
Ennepe	71	98	133	116	53	8	–	36	125	9	98	26	241	169	18	106	9	204	53	330	47	253	373	116	107	27	26	36	36	53	53		
Öster	–	10	10	10	15	10	20	25	45	35	35	40	55	35	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Glör	10	–	–	15	15	15	10	15	35	40	65	70	80	75	65	85	50	65	–	35	15	20	–	20	–	20	20	–	20	20	–	–	
Jubach	2	12	10	10	10	3	2	2	16	26	45	19	20	9	8	12	22	19	5	9	9	2	8	13	19	–	–	–	3	3	12		
Hasper	–	2	–	–	–	–	–	–	2	–	4	–	29	26	–	27	25	1	7	2	4	3	2	–	–	2	–	–	–	–	6		
Fürwügge	4	–	2	1	4	–	–	3	8	5	1	15	7	2	20	7	10	29	2	28	3	2	22	31	27	25	9	5	6	2	7		
Fülbecke	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	–	–	–	2	3	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ahausen	92	136	101	87	122	113	169	46	63	281	247	421	41	16	8	124	60	424	110	270	21	8	10	5	13	8	23	5	25	15	12		
Summe	1496	840	666	644	652	1105	1051	1028	2482	2680	4326	3512	5958	5567	4590	4715	4239	2159	3025	4478	1965	90	304	6	129	557	302	473	588	308	1223		
Summe NG	871	592	488	556	529	589	621	555	940	1077	1675	1853	3246	3513	3174	3417	3460	2640	2525	3482	2362	1551	1385	1019	1126	944	487	630	595	434	559		

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

## Februar 2004

Bigge	1535	2677	718	498	687	466	560	95	208	240	1032	1158	1052	1342	1354	677	291	354	300	207	268	241	98	156	14	114	83	12	27	–	–
Möhne	1043	1843	2033	1426	711	1272	1256	991	609	125	659	624	193	97	16	324	387	253	147	167	190	24	145	380	117	301	64	25	172	–	–
Sorpe	301	592	602	440	410	329	250	297	189	244	216	727	408	272	350	322	262	191	226	196	71	120	86	58	78	68	26	36	58	–	–
Henne	34	405	118	51	17	68	16	17	33	118	321	365	339	340	358	107	18	89	108	160	144	143	107								

# Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

März 2004

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Tal-sperren \ 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	228	84	69	39	112	59	28	261	241	152	400	56	140	241	243	198	155	218	426	920	1486	1473	977	585	344	203	141	340	152	21	125		
Möhne	75	21	46	293	33	230	601	33	239	2	223	174	411	202	500	207	126	96	208	415	159	360	36	261	151	9	13	12	112	169	110		
Sorpe	28	28	62	2	57	8	50	28	87	29	29	9	78	58	58	57	145	29	213	428	543	203	320	317	246	76	113	80	101	77			
Henne	71	72	89	54	71	72	71	54	54	53	54	53	91	92	131	148	107	–	60	56	74	223	223	56	56	56	–	37	56	56	37		
Verse	–	–	–	16	–	47	16	31	15	31	16	–	–	–	16	16	31	16	79	110	126	157	142	79	15	15	15	–	15	–	–		
Ennepe	26	36	44	36	36	35	36	35	45	36	44	9	18	80	80	45	26	27	53	18	80	72	–	98	36	9	27	17	9	–	17		
Öster	–	–	–	–	10	–	10	–	15	–	10	15	–	10	–	10	15	10	–	15	–	10	–	10	–	15	–	10	–	10	–	–	
Glör	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	–	40	20	40	40	–	–		
Jubach	2	4	6	1	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	6	10	8	10	7	16	23	11	3	11	9	8	5	3	7	5	4	1	
Hasper	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	2	–	–	–	–	–	–	4	–	2	–	–	
Fürwigge	7	6	7	4	3	–	4	–	1	–	–	–	–	2	6	11	16	9	10	15	30	37	4	26	7	3	10	11	13	–	3	2	
Fülbecke	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	2	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–
Ahausen	50	53	69	20	106	63	140	71	82	67	83	10	91	85	10	5	10	18	59	21	74	8	7	51	31	119	79	275	10	31	77		
Summe	39	2	140	227	53	230	552	142	175	71	305	278	580	610	1060	700	526	323	891	1781	2349	2823	1465	705	468	597	323	130	257	89	158		
Summe NG	174	79	197	345	95	310	722	115	380	80	248	256	511	372	689	413	290	49	239	684	661	1126	390	115	110	311	89	88	136	12	224		

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

April 2004

Tal-sperren \ 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	1	67	95	136	173	487	478	811	1029	321	802	259	231	5	200	47	120	122	3	81	62	70	16	86	46	85	146	70	59	145		
Möhne	135	235	40	208	163	122	694	260	102	149	36	7	85	4	80	70	263	161	168	202	103	217	491	15	19	123	35	47	328	121		
Sorpe	57	36	24	100	114	11	126	101	58	34	63	29	–	31	–	31	60	32	7	32	31	30	63	17	80	–	32	68	32	1		
Henne	37	37	–	19	56	37	–	37	56	55	19	–	–	37	37	56	56	–	–	56	48	102	81	81	41	93	49	5	228	40		
Verse	16	–	16	–	–	16	47	63	47	32	47	16	32	31	16	16	–	–	–	–	–	–	–	–	15	–	16	16	32	16		
Ennepe	9	9	27	9	9	27	47	44	54	44	27	35	18	–	–	9	9	17	18	18	27	17	9	36	27	35	27	27	53	18		
Öster	10	15	–	10	–	10	10	10	10	10	10	10	15	–	–	10	–	15	–	10	–	15	–	–	15	–	10	–	15	–	–	
Glör	–	–	–	10	–	10	–	10	10	–	10	–	10	–	10	–	–	–	–	–	5	25	20	30	30	30	8	12	5	15	–	–
Jubach	2	5	4	1	6	5	–	6	9	7	20	2	5	5	5	3	3	3	1	1	1	–	3	2	1	2	–	–	2	–	1	–
Hasper	–	–	–	2	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2	2	–
Fürwigge	3	2	–	1	7	6	8	15	15	14	9	9	6	9	8	3	3	1	1	4	3	3	2	4	–	1	–	1	–	2	–	
Fülbecke	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	1	1	–	–
Ahausen	46	16	107	194	41	38	21	18	23	30	130	46	46	46	5	23	66	151	25	54	12	41	33	46	148	5	3	18	13	105		
Summe	4	270	43	262	551	695	1415	1365	1209	394	788	295	426	73	91	102	196	212	222	177	204	230	613	64	86	154	163	20	428	199		
Summe NG	41	308	16	327	333	96	820	398	12	60	46	36	85	2	117	157	379	185	161	114	182	289	635	49	102	30	46	110	588	162		

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

Mai 2004

Tal-sperren \ 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	63	223	46	43	141	47	944	975	998	565	299	177	145	117	122	47	132	193	440	47	13	32	15	179	87	343	183	45	236	85	64		
Möhne	492	320	768	405	588	167	1462	303	940	399	160	64	139	20	140	47	23	118	9	99	195	2	101	4	9	11	94	93	200	2	7		
Sorpe	74	126	13	34	133	1	192	49	48	115	183	215	32	48	25	83	71	28	1	34	33	65	99	–	21	13	1	81	122	44	2		
Henne	21	21	62	59	102	42	20	122	102	81	14	19	19	55	56	37	–	19	–	–	19	37	37	19	–	–	–	–	18	19	37		
Verse	–	31	–	16	16	16	126	129	97	48	32	–	–	16	–	–	32	6	30	–	15	15	15	15	45	30	14	15	15	15	15		
Ennepe	18	18	18	18	26	9	187	249	169	118	56	56	29	28	19	9	–	–	–	19	28	19	19	28	19	28	28	38	18	27	8		
Öster	10	15	10	10	10	10	20	20	25	25	25	25	20	–	–	10	–	–	10	–	10	10	10	10	10	15	10	10	25	25	20		
Glör	–	10	–	–	20	60	20	50	10	20	10	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	10	–	10	10	10	–	–		
Jubach	1	2	–	–	17	17	5	–	5	3	10	1	2	4	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	2	1	1	
Hasper	–	–	–	–	2	4	6	2	–	–	2	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	2	–	2	
Fürwigge	2	–	2	1	–	5	–	3	9	18	–	5	8	8	2	5	1	2	1	1	–	1	–	2	1	1	1	2	1	2	1	1	
Fülbecke	–	2	–	2	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1	2	1	1	4	–	–	4	6
Ahausen	13	128	10	33	15	5	11	80	121	52	25	34	53	–	46	79	2	29	253	119	–	91	84	28	23	43	64	7	96	119	90		
Summe	570	488	807	553	1070	107	2891	1024	80	210	400	582	111	232	262	147	114	3	196	41	143	205	155	240	176	382	272	323	554	330	1		
Summe NG	545	467	817	498	823	208	1634	474	1090	595	37	298	152	83	171	167	48	165	10	133	209	100	39	23	30	2	93	174	340	61	42		

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

Juni 2004

Tal-sperren \ 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	97	16	100	48	33	32	215	460	337	33	513	261	42	395	235	236	571	506	705	146	277	204	247	160	101	446	41	446	404	536	
Möhne	299	440	174	43	9	184	171	405	326	280	422	89	412	276	535	205	210	179	276	272	359	266	256	176	415	401	268	391	384	190	
Sorpe	65	67	64	63	118	37	2	62	64	64																					

# Stauinhaltsänderungen der Talsperren – Tageswerte in 1.000 m³

Juli 2004

Schwarze Zahlen: Zuschuss – Rote Zahlen: Aufstau +

Tal-sperren \ 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	231	373	388	27	330	620	231	445	14	213	27	252	–	81	32	41	855	893	450	819	386	208	12	111	97	219	224	125	355	430	387	
Möhne	594	255	378	368	412	313	413	452	201	195	318	2	120	108	70	109	314	629	180	299	331	13	60	2	47	44	143	133	222	376	471	
Sorpe	38	173	221	173	179	127	95	1	59	114	24	62	64	30	39	1	38	137	27	114	30	58	29	105	106	1	1	–	1	46		
Henne	74	56	74	75	37	109	107	18	18	71	54	53	36	54	18	18	36	36	72	214	36	72	71	18	73	37	37	19	–	19	18	
Verse	48	16	–	31	–	79	–	32	32	–	48	16	16	–	16	16	32	63	47	127	95	63	16	–	15	–	31	16	32	–	31	
Ennepe	48	31	32	31	32	32	39	32	16	23	24	16	23	–	8	8	8	31	8	48	39	16	16	8	8	–	–	16	23	24	24	
Öster	20	10	20	10	20	25	10	20	25	10	20	10	20	10	10	40	35	30	25	20	20	20	20	10	15	10	10	15	10	20	20	
Glör	7	7	8	5	10	5	10	5	2	11	2	4	5	7	4	5	1	2	2	3	–	4	1	6	2	5	5	5	6	19	20	
Jubach	4	2	2	3	1	7	2	2	2	–	–	–	–	1	1	2	1	4	21	13	17	14	6	5	4	5	–	–	–	1	2	2
Hasper	2	–	2	1	2	2	2	2	2	–	–	2	–	4	1	2	6	5	4	11	7	6	4	–	–	–	2	–	–	2	2	
Fürwügge	1	1	–	1	5	3	1	3	4	1	2	4	3	4	12	8	9	34	24	–	17	27	4	3	3	3	–	1	–	–	–	
Fülbecke	–	–	–	3	1	2	2	2	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	9	14	7	3	–	–	3	1	1	–	–	–	
Ahausen	125	49	96	263	10	54	25	12	70	8	100	67	16	57	116	59	106	187	34	41	23	154	13	76	240	41	64	64	8	161	33	
Summe	1192	875	1029	991	1017	1270	937	1002	197	646	615	306	298	64	64	26	1216	1690	823	1727	853	596	105	101	20	177	314	355	641	692	952	
Summe NG	706	484	673	616	628	549	615	471	278	380	396	113	220	192	49	128	388	802	279	627	325	143	40	89	132	8	105	115	222	356	499	

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

August 2004

Bigge	83	315	271	278	388	330	503	157	545	343	222	392	12	163	175	47	113	328	213	121	216	62	–	158	137	672	224	273	238	25	192	
Möhne	482	488	643	645	549	512	619	663	711	654	634	237	271	483	481	435	471	380	406	344	353	356	288	355	256	133	11	330	88	12	21	
Sorpe	47	–	–	1	29	65	72	42	33	56	59	74	29	50	51	1	–	59	29	30	48	50	2	58	1	30	30	18	16	16	78	
Henne	19	18	19	–	19	19	19	55	75	74	18	–	18	37	19	37	–	74	–	–	19	37	–	56	–	93	130	131	343	143	36	
Verse	–	32	31	32	16	16	16	31	32	16	31	16	15	16	–	31	16	31	47	16	16	32	–	–	–	–	–	32	32	31	32	
Ennepe	24	55	24	31	40	23	7	–	31	24	–	95	142	182	95	63	40	39	16	15	16	8	17	–	18	26	36	98	89	89	71	
Öster	20	20	25	20	25	–	–	15	10	10	10	–	–	10	–	10	–	–	10	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–
Glör	5	3	4	5	4	6	49	53	3	3	4	7	6	13	6	7	2	2	4	4	1	–	–	–	4	4	6	7	3	8	19	
Jubach	2	2	2	2	3	4	–	4	3	2	2	2	6	5	–	–	2	5	1	–	1	–	–	3	3	2	5	15	11	8	1	
Hasper	–	2	3	2	2	2	2	4	3	–	–	18	11	–	2	–	1	–	2	–	–	–	–	2	–	1	–	2	–	–	–	
Fürwügge	1	2	1	2	1	2	–	–	5	2	–	2	3	5	2	1	–	4	3	–	3	–	3	1	2	3	4	7	7	4	2	
Fülbecke	3	2	2	–	2	–	–	5	2	1	2	2	–	–	4	3	1	–	2	–	–	1	2	–	–	2	–	–	11	4	4	2
Ahausen	228	41	8	13	2	59	175	239	21	5	23	13	110	57	117	66	20	112	51	23	49	64	77	5	13	46	66	78	31	36	28	
Summe	782	862	979	1005	1038	920	1000	1238	1412	1160	985	400	81	179	248	259	350	274	310	273	178	311	195	72	80	1012	252	537	111	34	28	
Summe NG	416	470	624	646	559	596	710	760	819	784	711	163	224	496	411	399	471	247	435	374	382	269	290	241	257	256	89	181	239	115	63	

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

September 2004

Bigge	5	224	484	366	512	435	283	535	526	534	340	324	550	389	323	195	494	266	138	519	252	66	279	149	232	316	338	436	254	357		
Möhne	119	17	81	2	155	272	121	42	123	198	199	197	83	39	119	40	40	38	42	40	42	371	780	1086	525	528	448	369	370	15	–	
Sorpe	21	1	–	47	49	2	68	114	115	28	122	74	97	154	117	146	233	217	144	74	269	85	100	88	25	91	83	33	6	3	–	
Henne	54	89	72	125	232	251	304	268	286	268	250	269	304	268	277	269	304	286	253	303	286	135	33	17	34	84	34	–	17	50	–	
Verse	16	15	–	–	15	16	32	31	–	–	–	16	16	47	32	47	32	31	16	16	95	79	47	48	31	16	16	31	16	–	–	
Ennepe	63	53	36	17	9	–	17	18	27	18	27	18	27	18	9	26	27	36	27	17	45	18	26	124	223	9	45	71	9	35	45	53
Öster	–	–	–	–	–	10	–	–	10	–	–	–	10	10	10	10	20	10	20	20	10	20	10	15	10	10	10	25	20	20	20	–
Glör	13	7	3	5	2	–	–	1	1	2	3	3	3	–	1	2	3	–	2	–	34	63	37	32	71	31	12	4	8	–	–	
Jubach	–	3	4	5	9	–	–	–	1	–	–	4	–	–	1	1	–	2	–	2	–	10	10	8	24	7	12	12	4	1	–	
Hasper	–	1	–	–	2	3	3	2	2	–	6	2	–	–	2	–	2	2	–	2	–	17	2	2	–	2	2	–	–	–	–	–
Fürwügge	3	–	5	4	7	9	8	9	10	7	5	10	5	7	4	3	1	3	1	3	1	3	–	11	30	28	3	4	9	–	5	1
Fülbecke	4	3	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	3	1	–	–	18	30	–	–	57	10	6	5	5	–
Ahausen	2	11	64	18	5	43	43	5	15	82	43	135	23	–	31	31	105	36	143	21	21	66	100	46	193	182	48	41	10	51	–	
Summe	192	210	543	541	877	406	639	931	1086	573	435	658	1055	835	719	695	955	734	696	911	766	470	1544	1099	519	290	97	18	41	420	–	
Summe NG	86	71	153	170	338	19	251	340	524	98	173	146	484	383	275	375	497	465	355	337	513	151	913	1191	534	703	399	402	359	62	–	

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

Oktober 2004

Bigge	286	295	311	533	245	156	119	509	327	16	453	245	302	397	462	281	94	148	132	109	7	249	85	132	156	195	109	280	250	132	116
Möhne	113	52	2	122	162	27	57	65	68	18	554	185	223	160	111	149	103	76	38	4	246	165	87	227	239	225	342	262	282	502	66
Sorpe	2	30	84	29	28	–	5	5	55	55	–	97	117	88	86	158	12	96	87	58	88	87	128	42	39	85	80	32	116	56	79
Henne	–	17	34	34	17	16	17	17	51	50	34	50	50	17	34	33	34	67	17	51	50	34	17	67	17	51	17	33	51	17	33
Verse	32	47	63	79	16	32	47	32	16	31	48	31	32	16	47	16	16	63	63	48	47	–	29	29	44	29	15	14	44		

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

November 2003

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,55 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.	482	5,58	12,6	10,57	7,02
2.	284	3,29	11,2	11,46	7,91
3.	459	5,31	12,0	10,24	6,69
4.	242	2,80	15,6	16,35	12,80
5.	133	1,54	13,0	15,01	11,46
6.	189	2,19	11,3	12,66	9,11
7.	91	1,05	11,2	13,70	10,15
8.	183	2,12	10,0	11,43	7,88
9.	344	3,98	10,5	10,07	6,52
10.	394	4,56	10,4	9,39	5,84
11.	324	3,75	11,1	10,90	7,35
12.	480	5,56	9,4	7,39	3,84
13.	424	4,91	8,7	7,34	3,79
14.	341	3,95	9,3	8,90	5,35
15.	431	4,99	9,7	8,26	4,71
16.	415	4,80	10,3	9,05	5,50
17.	345	3,99	16,3	15,86	12,31
18.	57	0,66	11,8	16,01	12,46
19.	256	2,96	10,6	17,11	13,56
20.	71	0,82	10,0	12,73	9,18
21.	30	0,35	10,6	13,80	10,25
22.	26	0,30	10,7	13,95	10,40
23.	13	0,15	8,1	11,80	8,25
24.	130	1,50	9,9	11,95	8,40
25.	107	1,24	9,6	11,91	8,36
26.	124	1,44	9,8	11,91	8,36
27.	176	2,04	10,7	12,21	8,66
28.	339	3,92	17,8	25,27	21,72
29.	163	1,89	14,3	19,74	16,19
30.	361	4,18	11,7	19,43	15,88
Σ	5.036	58,30	338,2	386,40	279,90

November 2003

bis Pegel Hattingen: 5,00 / bis Pegel Mülheim: 7,06 / bis Mündung: 7,69 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau	gemessen	Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	847	9,80	36,2	31,40	26,40	37,5	35,28	27,59
2.	809	9,36	31,3	26,94	21,94	33,6	31,77	24,08
3.	592	6,85	31,0	29,15	24,15	34,6	35,33	27,64
4.	257	2,97	50,6	52,63	47,63	51,3	56,22	48,53
5.	176	2,04	44,1	47,06	42,06	47,9	53,72	46,03
6.	193	2,23	33,9	41,13	36,13	35,2	45,16	37,47
7.	437	5,06	29,9	39,96	34,96	30,9	43,66	35,97
8.	186	2,15	30,3	37,45	32,45	31,3	41,12	33,43
9.	179	2,07	28,0	35,07	30,07	28,3	37,99	30,30
10.	156	1,81	27,1	30,29	25,29	27,8	33,55	25,86
11.	372	4,31	26,0	26,69	21,69	26,3	29,49	21,80
12.	231	2,67	23,6	25,93	20,93	23,5	28,30	20,61
13.	222	2,57	22,9	25,33	20,33	23,6	28,51	20,82
14.	581	6,72	22,9	21,18	16,18	22,8	23,48	15,79
15.	537	6,22	22,5	21,28	16,28	22,0	23,19	15,50
16.	561	6,49	24,2	22,71	17,71	26,5	27,47	19,78
17.	600	6,94	40,4	38,46	33,46	42,0	42,75	35,06
18.	557	6,45	34,7	33,25	28,25	40,7	41,93	34,24
19.	377	4,36	30,3	30,94	25,94	33,7	36,94	29,25
20.	239	2,77	30,1	37,87	32,87	31,9	42,35	34,66
21.	257	2,97	27,8	35,77	30,77	29,8	40,43	32,74
22.	14	0,16	30,8	35,96	30,96	32,8	40,62	32,93
23.	119	1,38	26,9	33,28	28,28	28,4	37,39	29,70
24.	68	0,79	27,0	32,79	27,79	28,4	36,79	29,10
25.	352	4,07	29,4	38,47	33,47	30,7	42,46	34,77
26.	97	1,12	27,0	33,12	28,12	28,6	37,33	29,64
27.	105	1,22	25,6	31,82	26,82	26,0	34,79	27,10
28.	5	0,06	43,1	48,16	43,16	43,4	51,28	43,59
29.	38	0,44	40,1	44,66	39,66	43,3	50,67	42,98
30.	625	7,23	32,5	44,73	39,73	34,9	49,93	42,24
Σ	4.037	46,72	930,2	1.033,48	883,48	977,7	1.159,90	929,20

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Dezember 2003

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,38** 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.	232	2,69	11,7	17,77	14,39
2.	285	3,30	11,9	18,58	15,20
3.	158	1,83	8,6	13,81	10,43
4.	88	1,02	8,2	12,60	9,22
5.	95	1,10	10,3	14,78	11,40
6.	27	0,31	8,4	11,47	8,09
7.	32	0,37	10,6	13,61	10,23
8.	183	2,12	9,3	10,56	7,18
9.	84	0,97	9,9	12,31	8,93
10.	224	2,59	9,7	10,49	7,11
11.	167	1,93	9,8	11,25	7,87
12.	213	2,47	9,7	10,61	7,23
13.	107	1,24	14,9	17,04	13,66
14.	1.475	17,07	93,1	113,55	110,17
15.	3.965	45,89	104,0	153,27	149,89
16.	2.975	34,43	70,7	108,51	105,13
17.	2.173	25,15	53,2	81,73	78,35
18.	1.592	18,43	39,2	61,01	57,63
19.	1.187	13,74	33,3	50,42	47,04
20.	877	10,15	28,1	41,63	38,25
21.	1.040	12,04	32,0	47,42	44,04
22.	1.173	13,58	38,2	55,16	51,78
23.	1.217	14,09	33,8	51,27	47,89
24.	796	9,21	29,8	42,39	39,01
25.	838	9,70	27,9	40,98	37,60
26.	793	9,18	24,7	37,26	33,88
27.	759	8,78	27,7	39,86	36,48
28.	1.093	12,65	34,5	50,53	47,15
29.	1.069	12,37	41,1	56,85	53,47
30.	1.230	14,24	36,3	53,92	50,54
31.	1.013	11,72	31,5	46,60	43,22
Σ	25.086	290,36	912,1	1.307,24	1.202,46

Dezember 2003

bis Pegel Hattingen: **4,78** / bis Pegel Mülheim: **6,79** / bis Mündung: **7,41** 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.	691	8,00	33,7	46,48	41,70	34,6	50,13	42,72
2.	814	9,42	32,7	46,90	42,12	32,8	49,75	42,34
3.	721	8,34	31,5	44,62	39,84	33,3	49,16	41,75
4.	580	6,71	26,3	37,79	33,01	26,0	40,10	32,69
5.	283	3,28	27,5	35,56	30,78	27,7	38,33	30,92
6.	74	0,86	27,2	32,84	28,06	28,3	36,49	29,08
7.	39	0,45	27,1	32,33	27,55	27,7	35,47	28,06
8.	164	1,90	26,3	29,18	24,40	24,9	30,24	22,83
9.	137	1,59	24,8	27,99	23,21	25,4	31,06	23,65
10.	434	5,02	24,8	24,56	19,78	24,1	26,25	18,84
11.	34	0,39	25,9	30,29	25,51	26,3	33,19	25,78
12.	293	3,39	26,4	27,79	23,01	26,2	30,04	22,63
13.	419	4,85	39,4	39,33	34,55	44,0	46,63	39,22
14.	513	5,94	264,0	262,84	258,06	263,0	267,81	260,40
15.	112	1,30	324,0	327,48	322,70	365,0	376,05	368,64
16.	7.227	83,65	214,0	302,43	297,65	253,0	348,59	341,18
17.	13.508	156,34	143,0	304,12	299,34	167,0	335,08	327,67
18.	8.048	93,15	113,0	210,93	206,15	127,0	230,34	222,93
19.	4.701	54,41	89,5	148,69	143,91	98,7	162,30	154,89
20.	3.088	35,74	76,2	116,72	111,94	84,6	129,04	121,63
21.	2.475	28,65	87,5	120,93	116,15	96,3	133,71	126,30
22.	1.732	20,05	108,0	132,83	128,05	119,0	148,02	140,61
23.	2.068	23,94	99,4	128,12	123,34	111,0	143,85	136,44
24.	2.909	33,67	86,8	125,25	120,47	95,1	137,59	130,18
25.	2.892	33,47	77,9	116,15	111,37	86,3	128,46	121,05
26.	2.108	24,40	71,0	100,18	95,40	77,4	110,22	102,81
27.	1.770	20,49	79,8	105,07	100,29	86,7	115,69	108,28
28.	1.600	18,52	97,2	120,50	115,72	110,0	137,34	129,93
29.	1.621	18,76	126,0	149,54	144,76	135,0	162,96	155,55
30.	2.487	28,78	116,0	149,56	144,78	128,0	166,03	158,62
31.	2.755	31,89	98,3	134,97	130,19	107,0	147,86	140,45
Σ	62.085	718,59	2.645,2	3.511,97	3.363,79	2.891,4	3.877,78	3.648,07

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Januar 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,42** 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.	949	10,98	28,3	42,70	39,28
2.	871	10,08	25,3	38,80	35,38
3.	592	6,85	21,9	32,17	28,75
4.	488	5,65	19,5	28,57	25,15
5.	556	6,44	19,5	29,36	25,94
6.	529	6,12	17,2	26,74	23,32
7.	589	6,82	21,1	31,34	27,92
8.	621	7,19	17,6	28,21	24,79
9.	555	6,42	20,9	30,74	27,32
10.	940	10,88	34,7	49,00	45,58
11.	1.077	12,47	35,2	51,09	47,67
12.	1.675	19,39	53,8	76,61	73,19
13.	1.853	21,45	72,0	96,87	93,45
14.	3.246	37,57	101,0	141,99	138,57
15.	3.513	40,66	108,0	152,08	148,66
16.	3.174	36,74	106,0	146,16	142,74
17.	3.417	39,55	120,0	162,97	159,55
18.	3.460	40,05	97,0	140,47	137,05
19.	2.640	30,56	75,2	109,18	105,76
20.	2.525	29,22	127,0	159,64	156,22
21.	3.482	40,30	107,0	150,72	147,30
22.	2.362	27,34	79,1	109,86	106,44
23.	1.551	17,95	65,5	86,87	83,45
24.	1.385	16,03	50,6	70,05	66,63
25.	1.019	11,79	47,4	62,61	59,19
26.	1.126	13,03	40,1	56,55	53,13
27.	944	10,93	32,3	46,65	43,23
28.	487	5,64	29,9	38,96	35,54
29.	630	7,29	26,9	37,61	34,19
30.	595	6,89	24,2	34,51	31,09
31.	434	5,02	23,8	32,24	28,82
Σ	47.285	547,30	1.648,0	2.301,32	2.195,30

Januar 2004

bis Pegel Hattingen: **4,84** / bis Pegel Mülheim: **6,87** / bis Mündung: **7,35** m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	2.532	29,31	83,6	117,75	112,91	93,9	132,03	124,68
2.	2.142	24,79	71,1	100,73	95,89	77,0	110,29	102,94
3.	1.721	19,92	60,6	85,36	80,52	67,1	95,30	87,95
4.	1.496	17,31	56,4	78,55	73,71	63,0	88,49	81,14
5.	840	9,72	55,0	69,56	64,72	59,8	77,54	70,19
6.	666	7,71	50,5	63,05	58,21	58,7	74,38	67,03
7.	644	7,45	55,3	67,59	62,75	60,4	75,84	68,49
8.	652	7,55	51,6	63,99	59,15	58,5	74,01	66,66
9.	1.105	12,79	60,8	78,43	73,59	64,0	84,91	77,56
10.	1.051	12,16	93,5	110,50	105,66	92,6	113,31	105,96
11.	1.028	11,90	109,0	125,74	120,90	116,0	136,79	129,44
12.	2.482	28,73	154,0	187,57	182,73	163,0	201,58	194,23
13.	2.680	31,02	213,0	248,86	244,02	225,0	266,83	259,48
14.	4.326	50,07	298,0	352,91	348,07	324,0	386,65	379,30
15.	3.512	40,65	312,0	357,49	352,65	346,0	399,42	392,07
16.	5.958	68,96	304,0	377,80	372,96	341,0	423,08	415,73
17.	5.567	64,43	330,0	399,27	394,43	370,0	447,92	440,57
18.	4.590	53,13	278,0	335,97	331,13	326,0	391,78	384,43
19.	4.715	54,57	215,0	274,41	269,57	249,0	315,10	307,75
20.	4.239	49,06	304,0	357,90	353,06	335,0	396,80	389,45
21.	2.159	24,99	292,0	321,83	316,99	344,0	381,50	374,15
22.	3.025	35,01	231,0	270,85	266,01	266,0	312,50	305,15
23.	4.478	51,83	186,0	242,67	237,83	212,0	274,76	267,41
24.	1.965	22,74	144,0	171,58	166,74	168,0	200,58	193,23
25.	90	1,04	128,0	131,80	126,96	141,0	149,03	141,68
26.	304	3,52	114,0	122,36	117,52	128,0	140,46	133,11
27.	6	0,07	89,2	94,11	89,27	100,0	108,54	101,19
28.	129	1,49	79,4	85,73	80,89	89,0	98,82	91,47
29.	557	6,45	72,7	83,99	79,15	81,9	96,65	89,30
30.	302	3,50	67,8	76,14	71,30	75,4	87,05	79,70
31.	473	5,47	64,3	74,61	69,77	69,4	82,97	75,62
Σ	65.254	755,26	4.623,8	5.529,10	5.379,06	5.164,7	6.224,91	5.997,06

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Februar 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,42 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.	559	6,47	39,1	48,99	45,57
2.	1.378	15,95	76,5	95,87	92,45
3.	2.840	32,87	120,0	156,29	152,87
4.	2.753	31,86	105,0	140,28	136,86
5.	1.815	21,01	82,1	106,53	103,11
6.	1.138	13,17	63,8	80,39	76,97
7.	1.533	17,74	59,0	80,16	76,74
8.	1.490	17,25	61,2	81,87	78,45
9.	1.271	14,71	61,6	79,73	76,31
10.	831	9,62	58,3	71,34	67,92
11.	487	5,64	70,8	79,86	76,44
12.	1.196	13,84	73,0	90,26	86,84
13.	1.716	19,86	69,1	92,38	88,96
14.	940	10,88	67,7	82,00	78,58
15.	709	8,21	66,4	78,03	74,61
16.	692	8,01	63,0	74,43	71,01
17.	105	1,22	61,2	65,84	62,42
18.	107	1,24	55,2	57,38	53,96
19.	27	0,31	45,2	48,93	45,51
20.	187	2,16	35,3	40,88	37,46
21.	523	6,05	29,5	38,97	35,55
22.	405	4,69	28,2	36,31	32,89
23.	239	2,77	25,2	31,39	27,97
24.	338	3,91	22,6	29,93	26,51
25.	563	6,52	19,9	29,84	26,42
26.	320	3,70	18,5	25,62	22,20
27.	476	5,51	16,6	25,53	22,11
28.	180	2,08	17,1	22,60	19,18
29.	100	1,16	16,0	20,58	17,16
Σ	24.704	285,93	1.527,1	1.912,21	1.813,03

Februar 2004

bis Pegel Hattingen: 4,92 / bis Pegel Mülheim: 6,94 / bis Mündung: 7,35 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	588	6,81	106,0	117,73	112,81	118,0	133,72	126,37
2.	308	3,56	172,0	180,48	175,56	178,0	191,33	183,98
3.	1.223	14,16	277,0	296,08	291,16	298,0	323,88	316,53
4.	3.223	37,30	264,0	306,22	301,30	300,0	349,41	342,06
5.	6.049	70,01	214,0	288,93	284,01	242,0	323,74	316,39
6.	3.771	43,65	164,0	212,57	207,65	189,0	243,18	235,83
7.	1.286	14,88	152,0	171,80	166,88	167,0	191,66	184,31
8.	504	5,83	154,0	164,75	159,83	172,0	187,54	180,19
9.	1.144	13,24	163,0	181,16	176,24	188,0	211,30	203,95
10.	1.045	12,09	146,0	163,01	158,09	166,0	187,81	180,46
11.	1.166	13,50	164,0	182,42	177,50	176,0	199,38	192,03
12.	712	8,24	186,0	199,16	194,24	202,0	220,44	213,09
13.	846	9,79	173,0	187,71	182,79	190,0	209,83	202,48
14.	2.645	30,61	164,0	199,53	194,61	177,0	217,77	210,42
15.	3.434	39,75	155,0	199,67	194,75	166,0	215,88	208,53
16.	2.196	25,42	149,0	179,34	174,42	157,0	192,20	184,85
17.	2.256	26,11	143,0	174,03	169,11	150,0	185,80	178,45
18.	2.066	23,91	130,0	158,83	153,91	139,0	172,40	165,05
19.	870	10,07	113,0	127,99	123,07	117,0	136,02	128,67
20.	245	2,84	94,0	101,76	96,84	101,0	112,44	105,09
21.	375	4,34	79,0	88,26	83,34	82,4	95,09	87,74
22.	429	4,97	73,5	83,39	78,47	75,5	88,72	81,37
23.	767	8,88	66,1	79,90	74,98	69,4	86,50	79,15
24.	713	8,25	60,2	73,37	68,45	62,1	78,45	71,10
25.	327	3,78	56,9	65,60	60,68	60,3	72,09	64,74
26.	419	4,85	55,2	64,97	60,05	59,4	72,26	64,91
27.	733	8,48	50,0	63,40	58,48	54,0	70,47	63,12
28.	324	3,75	49,8	58,47	53,55	51,5	63,12	55,77
29.	568	6,57	46,6	58,09	53,17	49,3	63,76	56,41
Σ	40.232	465,64	3.820,3	4.428,62	4.285,94	4.156,9	4.896,19	4.683,04

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

März 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,49** 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.	320	3,70	14,5	21,69	18,20
2.	174	2,01	16,3	21,80	18,31
3.	79	0,91	15,8	20,20	16,71
4.	197	2,28	14,5	20,27	16,78
5.	345	3,99	12,8	20,28	16,79
6.	95	1,10	13,9	18,49	15,00
7.	310	3,59	12,7	19,78	16,29
8.	722	8,36	13,9	25,75	22,26
9.	115	1,33	13,4	18,22	14,73
10.	380	4,40	13,2	21,09	17,60
11.	80	0,93	12,9	17,32	13,83
12.	248	2,87	12,5	18,86	15,37
13.	256	2,96	12,6	19,05	15,56
14.	511	5,91	14,3	23,70	20,21
15.	372	4,31	15,5	23,30	19,81
16.	689	7,97	15,8	27,26	23,77
17.	413	4,78	16,7	24,97	21,48
18.	290	3,36	18,3	25,15	21,66
19.	49	0,57	20,8	24,86	21,37
20.	239	2,77	27,4	33,66	30,17
21.	684	7,92	37,2	48,61	45,12
22.	661	7,65	62,0	73,14	69,65
23.	1.126	13,03	69,4	85,92	82,43
24.	390	4,51	63,6	71,60	68,11
25.	115	1,33	56,8	61,62	58,13
26.	110	1,27	47,9	52,66	49,17
27.	311	3,60	37,8	44,89	41,40
28.	89	1,03	33,5	38,02	34,53
29.	88	1,02	30,5	35,01	31,52
30.	136	1,57	28,6	33,66	30,17
31.	12	0,14	23,4	26,75	23,26
Σ	9.582	110,89	798,5	1.017,58	909,39

März 2004

bis Pegel Hattingen: **4,99** / bis Pegel Mülheim: **7,02** / bis Mündung: **7,46** 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.	255	2,95	43,3	51,24	46,25	45,0	55,80	48,34
2.	145	1,68	41,7	48,37	43,38	42,5	51,97	44,51
3.	206	2,38	46,0	53,37	48,38	47,7	57,96	50,50
4.	39	0,45	41,3	45,84	40,85	43,8	51,12	43,66
5.	2	0,02	39,8	44,81	39,82	40,2	47,95	40,49
6.	140	1,62	40,2	46,81	41,82	41,3	50,69	43,23
7.	227	2,63	41,3	48,92	43,93	44,6	55,06	47,60
8.	53	0,61	40,5	46,10	41,11	42,8	51,19	43,73
9.	230	2,66	38,0	45,65	40,66	40,3	50,73	43,27
10.	552	6,39	37,0	48,38	43,39	39,0	53,20	45,74
11.	142	1,64	36,0	39,35	34,36	38,8	44,84	37,38
12.	175	2,03	34,8	41,82	36,83	37,7	47,45	39,99
13.	71	0,82	35,4	39,57	34,58	40,0	46,89	39,43
14.	305	3,53	44,6	46,06	41,07	47,4	51,65	44,19
15.	278	3,22	47,0	55,21	50,22	50,9	62,05	54,59
16.	580	6,71	49,3	61,00	56,01	53,0	67,73	60,27
17.	610	7,06	47,3	59,35	54,36	52,0	67,07	59,61
18.	1.060	12,27	49,8	67,06	62,07	52,4	72,76	65,30
19.	700	8,10	49,7	62,79	57,80	53,5	69,65	62,19
20.	526	6,09	76,0	87,08	82,09	77,5	91,97	84,51
21.	323	3,74	109,0	117,73	112,74	111,0	123,58	116,12
22.	891	10,31	158,0	173,30	168,31	161,0	181,01	173,55
23.	1.781	20,61	173,0	198,60	193,61	185,0	215,82	208,36
24.	2.349	27,19	155,0	187,18	182,19	171,0	208,29	200,83
25.	2.823	32,67	131,0	168,66	163,67	144,0	186,45	178,99
26.	1.465	16,96	111,0	132,95	127,96	120,0	146,14	138,68
27.	705	8,16	89,7	102,85	97,86	99,0	115,89	108,43
28.	468	5,42	79,5	89,91	84,92	86,4	100,32	92,86
29.	597	6,91	72,7	84,60	79,61	78,5	93,82	86,36
30.	323	3,74	64,0	72,73	67,74	69,4	81,36	73,90
31.	130	1,50	57,3	63,79	58,80	60,7	70,26	62,80
Σ	17.037	197,19	2.079,2	2.431,08	2.276,39	2.216,4	2.670,67	2.439,41

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

April 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,44 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.	224	2,59	22,2	28,23	24,79
2.	41	0,47	20,1	23,07	19,63
3.	308	3,56	17,3	24,30	20,86
4.	16	0,19	16,3	19,55	16,11
5.	327	3,78	19,0	26,22	22,78
6.	333	3,85	28,2	35,49	32,05
7.	96	1,11	31,4	35,95	32,51
8.	820	9,49	46,2	59,13	55,69
9.	398	4,61	56,1	64,15	60,71
10.	12	0,14	51,6	55,18	51,74
11.	60	0,69	43,2	45,95	42,51
12.	46	0,53	37,5	41,47	38,03
13.	36	0,42	32,0	35,86	32,42
14.	85	0,98	30,3	34,72	31,28
15.	2	0,02	28,8	32,22	28,78
16.	117	1,35	27,0	29,09	25,65
17.	157	1,82	25,3	26,92	23,48
18.	379	4,39	25,0	24,05	20,61
19.	185	2,14	23,2	24,50	21,06
20.	161	1,86	16,9	18,48	15,04
21.	114	1,32	15,2	17,32	13,88
22.	182	2,11	12,5	18,05	14,61
23.	289	3,34	20,6	27,38	23,94
24.	635	7,35	16,6	27,39	23,95
25.	49	0,57	14,4	18,41	14,97
26.	102	1,18	13,3	17,92	14,48
27.	30	0,35	13,3	16,39	12,95
28.	46	0,53	12,5	16,47	13,03
29.	110	1,27	19,4	24,11	20,67
30.	588	6,81	14,7	24,95	21,51
Σ	3.424	39,62	750,1	892,92	789,72

April 2004

bis Pegel Hattingen: 4,96 / bis Pegel Mülheim: 6,99 / bis Mündung: 7,44 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss	rot = Aufstau	Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst			gemessen	unbeeinflusst
1.	257	2,97	54,3	62,23	57,27	57,5	68,48	61,04
2.	89	1,03	47,5	51,43	46,47	50,4	57,21	49,77
3.	158	1,83	43,3	50,09	45,13	47,3	56,96	49,52
4.	4	0,05	42,8	47,71	42,75	47,7	55,46	48,02
5.	270	3,13	48,5	56,59	51,63	52,0	63,05	55,61
6.	43	0,50	69,6	74,06	69,10	75,9	83,63	76,19
7.	262	3,03	72,2	80,19	75,23	77,6	88,94	81,50
8.	551	6,38	91,7	103,04	98,08	89,7	104,61	97,17
9.	695	8,04	116,0	129,00	124,04	121,0	138,07	130,63
10.	1.415	16,38	109,0	130,34	125,38	119,0	144,50	137,06
11.	1.365	15,80	93,7	114,46	109,50	101,0	125,65	118,21
12.	1.209	13,99	83,7	102,65	97,69	89,1	111,73	104,29
13.	394	4,56	71,3	80,82	75,86	76,0	88,86	81,42
14.	788	9,12	65,3	79,38	74,42	70,3	87,71	80,27
15.	295	3,41	61,2	69,57	64,61	65,7	77,25	69,81
16.	426	4,93	57,1	66,99	62,03	60,8	73,81	66,37
17.	73	0,84	53,6	59,40	54,44	56,5	65,30	57,86
18.	91	1,05	51,6	57,61	52,65	56,2	65,21	57,77
19.	102	1,18	52,3	56,08	51,12	55,4	62,13	54,69
20.	196	2,27	41,0	43,69	38,73	45,4	50,87	43,43
21.	212	2,45	38,0	40,51	35,55	40,6	45,81	38,37
22.	222	2,57	34,8	37,19	32,23	38,0	43,06	35,62
23.	177	2,05	48,6	51,51	46,55	48,0	53,74	46,30
24.	204	2,36	40,6	47,92	42,96	47,3	57,50	50,06
25.	230	2,66	37,5	45,12	40,16	37,7	48,06	40,62
26.	613	7,09	32,9	44,95	39,99	34,7	49,52	42,08
27.	64	0,74	32,7	36,92	31,96	33,2	40,04	32,60
28.	86	1,00	32,0	35,96	31,00	34,6	41,20	33,76
29.	154	1,78	42,3	45,48	40,52	43,2	49,13	41,69
30.	163	1,89	40,0	43,07	38,11	43,1	48,93	41,49
Σ	7.784	90,06	1.705,1	1.943,96	1.795,16	1.814,9	2.146,42	1.923,22

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Mai 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,47 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.	162	1,88	16,5	18,09	14,62
2.	545	6,31	30,8	40,58	37,11
3.	467	5,41	28,7	37,58	34,11
4.	817	9,46	29,3	23,31	19,84
5.	498	5,76	28,1	25,81	22,34
6.	823	9,53	28,0	21,94	18,47
7.	208	2,41	56,1	57,16	53,69
8.	1.634	18,91	140,0	162,38	158,91
9.	474	5,49	115,0	112,98	109,51
10.	1.090	12,62	88,2	79,05	75,58
11.	595	6,89	61,9	58,48	55,01
12.	37	0,43	48,5	51,54	48,07
13.	298	3,45	40,8	47,72	44,25
14.	152	1,76	36,1	37,81	34,34
15.	83	0,96	29,0	33,43	29,96
16.	171	1,98	23,0	28,45	24,98
17.	167	1,93	20,4	25,80	22,33
18.	48	0,56	19,1	23,13	19,66
19.	165	1,91	15,7	21,08	17,61
20.	10	0,12	15,1	18,69	15,22
21.	133	1,54	15,4	20,41	16,94
22.	209	2,42	14,9	20,79	17,32
23.	100	1,16	13,3	15,61	12,14
24.	39	0,45	17,8	20,82	17,35
25.	23	0,27	12,4	15,60	12,13
26.	30	0,35	12,5	15,62	12,15
27.	2	0,02	11,7	15,15	11,68
28.	93	1,08	10,6	12,99	9,52
29.	174	2,01	12,0	13,46	9,99
30.	340	3,94	11,2	10,73	7,26
31.	61	0,71	17,3	20,06	16,59
Σ	1.788	20,72	1.019,4	1.106,25	998,68

Mai 2004

bis Pegel Hattingen: 4,87 / bis Pegel Mülheim: 6,94 / bis Mündung: 7,39 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	20	0,23	38,0	43,10	38,23	40,3	48,18	40,79
2.	428	4,95	56,9	66,72	61,85	53,4	66,27	58,88
3.	199	2,30	57,3	59,87	55,00	63,7	69,36	61,97
4.	570	6,60	56,9	68,37	63,50	56,8	71,39	64,00
5.	488	5,65	58,6	69,12	64,25	64,4	78,14	70,75
6.	807	9,34	48,9	44,43	39,56	49,9	48,21	40,82
7.	553	6,40	94,0	92,47	87,60	89,9	91,80	84,41
8.	1.070	12,38	253,0	245,49	240,62	255,0	253,30	245,91
9.	107	1,24	201,0	204,63	199,76	223,0	232,13	224,74
10.	2.891	33,46	158,0	196,33	191,46	174,0	217,62	210,23
11.	1.024	11,85	113,0	129,72	124,85	126,0	146,96	139,57
12.	80	0,93	93,3	99,10	94,23	102,0	111,51	104,12
13.	210	2,43	76,8	84,10	79,23	84,1	94,87	87,48
14.	400	4,63	68,4	77,90	73,03	74,2	87,06	79,67
15.	582	6,74	55,1	66,71	61,84	60,6	75,39	68,00
16.	111	1,28	50,4	56,55	51,68	52,9	62,04	54,65
17.	232	2,69	47,8	55,36	50,49	51,3	61,84	54,45
18.	262	3,03	43,1	51,00	46,13	45,5	56,30	48,91
19.	147	1,70	37,1	43,67	38,80	39,7	49,07	41,68
20.	114	1,32	32,8	36,35	31,48	35,4	41,64	34,25
21.	3	0,03	32,0	36,84	31,97	32,9	40,40	33,01
22.	196	2,27	34,7	37,30	32,43	35,9	41,18	33,79
23.	41	0,47	29,2	34,54	29,67	31,2	39,19	31,80
24.	143	1,66	34,7	41,23	36,36	35,8	45,06	37,67
25.	205	2,37	27,1	29,60	24,73	26,7	31,74	24,35
26.	155	1,79	27,8	30,88	26,01	29,6	35,27	27,88
27.	240	2,78	26,0	28,09	23,22	26,0	30,61	23,22
28.	176	2,04	22,3	25,13	20,26	22,5	27,81	20,42
29.	382	4,42	25,3	25,75	20,88	25,6	28,54	21,15
30.	272	3,15	24,5	26,22	21,35	24,8	29,02	21,63
31.	323	3,74	39,3	40,43	35,56	37,1	40,91	33,52
Σ	2.827	32,73	1.963,3	2.147,00	1.996,03	2.070,2	2.352,81	2.123,72

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Juni 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: 3,42 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.	42	0,49	14,1	18,01	14,59
2.	234	2,71	13,0	19,13	15,71
3.	525	6,08	16,8	14,14	10,72
4.	238	2,75	11,8	12,47	9,05
5.	106	1,23	10,8	12,99	9,57
6.	128	1,48	10,6	12,54	9,12
7.	221	2,56	10,9	11,76	8,34
8.	191	2,21	10,9	12,11	8,69
9.	523	6,05	10,4	7,77	4,35
10.	446	5,16	11,0	9,26	5,84
11.	400	4,63	11,4	10,19	6,77
12.	553	6,40	18,1	15,12	11,70
13.	198	2,29	15,8	16,93	13,51
14.	506	5,86	13,7	11,26	7,84
15.	397	4,59	12,7	11,53	8,11
16.	667	7,72	12,5	8,20	4,78
17.	299	3,46	11,2	11,16	7,74
18.	358	4,14	12,0	11,28	7,86
19.	300	3,47	11,8	11,75	8,33
20.	498	5,76	10,9	8,56	5,14
21.	367	4,25	10,7	9,87	6,45
22.	374	4,33	10,4	9,49	6,07
23.	347	4,02	11,4	10,80	7,38
24.	305	3,53	9,7	9,59	6,17
25.	259	3,00	9,5	9,92	6,50
26.	496	5,74	9,2	6,88	3,46
27.	561	6,49	9,8	6,73	3,31
28.	256	2,96	10,9	11,36	7,94
29.	457	5,29	9,1	7,23	3,81
30.	575	6,66	9,0	5,76	2,34
Σ	10.275	118,91	350,1	333,79	231,19

Juni 2004

bis Pegel Hattingen: 4,98 / bis Pegel Mülheim: 7,09 / bis Mündung: 7,54 m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr				
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau	gemessen	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung* unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	554	6,41	38,3	36,87	31,89	45,1	38,92
2.	330	3,82	28,7	29,86	24,88	27,4	23,59
3.	1	0,01	45,7	50,69	45,71	50,2	50,62
4.	101	1,17	24,4	30,55	25,57	26,4	27,64
5.	570	6,60	27,9	26,28	21,30	28,9	22,29
6.	359	4,16	27,3	28,12	23,14	26,5	22,34
7.	48	0,56	24,0	28,42	23,44	24,7	24,16
8.	180	2,08	22,3	25,20	20,22	22,0	19,87
9.	374	4,33	24,2	24,85	19,87	23,2	18,81
10.	548	6,34	24,0	22,64	17,66	23,6	17,17
11.	939	10,87	26,2	20,31	15,33	25,2	14,20
12.	839	9,71	42,8	38,07	33,09	45,0	35,48
13.	596	6,90	48,2	46,28	41,30	56,7	50,21
14.	1.059	12,26	30,6	23,32	18,34	31,1	18,78
15.	404	4,68	26,3	26,60	21,62	27,9	23,23
16.	802	9,28	25,9	21,60	16,62	26,5	17,13
17.	754	8,73	23,6	19,85	14,87	23,8	14,96
18.	1.000	11,57	29,0	22,41	17,43	29,7	18,05
19.	652	7,55	30,3	27,73	22,75	31,5	23,97
20.	1.090	12,62	32,7	25,06	20,08	34,2	21,56
21.	811	9,39	30,7	26,29	21,31	32,5	23,12
22.	1.142	13,22	25,7	17,46	12,48	27,6	14,25
23.	779	9,02	29,3	25,26	20,28	31,0	21,97
24.	709	8,21	30,8	27,57	22,59	34,4	26,24
25.	598	6,92	18,9	16,96	11,98	17,5	10,39
26.	596	6,90	22,2	20,28	15,30	22,7	15,70
27.	517	5,98	20,5	19,50	14,52	19,8	13,68
28.	654	7,57	23,8	21,21	16,23	23,8	16,13
29.	980	11,34	21,9	15,54	10,56	22,4	10,88
30.	649	7,51	23,9	21,37	16,39	22,0	14,36
Σ	18.431	213,35	850,1	786,15	636,75	883,3	669,70

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Juli 2004

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.	333	3,85	9,4	8,94	5,55
2.	706	8,17	11,5	6,72	3,33
3.	484	5,60	12,7	10,49	7,10
4.	673	7,79	11,6	7,20	3,81
5.	616	7,13	12,5	8,76	5,37
6.	628	7,27	13,4	9,52	6,13
7.	549	6,35	9,7	6,74	3,35
8.	615	7,12	10,6	6,87	3,48
9.	471	5,45	12,7	10,64	7,25
10.	278	3,22	15,7	15,87	12,48
11.	380	4,40	13,3	12,29	8,90
12.	396	4,58	14,7	13,51	10,12
13.	113	1,31	16,1	18,18	14,79
14.	220	2,55	11,2	12,04	8,65
15.	192	2,22	13,5	14,67	11,28
16.	49	0,57	12,7	15,52	12,13
17.	128	1,48	11,1	13,01	9,62
18.	<b>388</b>	<b>4,49</b>	24,6	32,48	29,09
19.	<b>802</b>	<b>9,28</b>	18,8	31,47	28,08
20.	<b>279</b>	<b>3,23</b>	26,1	32,72	29,33
21.	<b>627</b>	<b>7,26</b>	19,5	30,15	26,76
22.	<b>325</b>	<b>3,76</b>	15,3	22,45	19,06
23.	<b>143</b>	<b>1,66</b>	13,5	18,55	15,16
24.	<b>40</b>	<b>0,46</b>	12,5	16,35	12,96
25.	89	1,03	10,1	12,46	9,07
26.	<b>132</b>	<b>1,53</b>	14,9	19,82	16,43
27.	8	0,09	11,9	15,20	11,81
28.	105	1,22	9,8	11,97	8,58
29.	115	1,33	9,1	11,16	7,77
30.	222	2,57	8,7	9,52	6,13
31.	356	4,12	9,5	8,77	5,38
Σ	4.990	57,75	416,7	464,04	358,95

Juli 2004

bis Pegel Hattingen: **4,83** / bis Pegel Mülheim: **6,92** / bis Mündung: **7,33** 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.	862	9,98	20,5	15,35	10,52	21,0	18,21	10,88
2.	1.089	12,60	24,8	17,03	12,20	26,3	20,93	13,60
3.	821	9,50	29,8	25,13	20,30	31,7	29,55	22,22
4.	1.192	13,80	26,7	17,73	12,90	25,6	19,00	11,67
5.	875	10,13	28,3	23,00	18,17	29,8	26,99	19,66
6.	1.029	11,91	30,5	23,42	18,59	30,9	26,30	18,97
7.	991	11,47	21,7	15,06	10,23	23,5	19,23	11,90
8.	1.017	11,77	25,7	18,76	13,93	27,1	22,58	15,25
9.	1.270	14,70	27,1	17,23	12,40	25,9	18,39	11,06
10.	937	10,84	42,7	36,69	31,86	46,5	43,21	35,88
11.	1.002	11,60	30,4	23,63	18,80	32,1	27,83	20,50
12.	197	2,28	33,7	36,25	31,42	32,9	38,10	30,77
13.	646	7,48	36,8	34,15	29,32	40,7	40,75	33,42
14.	615	7,12	26,7	24,41	19,58	27,4	27,61	20,28
15.	306	3,54	34,7	35,99	31,16	35,0	38,95	31,62
16.	298	3,45	31,0	32,38	27,55	32,4	36,41	29,08
17.	64	0,74	27,5	31,59	26,76	31,8	38,55	31,22
18.	<b>64</b>	<b>0,74</b>	57,7	63,27	58,44	57,9	66,54	59,21
19.	<b>26</b>	<b>0,30</b>	65,6	70,73	65,90	69,2	77,57	70,24
20.	<b>1.216</b>	<b>14,07</b>	71,2	90,10	85,27	70,2	92,56	85,23
21.	<b>1.690</b>	<b>19,56</b>	64,8	89,19	84,36	74,5	102,49	95,16
22.	<b>823</b>	<b>9,53</b>	47,4	61,76	56,93	50,0	67,44	60,11
23.	<b>1.727</b>	<b>19,99</b>	44,2	69,02	64,19	47,7	75,73	68,40
24.	<b>853</b>	<b>9,87</b>	38,8	53,50	48,67	40,9	58,56	51,23
25.	<b>596</b>	<b>6,90</b>	31,5	43,23	38,40	33,0	47,52	40,19
26.	<b>105</b>	<b>1,22</b>	37,1	43,15	38,32	39,5	48,35	41,02
27.	<b>101</b>	<b>1,17</b>	35,5	41,50	36,67	36,8	45,56	38,23
28.	<b>20</b>	<b>0,23</b>	27,1	32,16	27,33	26,4	34,05	26,72
29.	177	2,05	26,1	28,88	24,05	28,1	33,47	26,14
30.	314	3,63	25,4	26,60	21,77	23,9	27,59	20,26
31.	355	4,11	27,3	28,02	23,19	26,0	29,24	21,91
Σ	6.836	79,12	1.098,3	1.168,91	1.019,18	1.144,7	1.299,26	1.072,03

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

August 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,35** 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.	499	5,78	9,2	6,77	3,42
2.	416	4,81	9,1	7,64	4,29
3.	470	5,44	9,1	7,01	3,66
4.	624	7,22	9,6	5,73	2,38
5.	646	7,48	9,8	5,67	2,32
6.	559	6,47	8,3	5,18	1,83
7.	596	6,90	10,2	6,65	3,30
8.	710	8,22	9,8	4,93	1,58
9.	760	8,80	9,8	4,35	1,00
10.	819	9,48	9,6	3,47	0,12
11.	784	9,07	14,4	8,68	5,33
12.	711	8,23	19,9	15,02	11,67
13.	163	1,89	20,4	21,86	18,51
14.	224	2,59	14,9	15,66	12,31
15.	496	5,74	12,1	9,71	6,36
16.	411	4,76	11,5	10,09	6,74
17.	399	4,62	10,5	9,23	5,88
18.	471	5,45	10,5	8,40	5,05
19.	247	2,86	14,1	14,59	11,24
20.	435	5,03	12,8	11,12	7,77
21.	374	4,33	12,9	11,92	8,57
22.	382	4,42	13,5	12,43	9,08
23.	269	3,11	10,3	10,54	7,19
24.	290	3,36	11,0	10,99	7,64
25.	241	2,79	13,5	14,06	10,71
26.	257	2,97	13,3	13,68	10,33
27.	256	2,96	21,7	28,01	24,66
28.	89	1,03	28,9	31,22	27,87
29.	181	2,09	26,0	31,44	28,09
30.	239	2,77	22,5	23,08	19,73
31.	115	1,33	24,4	26,42	23,07
Σ	12.259	141,90	433,6	395,55	291,70

August 2004

bis Pegel Hattingen: **4,89** / bis Pegel Mülheim: **6,98** / bis Mündung: **7,30** m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	641	7,42	25,8	23,27	18,38	24,9	24,83	17,53
2.	692	8,01	23,2	20,08	15,19	23,5	22,81	15,51
3.	952	11,02	23,1	16,97	12,08	23,0	19,25	11,95
4.	782	9,05	25,1	20,94	16,05	21,6	19,82	12,52
5.	862	9,98	20,6	15,51	10,62	22,3	19,59	12,29
6.	979	11,33	25,5	19,06	14,17	20,8	16,70	9,40
7.	1.005	11,63	19,6	12,86	7,97	19,9	15,48	8,18
8.	1.038	12,01	27,0	19,88	14,99	23,5	18,74	11,44
9.	920	10,65	22,0	16,24	11,35	21,3	17,90	10,60
10.	1.000	11,57	21,8	15,12	10,23	20,8	16,45	9,15
11.	1.238	14,33	37,9	28,46	23,57	44,6	37,81	30,51
12.	1.412	16,34	39,8	28,35	23,46	45,6	36,78	29,48
13.	1.160	13,43	68,5	59,96	55,07	77,4	72,02	64,72
14.	985	11,40	46,4	39,89	35,00	55,2	51,54	44,24
15.	400	4,63	36,9	37,16	32,27	41,4	44,41	37,11
16.	81	0,94	32,9	38,73	33,84	36,1	44,68	37,38
17.	179	2,07	24,8	27,62	22,73	28,0	33,40	26,10
18.	248	2,87	28,7	30,72	25,83	31,7	36,35	29,05
19.	259	3,00	35,7	37,59	32,70	37,3	41,90	34,60
20.	350	4,05	29,7	30,54	25,65	32,1	35,55	28,25
21.	274	3,17	29,8	37,86	32,97	32,7	43,49	36,19
22.	310	3,59	35,2	36,50	31,61	37,3	41,30	34,00
23.	273	3,16	24,9	26,63	21,74	23,6	27,83	20,53
24.	178	2,06	23,0	25,83	20,94	23,3	28,64	21,34
25.	311	3,60	34,0	35,29	30,40	32,9	36,82	29,52
26.	195	2,26	38,2	40,83	35,94	41,0	46,41	39,11
27.	72	0,83	52,9	56,96	52,07	51,3	58,31	51,01
28.	80	0,93	66,8	70,76	65,87	67,6	74,76	67,46
29.	1.012	11,71	70,6	87,20	82,31	75,7	95,81	88,51
30.	252	2,92	59,8	67,61	62,72	63,1	74,09	66,79
31.	537	6,22	69,6	80,71	75,82	70,8	85,26	77,96
Σ	14.365	166,26	1.119,8	1.105,13	953,54	1.170,3	1.238,73	1.012,43

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

September 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,43** 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.	63	0,73	21,1	25,26	21,83
2.	86	1,00	18,3	22,73	19,30
3.	71	0,82	17,6	20,21	16,78
4.	153	1,77	15,9	17,56	14,13
5.	170	1,97	14,8	16,26	12,83
6.	338	3,91	15,1	14,62	11,19
7.	19	0,22	11,4	15,05	11,62
8.	251	2,91	11,4	11,92	8,49
9.	340	3,94	11,0	10,49	7,06
10.	524	6,06	10,0	7,37	3,94
11.	98	1,13	19,5	21,80	18,37
12.	173	2,00	12,5	13,93	10,50
13.	146	1,69	10,0	11,74	8,31
14.	484	5,60	9,1	6,93	3,50
15.	383	4,43	9,7	8,70	5,27
16.	275	3,18	10,4	10,65	7,22
17.	375	4,34	10,3	9,39	5,96
18.	497	5,75	9,5	7,18	3,75
19.	465	5,38	9,6	7,65	4,22
20.	355	4,11	8,9	8,22	4,79
21.	337	3,90	9,8	9,33	5,90
22.	513	5,94	16,7	14,19	10,76
23.	151	1,75	44,1	49,28	45,85
24.	913	10,57	44,3	58,30	54,87
25.	1.191	13,78	37,3	54,51	51,08
26.	534	6,18	35,7	45,31	41,88
27.	703	8,14	32,2	43,77	40,34
28.	399	4,62	28,9	36,95	33,52
29.	402	4,65	25,6	33,68	30,25
30.	359	4,16	24,7	32,29	28,86
Σ	1.128	13,03	555,4	645,27	542,37

September 2004

bis Pegel Hattingen: **4,72** / bis Pegel Mülheim: **7,03** / bis Mündung: **7,45** 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.	111	1,28	64,5	70,50	65,78	67,8	77,26	69,81
2.	34	0,39	54,2	58,53	53,81	57,5	65,10	57,65
3.	28	0,32	48,5	52,90	48,18	50,0	57,56	50,11
4.	192	2,22	47,0	53,94	49,22	47,4	57,50	50,05
5.	210	2,43	39,1	41,39	36,67	40,7	45,98	38,53
6.	543	6,28	38,0	36,44	31,72	39,0	40,34	32,89
7.	541	6,26	31,0	29,46	24,74	31,9	33,16	25,71
8.	877	10,15	30,2	24,77	20,05	28,6	25,86	18,41
9.	406	4,70	29,8	29,82	25,10	30,0	32,82	25,37
10.	639	7,40	27,1	24,42	19,70	26,6	26,63	19,18
11.	931	10,78	57,7	51,64	46,92	58,4	55,47	48,02
12.	1.086	12,57	39,1	31,25	26,53	47,8	42,89	35,44
13.	573	6,63	30,4	28,49	23,77	32,2	33,09	25,64
14.	435	5,03	27,3	26,99	22,27	27,8	30,24	22,79
15.	658	7,62	27,3	24,40	19,68	27,8	27,62	20,17
16.	1.055	12,21	29,1	21,61	16,89	29,4	24,58	17,13
17.	835	9,66	23,3	18,36	13,64	23,5	21,18	13,73
18.	719	8,32	22,9	19,30	14,58	23,5	22,54	15,09
19.	695	8,04	25,7	22,38	17,66	25,6	24,95	17,50
20.	955	11,05	25,0	18,67	13,95	24,7	20,99	13,54
21.	734	8,5	23,2	19,42	14,70	22,5	21,35	13,90
22.	696	8,06	46,2	42,86	38,14	49,0	48,69	41,24
23.	911	10,54	129,0	123,18	118,46	136,0	134,47	127,02
24.	766	8,87	152,0	147,85	143,13	157,0	157,49	150,04
25.	470	5,44	126,0	136,16	131,44	130,0	144,61	137,16
26.	1.544	17,87	113,0	135,59	130,87	118,0	145,04	137,59
27.	1.099	12,72	97,9	115,34	110,62	104,0	125,61	118,16
28.	519	6,01	84,5	95,23	90,51	89,3	103,87	96,42
29.	290	3,36	75,6	83,68	78,96	79,6	91,34	83,89
30.	97	1,12	67,5	73,34	68,62	72,0	81,35	73,90
Σ	10.005	115,79	1.632,1	1.657,91	1.516,31	1.697,6	1.819,58	1.596,08

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

Oktober 2004

Entziehung bis Pegel Villigst: **3,28** 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.	62	0,72	23,6	26,16	22,88
2.	111	1,28	21,0	25,56	22,28
3.	5	0,06	19,4	22,74	19,46
4.	48	0,56	16,8	20,64	17,36
5.	127	1,47	16,1	17,91	14,63
6.	173	2,00	14,1	19,38	16,10
7.	43	0,50	11,5	14,28	11,00
8.	45	0,52	11,3	15,10	11,82
9.	43	0,50	10,4	14,18	10,90
10.	38	0,44	10,3	13,14	9,86
11.	23	0,27	9,7	13,25	9,97
12.	588	6,81	9,3	5,77	2,49
13.	38	0,44	11,0	14,72	11,44
14.	290	3,36	10,6	10,52	7,24
15.	231	2,67	9,8	10,41	7,13
16.	163	1,89	10,3	11,69	8,41
17.	274	3,17	10,5	10,61	7,33
18.	81	0,94	11,6	13,94	10,66
19.	105	1,22	12,7	14,76	11,48
20.	108	1,25	10,4	12,43	9,15
21.	11	0,13	12,3	15,45	12,17
22.	284	3,29	11,0	10,99	7,71
23.	218	2,52	9,7	10,46	7,18
24.	198	2,29	9,8	10,79	7,51
25.	202	2,34	10,9	11,84	8,56
26.	261	3,02	10,1	10,36	7,08
27.	259	3,00	10,6	10,88	7,60
28.	405	4,69	9,8	8,39	5,11
29.	261	3,02	9,9	10,16	6,88
30.	347	4,02	10,0	9,26	5,98
31.	541	6,26	9,6	6,62	3,34
Σ	4.611	53,39	374,1	422,39	320,71

Oktober 2004

bis Pegel Hattingen: **4,69** / bis Pegel Mülheim: **6,73** / bis Mündung: **7,33** m³/s

Dat.	Talsperrenzuschuss und -aufstau		Abfluss der Ruhr					
	schwarz = Zuschuss rot = Aufstau		Pegel Hattingen		ohne Talsperreneinfluss	Pegel Mülheim gemessen	Mündung*	
	1.000 m³	m³/s	gemessen	unbeeinflusst	m³/s	m³/s	unbeeinflusst	ohne Talsperreneinfluss
	1.000 m³	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
1.	18	0,21	59,8	64,28	59,59	63,0	70,56	63,23
2.	41	0,47	53,9	59,06	54,37	56,9	65,07	57,74
3.	420	4,86	49,7	49,53	44,84	52,3	54,98	47,65
4.	187	2,16	45,9	48,43	43,74	48,3	53,66	46,33
5.	428	4,95	46,2	45,94	41,25	51,0	53,57	46,24
6.	453	5,24	42,9	42,35	37,66	52,8	55,10	47,77
7.	778	9,00	32,5	28,19	23,50	35,3	33,52	26,19
8.	71	0,82	33,1	36,97	32,28	34,6	41,12	33,79
9.	287	3,32	29,7	31,07	26,38	31,6	35,53	28,20
10.	185	2,14	27,4	29,95	25,26	28,7	33,79	26,46
11.	365	4,22	26,8	27,27	22,58	26,7	29,64	22,31
12.	349	4,04	26,9	27,55	22,86	27,1	30,24	22,91
13.	312	3,61	27,5	28,58	23,89	28,6	32,19	24,86
14.	1.099	12,72	26,3	18,27	13,58	27,8	22,14	14,81
15.	324	3,75	27,1	28,04	23,35	28,8	32,26	24,93
16.	657	7,60	28,6	25,69	21,00	30,5	30,07	22,74
17.	684	7,92	29,5	26,27	21,58	31,5	30,77	23,44
18.	546	6,32	32,4	30,77	26,08	32,7	33,61	26,28
19.	525	6,08	35,1	33,71	29,02	37,0	38,22	30,89
20.	278	3,22	29,5	30,97	26,28	30,9	34,93	27,60
21.	406	4,70	37,7	37,69	33,00	41,1	43,78	36,45
22.	360	4,17	35,3	35,82	31,13	36,9	40,06	32,73
23.	236	2,73	29,2	31,16	26,47	30,7	35,22	27,89
24.	370	4,28	30,3	30,71	26,02	31,8	34,76	27,43
25.	357	4,13	31,2	31,76	27,07	31,9	35,02	27,69
26.	266	3,08	29,6	31,21	26,52	30,7	34,87	27,54
27.	416	4,81	28,6	28,48	23,79	28,5	30,87	23,54
28.	487	5,64	28,2	27,25	22,56	29,6	31,15	23,82
29.	529	6,12	28,5	27,07	22,38	28,9	29,95	22,62
30.	586	6,78	26,0	23,91	19,22	27,0	27,35	20,02
31.	566	6,55	25,8	23,94	19,25	25,9	26,47	19,14
Σ	12.504	144,70	1.041,2	1.041,89	896,50	1.099,1	1.180,47	953,24

\* unbeeinflusst Mündung = unbeeinflusst Mülheim · 1,015

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

November 2003

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	10,6	26,1	26,7
2.	11,1	27,5	28,3
3.	11,5	29,3	31,0
4.	12,6	34,7	36,3
5.	12,9	38,6	41,0
6.	12,6	38,2	40,5
7.	12,6	37,9	40,0
8.	12,2	37,8	39,3
9.	11,2	33,3	34,7
10.	10,7	29,9	30,7
11.	10,6	28,3	28,9
12.	10,3	27,0	27,4
13.	10,0	25,5	25,9
14.	9,8	24,5	24,8
15.	9,7	23,6	23,6
16.	9,5	23,2	23,7
17.	10,9	26,6	27,4
18.	11,5	28,9	30,8
19.	11,7	30,4	33,0
20.	11,8	31,9	35,0
21.	11,8	32,6	35,6
22.	10,7	30,7	33,8
23.	10,0	29,2	31,3
24.	9,9	28,5	30,3
25.	9,8	28,3	30,0
26.	9,6	28,2	29,8
27.	9,6	27,2	28,4
28.	11,6	30,4	31,4
29.	12,4	33,0	34,4
30.	12,8	33,7	35,2

Dezember 2003

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	13,2	35,0	36,5
2.	13,5	36,4	37,8
3.	11,6	34,1	35,8
4.	10,4	31,3	32,3
5.	10,1	30,3	30,9
6.	9,5	29,0	29,6
7.	9,2	27,9	28,6
8.	9,3	26,9	26,9
9.	9,7	26,6	26,8
10.	9,6	26,0	26,1
11.	9,8	25,8	25,7
12.	9,7	25,6	25,4
13.	10,8	28,3	29,2
14.	27,4	76,1	76,7
15.	46,2	136,0	145,0
16.	58,4	173,0	190,0
17.	67,1	197,0	218,0
18.	72,0	211,0	235,0
19.	60,0	177,0	202,0
20.	44,9	127,0	146,0
21.	37,2	102,0	115,0
22.	34,2	95,0	105,0
23.	33,1	92,2	102,0
24.	32,4	91,7	101,0
25.	32,3	92,0	101,0
26.	30,9	88,7	97,7
27.	28,8	83,0	91,2
28.	28,9	82,5	91,2
29.	31,2	90,4	99,2
30.	32,9	97,9	108,0
31.	34,2	103,0	114,0

Januar 2004

Datum	Villigst m³/s	Hattingen m³/s	Mülheim m³/s
1.	34,4	104,0	115,0
2.	32,5	98,9	108,0
3.	28,7	85,8	94,7
4.	25,3	74,0	81,7
5.	22,9	65,3	72,2
6.	20,7	58,7	65,1
7.	19,8	55,5	61,8
8.	19,0	53,8	60,1
9.	19,3	54,6	60,3
10.	22,3	62,3	66,8
11.	25,9	74,1	78,3
12.	32,4	93,8	98,9
13.	43,3	126,0	132,0
14.	59,3	174,0	184,0
15.	73,9	217,0	235,0
16.	88,1	256,0	280,0
17.	101,0	291,0	321,0
18.	106,0	304,0	341,0
19.	101,0	288,0	326,0
20.	105,0	286,0	324,0
21.	105,0	284,0	325,0
22.	97,0	264,0	304,0
23.	90,7	246,0	281,0
24.	85,7	231,0	265,0
25.	69,9	196,0	226,0
26.	56,5	161,0	183,0
27.	47,2	132,0	150,0
28.	40,1	111,0	125,0
29.	35,3	96,6	108,0
30.	30,7	84,6	94,9
31.	27,4	74,7	83,1

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

Februar 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	28,8	78,0	86,8
2.	38,1	96,4	105,0
3.	56,8	137,0	148,0
4.	72,9	176,0	193,0
5.	84,6	206,0	227,0
6.	89,5	218,0	241,0
7.	86,0	214,0	239,0
8.	74,2	189,0	214,0
9.	65,5	169,0	192,0
10.	60,8	156,0	176,0
11.	62,2	156,0	174,0
12.	65,0	162,0	181,0
13.	66,6	166,0	184,0
14.	67,8	167,0	182,0
15.	69,4	168,0	182,0
16.	67,9	166,0	178,0
17.	65,5	157,0	168,0
18.	62,7	148,0	158,0
19.	58,2	138,0	146,0
20.	52,0	126,0	133,0
21.	45,3	112,0	118,0
22.	38,7	97,9	103,0
23.	32,7	85,1	89,2
24.	28,2	74,6	78,1
25.	25,1	67,1	70,0
26.	22,9	62,4	65,4
27.	20,6	57,7	61,1
28.	19,0	54,4	57,5
29.	17,6	51,7	54,9

März 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	16,5	49,0	51,8
2.	16,1	46,3	48,5
3.	15,9	45,5	47,2
4.	15,4	43,8	45,7
5.	14,8	42,4	43,8
6.	14,6	41,8	43,1
7.	13,9	41,7	43,5
8.	13,5	40,6	42,6
9.	13,3	40,0	41,8
10.	13,4	39,4	41,6
11.	13,2	38,6	41,1
12.	13,2	37,3	39,7
13.	12,9	36,3	39,2
14.	13,1	37,6	40,6
15.	13,5	39,6	43,0
16.	14,1	42,2	45,8
17.	15,0	44,7	48,7
18.	16,1	47,6	51,2
19.	17,4	48,6	52,4
20.	19,8	54,4	57,7
21.	24,1	66,3	69,2
22.	33,2	88,3	91,0
23.	43,4	113,0	118,0
24.	51,9	134,0	141,0
25.	57,8	145,0	154,0
26.	59,9	145,0	156,0
27.	55,1	132,0	144,0
28.	47,9	113,0	124,0
29.	41,3	96,7	105,0
30.	35,7	83,3	90,6
31.	30,8	72,6	78,8

April 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	27,7	65,6	70,5
2.	25,0	59,2	63,3
3.	22,3	53,3	57,1
4.	19,9	49,1	52,7
5.	19,0	47,3	51,0
6.	20,2	50,4	54,7
7.	22,4	55,3	60,1
8.	28,2	65,0	68,6
9.	36,2	79,6	83,2
10.	42,7	91,7	96,6
11.	45,7	96,5	102,0
12.	46,9	98,8	104,0
13.	44,1	94,8	101,0
14.	38,9	84,6	91,2
15.	34,4	75,1	80,5
16.	31,1	67,7	72,4
17.	28,7	61,7	65,9
18.	27,3	57,8	61,9
19.	25,8	55,2	58,9
20.	23,5	51,1	54,9
21.	21,1	47,3	50,8
22.	18,6	43,5	47,1
23.	17,7	43,0	45,5
24.	16,4	40,6	43,9
25.	15,9	39,9	42,3
26.	15,5	38,9	41,2
27.	15,6	38,5	40,2
28.	14,0	35,1	37,5
29.	14,6	35,5	36,7
30.	14,7	36,0	37,8

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

Mai 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	15,3	37,0	38,9
2.	18,8	41,9	42,9
3.	22,0	46,9	48,7
4.	24,0	49,8	51,5
5.	26,7	53,5	55,7
6.	29,0	55,7	57,6
7.	34,0	63,1	64,9
8.	56,2	102,0	103,0
9.	73,5	131,0	136,0
10.	85,5	151,0	158,0
11.	92,2	164,0	174,0
12.	90,7	164,0	176,0
13.	70,9	128,0	142,0
14.	55,1	102,0	112,0
15.	43,2	81,2	89,4
16.	35,5	68,8	74,7
17.	29,8	59,7	64,6
18.	25,5	53,0	56,9
19.	21,4	46,7	50,0
20.	18,6	42,2	45,0
21.	17,1	38,6	41,0
22.	16,0	36,0	37,9
23.	14,9	33,2	35,0
24.	15,3	32,7	34,2
25.	14,8	31,6	32,5
26.	14,2	30,7	31,8
27.	13,5	29,0	29,9
28.	13,0	27,6	28,1
29.	11,8	25,7	26,1
30.	11,6	25,2	25,7
31.	12,6	27,5	27,2

Juni 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	13,0	29,9	31,0
2.	13,5	31,2	32,0
3.	14,5	35,3	36,9
4.	14,6	35,3	37,2
5.	13,3	33,0	35,6
6.	12,6	30,8	31,9
7.	12,2	29,9	31,3
8.	11,0	25,2	25,7
9.	10,7	25,1	25,0
10.	10,8	24,4	24,0
11.	10,9	24,1	23,7
12.	12,4	27,9	27,8
13.	13,4	33,1	34,7
14.	14,0	34,4	36,3
15.	14,4	34,8	37,2
16.	14,6	34,8	37,4
17.	13,2	30,9	33,2
18.	12,4	27,1	27,8
19.	12,1	27,0	27,9
20.	11,7	28,3	29,1
21.	11,3	29,3	30,3
22.	11,2	29,7	31,1
23.	11,0	29,7	31,4
24.	10,6	29,9	31,9
25.	10,3	27,1	28,6
26.	10,0	25,4	26,7
27.	9,9	24,3	25,1
28.	9,8	23,2	23,6
29.	9,7	21,4	21,2
30.	9,6	22,5	22,2

Juli 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	9,6	22,1	21,8
2.	10,0	23,0	23,1
3.	10,3	24,2	24,7
4.	10,8	25,1	25,3
5.	11,5	26,0	26,9
6.	12,3	28,0	28,9
7.	12,0	27,4	28,3
8.	11,6	26,6	27,4
9.	11,8	26,7	27,4
10.	12,4	29,5	30,8
11.	12,4	29,5	31,0
12.	13,4	31,9	32,9
13.	14,5	34,1	35,6
14.	14,2	34,0	35,9
15.	13,7	32,5	33,6
16.	13,6	32,6	33,7
17.	12,9	31,3	33,5
18.	14,6	35,5	36,9
19.	16,2	43,3	45,3
20.	18,7	50,6	52,3
21.	20,0	57,4	60,7
22.	20,9	61,3	64,4
23.	18,6	58,6	62,3
24.	17,4	53,3	56,7
25.	14,2	45,3	49,2
26.	13,3	39,8	42,2
27.	12,6	37,4	39,6
28.	11,9	34,0	35,3
29.	11,2	31,5	32,8
30.	10,9	30,2	30,9
31.	9,8	28,3	28,2

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

August 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	9,3	26,3	25,9
2.	9,1	25,5	25,3
3.	9,1	24,9	24,2
4.	9,3	24,9	23,8
5.	9,4	23,5	23,0
6.	9,2	23,5	22,2
7.	9,4	22,8	21,5
8.	9,6	23,6	21,6
9.	9,6	22,9	21,6
10.	9,5	23,2	21,3
11.	10,7	25,7	26,0
12.	12,7	29,7	31,2
13.	14,8	38,0	42,0
14.	15,8	42,9	48,7
15.	16,3	45,9	52,9
16.	15,8	44,9	51,2
17.	13,9	41,9	47,6
18.	11,9	34,0	38,5
19.	11,8	31,8	34,9
20.	11,9	30,4	33,1
21.	12,2	29,7	32,4
22.	12,8	31,8	34,2
23.	12,7	31,1	32,6
24.	12,1	28,5	29,8
25.	12,3	29,4	30,0
26.	12,3	31,1	31,6
27.	14,0	34,6	34,4
28.	17,7	43,0	43,2
29.	20,7	52,5	53,7
30.	22,5	57,6	59,7
31.	24,7	63,9	65,7

September 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	24,6	66,2	69,0
2.	22,5	63,7	67,0
3.	20,8	59,3	61,9
4.	19,5	56,8	58,7
5.	17,5	50,7	52,7
6.	16,3	45,4	46,9
7.	15,0	40,7	41,8
8.	13,7	37,0	37,5
9.	12,8	33,6	34,0
10.	11,8	31,2	31,2
11.	12,7	35,2	35,1
12.	12,9	36,8	38,3
13.	12,6	36,8	39,0
14.	12,2	36,3	38,6
15.	12,2	36,4	38,8
16.	10,3	30,6	33,0
17.	9,9	27,5	28,1
18.	9,8	26,0	26,4
19.	9,9	25,7	26,0
20.	9,7	25,2	25,3
21.	9,6	24,0	24,0
22.	10,9	28,6	29,1
23.	17,8	49,7	51,5
24.	24,8	74,9	77,7
25.	30,4	95,1	98,7
26.	35,6	113,0	118,0
27.	38,7	123,0	129,0
28.	35,7	115,0	119,0
29.	31,9	99,4	104,0
30.	29,4	87,6	92,5

Oktober 2004

Datum	Villigst m <sup>3</sup> /s	Hattingen m <sup>3</sup> /s	Mülheim m <sup>3</sup> /s
1.	27,0	77,1	81,6
2.	24,8	68,3	72,2
3.	22,9	61,3	64,8
4.	21,1	55,4	58,5
5.	19,4	51,1	54,3
6.	17,5	47,7	52,3
7.	15,6	43,5	48,0
8.	14,0	40,1	44,4
9.	12,7	36,9	41,1
10.	11,5	33,1	36,6
11.	10,6	29,9	31,4
12.	10,2	28,8	29,7
13.	10,1	27,6	28,5
14.	10,2	27,0	27,8
15.	10,1	26,9	27,8
16.	10,2	27,3	28,6
17.	10,4	27,8	29,4
18.	10,6	28,8	30,3
19.	11,0	30,5	32,1
20.	11,1	31,0	32,5
21.	11,5	32,8	34,6
22.	11,6	34,0	35,7
23.	11,2	33,4	35,3
24.	10,7	32,4	34,3
25.	10,8	32,7	34,5
26.	10,3	31,1	32,4
27.	10,2	29,8	30,7
28.	10,3	29,6	30,5
29.	10,3	29,2	29,9
30.	10,1	28,2	29,0
31.	10,0	27,4	28,0

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

November 2003

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
1.	7,02	1,38	5,58	4,20
2.	7,91	0,49	3,29	2,80
3.	6,69	1,71	5,31	3,60
8.	7,88	0,52	2,12	1,60
9.	6,52	1,88	3,98	2,10
10.	5,84	2,56	4,56	2,00
11.	7,35	1,05	3,75	2,70
12.	3,84	4,56	5,56	1,00
13.	3,79	4,61	4,91	0,30
14.	5,35	3,05	3,95	0,90
15.	4,71	3,69	4,99	1,30
16.	5,50	2,90	4,80	1,90
23.	8,25	0,15	0,15	0,30
25.	8,36	0,04	1,24	1,20
26.	8,36	0,04	1,44	1,40
Σ		28,63	55,48	27,00
Σ			0,15	0,30

November 2003

**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

November 2003

**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

**Villigst:** 15 zuschusspflichtige Tage

Dezember 2003

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
6.	8,09	0,31	0,31	0,00
8.	7,18	1,22	2,12	0,90
10.	7,11	1,29	2,59	1,30
11.	7,87	0,53	1,93	1,40
12.	7,23	1,17	2,47	1,30
Σ		4,52	9,42	4,90

Dezember 2003

**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

Dezember 2003

**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

**Villigst:** 5 zuschusspflichtige Tage

## Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Januar 2004  
**Villigst:** 0 zuschusspflichtige Tage

Januar 2004  
**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

Januar 2004  
**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2004  
**Villigst:** 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2004  
**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

Februar 2004  
**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

März 2004  
**Villigst:** 0 zuschusspflichtige Tage

März 2004  
**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

März 2004  
**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

April 2004  
**Villigst:** 0 zuschusspflichtige Tage

April 2004  
**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tag

April 2004  
**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

Mai 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss in m <sup>3</sup> /s	Zuschuss in m <sup>3</sup> /s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
30.	7,26	1,14	3,94	2,80

Mai 2004  
**Hattingen:** 0 zuschusspflichtige Tage

Mai 2004  
**Mündung:** 0 zuschusspflichtige Tage

**Villigst:** 1 zuschusspflichtiger Tag

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Juni 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
7.	8,34	0,06	2,56	2,50
9.	4,35	4,05	6,05	2,00
10.	5,84	2,56	5,16	2,60
11.	6,77	1,63	4,63	3,00
14.	7,84	0,56	5,86	5,30
15.	8,11	0,29	4,59	4,30
16.	4,78	3,62	7,72	4,10
17.	7,74	0,66	3,46	2,80
18.	7,86	0,54	4,14	3,60
19.	8,33	0,07	3,47	3,40
20.	5,14	3,26	5,76	2,50
21.	6,45	1,95	4,25	2,30
22.	6,07	2,33	4,33	2,00
23.	7,38	1,02	4,02	3,00
24.	6,17	2,23	3,53	1,30
25.	6,50	1,90	3,00	1,10
26.	3,46	4,94	5,74	0,80
27.	3,31	5,09	6,49	1,40
28.	7,94	0,46	2,96	2,50
29.	3,81	4,59	5,29	0,70
30.	2,34	6,06	6,66	0,60
Σ		47,87	99,67	51,80

**Villigst:** 21 zuschusspflichtige Tage

Juni 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
17.	14,87	0,13	8,73	8,60
22.	12,48	2,52	13,22	10,70
25.	11,98	3,02	6,92	3,90
27.	14,52	0,48	5,98	5,50
29.	10,56	4,44	11,34	6,90
Σ		10,59	46,19	35,60

**Hattingen:** 5 zuschusspflichtige Tage

Juni 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
11.	14,20	0,80	10,87	10,07
17.	14,96	0,04	8,73	8,69
22.	14,25	0,75	13,22	12,47
25.	10,39	4,61	6,92	2,31
27.	13,68	1,32	5,98	4,66
29.	10,88	4,12	11,34	7,22
30.	14,36	0,64	7,51	6,87
Σ		12,28	64,57	52,29

**Mündung:** 7 zuschusspflichtige Tage

## Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

Juli 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Villigst</b> ohne Talsperreneinfluss in m <sup>3</sup> /s	Zuschuss in m <sup>3</sup> /s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
1.	5,55	2,85	3,85	1,00
2.	3,33	5,07	8,17	3,10
3.	7,10	1,30	5,60	4,30
4.	3,81	4,59	7,79	3,20
5.	5,37	3,03	7,13	4,10
6.	6,13	2,27	7,27	5,00
7.	3,35	5,05	6,35	1,30
8.	3,48	4,92	7,12	2,20
9.	7,25	1,15	5,45	4,30
29.	7,77	0,63	1,33	0,70
30.	6,13	2,27	2,57	0,30
31.	5,38	3,02	4,12	1,10
Σ		36,15	66,75	30,60

**Villigst:** 12 zuschusspflichtige Tage

Juli 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Hattingen</b> ohne Talsperreneinfluss in m <sup>3</sup> /s	Zuschuss in m <sup>3</sup> /s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
1.	10,52	4,48	9,98	5,50
2.	12,20	2,80	12,60	9,80
4.	12,90	2,10	13,80	11,70
7.	10,23	4,77	11,47	6,70
8.	13,93	1,07	11,77	10,70
9.	12,40	2,60	14,70	12,10
Σ		17,82	74,32	56,50

**Hattingen:** 6 zuschusspflichtige Tage

Juli 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr an der <b>Mündung</b> ohne Talsperreneinfluss in m <sup>3</sup> /s	Zuschuss in m <sup>3</sup> /s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
1.	10,88	4,12	9,98	5,86
2.	13,60	1,40	12,60	11,20
4.	11,67	3,33	13,80	10,47
7.	11,90	3,10	11,47	8,37
9.	11,06	3,94	14,70	10,76
Σ		15,89	62,55	46,66

**Mündung:** 5 zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

August 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in Villigst ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
1.	3,42	4,98	5,78	0,80
2.	4,29	4,11	4,81	0,70
3.	3,66	4,74	5,44	0,70
4.	2,38	6,02	7,22	1,20
5.	2,32	6,08	7,48	1,40
6.	1,83	6,57	6,47	0,10
7.	3,30	5,10	6,90	1,80
8.	1,58	6,82	8,22	1,40
9.	1,00	7,40	8,80	1,40
10.	0,12	8,28	9,48	1,20
11.	5,33	3,07	9,07	6,00
15.	6,36	2,04	5,74	3,70
16.	6,74	1,66	4,76	3,10
17.	5,88	2,52	4,62	2,10
18.	5,05	3,35	5,45	2,10
20.	7,77	0,63	5,03	4,40
23.	7,19	1,21	3,11	1,90
24.	7,64	0,76	3,36	2,60
Σ		75,34	111,74	36,50
Σ				0,10

**Villigst:** 18 zuschusspflichtige Tage

August 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in Hattingen ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
3.	12,08	2,92	11,02	8,10
5.	10,62	4,38	9,98	5,60
6.	14,17	0,83	11,33	10,50
7.	7,97	7,03	11,63	4,60
8.	14,99	0,01	12,01	12,00
9.	11,35	3,65	10,65	7,00
10.	10,23	4,77	11,57	6,80
Σ		23,59	78,19	54,60

**Hattingen:** 7 zuschusspflichtige Tage

August 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr an der Mündung ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
3.	11,95	3,05	11,02	7,97
4.	12,52	2,48	9,05	6,57
5.	12,29	2,71	9,98	7,27
6.	9,40	5,60	11,33	5,73
7.	8,18	6,82	11,63	4,81
8.	11,44	3,56	12,01	8,45
9.	10,60	4,40	10,65	6,25
10.	9,15	5,85	11,57	5,72
Σ		34,47	87,24	52,77

**Mündung:** 8 zuschusspflichtige Tage

# Verzeichnis der zuschusspflichtigen Tage nach dem RuhrVG

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

September 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Villigst</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
9.	7,06	1,34	3,94	2,60
10.	3,94	4,46	6,06	1,60
13.	8,31	0,09	1,69	1,60
14.	3,50	4,90	5,60	0,70
15.	5,27	3,13	4,43	1,30
16.	7,22	1,18	3,18	2,00
17.	5,96	2,44	4,34	1,90
18.	3,75	4,65	5,75	1,10
19.	4,22	4,18	5,38	1,20
20.	4,79	3,61	4,11	0,50
21.	5,90	2,50	3,90	1,40
Σ		32,48	48,38	15,90

**Villigst:** 11 zuschusspflichtige Tage

September 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Hattingen</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
17.	13,64	1,36	9,66	8,30
18.	14,58	0,42	8,32	7,90
20.	13,95	1,05	11,05	10,00
21.	14,70	0,30	8,50	8,20
Σ		3,13	37,53	34,40

**Hattingen:** 4 zuschusspflichtige Tage

September 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr an der <b>Mündung</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
17.	13,73	1,27	9,66	8,39
20.	13,54	1,46	11,05	9,59
21.	13,90	1,10	8,50	7,40
Σ		3,83	29,21	25,38

**Mündung:** 3 zuschusspflichtige Tage

Oktober 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Villigst</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
12.	2,49	5,91	6,81	0,90
14.	7,24	1,16	3,36	2,20
15.	7,13	1,27	2,67	1,40
17.	7,33	1,07	3,17	2,10
22.	7,71	0,69	3,29	2,60
23.	7,18	1,22	2,52	1,30
24.	7,51	0,89	2,29	1,40
26.	7,08	1,32	3,02	1,70
27.	7,60	0,80	3,00	2,20
28.	5,11	3,29	4,69	1,40
29.	6,88	1,52	3,02	1,50
30.	5,98	2,42	4,02	1,60
31.	3,34	5,06	6,26	1,20
Σ		26,62	48,12	21,50

**Villigst:** 13 zuschusspflichtige Tage

Oktober 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr in <b>Hattingen</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
14.	13,58	1,42	12,72	11,30

**Hattingen:** 1 zuschusspflichtiger Tag

Oktober 2004

Datum	Durchfluss der Ruhr an der <b>Mündung</b> ohne Talsperreneinfluss in m³/s	Zuschuss in m³/s		
		erforderlich	geleistet	Differenz
14.	14,81	0,19	12,72	12,53

**Mündung:** 1 zuschusspflichtiger Tag

## Nach dem RuhrVG erforderlicher Zuschuss – monatsweise Zusammenstellung 2004

### Pegel Villigst

Monat	m³/s x Anzahl der Tage				Mio. m³				zuschusspflichtige Tage
	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	
November	28,63	55,33	27,00	0,30	2,47	4,78	2,34	0,03	15
Dezember	4,52	9,42	4,90	–	0,39	0,81	0,42	–	5
Januar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
März	–	–	–	–	–	–	–	–	–
April	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mai	1,14	3,94	2,80	–	0,10	0,34	0,24	–	1
Juni	47,87	99,67	51,80	–	4,14	8,61	4,47	–	21
Juli	36,15	66,75	30,60	–	3,12	5,77	2,65	–	12
August	75,34	111,74	36,50	0,10	6,51	9,65	3,15	0,01	18
September	32,48	48,38	15,90	–	2,81	4,18	1,37	–	11
Oktober	26,62	48,12	21,50	–	2,30	4,16	1,86	–	13
Summe	252,75	443,35	191,00	0,40	21,84	38,30	16,50	0,04	96

### Pegel Hattingen

Monat	m³/s x Anzahl der Tage				Mio. m³				zuschusspflichtige Tage
	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	
November	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dezember	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Januar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
März	–	–	–	–	–	–	–	–	–
April	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mai	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Juni	10,59	46,19	35,60	–	0,91	3,99	3,08	–	5
Juli	17,82	74,32	56,50	–	1,54	6,42	4,88	–	6
August	23,59	78,19	54,60	–	2,04	6,76	4,72	–	7
September	3,13	37,53	34,40	–	0,27	3,24	2,97	–	4
Oktober	1,42	12,72	11,30	–	0,12	1,10	0,98	–	1
Summe	56,55	248,95	192,40	–	4,88	21,51	16,63	–	23

### Ruhrmündung

Monat	m³/s x Anzahl der Tage				Mio. m³				zuschusspflichtige Tage
	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	Zuschuss erforderlich	Zuschuss geleistet	Mehr-abgabe	Minder-abgabe	
November	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dezember	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Januar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Februar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
März	–	–	–	–	–	–	–	–	–
April	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mai	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Juni	12,28	64,57	52,29	–	1,06	5,58	4,52	–	7
Juli	15,89	62,55	46,66	–	1,37	5,40	4,03	–	5
August	34,47	87,24	52,77	–	2,98	7,54	4,56	–	8
September	3,83	29,21	25,38	–	0,33	2,52	2,19	–	3
Oktober	0,19	12,72	12,53	–	0,02	1,10	1,08	–	1
Summe	66,66	256,29	189,63	–	5,76	22,14	16,38	–	24

## Unbeeinflusster Abfluss an der Ruhrmündung

Monat	2004 Mittelwerte des unbeeinflussten Abflusses m <sup>3</sup> /s	2004 Summen des unbeeinflussten Abflusses Mio. m <sup>3</sup>	1927/2003 mittlere Summen des unbeein- flussten Abflusses Mio. m <sup>3</sup>
November	38,7	100,2	237,0
Dezember	125,1	335,0	342,2
Januar	200,8	537,8	380,0
Februar	168,8	423,0	306,9
März	86,2	230,7	309,7
April	71,5	185,5	245,1
Mai	75,9	203,3	139,7
Juni	29,9	77,4	113,3
Juli	41,9	112,3	122,6
August	40,0	107,0	100,2
September	60,7	157,2	105,0
Oktober	38,1	102,0	151,0
Winter	115,3	1.812,3	1.821,2
Sommer	47,8	759,2	731,8
Jahr	81,3	2.571,5	2.554,3

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

## Gemessener Abfluss am Pegel Villigst

Monat	2004 Mittelwerte des Abflusses m <sup>3</sup> /s	2004 Summen des Abflusses Mio. m <sup>3</sup>	1951/2003 mittlere Summen des Abflusses Mio. m <sup>3</sup>
November	11,3	29,2	67,9
Dezember	29,4	78,8	107,7
Januar	53,2	142,4	125,3
Februar	52,7	131,9	99,2
März	25,8	69,0	111,7
April	25,0	64,8	86,8
Mai	32,9	88,1	54,4
Juni	11,7	30,2	50,5
Juli	13,4	36,0	55,4
August	14,0	37,5	44,5
September	18,5	48,0	46,1
Oktober	12,1	32,3	56,2
Winter	32,8	516,2	597,9
Sommer	17,1	272,1	307,1
Jahr	24,9	788,3	907,4

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses in m <sup>3</sup> /s	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses in m <sup>3</sup> /s
1951	24,6	1978	27,0
1952	20,9	1979	27,5
1953	25,1	1980	31,1
1954	22,6	1981	36,6
1955	34,3	1982	34,0
1956	38,7	1983	26,8
1957	34,7	1984	31,3
1958	33,2	1985	26,0
1959	16,8	1986	30,9
1960	18,7	1987	37,5
1961	47,5	1988	36,4
1962	33,6	1989	25,3
1963	16,1	1990	22,1
1964	11,9	1991	17,8
1965	34,7	1992	23,4
1966	41,2	1993	29,8
1967	36,1	1994	41,6
1968	34,3	1995	39,8
1969	24,5	1996	11,6
1970	35,4	1997	24,1
1971	20,3	1998	30,7
1972	13,4	1999	36,2
1973	18,7	2000	29,9
1974	23,6	2001	23,6
1975	30,7	2002	39,1
1976	17,3	2003	28,0
1977	14,6	2004	24,9
Mittel der Jahresreihe 1951/2004 = 54 Jahre			28,7

## Gemessener Abfluss am Pegel Hattingen

Monat	2004 Mittelwerte des Abflusses m <sup>3</sup> /s	2004 Summen des Abflusses Mio. m <sup>3</sup>	1968/2003 mittlere Summen des Abflusses Mio. m <sup>3</sup>
November	31,0	80,4	186,9
Dezember	85,3	228,5	283,9
Januar	149,2	399,5	337,5
Februar	131,7	330,1	251,6
März	67,1	179,6	283,9
April	56,8	147,3	199,8
Mai	63,3	169,6	122,9
Juni	28,3	73,4	107,0
Juli	35,4	94,9	112,8
August	36,1	96,8	92,1
September	54,4	141,0	105,8
Oktober	33,6	90,0	142,5
Winter	86,8	1.365,4	1.541,9
Sommer	41,9	665,7	683,6
Jahr	64,2	2.031,1	2.226,4

Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses in m <sup>3</sup> /s	Abflussjahr	Jahresmittel- wert des Abflusses in m <sup>3</sup> /s
1968	90,4	1987	88,1
1969	55,9	1988	88,2
1970	87,8	1989	64,6
1971	52,4	1990	56,2
1972	36,5	1991	50,3
1973	47,9	1992	62,0
1974	63,1	1993	77,0
1975	77,3	1994	99,9
1976	42,1	1995	97,9
1977	44,3	1996	32,7
1978	70,5	1997	59,0
1979	69,1	1998	81,8
1980	80,5	1999	86,9
1981	89,6	2000	77,6
1982	80,9	2001	64,8
1983	74,9	2002	93,7
1984	87,7	2003	65,8
1985	68,0	2004	64,2
1986	75,6		
Mittel der Jahresreihe 1968/2004 = 37 Jahre			70,4

## Gemessener Abfluss am Pegel Mülheim

Monat	2004 Mittelwerte des Abflusses m <sup>3</sup> /s	2004 Summen des Abflusses Mio. m <sup>3</sup>
November	32,6	84,5
Dezember	93,3	249,8
Januar	166,6	446,2
Februar	143,3	359,2
März	71,5	191,5
April	60,5	156,8
Mai	66,8	178,9
Juni	29,4	76,3
Juli	36,9	98,9
August	37,8	101,1
September	56,6	146,7
Oktober	35,5	95,0
Winter	94,6	1.488,0
Sommer	43,8	696,8
Jahr	69,1	2.184,8

Abflussjahr	Jahresmittelwert des Abflusses in m <sup>3</sup> /s
1991	51,0
1992	62,9
1993	78,6
1994	105,7
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
Mittel 1991/2004	75,8

---

## Pegelanlagen · Regenmessstationen

---

# Pegelanlagen des Ruhrverbands im Einzugsgebiet der Ruhr

Kennziffer (LUA)	RV Nr.	Pegelname	Gewässer	Bauart	Lage oberhalb der Mündung km	Pegelnullpunkt (PNP) m ü. NN	Einzugsgebiet (AEo) km <sup>2</sup>	Beobachtung seit	langjährige Mittelwerte				Bemerkungen	RV Nr.
									Jahresreihe von bis	NQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	HQ m <sup>3</sup> /s		
2761149000100	61	Siedlinghausen 2	Neger	PsF	9,64 li	441,456 nS	35,40	1.11.1979	1980 / 2004	0,007	0,933	48,600		61
2761229000300	26	Westernbödefeld 1	Brabecke	Ss	5,40 li	429,119 nS	23,61	8.10.1981	1961 / 2004	0,030	0,617	14,700	5)	26
2761229000400	71	Westernbödefeld 3	Brabecke	Ss	4,90 li	422,190 nS	24,12	1.11.1988	1989 / 2004	0,014	0,190	9,260	3)	71
2761433000100	10	Nichtinghausen	Henne	SsF	9,37 re	327,769 nS	37,17	17.4.1953	1961 / 2004	0,010	0,740	22,900		10
2761450000100	9	Meschede 2	Henne	SsF	1,70 li	266,225 nS	55,64	24.1.1957	1961 / 2004	0,000	1,740	25,000	1) 4)	9
2761463000100	25	Remblinghausen 2	kleine Henne	Ss	8,50 li	361,515 nS	20,49	1.11.1950	1961 / 2004	0,009	0,100	6,040	3)	25
2761440000100	29	Remblinghausen 1	Horbach	SsF	3,50 li	366,028 nS	43,30	6.12.1956	1961 / 2004	0,000	0,769	14,800	3)	29
2761630000100	11	Menkhausen	Wenne	Ss	20,30 li	327,130 nS	44,09	24.7.1939	1961 / 2003	0,010	0,915	22,500		11
2761831000100	27	Endorf 1	Röhr	Ss	19,30 li	293,250 aS	26,07	1.11.1954	1961 / 2004	0,000	0,222	9,730	2)	27
2761845000200	34	Seidfeld 3	Setmecke-Einl.	SsF	1,20 re	284,476 aS	47,70	19.11.1959	1961 / 2004	0,000	0,480	12,200	2)	34
2761845000100	28	Sundern	Setmecke	Ss	2,20 li	273,535 aS	46,30	1.11.1954	1961 / 2004	0,000	0,113	5,280	2)	28
2761885000100	13	Amecke	Sorpe	SsF	10,30 re	283,746 nS	28,71	15.9.1949	1961 / 2004	0,030	0,548	20,500		13
2761889000100	12	Langscheid	Sorpe	SsF	1,40 li	215,454 nS	53,10	1.11.1929	1961 / 2004	0,010	1,410	20,400	1) 4)	12
2761882000100	42	Hagen	Königswasser	Ss	0,10 re	353,471 nS	3,46	1.11.1950	1982 / 2004	0,000	0,071	3,550		42
2762130000100	57	Brilon	Möhne	Ss	57,19 li	372,503 nS	38,01	4.12.1975	1977 / 2004	0,000	0,251	7,180		57
2762550000100	7	Völlinghausen	Möhne	SsF	24,40 re	213,652 nS	293,46	8.6.1936	1961 / 2004	0,453	4,470	103,000		7
2762715000100	6	Günne	Möhne	SsAF	11,10 li	175,087 nS	440,14	10.7.1953	1961 / 2004	0,190	6,550	84,100	1)	6
2762670000100	8	Möhnesee – Neuhaus	Heve	SsF	8,80 re	234,904 nS	65,50	28.8.1939	1961 / 2004	0,000	1,080	53,700		8
2766390000100	43	Bamenohl	Lenne	SsAF	75,26 re	233,990 nS	453,09	1.11.1971	1973 / 2004	0,387	9,550	199,000		43
2766993000100	49	Hagen – Hohenlimburg	Lenne	SsAF	6,88 li	107,466 nS	1322,23	1.11.1978	1978 / 2004	5,770	30,100	401,000	1)	49
2766419000100	37	Rüblinghausen	Bigge	SsF	28,70 re	310,097 nS	86,00	19.10.1964	1966 / 2004	0,037	2,170	61,100		37
2766491000100	40	Attendorf	Bigge	SsF	10,80 re	251,913 nS	332,23	29.6.1966	1968 / 2004	0,060	8,500	124,000	1)	40
2766495000100	15	Ahausen	Bigge	SsF	3,90 re	234,753 nS	359,50	25.7.1938	1968 / 2004	0,040	8,650	137,000	1)	15
2766429000100	39	Olpe	Olpebach	SsF	0,70 re	312,202 nS	34,61	1.7.1994	1967 / 2004	0,010	0,759	34,700	5)	39
2766449000100	38	Hüppcherhammer	Brachtpe	SsF	2,43 re	312,799 nS	47,22	18.3.1966	1967 / 2004	0,018	1,280	35,900		38
2766465000100	19	Börlinghausen	Lister	SsF	8,14 li	327,016 nS	47,98	23.5.1967	1961 / 2004	0,051	1,490	63,300	5)	19
2766487000100	16	Kraghammer	Ihne	SsF	2,00 re	275,138 nS	37,62	29.10.1937	1964 / 2004	0,020	1,040	53,400	1)	16
2766811000100	73	Fürwigge	Verse	SsF	21,40 li	413,163 nS	4,70	1.11.1991	1995 / 2004	0,007	0,130	10,500	1)	73
2766813000200	21	Neue Mühle	Verse	SsF	20,50 re	390,226 nS	10,95	8.8.1977	1961 / 2004	0,010	0,315	10,900	1) 5)	21
2766831000100	20	Treckinghausen 1	Verse	SsF	15,45 li	335,760 nS	23,81	8.7.1983	1984 / 2004	0,010	0,406	10,100	1)	20
2766832000100	48	Treckinghausen 2	Ölbach	PsF	0,10 re	337,335 nS	1,56	4.10.1982	1983 / 2004	0,002	0,042	1,200		48
2769133000200	4	Wetter	Ruhr	SsAF	79,75 li	79,719 nS	3908,06	30.9.1962	1968 / 2004	11,000	67,400	884,000	1)	4
2769510000100	3	Hattingen	Ruhr	SsAF	56,00 li	60,367 nS	4117,94	19.9.1963	1968 / 2004	9,790	70,400	907,000	1)	3
2769990000100	72	Mülheim	Ruhr	UAF	13,20 li	31,231 nS	4420,00	1.11.1990	1991 / 2004	7,050	75,800	960,000	1)	72
2769629000100	22	Neviges	Hardenberger-B.	Ss	4,90 li	134,562 nS	20,20	1.9.1939	1961 / 2003	Übergabe an StUA Düsseldorf				22
2769649000100	41	Nierenhof	Feldersbach	Ss	0,70 re	87,603 nS	22,08	22.5.1975	1976 / 2004	0,008	0,397	17,800		41
2769730000200	81	Essen-Werden	Ruhr	UF	29,00 re	42,662 nS	4336,55	1.7.2000	2002 / 2004	14,700	79,100	739,000	1)	81
2768831000100	76	Nieder-Buschhausen	Ennepe	SsF	32,03 re	313,904 nS	26,50	1.11.1989	1990 / 2004	0,023	0,696	16,200		76
2768851000100	77	Walkmühle	Ennepe	SsF	26,60 re	268,396 nS	48,22	1.11.1996	1999 / 2004	0,076	1,020	22,600	1)	77

Stand: November 2004

Bauart: L = Lattenpegel  
 Ss = Lattenpegel und Schreibpegel  
 A = Ansagegerät  
 F = Fernübertragung (DFÜ)  
 Ps = Pneumatik-Schreibpegel  
 U = Ultraschallpegel

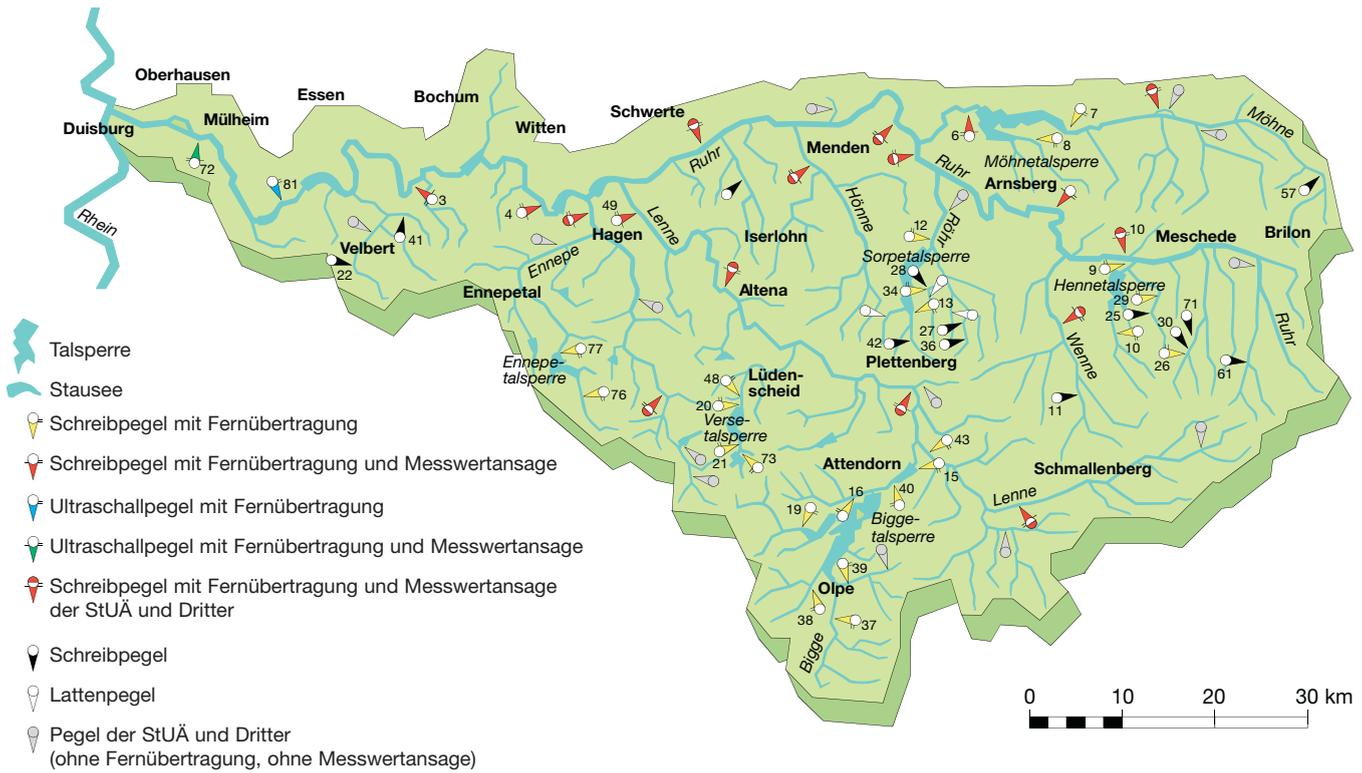
1) von Talsperren beeinflusst  
 2) größtmögliches Einzugsgebiet; Ermittlung von Abflussspenden nicht möglich, da keine Aufteilung in übergeleitete und weitergeleitete Wassermengen möglich

3) größtmögliches Einzugsgebiet; zur Ermittlung von Abflussspenden ist ggf. je nach Überleitungsmengen eine Abminderung erforderlich

4) Einzugsgebietsangabe ohne Beileitung

5) Jahresreihe einschließlich Vorgängerpegel

# Pegelanlagen



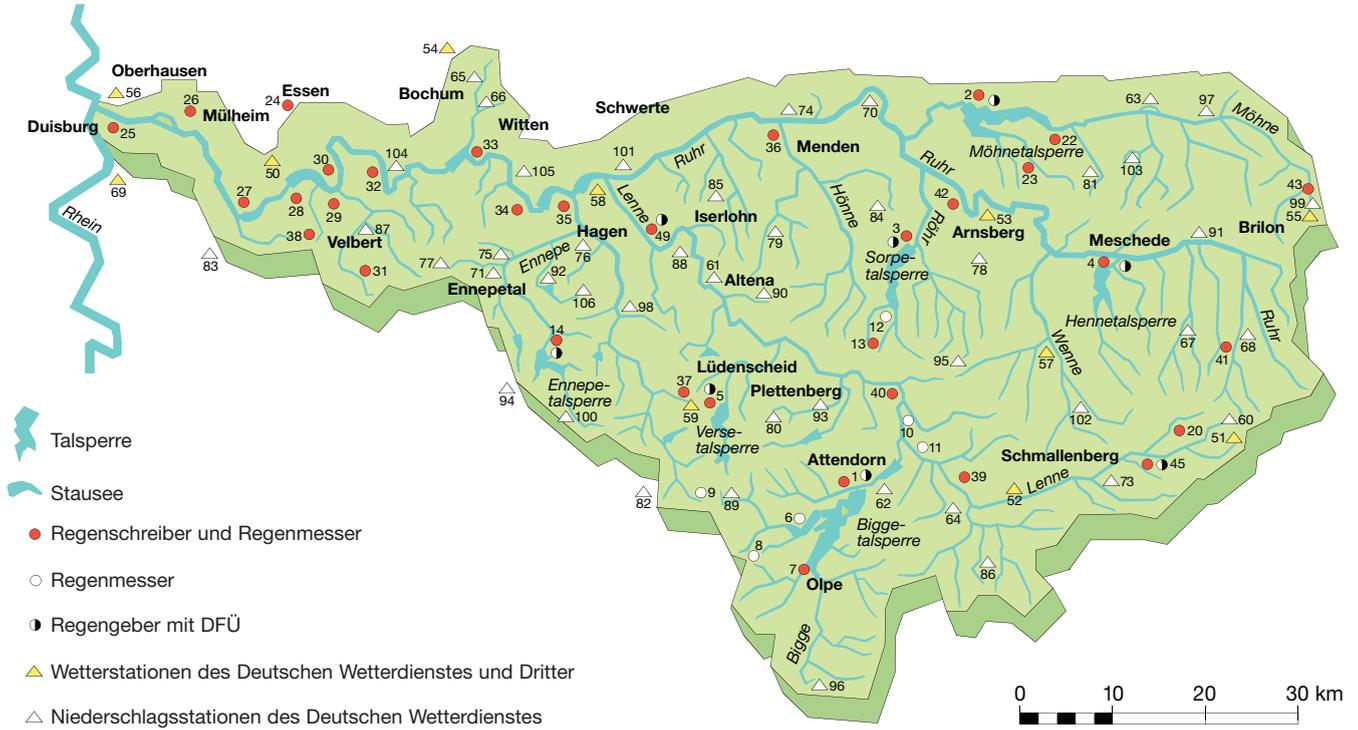
# Regenmessstationen des Ruhrverbands im Einzugsgebiet der Ruhr

RV Nr.	Stationsname	Gebietskennzahl	TK-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe m ü.NN	Regenmesser	Beobachtung seit	Regenschreiber	Beobachtung seit	mittlerer Jahresniederschlag	
											Jahresreihe von bis	Niederschlag mm
1	Biggetalsperre	2766489	4813	342170	566494	311	ja	1966	ja	1966	1966 / 2004	1141
2	Möhnetsperre	27627	4514	343504	570684	238	ja	1939	ja	1951	1931 / 2004	851
3	Sorpetalsperre	2761889	4613	342780	569154	310	ja	1959	ja	1959	1931 / 2004	980
4	Hennetsperre	276145	4615	344930	568956	348	ja	1983	ja	1983	1932 / 2004	1007
5	Versetsperre	276683	4812	340804	567402	390	ja	1953	ja	1953	1931 / 2004	1199
6	Listertalsperre	2766469	4813	341849	566338	340	ja	1923	nein		1931 / 2004	1102
7	Olpe – Kläranlage	276643	4913	341880	565585	305	ja	1966	ja	1966	1931 / 2004	1179
8	Drolshagen-Bleche	2766464	4912	341092	565877	420	ja	1930	nein		1931 / 2004	1468
9	Willertshagen-Volmehof	276811	4811	340656	566357	485	ja	1930	nein		1931 / 2004	1398
10	Lenhausen	276651	4813	342735	567396	230	ja	1929	nein		Beobachtung eingestellt	
11	Bamenohl	276639	4813	342929	566991	235	ja	1923	nein		Beobachtung eingestellt	
12	Allendorf	2761884	4713	342680	568379	310	ja	1930	nein		Beobachtung eingestellt	
13	Allendorf-Hüttebrüchen	2761884	4713	342565	568231	350	ja	1953	ja	1950	1970 / 2004	1078
14	Ennepetalsperre	276885	4710	259843	567969	279	ja	1951	ja	1951	1951 / 2004	1267
20	Holthausen – oben	276616	4816	345381	567196	495	ja	1957	ja	1957	1958 / 2004	1022
22	Völlinghausen	276255	4515	344377	570474	235	ja	1967	ja	1967	1958 / 2004	967
23	Neuhaus	276267	4514	344121	570262	241	ja	1978	ja	1978	1979 / 2004	985
24	Essen – Ruhrhaus	277281	4508	257104	570202	100	ja	1959	ja	1959	1948 / 2004	891
25	Duisburg – Kläranlage	276999	4506	255070	570122	25	ja	1983	ja	1938	1984 / 2004	787
26	Oberhausen – Kewerstr. – Pumpwerk	276999	4507	255821	570250	33	ja	1984	ja	1984	Beobachtung eingestellt	
27	Essen-Kettwig – Kläranlage	276991	4607	256429	569344	41	ja	1984	ja	1984	1985 / 2004	928
28	Essen-Werden – Kläranlage	276973	4607	256880	569425	50	ja	1984	ja	1949	1985 / 2004	981
29	Essen-Kupferdreh – Kläranlage	276959	4608	257512	569610	60	ja	1984	ja	1938	1985 / 2004	938
30	Essen-Steele – Kläranlage	276957	4508	257420	570134	61	ja	1984	ja	1947	1985 / 2004	908
31	Neviges – Kläranlage	2769629	4608	257560	568769	190	ja	1984	ja	1938	Beobachtung eingestellt	
32	Essen-Burgaltendorf – Kläranlage	276952	4508	257918	569924	62	ja	1984	ja	1949	1985 / 2004	907
33	Witten – Kläranlage	276919	4509	259057	569974	76	ja	1984	ja	1949	Beobachtung eingestellt	
34	Wetter – Kläranlage	276913	4610	259645	569507	85	ja	1984	ja	1976	Beobachtung eingestellt	
35	Hagen – Kläranlage	276913	4610	259881	569700	91	ja	1984	ja	1949	1985 / 2004	900
36	Menden-Bösperde – Kläranlage	276511	4512	341424	570416	126	ja	1984	ja	1963	Beobachtung eingestellt	
37	Volmetal – Kläranlage	2766921	4711	340215	567550	283	ja	1984	ja	1949	Beobachtung eingestellt	
38	Heiligenhaus-Abtsküche – Kläranlage	27698	4607	256930	568990	130	ja	1984	ja	1979	1985 / 2004	1032
39	Lennestadt-Meggen – Kläranlage	276631	4814	343313	566583	260	ja	1984	ja	1951	1985 / 2004	1020
40	Finnentrop – Kläranlage	276499	4813	342773	566976	225	ja	1953	ja	1950	1985 / 2004	1103
41	Siedlinghausen	2761143	4716	346298	567996	445	ja	1984	ja	1984	1985 / 2004	1211
42	Arnsberg – Kläranlage	2761793	4514	343365	569780	175	ja	1987	ja	1987	1985 / 2004	898
43	Brilon – Kläranlage	276211	4517	347110	569710	403	ja	1988	ja	1988	Beobachtung eingestellt	
45	Schmallenberg – Kläranlage	276191	4815	344950	566850	364	ja	1995	ja	1995	1995 / 2004	1084

Bemerkung:  
 32 vorher Bochum-Dahlhausen – Pumpwerk (bis Oktober 1998)  
 37 vorher Lüdenscheid-Elspetal – Kläranlage (bis April 2000)  
 40 vorher Rönkhausen (bis Oktober 1998)

Stand: November 2004

# Regenmessstationen





Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen  
Postfach 10 32 42, 45032 Essen  
Telefon (02 01) 178-0  
Fax (02 01) 178-14 25  
[www.ruhrverband.de](http://www.ruhrverband.de)

Nachdruck – auch auszugsweise –  
nur mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt auf umweltfreundlich hergestelltem  
Papier aus 50 % recycelten Fasern.