

Niedrigwasser im August 2003 – Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse in großen deutschen Flüssen am Beispiel ausgewählter Meßstellen (ohne Tidegewässer)

Stand: 21.08. 2003

Die extremen Witterungsverhältnisse der vergangenen Wochen haben sich auch auf die Gewässergüte nachhaltig ausgewirkt. Dies wird am Beispiel der Kenngrößen Wassertemperatur und Sauerstoffkonzentration verdeutlicht.

Die einzelnen Organismenarten benötigen für ihre Lebensfähigkeit bestimmte Umweltbedingungen. Temperatur und Sauerstoff haben für das Leben in den Gewässern eine grundlegende Funktion. Extreme, für die jeweilige Jahreszeit abnorme Temperaturverhältnisse führen z.B. zu einer Intensivierung des Stoffwechsels. Der dadurch ausgelöste Stress kann bei empfindlichen Organismen zu einer nachhaltigen Schwächung führen. Da die Löslichkeit von Sauerstoff im Wasser mit steigender Temperatur abnimmt, sinkt bei hohen Temperaturen der Sättigungswert. Bereits aus physikalischen Gründen ist weniger Sauerstoff verfügbar. Hinzu kommt, daß Prozesse, die zum Verbrauch von Sauerstoff führen, intensiviert werden. Eine Sauerstoffkonzentration von weniger als 4 mg/l ist für eine Reihe von Fischarten kritisch, und ein weiteres Absinken kann Fischsterben auslösen.

In der Tabelle sind aktuelle Werte aus dem Zeitraum vom 14.-20. August aufgeführt und verfügbaren Daten zur Wassertemperatur und zum gelösten Sauerstoff aus solchen Perioden der jüngeren Vergangenheit gegenübergestellt, in denen vergleichbare Abflußverhältnisse herrschten. Bei der Auswahl wurde in der Regel mindestens der Zeitraum seit 1941, nur im Falle des Mains seit 1976, betrachtet.

In der Abbildung 1 ist am Beispiel des Rheins bei Koblenz gezeigt, wie sich die Wassertemperatur seit Jahresbeginn entwickelt hat. Aus dem Vergleich mit 2002 wird das Außergewöhnliche der diesjährigen Situation deutlich. Die Ganglinien stellen Tagesmittelwerte auf der Grundlage von 15-Minuten-Werten dar. Maximalwerte um 28°C wurden zwischen dem 08.-13. August erreicht. Seitdem haben sich die Flüsse um ca. 2-3 Grad abgekühlt. So werden z.Zt. in Rhein, Main und Mosel im Tagesmittel ca. 25°C, in der Elbe, Weser, Donau und Oder 21-23°C gemessen (vgl. Tabelle).

An den aktuellen Daten in der Tabelle kann man ablesen, daß die großen Flüssen Deutschlands auch weiterhin ausreichend mit Sauerstoff versorgt sind. Mit 6,5 mg/l als Mittel für den Beobachtungszeitraum wird die Güteklasse II der LAWA-Klassifizierung nur im Falle der Mosel geringfügig verfehlt, an allen anderen Meßstellen hingegen erreicht. Auch die Minima liegen zwischen 5 und 7 mg/l und sind damit deutlich von der kritischen 4 mg/l-Grenze entfernt. Gegenüber vergleichbaren Trockenperioden in den 70er Jahren (Main) bzw. zu Beginn der 90er Jahre (Elbe) stellt sich die Situation 2003 deutlich günstiger dar. In kleineren, wenig fließenden oder stehenden Gewässern kann die Situation natürlich grundlegend anders sein.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des Sauerstoffsättigungsindex (SSI) an der Meßstelle Koblenz/Rhein seit Beginn des Jahres und für den Vergleichszeitraum 2002. Der SSI beschreibt den Anteil der gemessenen Sauerstoffkonzentration an der Sättigungskonzentration unter den herrschenden Temperatur- und Luftdruckverhältnissen. Werte von mehr als 100%, also eine Übersättigung, sind möglich. Sie treten in Flüssen tagsüber als Folge starker Algenentwicklung auf. Die kritische Grenze von 4 mg/l gelöstem Sauerstoff würde z.Zt. einem Sättigungsindex von ca. 50% entsprechen. Im Rhein bei Koblenz wurde der geringste, in diesem Jahr bisher gemessene Wert von 82% am 27. Juli registriert.

In der Oder (Frankfurt/O) lag das absolute Minimum des SSI von 60% während der vergangenen Hitzeperiode in den frühen Morgenstunden des 11. August (vgl. Abbildung 3). Im Tagesmittel wurden dann aber nahezu 100% erreicht. Durch Abbildung 3 wird auch sehr schön der Tagesrhythmus in der Sauerstoffkonzentration deutlich. Er wird geprägt von der biologischen Aktivität des Gewässers und weist eine hohe Synchronität mit dem Temperaturverlauf auf. Ein fallender Trend im Sauerstoffgehalt, der anhand der Daten bis zum 11. August möglich schien, hat sich nicht ausgeprägt.

Abbildung 1: Wassertemperaturen 2003 und 2002

Tagesmittel der Messstelle Koblenz-Rhein km: 590,3

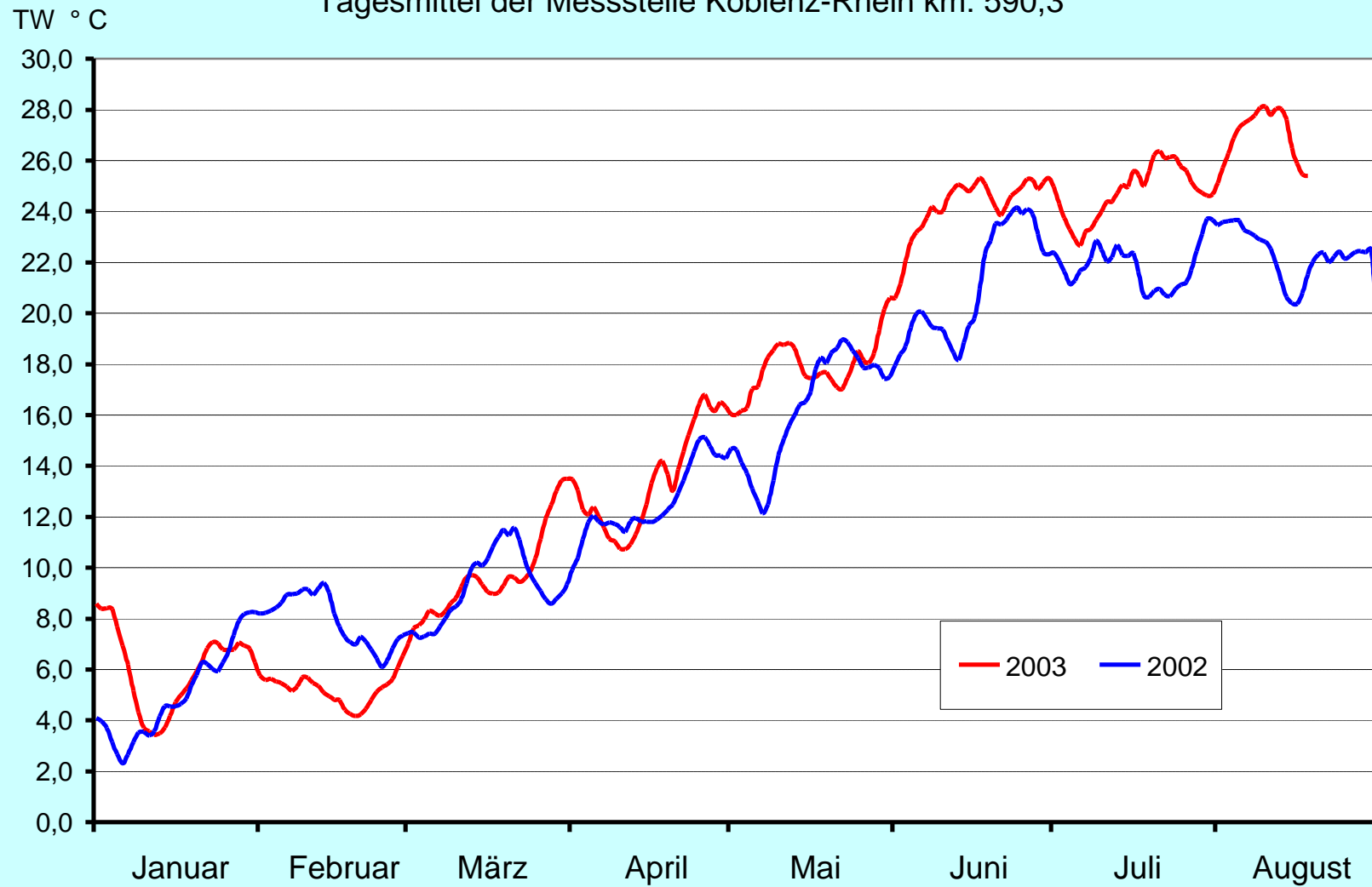


Abbildung 2: Sauerstoffsättigungsindex 2003 und 2002

Tagesmittel der Messstelle Koblenz-Rhein km: 590,3

Sättigung %

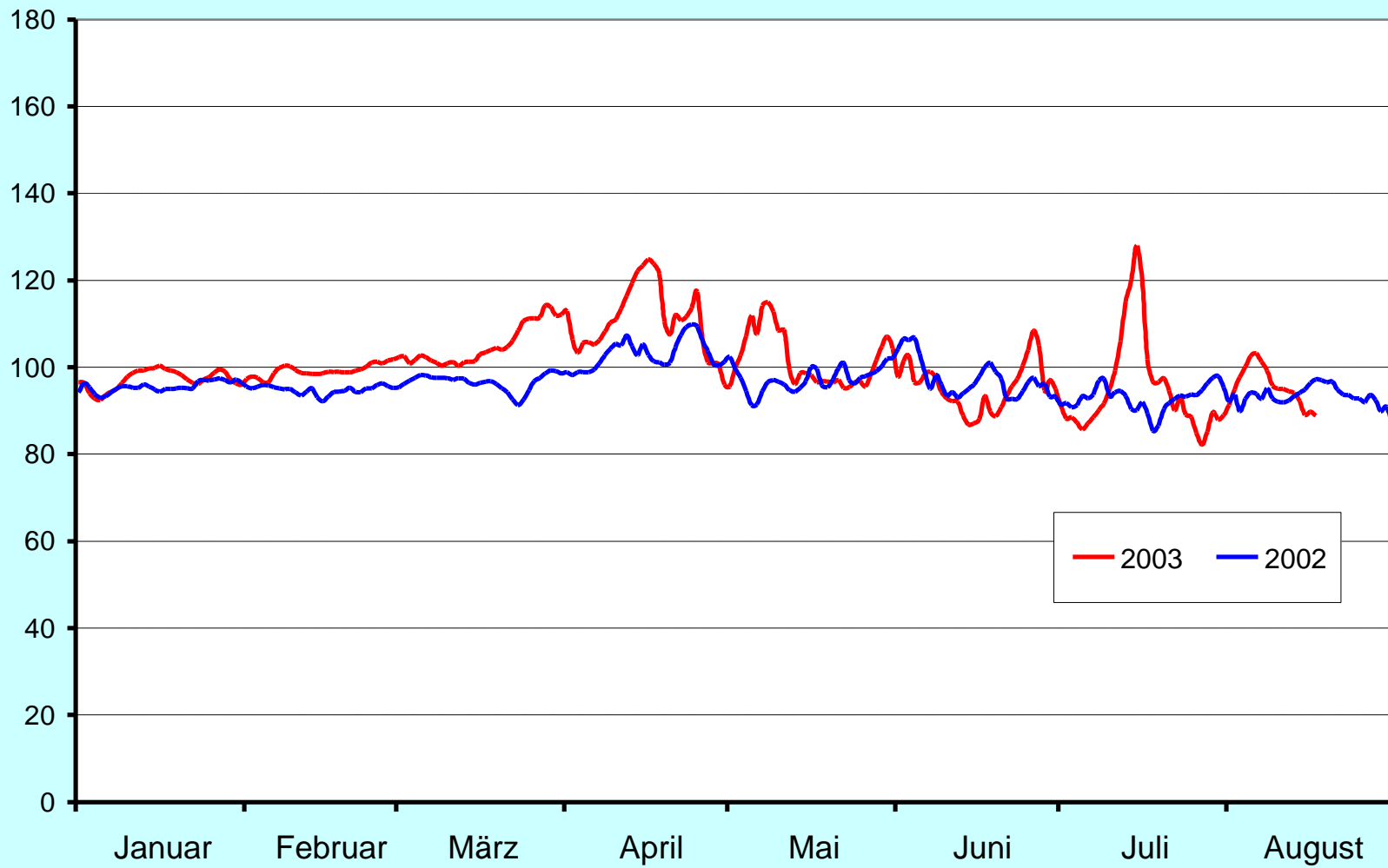
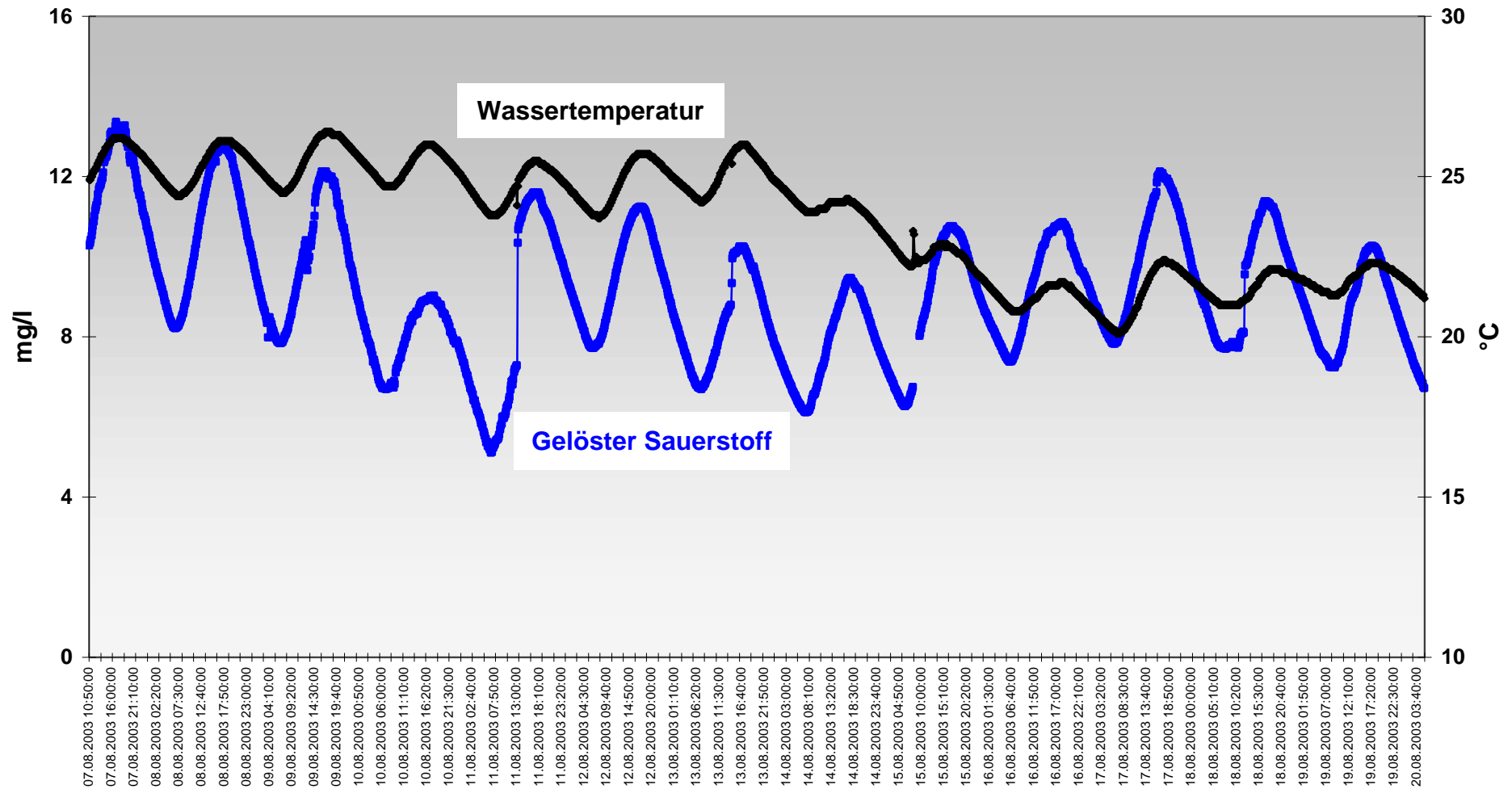


Abbildung 3: Wassertemperatur und gelöster Sauerstoff an der Meßstelle Frankfurt/Oder im Zeitraum vom 07.08., 10:50 Uhr bis 20.08., 05:20 Uhr





Meßstation Magdeburg, Elbe-km 318,1. Betreiber: Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Fotos: S. Thieme, Magdeburg

Der Ponton schwimmt unter normalen Abflußbedingungen frei. Trotz des niedrigen Wasserstandes kann der Betrieb der Station gegenwärtig noch aufrecht erhalten werden.

Wassertemperatur und gelöster Sauerstoff in großen deutschen Flüssen an ausgewählten Meßstellen (ohne Tidegewässer)

Fluß	Meßstelle	Fluß- km	Wassertemperatur (°C)				Gelöster Sauerstoff (mg/l)				Vergleichs- jahr
			Mittelwert	Maximum	Minimum	Vergleichswert	Mittelwert	Maximum	Minimum	Vergleichswert	
Oder	Frankfurt/Oder	585,1	23,0	26,0	20,1	22,5	8,9	12,1	5,1	9,7	1990
						25,7				5,5	1994
	Hohenwutzen	661,6	21,9	25,6	19,6	24,2	8,8	11,9	6,2	9,7	1995
Elbe	Schnackenburg	474,5	21,4	24,5	19,5	21,5	12,5	18,0	7,9	3,4	1990
						22,5				8,2	1992
						23,1				14,7	1999
Weser	Hemelingen	361,0	22,9	25,0	21,8	25,5	8,8	11,4	6,5	9,9	1994
Rhein	Koblenz	590,3	25,5	27,1	24,5	21,4	7,2	7,9	6,9	7,1	1976
						22,9				7,7	1998
	Bimmen/Lobith	865,0	23,6			20,4	7,1			8,4	1976
						21,6				8,0	1998
Main	Kleinostheim	77,8	24,7	25,5	23,8	21,7	7,5	8,5	6,8	1,2	1976
						25,6				5,6	1990
Mosel	Koblenz	2,0	25,4	27,2	24,2	20,5	6,5	7,0	6,0	7,4	1976
						22,1				8,6	1998
Donau	Regensburg	2381,3	22,9	24,5	21,7	19,7	8,7	11,1	7,4	8,8	1973
						22,7				10,4	1992

Frankfurt/O On-line-Messung der automatischen Meßstation (10-Minuten-Werte): 11.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(05:20 Uhr); Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam

Hohenwutzen On-line-Messung der automatischen Meßstation (10-Minuten-Werte): 13.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(05:20 Uhr); Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam

Schnackenburg On-line-Messung der automatischen Meßstation (10-Minuten-Werte): 14.08.(00:00 Uhr) -20.08.(24:00 Uhr)
Quelle: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz, Betriebsstelle Lüneburg

Hemelingen On-line-Messung der automatischen Meßstation (30-Minuten-Werte); 14.08. (00:00 Uhr) - 20.08. (00:30 Uhr)
Quelle: Senator für Bau, Umwelt und Verkehr der Hansestadt Bremen

Koblenz/Rhein On-line-Messung der Wasseruntersuchungskammern (15-Minuten-Werte): 15.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(15:30 Uhr); Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Bimmen/Lobith Tageswerte 15.-19.08., gemittelt; Quelle: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Gewässergüte online

Kleinostheim On-line-Messung der Wasseruntersuchungskammern (15-Minuten-Werte): 15.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(15:15 Uhr); Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Koblenz/Mosel On-line-Messung der Wasseruntersuchungskammern (15-Minuten-Werte): 15.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(15:15 Uhr); Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Regensburg On-line-Messung der Wasseruntersuchungskammern (15-Minuten-Werte): 15.08.(00:00 Uhr) - 20.08.(15:15 Uhr); Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde
Daten 1973 von Jochenstein/Donau

Vergleichswerte Quelle HYDABA (BfG) oder Zahlentafel der IKSR; als Vergleichswerte wurden Tageswerte aus vergleichbar abflußarmen Monaten August herangezogen
in seltenen Fällen (70er Jahre) handelt es sich um 14-Tagesmittel