Anlage 1

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

- Wassergewinnung
- Organisation
- Ressourcen
- Rohwasser- und Trinkwasserbeschaffenheit
- Wassertransport
- Gefährdungsanalyse

Stand: 29.09.2017

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung des Wasserversorgungssystems 3

1.1. Übersicht 3

1.2. Wasserwerke 4

1.2.1. Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen – Talsperrenwasser (SN1) 5

1.2.2. Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen (SN2) – Grundwasser aus dem Hennefer Siegbogen 6

1.2.3. Grundwassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlage Sankt Augustin-Meindorf 7

1.3. Organisation der Wasserversorgung 7

1.4. Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen 8

1.5. Qualifikationsnachweise/Zertifizierung 8

1.6. Absicherung der Versorgung 9

2. Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen 10

2.1. Wasserressourcenbeschreibung 10

2.1.1. Genutzte Ressourcen 10

2.1.2. Ungenutzte Ressourcen 11

2.2. Wasserbilanz 11

2.2.1. Wahnbachtalsperre 11

2.2.2. Grundwassergewinnung Untere Sieg (Meindorf) 11

2.2.3. Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen: 11

2.3. Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels 12

3. Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser 12

3.1. Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser 12

3.2. Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser 16

3.2.1. Allgemein 16

3.2.2. Rohwasser aus der Wahnbachtalsperre 16

3.2.3. Rohwasser aus dem Grundwassergewinnungsgebiet Hennefer Siegbogen (Brunnen Hennef) 17

3.2.4. Rohwasser aus dem Grundwassergewinnungsgebiet Untere Sieg (Brunnen Meindorf) 18

3.2.5. Trinkwasser 18

4. Wassertransport 18

5. Gefährdungsanalyse 22

5.1. Identifizierung möglicher Gefährdungen 22

5.2. Entwicklungsprognose Gefährdungen 24

1. Beschreibung des Wasserversorgungssystems

1.1. Übersicht

Der Wahnbachtalsperrenverband (WTV) ist als Trinkwasservorlieferant für die Städte und Gemeinden in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Eifel-Ahr tätig. Der Wahnbachtalsperrenverband versorgt Endverbraucher nicht unmittelbar. Er beliefert Städte und Gemeinden bzw. die in diesen tätigen Wasserversorgungsunternehmen (Abnehmer), die das Trinkwasser in der Regel über mehrere redundante Übergabestellen vom WTV beziehen und über das örtliche Verteilnetz den Endverbrauchern zur Verfügung stellen. Eine Übersicht über den Versorgungsbereich und die wesentlichen Bestandteile des Trinkwasserversorgungssystems des Wahnbachtalsperrenverbandes gibt Abbildung 1.1.1.

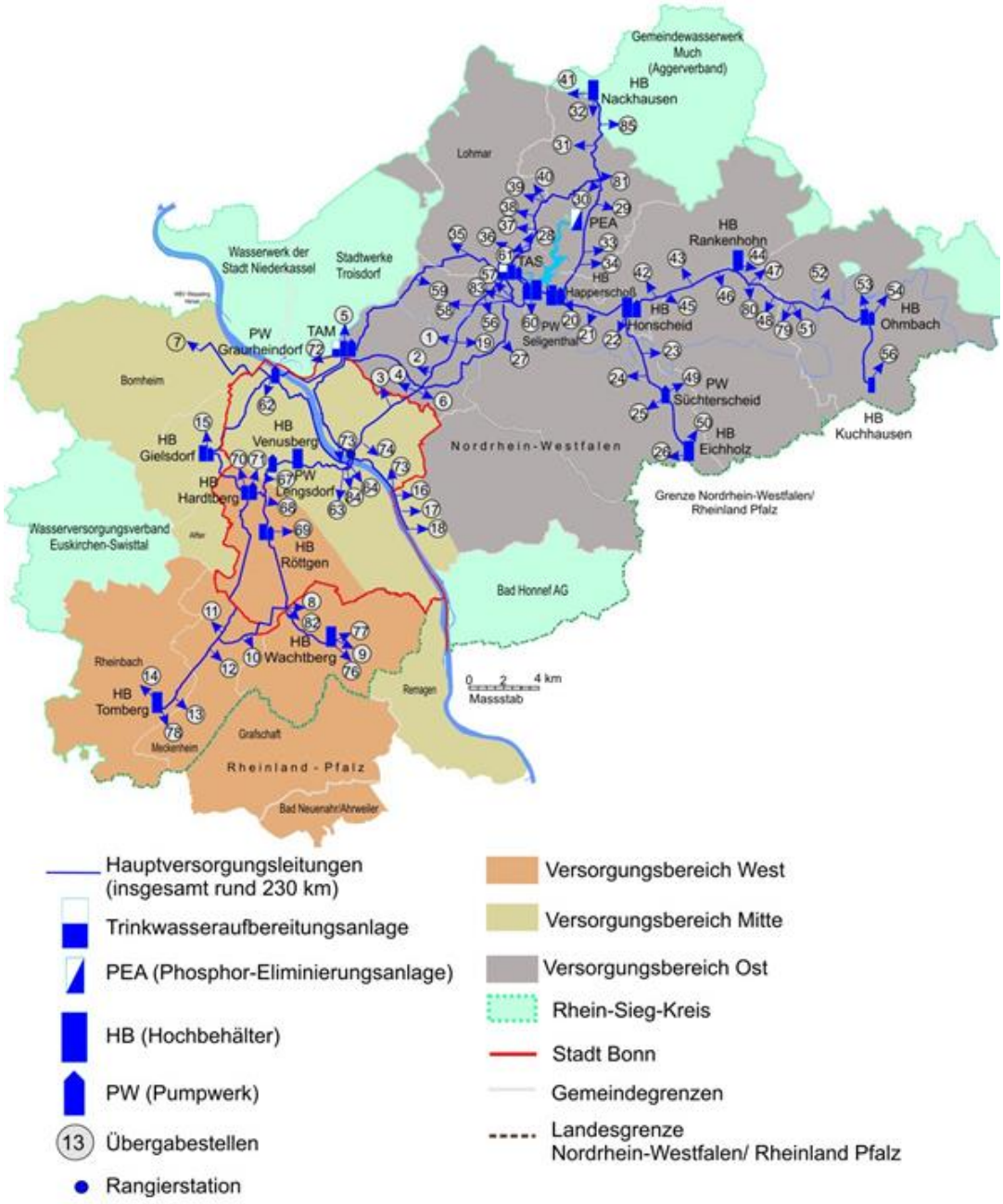


Abbildung 1.1.1 Übersichtsplan - Versorgungsbereich und Trinkwasserverbundsystem des Wahnbachtalsperrenverbandes

Die Lage der Wassergewinnungsgebiete (Wasserschutzgebiete) des Wahnbachtalsperrenverbandes im Rhein-Sieg-Kreis sind der Abbildung 1.1.2 zu entnehmen.

Abbildung 1.1.2 Übersichtsplan - Wassergewinnungsbiete (Wasserschutzgebiete) des Wahnbachtalsperrenverbandes

1.2. Wasserwerke

Der Wahnbachtalsperrenverband als Trinkwasservorlieferant für die Städte und Gemeinden in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Eifel-Ahr betreibt folgende Wassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlagen:

Wassergewinnungsanlage	Wasserrecht	
Wahnbachtalsperre	28,1	Mio. m³/Jahr
Sankt Augustin-Meindorf (Untere Sieg)	20,0	Mio. m³/Jahr
Hennefer Siegbogen	7,0	Mio. m³/Jahr

Tabelle 1.2.1 Wassergewinnungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes

Trinkwasseraufbereitungsanlage	Kapazität	
Siegburg-Siegelsknippen (Talsperrenwasser SN1)	115.000	m³/Tag
Sankt Augustin-Meindorf (Grundwasser Untere Sieg)	124.000	m³/Tag
Siegburg-Siegelsknippen (Grundwasser Hennef SN2)	42.000	m³/Tag

Tabelle 1.2.2 Trinkwasseraufbereitungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes

Die 3 Wassergewinnungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes sind nachfolgend beschrieben.

Wahnbachtalsperre

- Einzugsgebiet: 69 Quadratkilometer.
- Hauptzuflüsse: Wahnbach und Wendbach.
- Das Stauseevolumen beträgt 41,3 Millionen Kubikmeter.
- Das (Rohwasser-)Pumpwerk in Seligenthal fördert bis zu 3.500 Kubikmeter Talsperrenwasser pro Stunde über eine Transportleitung DN 1000 in die Trinkwasseraufbereitung Siegburg-Siegelsknippen.

Grundwassergewinnung Sankt Augustin-Meindorf (Untere Sieg)

- 3 Horizontalfilterbrunnen mit jeweils 9 horizontalen Filtersträngen (DN 300)
- Max. Leistung der Förderpumpen (je Brunnen): 2 x 1.200 m³/Std. und 2 x 600 m³/Std.

Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen

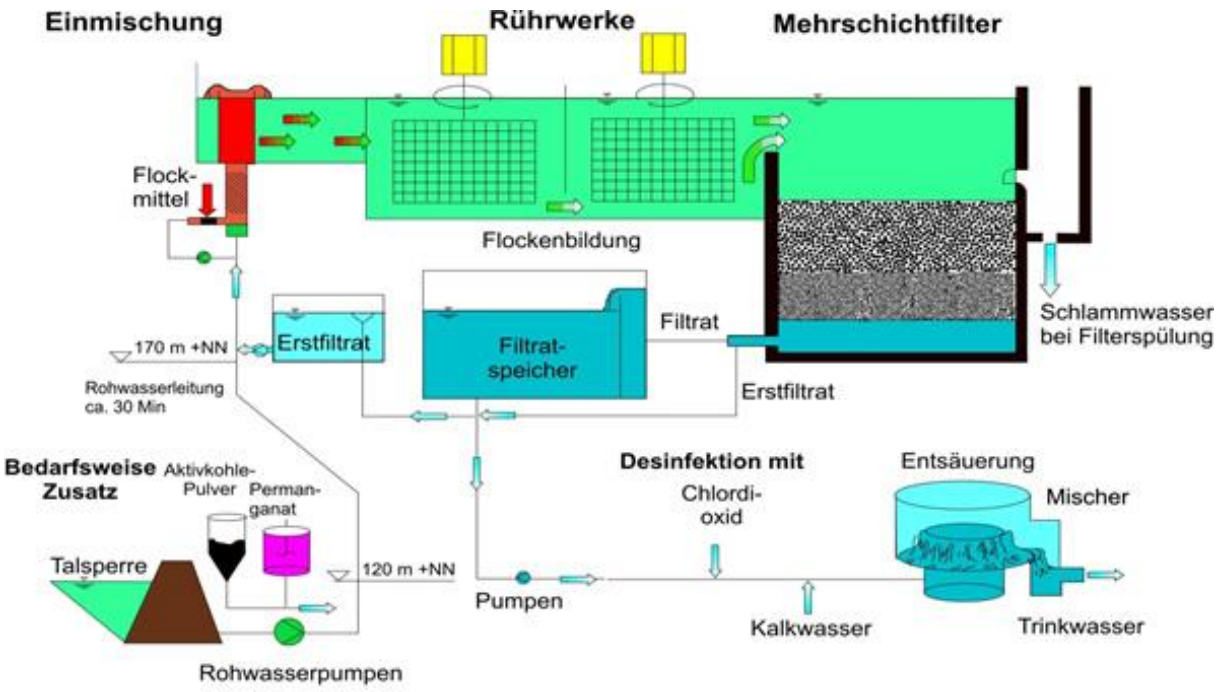
- 2 Horizontalfilterbrunnen mit jeweils 8 horizontalen Filtersträngen (DN 300)
- Max. Leistung der Förderpumpen (je Brunnen): 1 x 1.000 m³/Std. und 1 x 850 m³/Std.

Die 3 Trinkwasseraufbereitungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes sind nachfolgend beschrieben.

1.2.1. Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen – Talsperrenwasser (SN1)

Das Rohwasser der Wahnbachtalsperre wird über das (Rohwasser-)Pumpwerk in Siegburg-Seligenthal bis zu 100 m hoch zur Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegelsknippen gehoben. Bei Bedarf kann im Pumpwerk Seligenthal Kaliumpermanganat in die Transportleitung zu dosiert werden, um vor allem gelöstes Mangan zu oxidieren. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Zugabe von Pulveraktivkohle, um im Bedarfsfall organische Spurenstoffe wie auch Geruchs- und Geschmacksstoffe durch Adsorption entfernen zu können.

Die Aufbereitung des Talsperrenwassers in der Anlage in Siegelsknippen umfasst die Verfahrensstufen Flockung, Filtration, Restentsäuerung und Desinfektion, wie in Abbildung 1.2.1 schematisch dargestellt.



Schema der Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen

Abbildung 1.2.1 Schematische Darstellung der Talsperrenwasseraufbereitung in Siegelsknippen (SN1).

Bei der Flockung werden mit Hilfe von Eisensalzen partikuläre Wasserinhaltsstoffe in eine abscheidbare Form überführt und auch gelöste organische Wasserinhaltsstoffe durch Einbindung in die Flocken aus dem Wasser entfernt. In der nachfolgenden Filtrationsstufe erfolgt eine Abtrennung der gebildeten Flocken. Dazu stehen 12 Filter zur Verfügung, die aus einer 1,2 m hohen Schicht aus Anthrazit und einer darunter liegenden Quarzsandschicht von 0,8 m Höhe bestehen. Dem Filtrat wird anschließend Chlordioxid zur Desinfektion zugegeben. Abschließend erfolgt die Restentsäuerung bzw. die Einstellung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts mit Kalkwasser, um Korrosion im Leitungsnetz bei der Wasserverteilung weitestgehend einzuschränken.

1.2.2. Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen (SN2) – Grundwasser aus dem Hennefer Siegbogen

Das aus den 2 Horizontalfilterbrunnen im Hennefer Siegbogen geförderte Grundwasser wird ebenfalls über das Pumpwerk in Seligenthal hoch zur Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegelsknippen gehoben und dort separat zu Trinkwasser aufbereitet bevor es mit dem aufbereiteten Talsperrenwasser gemischt und verteilt wird. Wie in Abbildung 1.2.2 dargestellt, erfolgt zunächst in Seligenthal eine physikalische Entsäuerung mittels Wellbahnrieslern. Dabei wird überschüssiges Kohlendioxid ausgegast. Bei Bedarf kann dem Grundwasser vor dem Transport nach Siegelsknippen ebenso Kaliumpermanganat und Aktivkohle zudosiert werden. Dies wäre jedoch nur im Falle einer Kontamination des Grundwasserleiters erforderlich, wenn gleichzeitig der Wasserbedarf durch die anderen genutzten Rohwasserressourcen (Talsperrenwasser, Grundwasser in Meindorf) nicht gedeckt werden kann. Die weitere Aufbereitung erfolgt in der alten Talsperrenwasseraufbereitungsanlage in Siegelsknippen. Da das Grundwasser weitgehend partikelfrei ist, kann auf eine Flockungsstufe verzichtet werden. Das Grundwasser wird daher unter Umgehung der noch vorhandenen Reaktions- und Kontaktbecken direkt auf die mit Quarzsand gefüllten Filter geleitet. Das Filtrat wird in den unter den Filtern befindlichen Wasserkammern zwischengespeichert und anschließend einer UV-Desinfektion zugeführt, die bei Bedarf betrieben werden kann. Bevor es mit dem aufbereiteten Talsperrenwasser vermischt wird, erfolgt die regelmäßige Desinfektion durch die Dosierung von Chlordioxid und die Restentsäuerung mittels Kalkwasser.

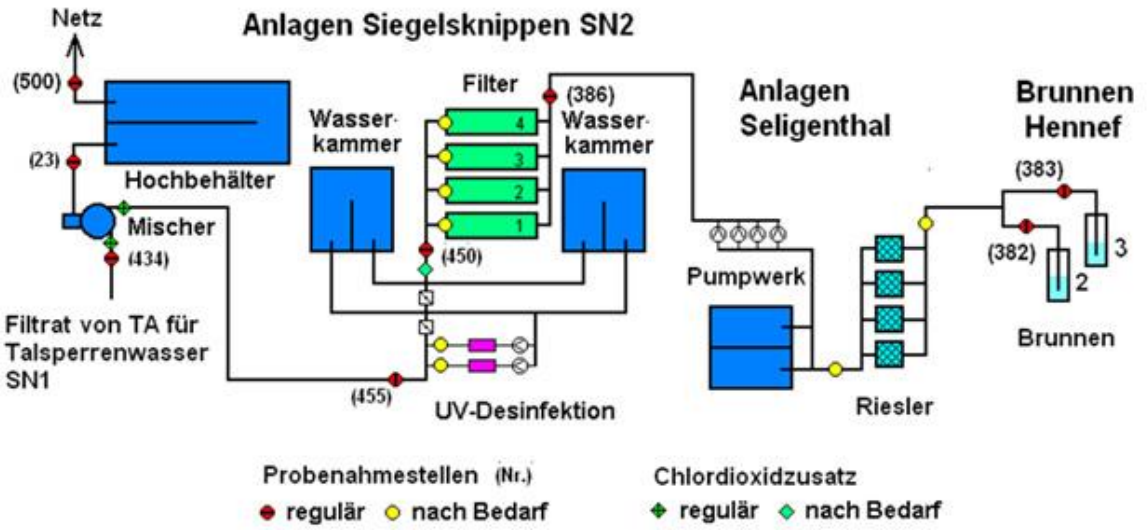


Abbildung 1.2.2 Schematische Darstellung der Grundwasseraufbereitung in Seligenthal und Siegelsknippen (SN2).

1.2.3. Grundwassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlage Sankt Augustin-Meindorf

Wie in Abbildung 1.2.2 dargestellt wird in der Grundwassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlage in Sankt Augustin-Meindorf das Grundwasser aus drei Horizontalfilterbrunnen mit jeweils neun Filtersträngen entnommen und mit Unterwasserpumpen zum Wasserwerk gefördert. Als erster Aufbereitungsschritt findet eine physikalische Entsäuerung mittels Verdüsung zum Austrag überschüssigen Kohlendioxids statt. Das entsäuerte Wasser wird anschließend filtriert. Dafür stehen vier mit Quarzsand gefüllte Doppelfilter zur Verfügung. Das Filtrat gelangt über eine Sammelleitung in vier parallel betriebene Wasserkammern, in deren Zulauf die Einmischung von Kalkwasser zur Restentsäuerung bzw. zur Einstellung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts und von Chlordioxid zur Desinfektion erfolgt. Aus den Wasserkammern erfolgt die Förderung und Verteilung zu den Abnehmern.

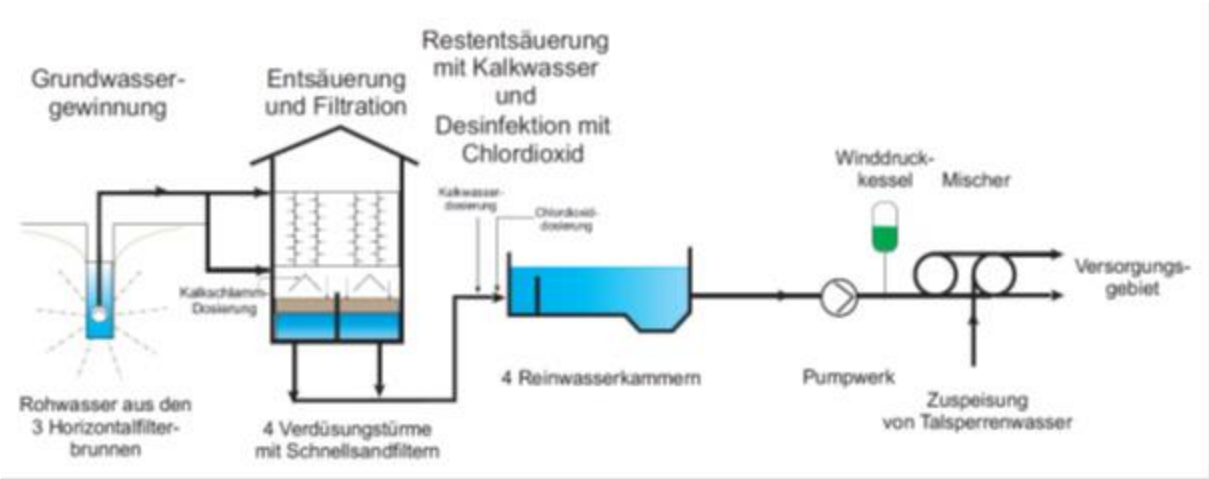


Abbildung 1.2.2 Schematische Darstellung der Grundwasseraufbereitung in Sankt Augustin-Meindorf

1.3. Organisation der Wasserversorgung

Der Wahnbachtalsperrenverband als Trinkwasservorlieferant für die Städte und Gemeinden in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Eifel-Ahr ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts. Verbandsmitglieder sind die Bundesstadt Bonn, der Rhein-Sieg-Kreis und die Kreisstadt Siegburg. Das Verbandsgebiet umfasst die Stadt Bonn und den Rhein-Sieg-Kreis.

Gemäß § 5 der Satzung des Wahnbachtalsperrenverbandes gehören zu den Verbandsanlagen *„ausschließlich das Hauptverteilungsnetz mit den Hochbehältern, Druckverstärkungsanlagen, Pump- und Übergabestationen. Der Bau der anschließenden Versorgungsleitungen zu den Gemeinden und innerhalb derselben gehört nicht zum Unternehmen des Verbandes.“*

D. h. das gelieferte Trinkwasser wird von den Wassergewinnungsanlagen und Trinkwasseraufbereitungsanlagen über das überörtliche Wassertransportnetz des Verbandes zu den definierten Übergabestellen transportiert und dort an die Städte und Kommunen bzw. an die zuständigen Wasserversorgungsunternehmen im jeweiligen Versorgungsgebiet übergeben.

1.4. Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen

Der Wahnbachtalsperrenverband ist ein Wasser- und Bodenverband im Sinne des Gesetzes über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz – WVG) vom 12. Februar 1991 (BGBl. I, Seite 405). Die Rechtsverhältnisse des Wahnbachtalsperrenverbandes sind darüber hinaus in der Satzung des Verbandes geregelt. Der Verband hat gem. § 3 Abs. 1 der Satzung die Aufgabe Trinkwasser für die Verbandsmitglieder (Bundesstadt Bonn, Rhein-Sieg-Kreis und Kreisstadt Siegburg) zu beschaffen und bereitzustellen.

Der Rhein-Sieg-Kreis als Mitglied des Wahnbachtalsperrenverbandes regelt die Trinkwasserlieferung durch den Wahnbachtalsperrenverband an die kreisangehörigen Städte und Gemeinden auf der Basis privatrechtlicher (Wasserlieferungs-)Verträge. Vereinbarungen über die im Zusammenhang mit der Trinkwasserlieferung stehenden technischen Fragestellungen werden unmittelbar zwischen den Städten und Gemeinden und dem Wahnbachtalsperrenverband geregelt.

1.5. Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

Der Wahnbachtalsperrenverband betreibt ein Technisches Sicherheitsmanagement (TSM) im Sinne des DVGW-Arbeitsblattes W 1000. Eine Überprüfung des TSM durch den Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) wird vorbereitet.

Die Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes, die mit der Überwachung der (Trink-)Wasserbeschaffenheit beauftragt sind, sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert und als Trinkwasseruntersuchungsstelle in der Liste des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) geführt. Sie besitzen damit die Berechtigung, Untersuchungen nach der Trinkwasserverordnung durchzuführen und dürfen auch für die Gesundheitsämter tätig werden.

Der Wahnbachtalsperrenverband betreibt darüber hinaus ein zertifiziertes Energiemanagement-System gem. DIN EN ISO 50001.

Im Sinne des Gesetzes über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik - BSI-Gesetz (BSIG) gilt der Wahnbachtalsperrenverband als Betreiber sogenannter kritischer Infrastrukturen und muss bis Mai 2018 besondere Vorkehrungen zur IT-Sicherheit nach dem „Stand der Technik“ treffen und eine hinreichende IT-Sicherheit regelmäßig nachweisen. Eine

entsprechende, kurzfristige Überprüfung des IT-Sicherheitsmanagements des Wahnbachtalsperrenverbandes im Sinne des Branchenstandards IT-Sicherheit Wasser/Abwasser wird vorbereitet.

1.6. Absicherung der Versorgung

Zum Schutz und zur Sicherheit bei der Gewinnung über die Aufbereitung bis zur Verteilung von Trinkwasser in hoher Qualität hat der Wahnbachtalsperrenverband ein sogenanntes Multi-Barrieren-System etabliert (siehe auch Abbildung 1.6.1). Dieses sieht nacheinander geschaltete „Hürden“ vor und greift bereits frühzeitig mit verschiedenen Maßnahmen und Kontrollen, beginnend beim präventiven Gewässerschutz im Einzugsgebiet. So sind die Einzugsgebiete der Talsperre sowie der Grundwassergewinnung Untere Sieg in Meindorf sowie Hennefer Siegbogen ausgewiesene Trinkwasserschutzgebiete. In enger Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis (ALWB) wird in den Wassergewinnungsgebieten jeweils Beratung und Hilfestellung bei der landwirtschaftlichen Nutzung angeboten, um die Gewässerqualität zu erhalten beziehungsweise zu verbessern. Dieses Ziel verfolgt der Wahnbachtalsperrenverband auch mit seiner naturnahen Forstwirtschaft und seinem Fischereimanagement. Die Phosphor-Eliminierungsanlage (PEA) am Vorbecken der Wahnbachtalsperre dient der Vorbehandlung des Wassers, das nach der Voraufbereitung schon Qualitätsmerkmale von Trinkwasser aufweist, ehe es im letzten Schritt versorgungssicher in ausgezeichneter Trinkwasserqualität mit moderner Technik aufbereitet wird und nach einer abschließenden Desinfektion zum Abnehmer/Kunden gelangt. Jede Stufe entlang dieser Kette unterliegt einer kontinuierlichen Qualitätsüberwachung durch die Laboratorien sowie der betrieblichen Überwachung durch den zentralen Leitstand rund um die Uhr.

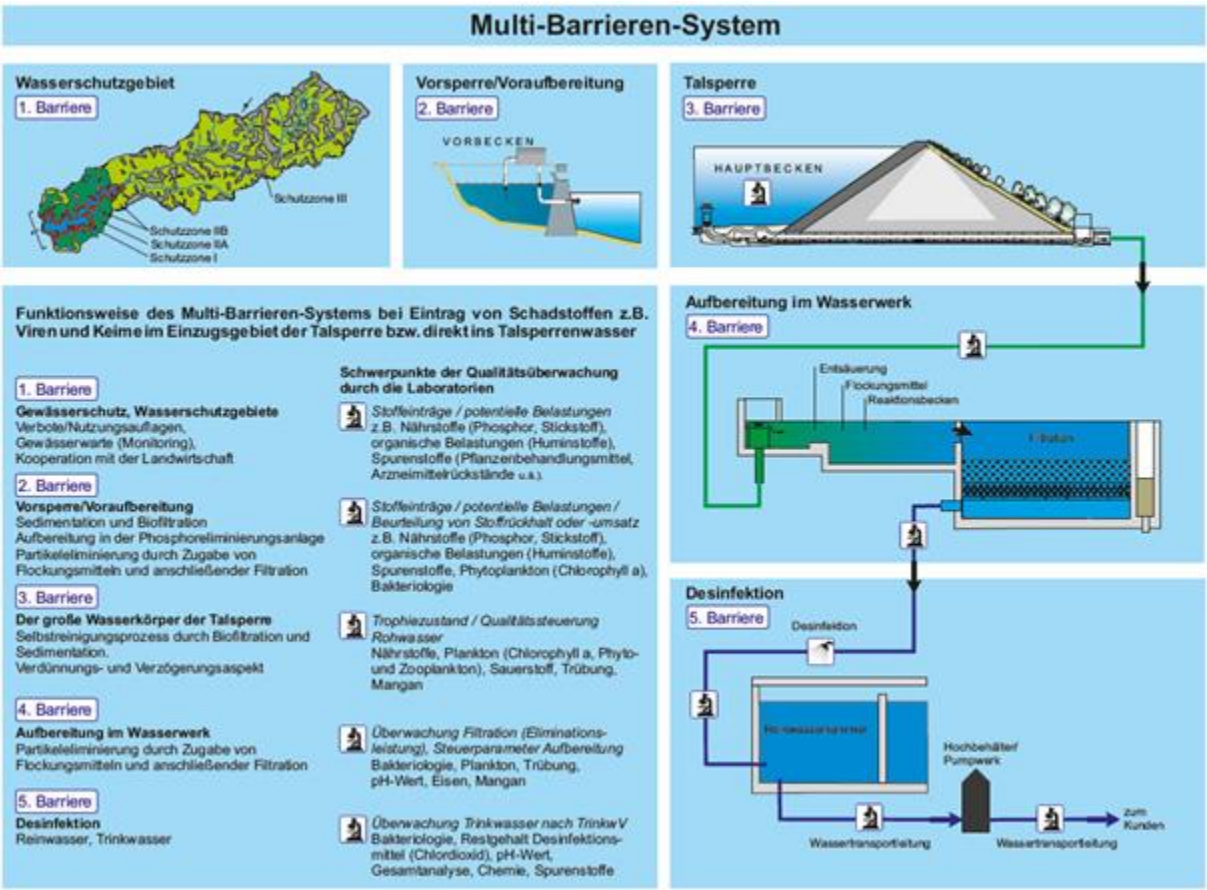


Abbildung 1.6.1 Multi-Barrieren-System des Wahnbachtalsperrenverbandes

Weiterhin wird die Trinkwasserversorgung aus dem Trinkwasserverbundsystem des Wahnbachtalsperrenverbandes im Wesentlichen wie folgt sichergestellt:

- Bei Ausfall eines der drei Wasserwerke (Wassergewinnung und Trinkwasseraufbereitung) kann mit den verbleibenden zwei Wasserwerken die Trinkwasserversorgung in der Region über einen Zeitraum von mehreren Monaten sichergestellt werden.
- Rd. 110.000 m³ Speicherkapazität in 16 Hochbehältern im Trinkwassertransportnetz des Wahnbachtalsperrenverbandes dienen neben dem Ausgleich von Bedarfsspitzen der (zeitlichen) Überbrückung von Ausfallzeiten beim Trinkwassertransport.
- Mehrfach redundante Fördereinrichtungen in den Roh- und Trinkwasserpumpwerken.
- Sicherung gegen Stromausfall durch stationäre und mobile Netzersatzanlagen (Notstromaggregate).
- Weitgehend vermaschtes Trinkwassertransportnetz, d. h. alle großen Trinkwasserübergaben an die örtlichen Wasserversorgungsunternehmen können über verschiedene Transportwege versorgt werden – 2-seitige Anbindung von Übergabestellen.
- Mehrere redundante Einspeisungen in die Verteilnetze der Abnehmer.

Die Trinkwasserversorgungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes werden unter Berücksichtigung des sogenannten (n-1)-Prinzips geplant, errichtet und betrieben, d. h.: sind für eine Aufgabe Anlagen/Anlagenteile zuständig oder verfügbar, so kann durch Einhaltung der (n–1)-Regel beim Ausfall einer Anlage/eines Anlagenteils der Betrieb oder die Funktionstüchtigkeit durch die anderen Anlagen/Anlagenteile sicher gewährleistet werden.

2. Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen

2.1. Wasserressourcenbeschreibung

2.1.1. Genutzte Ressourcen

Der Wahnbachtalsperrenverband betreibt zur Förderung und Produktion 3 Wassergewinnungsanlagen:

- Wahnbachtalsperre,
- Grundwassergewinnung Untere Sieg (Meindorf) und
- Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen.

Wahnbachtalsperre: am 12. Januar 1956 wurde dem Verband die wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 28,1 Mio. m³/Jahr Oberflächenwasser erteilt. Diese Bewilligung ist ohne Befristung gültig.

Grundwassergewinnung Untere Sieg (Meindorf): am 03. März 2000 wurde dem Verband eine neue wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 20,0 Mio. m³/Jahr Grundwasser erteilt. Sie ist für 20 Jahre bis zum 31. Dezember 2020 gültig. Die Entnahme erfolgt aus dem 1. Grundwasserstockwerk.
Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen: am 22.12.2010 wurde dem Verband eine aktualisierte wasserrechtliche Bewilligung für eine Entnahmemenge von 7,0 Mio. m³/Jahr erteilt. Die Bewilligung ist bis zum 31.12.2030 gültig. Die Entnahme erfolgt aus dem 1. Grundwasserstockwerk.
Die bewilligten Wasserrechte ermöglichen die jährliche Gewinnung von insgesamt 55,1 Mio. m³ Rohwasser. Die 3 Gewinnungsgebiete sind durch festgesetzte Wasserschutzgebiete geschützt.

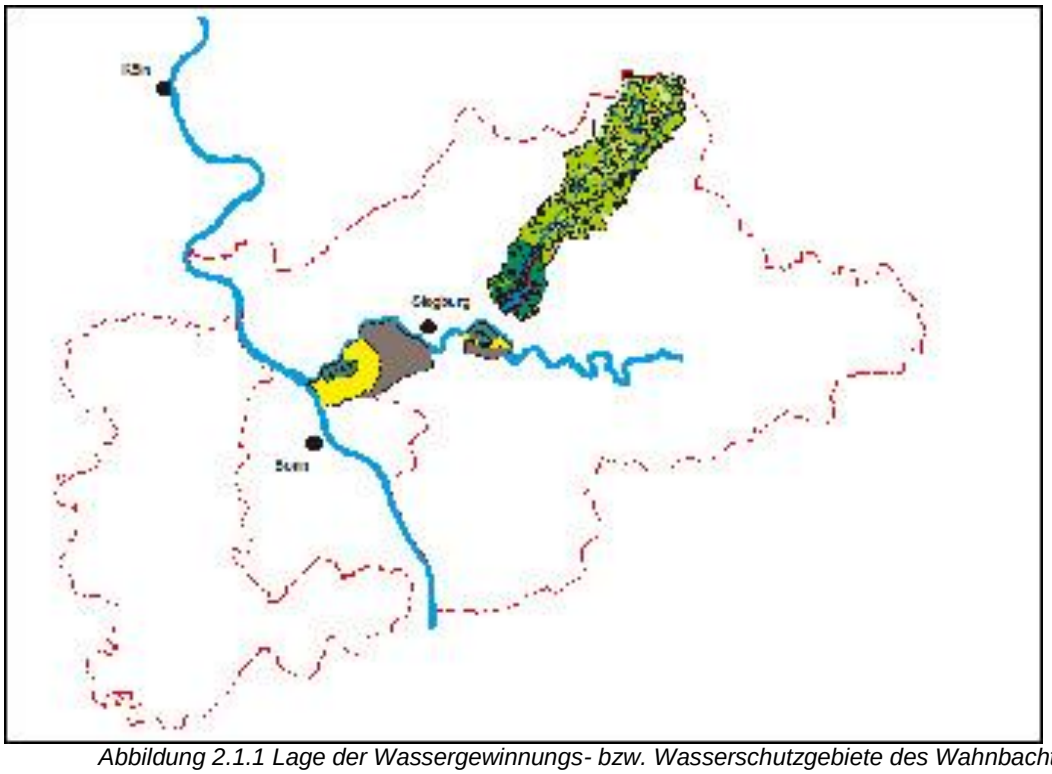


Abbildung 2.1.1 Lage der Wassergewinnungs- bzw. Wasserschutzgebiete des Wahnbachtalsperrenverbandes im Rhein-Sieg-Kreis

2.1.2. Ungenutzte Ressourcen

Die vorhandenen Wasserressourcen bieten eine hinreichende Reserve für zukünftige Entwicklungen. Darüber hinaus sind außerhalb der o. g. drei Wassergewinnungsgebiete keine ungenutzten Ressourcen verfügbar.

2.2. Wasserbilanz

2.2.1. Wahnbachtalsperre

Das Wasserdargebot beträgt 15,3 Mio. m^3 pro Jahr im Minimum, 38,9 Mio. m^3 pro Jahr im Mittel und 53 Mio. m^3 pro Jahr im Maximum. Das Stauvolumen beträgt 41,3 Mio. m^3 und die maximale Entnahme pro Jahr 28,1 Mio. m^3.

2.2.2. Grundwassergewinnung Untere Sieg (Meindorf)

Die Grundwasserneubildungsmenge über die Niederschläge beträgt 8,51 Mio. m^3 pro Jahr und über die Infiltration aus der Sieg 115 Mio. m^3 pro Jahr. Die maximale Entnahme beträgt 20,0 Mio. m^3 pro Jahr. Die Grundwasserentnahmen durch Dritte werden auf 15.000 m^3 pro Jahr geschätzt.

2.2.3. Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen:

Die Grundwasserneubildungsmenge über die Niederschläge beträgt 1,4 Mio. m^3 pro Jahr und über die Infiltration aus der Sieg 12,5 Mio. m^3 pro Jahr. Die maximale Entnahme beträgt 7,0 Mio. m^3 pro Jahr. Zur Grundwasserentnahme durch Dritte sind Wasserrechte über 190.000 m^3 pro Jahr bekannt.

	Wasserdargebot (Mio. m^3/Jahr)	Wasserentnahme (Mio. m^3/Jahr)	Wasserbilanz (Mio. m^3/Jahr)
Wahnbachtalsperre	38,9 (Mittel)	28,1	+ 10,8
Grundwasserwerk Untere Sieg	123,5	20,0	+ 103,5
Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen	14,1	7,0	+ 7,1

Tabelle 2.2.1 Wasserdargebot, -entnahme und -bilanz

2.3. Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

Nach J. Kropp, A. Holsten, T. Lissner, O. Roithmeier, F. Hattermann, S. Huang, J. Rock, F. Wechsung, A. Lüttger, S. Pompe, I. Kühn , L. Costa, M. Steinhäuser, C. Walther, M. Klaus, S. Ritchie, M. Metzger (2009): „Klimawandel in Nordrhein-Westfalen - Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren“. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MUNLV) wird sich die Abflußspende im Einzugsgebiet der Sieg, zu dem auch die Wahnbachtalsperre gehört, durch den Klimawandel nur unwesentlich ändern.

Die Grundwasserneubildung in der Niederrheinischen Bucht, zu der auch die Grundwassergewinnungsgebiete des Wahnbachtalsperrenverbandes gehören, wird nach *Herrmann & Chen & Kunkel & Wendland 2014 - Auswirkungen von Klimaänderungen auf das nachhaltig bewirtschaftbare Grundwasserdargebot und den Bodenwasserhaushalt in Nordrhein-Westfalen* - im langjährigen Mittel bis 2100 um 25 bis 50 mm pro Jahr absinken. Im ungünstigsten Prognosefall mit einer Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate um 50 mm pro Jahr ergeben sich prozentuale Veränderungen von -23% für das Grundwasserwerk Untere Sieg und -22% für die Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen. Dies entspricht einer Verminderung der Grundwasserneubildungsmenge von 2,5 bzw. 0,3 Mio. m^3 pro Jahr.

Das quantitative Wasserdargebot wird nach aktuellem Wissensstand durch den Klimawandel nur unwesentlich reduziert. Es sind daher bezogen auf das Kalenderjahr keine Einschränkungen für die aktuellen Entnahmemengen zu erwarten. Die prognostizierten Verschiebungen der Niederschlagshöhen im Jahresverlauf und steigende Luft- und Wassertemperaturen können allerdings Anpassungen in der Bewirtschaftung der Talsperre erforderlich machen, deren Auswirkungen auf die nutzbare Wassermenge noch nicht abzuschätzen sind.

3. Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser

3.1. Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Die Wasserbeschaffenheit in allen Wasserwerken und im Verteilungsnetz wird regelmäßig untersucht. Dabei wird der gesamte Trinkwasseraufbereitungsprozess vom Rohwasser über die Flockung/Filtration (SN1) oder Filtration (SN2 / MD) bis hin zur Desinfektion und Einspeisung in das Trinkwassertransportnetz intensiv überwacht (siehe Abbildung 3.1.1, Abbildung 3.1.2 und Abbildung 3.1.1).

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie die gesetzlichen Anforderungen an die Rohwasserüberwachung werden erfüllt. Insgesamt gehen Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen über die gesetzlichen Anforderungen der Trinkwasserverordnung beziehungsweise der Wasserrechte hinaus. Die Untersuchungsparameter und Untersuchungshäufigkeiten wurden in Abstimmung mit den zuständigen Gesundheitsämtern (Rhein-Sieg-Kreis, Bundesstadt Bonn) etabliert. Die Überwachungskonzepte wurden entsprechend der Rohwasserbeschaffenheit und Wasseraufbereitungsanlage sowie der Transportwege und Übergabemengen im Verteilungsnetz festgelegt.

Das Rohwasser der Wahnbachtalsperre wird nach der Empfehlung des Umweltbundesamtes (Oktober 2014) zusätzlich auf parasitische Protozoen und Coliphagen untersucht.

In allen drei Gewinnungsgebieten wird ein umfangreiches Überwachungsprogramm für verschiedene Gruppen von organischen Spurenstoffen durchgeführt. Das Überwachungsprogramm beinhaltet Untersuchungen vom Einzugsgebiet über das Rohwasser bis zum Trinkwasser, das Untersuchungsspektrum umfasst Pflanzenbehandlungsmittel und deren Metabolite ebenso wie Arzneimittelrückstände oder Industriechemikalien.

Überwachung der Roh- bzw. Trinkwasserbeschaffenheit im Wasserwerk Siegelsknippen
Der Umfang der Untersuchungen zur Überwachung der Roh- bzw. Trinkwasserbeschaffenheit im Wasserwerk Siegelsknippen ist nachfolgend dargestellt:

- Laufende Überwachung (Online-Messgeräte) und tägliche bakteriologische Untersuchung des Rohwassers (22) sowie der zwei Sammelfiltrate (421 + 422) der Talsperrenwasseraufbereitung SN1. Rohwasser (386) und Filtrat (450) der Grundwasseraufbereitung SN2 werden 3-mal pro Woche untersucht.
- Laufende Überwachung und tägliche bakteriologische Untersuchung des abgegebenen Trinkwassers an zwei Punkten am Ausgang des Wasserwerks (23) sowie am Ausgang des Hochbehälters (500) vor Abgabe in das Netz.
- Umfassende Untersuchung des Trinkwassers (500) einmal pro Monat.
- Rohwasser, Filtrat und Trinkwasser der Talsperrenwasseraufbereitung SN1 sowie der Grundwasseraufbereitung SN2 werden mindestens einmal pro Woche chemisch untersucht (Parameter z. B. Eisen, Mangan, Nitrit, Ammonium, DOC). Eine Intensivierung z. B. der Manganuntersuchungen erfolgt z. B. während der Schichtungsperiode und bei Anstieg der Konzentration von gelöstem Mangan im Rohwasser.

Die Wirksamkeit der partikeleliminierenden Aufbereitungsstufe (Flockung/Filtration) wird neben den mikrobiologischen Untersuchungen auch durch Planktonzählungen sowie der Messung von Summenparametern wie Chlorophyll a oder partikulärem organischem Stickstoff / Kohlenstoff (PON/POC) im Rohwasser und Filtrat überwacht (2 bzw. 3-mal pro Woche).

Durch das Überwachungskonzept des Wahnbachtalsperrenverbandes, nicht nur das desinfizierte Trinkwasser, sondern das Rohwasser und auch das Wasser nach der Aufbereitung (Filtrat), aber noch vor der Desinfektion zu untersuchen, werden fäkale Belastungen, wie sie bei besonderen hydrologischen Situationen auftreten können (z. B. Hochwasser aufgrund von Starkregenereignissen und/oder Schneeschmelze und Überlauf der Vorsperre), durch den Nachweis von *E. coli* und ggf. weiteren bakteriologischen Indikatoren sicher erkannt.

Die in einzelnen Jahren auftretenden autochthonen Entwicklungen von coliformen Bakterien im Wasser der Wahnbachtalsperre wurden in einem abgestuften Überwachungsplan für das Rohwasser berücksichtigt. Die Überwachung des Rohwassers ist im „Aktionsplan des Wahnbachtalsperrenverbandes für die bakteriologische Überwachung von Rohwasser, Filtraten und Trinkwasser gemäß Trinkwasserverordnung sowie für die Maßnahmen bei auffälligen Befunden“, der Bestandteil des Maßnahmenplanes des Wahnbachtalsperrenverbandes ist, beschrieben. Dort sind die Maßnahmen (weitergehende Untersuchungen usw.) festgelegt, die im

Falle von Auffälligkeiten bei den untersuchten Indikatorparametern der Trinkwasserverordnung (Coliforme Bakterien, *E. coli*) in besonderen Rohwassersituationen ergriffen werden.

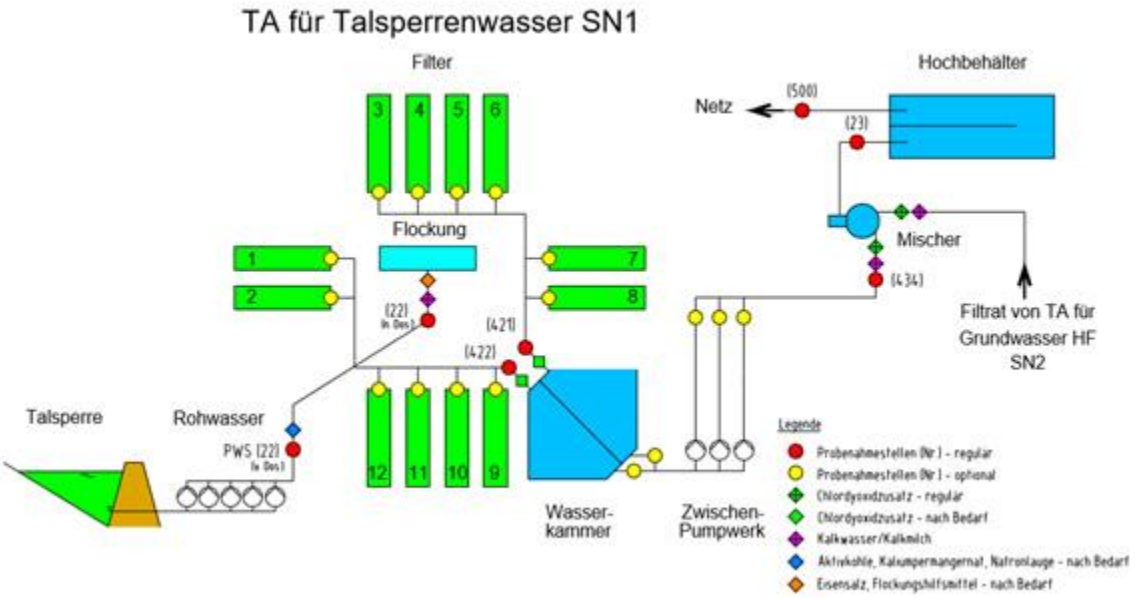


Abbildung 3.1.1 Übersichtsplan zur Lage der Probenahmestellen in der Talsperrenwasseraufbereitung Siegelsknippen (SN1)

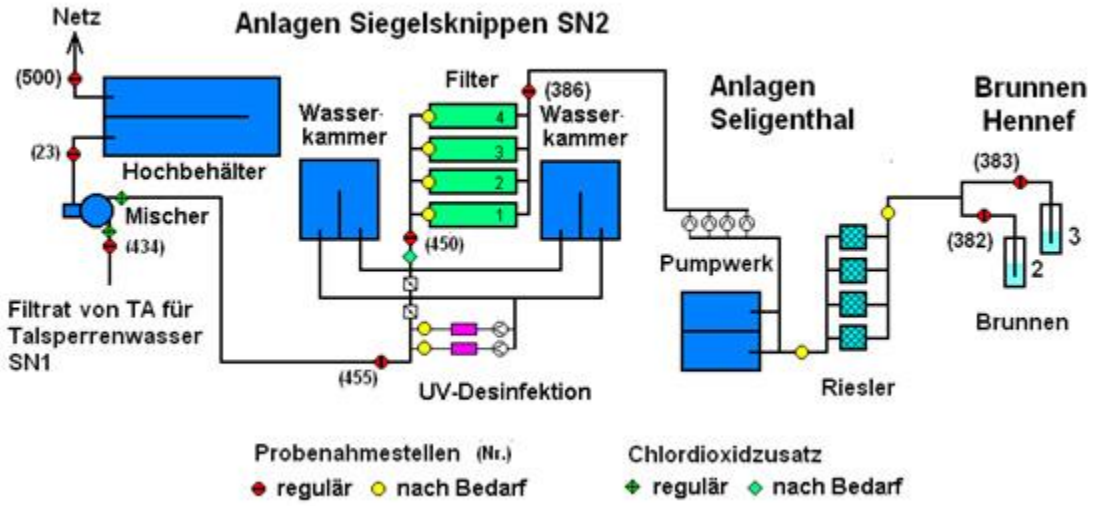


Abbildung 3.1.2 Übersichtsplan zur Lage der Probenahmestellen in der Grundwasseraufbereitung Siegelsknippen (SN2)

Überwachung der Roh- bzw. Trinkwasserbeschaffenheit im Grundwasserwerk Sankt Augustin-Meindorf

Der Umfang der Untersuchungen zur Überwachung der Roh- bzw. Trinkwasserbeschaffenheit im Grundwasserwerk Sankt Augustin-Meindorf ist nachfolgend dargestellt:

- Bakteriologische Untersuchung des Rohwassers der drei Brunnen (43, 44 und 46) sowie der vier Filtrate (581 bis 584) dreimal pro Woche.
- Bakteriologische Untersuchung des Trinkwassers (48) dreimal wöchentlich.
- Umfassende Untersuchung des Trinkwassers (48) monatlich.

- Rohwasser und Trinkwasser der Grundwasseraufbereitung in Sankt Augustin-Meindorf werden mindestens einmal pro Woche chemisch untersucht (Parameter z.B. Eisen, Mangan, Nitrit, Ammonium, DOC).

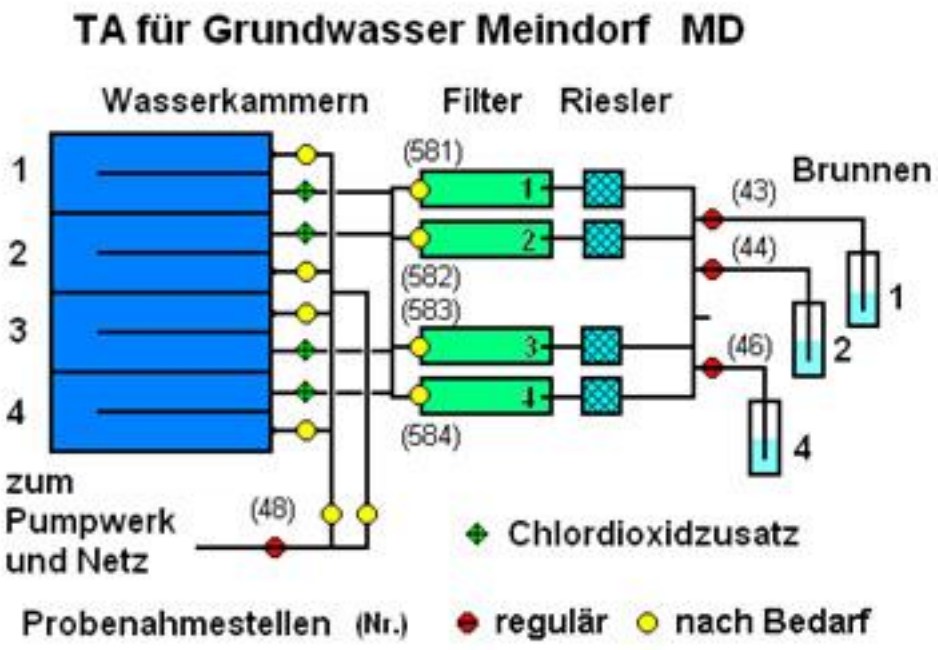


Abbildung 3.1.1 Übersichtsplan zur Lage der Probenahmestellen in der Grundwasseraufbereitung Sankt Augustin-Meindorf

Überwachung der Trinkwasserbeschaffenheit auf dem Transportweg zu den Abnehmern des Wahnbachtalsperrenverbandes

Das Trinkwasser wird zum Nachweis der Beschaffenheit an den Übergaben zu den nachgelagerten Wasserversorgern an 41 Probestellen im Transportnetz des Wahnbachtalsperrenverbandes (siehe Abbildung 3.1.2) wöchentlich bakteriologisch untersucht. Dazu kommen dreimal wöchentlich die über die Hauptversorgungsleitungen von Siegelsknippen in Meindorf ankommenden und die nach Mischung abgehenden Netzwässer. Das Trinkwasser wird monatlich an drei Probestellen am Ausgang der Endbehälter umfassend (chemisch) untersucht.

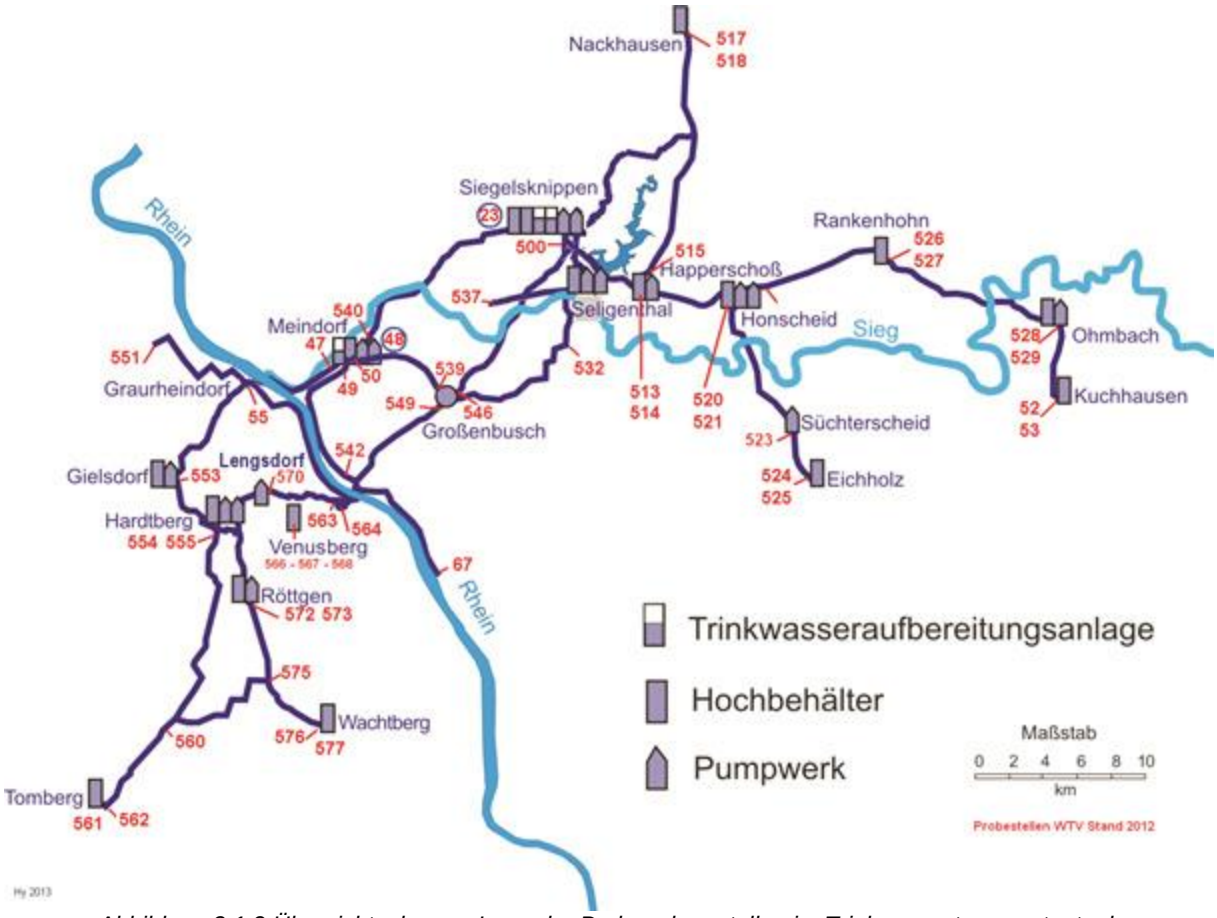


Abbildung 3.1.2 Übersichtsplan zur Lage der Probenahmestellen im Trinkwassertransportnetz des Wahnbachtalsperrenverbandes

3.2. Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

3.2.1. Allgemein

Die Beschaffenheit der Rohwässer aus den drei verschiedenen Rohwasserressourcen ist in den Tabellen der Anlage 1 (siehe Anhang) dargestellt. Die Analysenergebnisse sind in den Tabellen als Jahresmittelwert mit dazugehöriger Standardabweichung oder in Form der Bestimmungsgrenze angegeben, falls letztere dauerhaft unterschritten wird. Einen Auszug mit Analysenergebnissen aus dem umfangreichen Überwachungsprogramm zu den organischen Spurenstoffe in den verschiedenen Rohwässern enthält die Anlage 2 (Median sowie Minimum- und Maximum-Werte).

Die Beschaffenheit des Trinkwassers ist ebenfalls in der oben beschriebenen tabellarischen Form dargestellt (Anlage 3 bis Anlage 5 im Anhang). Da die in den Aufbereitungsanlagen des WTV produzierten Trinkwässer nur geringfügige wasserchemische Unterschiede aufweisen, gelten sie im Sinne des DVGW-Arbeitsblattes W 216 als Wässer gleicher Beschaffenheit und sind somit beliebig mischbar.

3.2.2. Rohwasser aus der Wahnbachtalsperre

Das Rohwasser aus der Wahnbachtalsperre ist mit einer elektrischen Leitfähigkeit von 21 mS/m sehr weich und hat eine geringe Pufferkapazität ($Ks_{4,3}$ 0,6 mmol/l). Der pH-Wert liegt zwischen 7,0 und 7,7. Die Trübung liegt im Mittel bei 0,5 bis 0,6, kann aber auch Werte bis 1 FNU erreichen. Die Wasserbeschaffenheit des Rohwassers aus der Wahnbachtalsperre unterliegt saisonalen Schwankungen. Wiederkehrende Phänomene wie Schichtungs- und Durchmischungsperiode, aber auch besondere Vorkommnisse wie Hochwasserereignisse,

Entwicklungen von Algen oder Bakterien beeinflussen die Rohwasserqualität. Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wie die Entnahme des Rohwassers aus dem Hypolimnion und die Auswahl der besten Entnahmetiefe für das Rohwasser wird eine möglichst optimale Wasserqualität für die Trinkwasseraufbereitung sichergestellt.

In den Jahren seit Inbetriebnahme der Phosphoreliminierungsanlage ist die Wahnbachtalsperre als oligotrophes bis schwach mesotrophes Gewässer einzustufen. Dementsprechend liegt der P-Gehalt im Mittel unter 10 µg/l. Der Nitratgehalt des Rohwassers befindet sich mit 10 mg/l deutlich unterhalb des Grenzwertes nach TrinkwV von 50 mg/l. Die bakteriologischen Parameter zeigen die große Schwankungsbreite in einem natürlichen Gewässer, dabei können Einträge von außen, aber auch gewässerinterne Prozesse dazu beitragen. So stiegen in einzelnen Jahren durch autochthone Entwicklungen, also ohne Einflüsse von außen, die Koloniezahlen coliformer Bakterien stark an.

Das Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre ist relativ dicht besiedelt und hat einen hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen. Daher werden beim Überwachungsprogramm potentielle Einflüsse aus dem Einzugsgebiet (Landwirtschaft, kommunale Einleitungen) besonders berücksichtigt.

Die Analysenergebnisse für Spurenelemente wie Aluminium, Arsen, Blei liegen im Mittel unterhalb der Bestimmungsgrenze der Nachweisverfahren, gleiches gilt für die Trihalogenmethane (THM) oder Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK).

Anhand des Monitoring-Programms für die organischen Spurenstoffe wie Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM), Arzneimittelrückstände, aber auch Industriechemikalien lassen sich Einflüsse aus kommunalen Abwässern, aber auch aus der Landwirtschaft erkennen. Verschiedene Verbindungen sind im Rohwasser nachweisbar, z. B. Röntgenkontrastmittel (Amidotrizoesäure), allerdings deutlich unterhalb der Grenzwerte oder gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW), wie sie für Trinkwasser festgelegt wurden.

3.2.3. Rohwasser aus dem Grundwassergewinnungsgebiet Hennefer Siegbogen (Brunnen Hennef)

Das Rohwasser aus den zwei Brunnen im Hennefer Siegbogen hat im Vergleich mit dem Rohwasser der Talsperre eine deutlich höhere Leitfähigkeit und damit auch eine höhere Pufferkapazität ($Ks_{4,3}$ 1,5 mmol/l). Der pH-Wert liegt bei 6,5, die Trübung im Mittel bei 0,3 FNU. Die Nitratkonzentrationen in beiden Förderbrunnen liegen im Mittel zwischen 12 bis 14 mg/l und damit deutlich unterhalb des Grenzwertes nach TrinkwV. Langjährig ist eine leicht abnehmende Tendenz zu erkennen. Analysenergebnisse der Spurenelemente waren unterhalb der Nachweisgrenze, ebenso die Werte für die Parametergruppen THM oder PAK. Im Rohwasser beider Förderbrunnen wurden keine Wirkstoffe oder relevante Metabolite aus Pflanzenbehandlungsmitteln nachgewiesen. Aus der Gruppe der nichtrelevanten Metaboliten[1] konnten Verbindungen nachgewiesen werden, die beobachteten Konzentrationen lagen sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten. Wirkstoffe aus Arzneimitteln waren ebenfalls nachweisbar, aber auch deutlich unterhalb des jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswertes.

Die bakteriologische Belastung des Rohwassers beider Förderbrunnen ist in der Regel sehr niedrig. Im Zusammenhang mit Starkregenereignissen wurden im Rohwasser der Brunnen vereinzelt coliforme Bakterien nachgewiesen.

---

[1] Abbauprodukte von Pflanzenbehandlungsmittelwirkstoffen, die weder eine definierte Pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial besitzen.

3.2.4. Rohwasser aus dem Grundwassergewinnungsgebiet Untere Sieg (Brunnen Meindorf)

Das Rohwasser aus den Brunnen im Gewinnungsgebiet Untere Sieg (Trinkwasseraufbereitungsanlage Meindorf) hat die höchste Leitfähigkeit der drei vom WTV genutzten Wasserressourcen. Die Pufferkapazität ist mit 1,7 mmol/l etwas höher als im Grundwasser Hennef. Der pH-Wert liegt bei 6,5 bis 6,6, die Trübung im Mittel bei 0,03 FNU. Die drei Einzelbrunnen unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Beeinflussung durch Uferfiltrat der Sieg. Brunnen 1 weist die höchsten Nitratwerte auf (30 mg/l, Einfluss des landseitigen Grundwassers), die näher zur Sieg gelegenen Brunnen 2 und 4 zeigen deutlich geringere Nitratgehalte (20 mg/l). Insgesamt war seit den achtziger Jahren ein sinkender Trend der Nitratwerte zu beobachten, die sich in den letzten Jahren bei den genannten Werten stabilisiert haben. In Brunnen 1 ist in den letzten Jahren ein leicht steigender Trend zu beobachten.

Analysenergebnisse der Spurenelemente waren unterhalb der Nachweisgrenze, ebenso die Werte für die Parametergruppen THM oder PAK.

Im Rohwasser der drei Förderbrunnen wurden im Zeitraum 2014 bis 2016 keine Wirkstoffe oder Abbauprodukte aus Pflanzenbehandlungsmitteln nachgewiesen (Ausnahme: zwei Einzelnachweise deutlich unterhalb des Grenzwertes nach TrinkwV).

Aus der Gruppe der nichtrelevanten Metabolite konnten 7 Verbindungen nachgewiesen werden, die beobachteten Konzentrationen lagen jeweils sehr deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten. Wirkstoffe aus Arzneimitteln waren ebenfalls nachweisbar, lagen aber auch deutlich unterhalb des jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswertes.

3.2.5. Trinkwasser

Die Analysenergebnisse aus Beprobungen des Trinkwassers im Versorgungsgebiet sind in den Tabellen Anlagen 3 bis 5 separat für die drei Versorgungsbereiche aufgelistet.

Die Analysenergebnisse zeigen, dass die chemische Beschaffenheit des vom WTV gelieferten Trinkwassers den Anforderungen der TrinkwV zu jeder Zeit entsprach die und die geforderten Grenzwerte eingehalten wurden. Hinsichtlich der bakteriologischen Beschaffenheit gab es seit Einführung der neuen Untersuchungsverfahren für coliforme Bakterien vereinzelte Grenzwertüberschreitungen an Probestellen im Versorgungsnetz.

Die Überwachungsprogramme für organische Spurenstoffe, die über die Anforderung der Trinkwasserverordnung hinausgehen (z. B. Arzneimittelrückstände) zeigen, dass entsprechend der Vorkommen im Rohwasser diese Verbindungen auch im Trinkwasser nachweisbar sind. Die Analysenergebnisse liegen deutlich unter den gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW), die für Trinkwasser vorgegeben wurden. Eine Auswertung der bisher vorliegenden Daten aus 4 Jahren zeigte keine Veränderungen, die Rohwasserqualitäten lassen keine Überschreitung von GOW oder Grenzwerten im Trinkwasser erwarten.

4. Wassertransport

Über die Hauptversorgungsleitungen des Wahnbachtalsperrenverbandes wird das Trinkwasser zum Teil mit zwischengeschalteten Pumpwerken über die im Netz angeordneten Trinkwasserbehälter in die Versorgungsgebiete transportiert. Die in einer Mindesttiefe von etwa 1,10 Metern unter der Erdoberfläche verlegten Hauptversorgungsleitungen bestehen überwiegend aus Stahl in den Querschnitten von DN 600 bis DN 1000. Sie sind zum äußeren (Korrosions-)Schutz z. B. mit einer aufgeschmolzenen Kunststoffschicht und als innerem (Korrosions-)Schutz i. d. R. mit einer auf die Innenwand aufgebrachten Zementmörtelauskleidung und zusätzlich mit einer an die Rohrleitung gelegten elektrischen Schutzspannung (Kathodischer Korrosionsschutz) versehen.

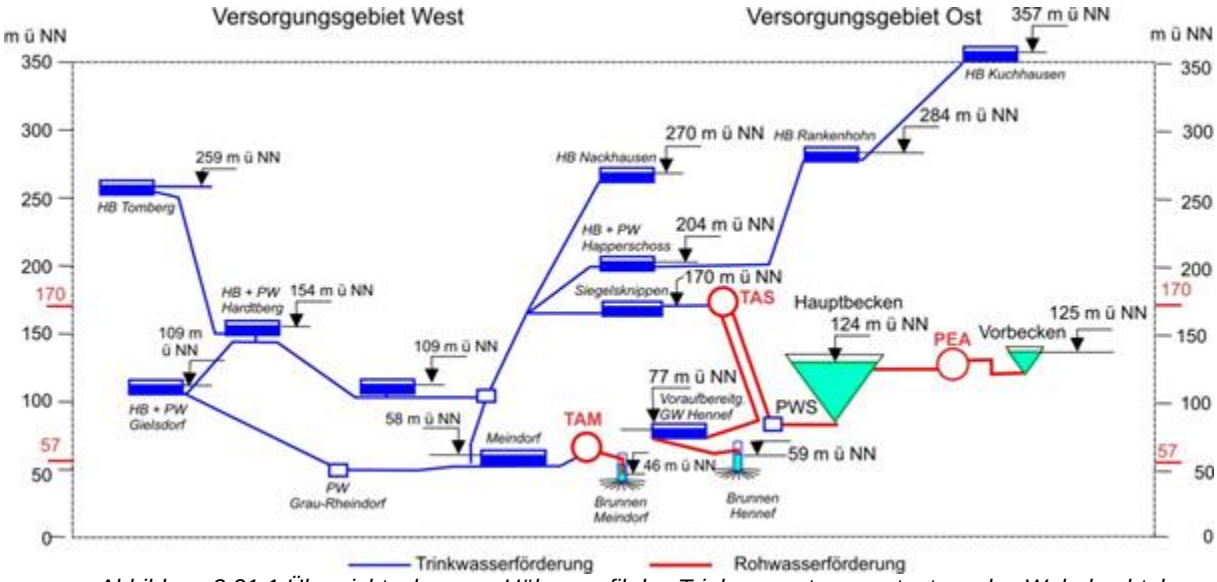


Abbildung 3.21.1 Übersichtsplan zum Höhenprofil des Trinkwassertransportnetzes des Wahnbachtalsperrenverbandes

Die wesentlichen Bestandteile des Trinkwassertransportnetzes sind nachfolgend beschrieben:

- Hauptversorgungsleitungen mit Querschnitten DN 300, 400, 600 verlaufen vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen nach Osten über Siegburg-Seligenthal, Hennef, Ruppichteroth, Eitorf, Windeck bis zum Hochbehälter Windeck-Kuchhausen und vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen nach Norden über Siegburg-Braschoß, Neunkirchen-Seelscheid bis zum Hochbehälter Much-Nackhausen.
- Drei Hauptversorgungsleitungen (DN 800) transportieren Trinkwasser vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen in Richtung Westen.
- Die erste Hauptversorgungsleitung vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen in Richtung Westen verläuft über Siegburg-Kaldauen, Sankt Augustin, Bonn-Beuel nach Bonn-Süd (linke Rheinseite) und weiter über Bonn-Venusberg, -Lengsdorf (Pumpwerk) bis zum Hochbehälter Bonn-Röttgen. Vom Hochbehälter (Pumpwerk) Röttgen wird Trinkwasser weiter in Richtung Wachtberg bis zum Hochbehälter Wachtberg gefördert,
- Die zweite Hauptversorgungsleitung vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen in Richtung Westen verläuft über Lohmar, Siegburg, Sankt Augustin, die Trinkwasseraufbereitungsanlage Sankt Augustin-Meindorf und nach Zuspeisung von aufbereitetem Grundwasser im Querschnitt DN 1000 über Bonn-Beuel-Nord nach Bonn-Graurheindorf (linke Rheinseite). Von Bonn-Graurheindorf verläuft die Leitung weiter über Alfter-Gielsdorf (Hochbehälter/Pumpwerk Gielsdorf) in Richtung Hochbehälter Bonn-Hardtberg und ist dort mit der 1. Hauptversorgungsleitung verbunden. Vom Hochbehälter (Pumpwerk) Hardtberg wird Trinkwasser weiter über Meckenheim in Richtung Rheinbach bis zum Hochbehälter Tomberg gefördert.
- Die dritte Hauptversorgungsleitung vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen in Richtung Westen verläuft über Siegburg-Kaldauen, Hennef (durch das Grundwassergewinnungsgelände Hennef Siegbogen), Sankt Augustin (unter Verknüpfung mit der 1. Hauptversorgungsleitung in Großenbusch), die Trinkwasseraufbereitungsanlage Sankt Augustin-Meindorf (Verknüpfung mit der 2. Hauptversorgungsleitung und Zuspeisung von aufbereitetem Grundwasser aus dem Gewinnungsgebiet Untere Sieg), Bonn-Beuel-Süd nach Bonn-Süd (linke Rheinseite). Über Bonn-Oberkassel wird das Trinkwasser weiter nach Süden in Richtung Königswinter transportiert.

Aus der Lage der Trinkwasseraufbereitungsanlagen Siegelsknippen und Sankt Augustin-Meindorf sowie der Struktur des Rohrleitungsnetzes ergeben sich (mit Blick auf die Trinkwasserzusammensetzung / -beschaffenheit, siehe auch Kapitel 3.2) 3 Versorgungsbereiche: **Ost, Mitte** und **West**. Die Versorgungsbereiche sind in Abbildung 3.21 farbig markiert und gliedern sich wie folgt:

- **Versorgungsbereich Ost**: Windeck, Eitorf, Ruppichteroth, Neunkirchen-Seelscheid, Much (nur Gewerbegebiet Bitzen), Lohmar, Hennef, Siegburg, Sankt Augustin, Hochzone Königswinter (Zuschusswasser).
- **Versorgungsbereich Mitte**: Bonn-Beuel, Talzone Bonn, Bad Godesberg (→ Remagen), Talzone Königswinter, Bornheim (Zuschusswasser), Alfter (Zuschusswasser).
- **Versorgungsbereich West:** Hochzone Bonn, Rheinbach, Meckenheim, Wachtberg (→ Grafschaft).

Zuschusswasser aus dem Versorgungsbereich Mitte beziehen die Gemeinde Alfter und die Stadt Bornheim sowie die Stadt Remagen (über das Netz der Energie- und Wasserversorgung Bonn/Rhein-Sieg GmbH). Der Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (Hochzone Königswinter) erhält Zuschusswasser aus dem Versorgungsbereich Ost. Die Gemeinde Grafschaft bezieht Trinkwasser über die Gemeinde Wachtberg. Der Wasserverband Eifel-Ahr, die Gemeinde Grafschaft und der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler beziehen Zuschusswasser ebenfalls aus dem Versorgungsbereich West.

Abbildung 3.21.2 Trinkwassertransportnetz und Versorgungsgebiete/-bereiche

Da die in den Trinkwasseraufbereitungsanlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes produzierten Trinkwässer nur geringfügige wasserchemische Unterschiede aufweisen, gelten sie im Sinne des DVGW-Arbeitsblattes W 216 als Wässer gleicher Beschaffenheit und sind somit beliebig mischbar. Die Verteilung des Trinkwassers kann daher sehr flexibel gestaltet werden.

Anlagen Trinkwassertransport und -speicherung	
220 Kilometer Wassertransportnetz	DN 300 bis DN 1200
16 Trinkwasserspeicher/Hochbehälter	mit insgesamt 113.000 m³
18 Pumpwerke	mit insgesamt 58 Trinkwasserpumpen (40 bis 1.800 m³/Std.)
83 Übergabestellen	mit 118 Verrechnungswasserzählern
~ 440 Schächte und Gebäude	> 2.000 Armaturen

Tabelle 3.21.1 Trinkwassertransport und -speicherung - Anlagen des Wahnbachtalsperrenverbandes

Die Instandhaltung des Trinkwassertransportnetzes des Wahnbachtalsperrenverbandes erfolgt zustandsorientiert. Der Zustand der unterirdischen Leitungen wird insbesondere mit Hilfe des kathodischen Korrosionsschutzes überwacht.

Die Differenz zwischen der jährlich aus den 3 Wasserwerken in das Trinkwassertransportnetz eingespeisten Trinkwassermenge (Trinkwasserproduktion) und der an die Abnehmer an den Übergabestellen gemessenen Trinkwasserabgabe betrug im Jahr 2016 1,4%, im Jahr 2015 0,1% bzw. im Jahr 2014 1,5%. Diese Größenordnung liegt im Bereich der Messtoleranz der verwendeten Wasserzähler. Eine Verlustrate ist messtechnisch nicht feststellbar.

5. Gefährdungsanalyse

5.1. Identifizierung möglicher Gefährdungen

Einträge von Stoffen und Mikroorganismen in die Gewässer können vor allem aus folgenden Einflussbereichen stammen:

- Siedlungen,
- Gewerbegebiete, Tankstellen,
- Abwasserbeseitigung,
- Beseitigung Niederschlagswasser,
- Landwirtschaft,
- Forstwirtschaft und
- Freizeitnutzung.

In den Siedlungsbereichen entstehen potentielle Gefährdungen für die Gewässer durch die Aktivität der Menschen (illegale Entsorgung von Grünschnitt und Abfall, Fahrzeugwäsche, Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf befestigten Flächen und im Hausgarten) sowie durch Gewerbegebiete und Tankstellen.

Die Ableitung der Abwässer erfolgt fast vollständig über die öffentliche Abwasserbeseitigung. Im Wasserschutzgebiet der Wahnbachtalsperre befinden sich die öffentlichen Kläranlagen Much und Much-Hillesheim. Im oberen Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre existieren noch einzelne lokale Kleinkläranlagen.

Im Wasserschutzgebiet der Wahnbachtalsperre werden Niederschlagswässer über die Mischkanalisation zu den Kläranlagen abgeleitet, über die belebte Bodenzone versickert oder über die Trennkanalisation und Wegeseitengräben in oberirdische Gewässer eingeleitet. In einzelnen Fällen sind Behandlungsanlagen (Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken, Bodenfilterbecken) vor der Einleitungsstelle vorhanden. In den Wasserschutzgebieten der Grundwassergewinnungsanlagen werden Niederschlagswässer in entsprechender Weise beseitigt, Behandlungsanlagen sind hier nicht bekannt.

In der Landwirtschaft können Gefährdungen für die Gewässer an den landwirtschaftlichen Betriebsstätten (Hofstelle, Güllelager, Festmistlagerstätte), durch Lagerstätten in der Feldflur (Silagemieten, Festmist), durch Viehtränken im Gewässer/Viehtrieb durch die Gewässer oder durch die Flächennutzung auftreten.

Im Bereich der Forstflächen können Gefährdungen der Gewässer durch Bodenerosion (Rückegassen, Kahlschlag, Abfuhrwege), durch Wildtiere (Fäkalien) und durch die jagdliche Nutzung, wenn Tiere in besonders gewässersensible Bereiche des Wasserschutzgebietes gelockt werden, auftreten. Die Forstflächen rund um den Stausee sind weitgehend im Eigentum des WTV und werden gewässerschützend bewirtschaftet, so dass hier vor allem Gefährdungen über Wildtiere bestehen. Im Wasserschutzgebiet Hennefer Siegbogen besteht eine Ge-

fährdung durch die jagdliche Nutzung mit einem Anlocken der Wildtiere in einen nahe der Gewinnungsanlagen gelegenen Waldbereich. Im Wasserschutzgebiet Untere Sieg liegen keine Erkenntnisse über Gefährdungen aus Forstflächen vor.

Die Freizeitnutzung kann insbesondere im Wasserschutzgebiet der Wahnbachtalsperre zu Gefährdungen der Gewässer führen. Aktivitäten, wie z. B. Baden im Stausee, Reiten bis in die Gewässer, Hunde in den Gewässern, Abfälle, können auch hygienische Beeinträchtigungen zur Folge haben. Weitere Gefährdungen entstehen z. B. durch das Befahren der Wasserschutzzone I und das Abstellen von Fahrzeugen.

Maßnahmen zur Beherrschung der bestehenden Gefährdungen werden im Rahmen eines „Multi-Barrieren-Systems“ umgesetzt. Die Barriere Einzugsgebietsschutz umfasst folgende Teilbarrieren/Maßnahmen zum Schutz der Rohwasserressourcen:

- Wasserschutzgebiete
- Überwachung durch Gewässerwarte
- Kooperation mit der Landwirtschaft
- Gewässerschützende Forstbewirtschaftung
- Sicherung der Wasserschutzzone I
- Gewässeruntersuchungen in den Einzugsgebieten.

Die 3 Rohwasserressourcen sind durch ausgewiesene Wasserschutzgebiete geschützt. Zur Umsetzung der Verbote, Genehmigungsvorbehalte und Nutzungsbeschränkungen in den einzelnen Wasserschutzzonen werden Stellungnahmen für die zuständigen Behörden erstellt. Die Einhaltung der Regelungen der Wasserschutzgebietsverordnungen und der Auflagen aus erteilten Genehmigungen wird u. a. durch Gewässerwarte des Verbandes überwacht. Im Wasserschutzgebiet der Wahnbachtalsperre erfolgt die Überwachung durch:

- Routinekontrollen auf festgelegten Fahrtrouten
- Bereichskontrollen
- Zustandskontrollen oberirdischer Gewässer
- Sonderkontrollfahrten (z. B. zu Erosionsereignissen, zur Ausbringung organischer Düngemittel, zur Einhaltung von Genehmigungsauflagen oder Nutzungsvereinbarungen, zur Beobachtung festgestellter Missstände)
- Wochenenddienst.

In den Wasserschutzgebieten der Grundwassergewinnungsanlagen werden wöchentliche Kontrollfahrten durchgeführt, bei denen gezielt auf Einflüsse aus dem Siedlungs- und dem landwirtschaftlich genutzten Bereich geachtet wird.

In der Kooperation mit der Landwirtschaft werden im „Arbeitskreis Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis (ALWB)“ seit mehr als 25 Jahren zahlreiche Maßnahmen zum Schutz der Gewässer umgesetzt.

Um Einträge über die Bodenerosion zu minimieren, werden Untersaaten und Zwischenfruchtanbau (dauerhafte Bodenbeckung) und das Direktsaatverfahren (keine wendende Bodenbearbeitung) auf zahlreichen Flächen durchgeführt. Erosionsgefährdete Ackerstandorte wurden teilweise in Dauergrünland umgewandelt, über die Fördermaßnahmen wird mit den Landwirten auch die Anlage von Schutzstreifen vereinbart.

Die Gefahr von oberflächigen Abträgen nach der Ausbringung organischer Düngemittel wird durch Festlegung von Ausbringungszeiträumen, in denen die Boden- und Witterungsbedingungen für den Gewässerschutz möglichst günstig sind, minimiert. Um die Umsetzung dieser Maßnahme zu ermöglichen, wird die Errichtung ausreichender Lagerkapazitäten gefördert. Zusätzlich führt der ALWB auf zahlreichen Flächen die Ausbringung für die Landwirte mit speziellen Geräten durch, die eine verlustarme, bodennahe Ausbringung mit hoher Dosiergenau-

igkeit sicherstellen (Schleppschuhtechnik). Zur Ausbringung von Festmist wird die Anschaffung moderner Geräte mit hoher Dosiergenauigkeit und der Möglichkeit, in Kulturbestände hineinzufahren, gefördert. Über die Fördermaßnahmen wird mit den Landwirten auch vereinbart, dass Flächen ganz oder teilweise von der Ausbringung ausgenommen werden.

Die Gefahren aus der Beweidung werden durch die Fördermaßnahme „Extensivierung“ reduziert, da damit auch die Viehbesatzdichte beschränkt wird. Um Gefährdungen der oberirdischen Gewässer durch Viehtränken und Viehtrieb zu vermeiden, wurden sie in großem Umfang abgezäunt, Ersatztränken und Viehüberwege wurden errichtet.

Die Förderungen von ortsfesten Anlagen zur Lagerung von Festmist und Silage sowie die Förderung des Verfahrens „Rundballensilage“ reduziert die Zahl der Lagerplätze in der Feldflur deutlich und reduziert damit auch in starkem Maße punktuelle Gefahrenquellen.

Diese Maßnahmen reduzieren vor allem auch mögliche Gefahren hygienischer Beeinträchtigungen. Weitere Maßnahmen, wie Bodenuntersuchungen, Düngeplanung, die Anschaffung moderner Pflanzenschutzspritzen oder Geräte zur mechanischen Unkrautbekämpfung und die gezielte Flächenkalkung werden in der Kooperation ebenfalls für den Schutz der Gewässer umgesetzt.

Die gewässerschützende Forstbewirtschaftung der WTV-Eigentumsflächen erfolgt auf Grundlage des DVGW-Merkblattes W 105 „Waldbewirtschaftung und Gewässerschutz“. Die Bergung gefällter Bäume rund um den Stausee erfolgt häufig mit der Seilkrantechnik, um in den steilen Flächen Fahrspuren und eine Bodenverdichtungen durch Befahren mit schweren Geräten sowie Beschädigungen der Bodennarbe zu vermeiden und keine hangabwärts gerichteten Zugspuren zu erzeugen, um damit der Bodenerosion und der oberflächigen Abschwemmung vorzubeugen. Durch diese Maßnahmen wird auch die Gefahr von mikrobiologischen Einträgen (Fäkalien von Wildtieren) in die Gewässer minimiert.

Die Wasserschutzzonen I in den Grundwassergewinnungsgebieten sind eingezäunt, so dass der Zutritt nur für Betriebspersonal möglich ist. Die Flächen werden ohne Düngungsmaßnahmen gepflegt. Der Zutritt für Wildtiere ist eingeschränkt, aber für kleine Wildtiere möglich, da die Zäune nicht „wildsicher“ errichtet sind. Die Zufahrtswege zur Wasserschutzzone I an der Wahnbachtalsperre sind durch Absperrschranken gesichert, so dass die Zufahrt nur für Betriebspersonal und Eigentümer/Bewirtschafter von Flächen in der WSZ I möglich ist. Die Freizeitnutzung wird damit auf fußläufige Aktivitäten beschränkt. Der Zugang für Wildtiere ist möglich. Der Wildbestand wird durch jagdliche Maßnahmen reguliert.

Im Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre werden Wasseruntersuchungen an den Ausläufen der Kläranlagen, am Wahnbach (vor Einlauf in die Vorsperre), am Zu- und Ablauf der PEA, an 12 Zuflüssen, die unmittelbar in den Stausee münden, und im Rohwasser durchgeführt. In den Grundwassereinzugsgebieten werden Wasserproben an oberirdischen Gewässern, an Grundwassermessstellen und den Förderbrunnen entnommen und untersucht. Durch dieses Routineüberwachungsprogramm wird ein Überblick der Gewässerqualität sowie möglicher Gewässerbelastungen geschaffen und das Erkennen von Eintragsursachen wird erleichtert. Die Routineüberwachungen werden ergänzt durch Untersuchungen im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten oder die Teilnahme an Forschungsprojekten.

5.2. Entwicklungsprognose Gefährdungen

Die Gefährdungen für die Rohwässer über die Nutzung der Einzugsgebiete werden sich nach derzeitigem Kenntnisstand in der Zukunft nicht erhöhen, da die drei genutzten Wasserressourcen durch Wasserschutzgebiete gesichert sind. Es sind weitere Verbesserungen für die Rohwasserqualität durch zusätzliche Maßnahmen in der Abwasserbeseitigung und in der Beseiti-

gung von Niederschlagswässern zu erwarten. Die Fortführung der Kooperation mit der Landwirtschaft kann ebenfalls mögliche Gefährdungen weiter minimieren. Neu hinzukommende Gefährdungen sind aktuell nicht erkennbar.

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Anlage 1: Beschaffenheit Rohwasser

Beschaffenheit des Rohwassers der drei Rohwasserressourcen des WTV
Datengrundlage: monatliche Analysen im Jahr 2014

Bezeichnung	Einheit	Rohwasser Talsperre		Rohwasser Brunnen Hennef		Rohwasser Brunnen Meindorf	
		Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw
Sensorische Kenngrößen							
Färbung	/m	0,08	0,01	0,01	0	0,01	0
Trübung	FNU	0,64	0,29	0,03	0,01	0,03	0,01
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	6,9	1,1	11,5	0,5	11,6	0,2
el. Leitf.	mS/m	21	0,1	31	2	41	1
pH-Wert		7,3	0,3	6,5	0,1	6,6	0,1
Sauerstoffsätt.	%	81	13	46	11	47	14
Summenparameter f. org.Stoffe							
TOC	mg/l	1,6	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
UV-Ext. (SAK 254 nm)	/m	2,6	0,0	0,4	0,0	0,7	0,1
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	0,02	0,00	0,04	0,01	0,05	0,01
Chlorid	mg/l	21	0	33	2	36	2
Fluorid	mg/l	0,06	0	0,07	0,01	0,09	0,01
Nitrat	mg/l	10	1	12	3	24	4
Nitrit	mg/l	0,02	0,02	< 0,01		<0,01	
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Sulfat	mg/l	23	0	24	1	38	2
Silikat (als Silizium)	mg/l	1,6	0,3	4,4	0,4	5,4	0,3
Säurekapazität Ks4,3	mmol/l	0,7	0,0	1,4	0,1	1,7	0,1
Kationen							
Ammonium	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Natrium	mg/l	10,3	0,2	18,5	0,9	20,7	1,1
Kalium	mg/l	2,3	0,1	2,7	0,3	4,1	0,3
Calcium	mg/l	18,7	0,3	28,9	3,4	42,5	2,0
Magnesium	mg/l	4,8	0,1	7,9	0,3	9,6	1,1
Spurenelemente							
Aluminium	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Antimon	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Arsen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Blei	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Cadmium	mg/l	<0,0006		<0,0006		<0,0006	
Chrom	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Eisen	mg/l	0,011	0,012	<0,005		<0,005	
Kupfer	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Mangan	mg/l	0,05	0,05	<0,003		<0,003	
Nickel	mg/l	<0,003		<0,003		<0,003	
Quecksilber	mg/l	<0,0001		<0,0001		<0,0001	
Selen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Uran [2)]	mg/l	<0,0002		<0,0002		<0,0002	
Organ. Spurenstoffe							
Trihalogenmethane [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Tri- und Tetrachlorethen [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Pflanzenbehandlungsmittel [1)]	mg/l	< 0,00010 *		n.n.		< 0,00010 *	
Benzo(a)pyren [2)]	mg/l	< 0,000005		<0,000005		<0,000005	
Polyzykl. Aromat. Kohlenwasserstoffe [2)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Benzol [2)]	mg/l	< 0,0002		<0,0002		<0,0002	
Cyanid [2)]	mg/l	< 0,005		<0,005		<0,005	
Bakteriologische Parameter		**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**
Koloniezahl 20°C	KBE/ml	5	99	0	2	0	1
Koloniezahl 36°C	KBE/ml	0	59	0	1	0	1
Coliforme Bakterien	KBE/100 ml	0	26	0	0	0	0
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	1	0	0	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	18	0	0	0	0
Clostridium perfringens	KBE/100 ml	0	7	0	0	0	0

1) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe (lt. Empfehlung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsblatt 7/89, S. 290-295)
2) Halbjährliche Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Bonn.
3) Summenparameter
x) keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahren liegen
n.n.: Nicht nachweisbar
* PBSM Rohwasser Talsperre: 3 Einzelsubstanzen nachweisbar, kleiner < 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV
Terbuthylazin, Desethylterbuthylazin, Metolachlor
* PBSM Rohwasser Brunnen Meindorf: 1 Einzelsubstanz nachweisbar, kleiner < 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV
Desethylatrazin

Beschaffenheit des Rohwassers der drei Rohwasserressourcen des WTV
Datengrundlage: monatliche Analysen im Jahr 2015

Bezeichnung	Einheit	Rohwasser Talsperre		Rohwasser Brunnen Hennef		Rohwasser Brunnen Meindorf	
		Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw
Sensorische Kenngrößen							
Färbung	/m	0,10	0,01	0,01	0	0,01	0
Trübung	FNU	0,50	0,50	0,03	0,01	0,02	0
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	6,5	1,1	11,6	0,5	11,7	0,2
el. Leitf.	mS/m	21	0,3	31	1	40	3
pH-Wert		7,2	0,2	6,5	0,1	6,7	0,1
Sauerstoffsätt.	%	78	13	48	11	43	17
Summenparameter f. org.Stoffe							
TOC	mg/l	1,4	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
UV-Ext. (SAK 254 nm)	/m	2,6	0,1	0,4	0,0	0,7	0,1
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	0,02	0,00	0,05	0,005	0,06	0,01
Chlorid	mg/l	21	0	29	1	36	4
Fluorid	mg/l	0,06	0	0,06	0,005	0,09	0,02
Nitrat	mg/l	10	1	14	2	24	5
Nitrit	mg/l	0,02	0,01	< 0,01		<0,01	
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Sulfat	mg/l	24	1	23	1	37	5
Silikat (als Silizium)	mg/l	2,1	0,3	4,6	0,4	5,6	0,5
Säurekapazität Ks4,3	mmol/l	0,7	0,0	1,4	0,1	1,7	0,2
Kationen							
Ammonium	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Natrium	mg/l	10,5	0,2	18,5	1,2	21,1	1,1
Kalium	mg/l	2,3	0,1	2,7	0,3	4,1	1,1
Calcium	mg/l	18,9	0,2	29,0	3,3	42,1	4,6
Magnesium	mg/l	4,9	0,1	7,9	0,3	9,5	1,5
Spurenelemente							
Aluminium	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Antimon	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Arsen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Blei	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Cadmium	mg/l	<0,0006		<0,0006		<0,0006	
Chrom	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Eisen	mg/l	0,008	0,005	<0,005		<0,005	
Kupfer	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Mangan	mg/l	0,04	0,06	<0,003		<0,003	
Nickel	mg/l	<0,003		<0,003		<0,003	
Quecksilber	mg/l	<0,0001		<0,0001		<0,0001	
Selen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Uran [2)]	mg/l	<0,0002		<0,0002		<0,0002	
Organ. Spurenstoffe							
Trihalogenmethane [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Tri- und Tetrachlorethen [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Pflanzenbehandlungsmittel [1)]	mg/l	< 0,00010 *		n.n.		< 0,00010 *	
Benzo(a)pyren [2)]	mg/l	< 0,000005		<0,000005		<0,000005	
Polyzykl. Aromat. Kohlenwasserstoffe [2)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Benzol [2)]	mg/l	< 0,0002		<0,0002		<0,0002	
Cyanid [2)]	mg/l	< 0,005		<0,005		<0,005	
Bakteriologische Parameter		**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**
Koloniezahl 20°C	KBE/ml	2	264	0	1	0	1
Koloniezahl 36°C	KBE/ml	3	40	0	1	0	1
Coliforme Bakterien	KBE/100 ml	1	165	0	0	0	0
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	12	0	0	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	11	0	0	0	0
Clostridium perfringens	KBE/100 ml	0	5	0	0	0	0

1) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe (lt. Empfehlung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsblatt 7/89, S. 290-295)
2) Halbjährliche Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Bonn.
3) Summenparameter
x) keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahren liegen
n.n.: Nicht nachweisbar
* PBSM Rohwasser Talsperre: 2 Einzelsubstanzen nachweisbar, kleiner< 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV
Terbuthylazin, Desethylterbuthylazin
* PBSM Rohwasser Brunnen Meindorf: 2 Einzelsubstanzen nachweisbar, kleiner< 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV
Atrazin, Desethylatrazin

Beschaffenheit des Rohwassers der drei Rohwasserressourcen des WTV
Datengrundlage: monatliche Analysen im Jahr 2016

Bezeichnung	Einheit	Rohwasser Talsperre		Rohwasser Brunnen Hennef		Rohwasser Brunnen Meindorf	
		Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw	Mittelwert	± Stabw
Sensorische Kenngrößen							
Färbung	/m	0,10	0,01	0,01	0	0,01	0
Trübung	FNU	0,50	0,50	0,03	0,01	0,03	0,01
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	7,1	1,1	11,8	0,4	11,9	0,2
el. Leitf.	mS/m	20	0,3	31	1	40	3
pH-Wert		7,1	0,1	6,5	0,0	6,6	0,1
Sauerstoffsätt.	%	76	11	49	11	49	14
Summenparameter f. org.Stoffe							
TOC	mg/l	1,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
UV-Ext. (SAK 254 nm)	/m	2,8	0,1	0,4	0,0	0,7	0,1
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
Chlorid	mg/l	19	1	30	2	35	4
Fluorid	mg/l	0,06	0,01	0,06	0,005	0,09	0,02
Nitrat	mg/l	10	1	13	3	24	5
Nitrit	mg/l	0,02	0,02	< 0,01		<0,01	
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Sulfat	mg/l	23	1	23	1	35	4
Silikat (als Silizium)	mg/l	2,3	0,3	4,6	0,4	5,5	0,5
Säurekapazität Ks4,3	mmol/l	0,6	0,0	1,5	0,1	1,7	0,1
Kationen							
Ammonium	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Natrium	mg/l	9,4	0,3	18,4	0,9	20,5	0,8
Kalium	mg/l	2,1	0,1	2,6	0,2	4,0	0,3
Calcium	mg/l	18,3	0,3	29,7	2,9	41,4	4,5
Magnesium	mg/l	4,7	0,1	7,9	0,2	9,3	1,6
Spurenelemente							
Aluminium	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Antimon	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Arsen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Blei	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Cadmium	mg/l	<0,0006		<0,0006		<0,0006	
Chrom	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Eisen	mg/l	0,008	0,003	<0,005		<0,005	
Kupfer	mg/l	<0,005		<0,005		<0,005	
Mangan	mg/l	0,03	0,015	<0,003		<0,003	
Nickel	mg/l	<0,003		<0,003		<0,003	
Quecksilber	mg/l	<0,0001		<0,0001		<0,0001	
Selen	mg/l	<0,001		<0,001		<0,001	
Uran [2)]	mg/l	<0,0002		<0,0002		<0,0002	
Organ. Spurenstoffe							
Trihalogenmethane [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Tri- und Tetrachlorethen [3)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Pflanzenbehandlungsmittel [1)]	mg/l	< 0,00010 *		n.n.		< 0,00010 *	
Benzo(a)pyren [2)]	mg/l	< 0,000005		<0,000005		<0,000005	
Polyzykl. Aromat. Kohlenwasserstoffe [2)]	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Benzol [2)]	mg/l	< 0,0002		<0,0002		<0,0002	
Cyanid [2)]	mg/l	< 0,005		<0,005		<0,005	
Bakteriologische Parameter		**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**
Koloniezahl 20°C	KBE/ml	20	196	0	1	0	1
Koloniezahl 36°C	KBE/ml	3	121	0	1	0	1
Coliforme Bakterien	KBE/100 ml	14	2419	0	1	0	0
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	3	0	0	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	20	0	0	0	0
Clostridium perfringens	KBE/100 ml	0	4	0	0	0	0

1) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe (lt. Empfehlung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsblatt 7/89, S. 290-295)
2) Halbjährliche Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Bonn.
3) Summenparameter
x) keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahren liegen
n.n.: Nicht nachweisbar
* PBSM Rohwasser Talsperre: 2 Einzelsubstanzen nachweisbar, kleiner < 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV
Desethylterbuthylazi, Terbuthylazin

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Anlage 2: Spurenstoffmonitoring 2014 - 2016

Beschaffenheit des Rohwassers der drei Rohwasserressourcen des WTV
Ausgewählte organische Spurenstoffe, Überwachungsprogramm 2014-2016

Bezeichnung	Einheit	GOW oder Grenzwert für Trinkwasser µg/l	Rohwasser Talsperre			Rohwasser Brunnen Hennef			Rohwasser Brunnen Meindorf		
			Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
PFT											
PFOA	µg/l	Σ 0,3	<0,01			<0,01			<0,01		0,01
PFOS	µg/l		<0,01			<0,01		0,02	<0,01		0,04
Flammschutzmittel											
TCEP	µg/l	0,1	0,01	<0,01	0,02	<0,01		0,01	<0,01		0,02
TCPP	µg/l	1	0,03	<0,01	0,05	<0,01		0,03	<0,01		0,03
TDCP	µg/l		< 0,01		0,01	<0,01		0,01	<0,01		
PBSM und relevante Metabolite											
Terbuthylazin	µg/l	0,1	0,02	<0,01	0,03	<0,01			<0,01		
Desethylterbuthylazin	µg/l	0,1	<0,02		0,02	<0,02			<0,02		
Atrazin	µg/l	0,1	<0,01			<0,01			<0,01		0,02
Desethylatrazin	µg/l	0,1	<0,02			<0,02			<0,02		
Nicht relevante Metabolite											
S-Metolachlor-S-Metabolit CGA380168 ESA	µg/l	3	0,06	<0,05	0,07	<0,05		1,3	0,06	<0,05	0,10
Chloridazon-desphenyl Metabolit-B	µg/l	3	<0,05		0,06	0,27	0,10	0,71	0,36	0,07	0,90
Chloridazon-desphenyl Metabolit-B1	µg/l	3	<0,05			0,12	<0,05	0,15	0,07	<0,05	0,09
N,N-Dimethylsulfamid DMS	µg/l	1	<0,05			<0,05		0,06	0,06	<0,05	0,12
Arzneimittelrückstände											
Carbamazepin	µg/l	0,3	0,02	<0,01	0,02	0,02	<0,01	0,04	0,04	<0,01	0,08
Amidotrizoesäure	µg/l	1	0,02	0,01	0,02	0,15	0,09	0,23	0,16	0,06	0,29
Iopamidol	µg/l	1	0,07	<0,01	0,13	0,04	<0,01	0,11	0,05	<0,01	0,10
Industriechemikalien											
4-Methyl-1H-Benzotriazol	µg/l	3	0,011	<0,002	0,014	<0,002		0,01	0,029	<0,002	0,083

Beschaffenheit des vom WTV abgegebenen Trinkwassers Ausgewählte organische Spurenstoffe, Überwachungsprogramm 2014-2016								
Bezeichnung	**Einheit**	**GOW oder Grenzwert für Trinkwasser µg/l**	**Trinkwasser Siegelsknippen**			**Trinkwasser Meindorf**		
			Median	**Minimum**	**Maximum**	**Median**	**Mininum**	**Maximum**
PFT								
PFOA	µg/l	Σ 0,3	<0,01			<0,01		0,01
PFOS	µg/l		<0,01			0,01	<0,01	0,02
Flammschutzmittel								
TCEP	µg/l	0,1	<0,01		0,02	<0,01		0,02
TCPP	µg/l	1	0,02	0,01	0,04	<0,01		0,02
TDCP	µg/l		<0,01		0,01	<0,01		
PSM und relevante Metabolite								
Terbuthylazin	µg/l	0,1	0,02	<0,01	0,03	<0,01		
Desethylterbuthylazin	µg/l	0,1	<0,02		0,02	<0,02		
Atrazin	µg/l	0,1	<0,01			<0,01		
Desethylatrazin	µg/l	0,1	<0,02			<0,02		
Nicht relevante Metabolite								
S-Metolachlor-S-Metabolit CGA380168 ESA	µg/l	3	0,06	<0,05	0,07	<0,05		0,07
Chloridazon-desphenyl Metabolit-B	µg/l	3	0,10	<0,05	0,12	0,36	0,31	0,50
Chloridazon-desphenyl Metabolit-B1	µg/l	3	<0,05			0,05	<0,05	0,07
N,N-Dimethylsulfamid DMS	µg/l	1	<0,05			0,06	<0,05	0,07
Arzneimittelrückstände								
Carbamazepin	µg/l	0,3	0,02	<0,01	0,04	0,02	<0,01	0,04
Amidotrizoesäure	µg/l	1	0,02	0,01	0,07	0,16	0,10	0,22
Iopamidol	µg/l	1	0,07	<0,01	0,12	0,03	<0,01	0,11
Industriechemikalien								
4-Methyl-1H-Benzotriazol	µg/l	3	0,011	<0,002	0,013	0,03	<0,002	0,04

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Anlage 3: Beschaffenheit Trinkwasser Jan-Dez 2014

Wasserchemische Beschaffenheit
des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers
Analysenwerte von Januar bis Dezember 2014

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den monatlichen Untersuchungen
(k. A: keine Anforderung, n. n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. n. Anl. TrinkwV *)	Anforderung bzw. Grenzwert TrinkwV **)	Versorgungsbereich #)			Unters. häuf. ***)
				Ost	Mitte	West	
				~80% Talsp.w. ~20% Grundw.	~35% Talsp.w. ~65% Grundw.	~30% Talsp.w. ~70% Grundw.	
Sensorische Kenngrößen:							
Geruch		8-3-I	3	1	1	1	t
Geschmack		9-3-I	annehmbar	erfüllt	erfüllt	erfüllt	t
Färbung (SAK-436 nm)	m^{-1}	7-3-I	0,5	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01	wt
Trübung	FNU	18-3-I	1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	f
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	k. A.	25	9,1 ± 2,1	10,6 ± 1,2	10,6 ± 0,9	t
elektr. Leitfähigkeit (b. 25 °C)	mS/m	12-3-I	279	25 ± 1	36 ± 6	33 ± 5	f
pH-Wert		19/20-3-I	≥ 7,7	8,2 ± 0,1	8,1 ± 0,2	8,2 ± 0,1	t
Calcitlösekapazität bei 10 °C	mg/l	20-3-I	≤ 5	1,8 ± 0,5	1,2 ± 0,6	0,6 ± 0,6	m
Sauerstoffsättigung	%	k. A.		> 95	> 95	> 95	m
Chemische Kenngrößen							
Summenparameter f. organ. Stoffe							
Organ. Geb. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	15-3.I	o. a. V.	0,9 ± 0,1	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,2	wt
UV-Extinktion (SAK-254 nm)	m^{-1}	k. A.		1,4 ± 0,2	1,0 ± 0,3	1,1 ± 0,2	wt
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	3-2.I	1,0	0,02	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,01	w
Bromat 2)	mg/l	4-2.I	0,010	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	h
Chlorid	mg/l	3-3.I	250	25 ± 1	31 ± 4	30 ± 3	w
Fluorid	mg/l	8-2.I	1,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	m
Nitrat	mg/l	9-2.I	50	10 ± 1	19 ± 5	16 ± 4	w
Nitrit	mg/l	9-2.II	0,50 / 0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	k. A.		< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Sulfat	mg/l	17-3.I	250	27 ± 1	34 ± 4	32 ± 3	w
Silikat (als Silizium)	mg/l	k. A.		2,2 ± 0,4	4,1 ± 1,1	3,7 ± 0,7	w
Säurekapazität (Ks 4,3)	mmol/l	k.A.		0,9 ± 0,1	1,6 ± 0,4	1,4 ± 0,3	w
Kationen							
Ammonium	mg/l	2-3.I	0,50	< 0,02	< 0,02	< 0,02	wt
Natrium	mg/l	14-3.I	200	12,4 ± 0,9	17,5 ± 2,9	16,2 ± 2,1	w
Kalium	mg/l	k. A.		2,4 ± 0,1	3,5 ± 0,6	3,2 ± 0,5	w
Calcium	mg/l	k. A.		25,5 ± 1,4	38,4 ± 7,1	35,3 ± 5,7	w
Magnesium	mg/l	k. A.		5,6 ± 0,3	8,0 ± 1,3	7,4 ± 1,0	w
Carbonathärte	°dH	k. A.		2,5 ± 0,3	4,5 ± 1,1	3,9 ± 0,8	w
Gesamthärte	mmol/l	k. A.		0,86 ± 0,05	1,29 ± 0,23	1,18 ± 0,18	w
Grad deutscher Härte	°dH	k. A.		4,8 ± 0,3	7,2 ± 1,3	6,6 ± 1,0	
Härtebereich nach Wasch- und Reinigungsmittelgesetz		k. A.		weich	weich	weich	

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß 1. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 (lfd. Nr.-Anlage.Teil).

**) Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung

***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich

#) Versorgungsbereiche siehe nächste Seite

Spurenstoffgehalte und bakteriologische Beschaffenheit des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers Analysenwerte von Januar bis Dezember 2014

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den regelmäßigen Untersuchungen
(n. n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. TrinkwV *)	Grenzwert TrinkwV **)	Alle Versorgungs-bereiche	Untersuchungs-häufigkeit ***)
Spurenelemente					
Aluminium	mg/l	1-3.I	0,200	< 0,005	wt
Antimon	mg/l	1-2.II	0,0050	< 0,001	h
Arsen	mg/l	2-2.II	0,010	< 0,001	h
Blei	mg/l	4-2.II	0,010	< 0,0005	h
Cadmium	mg/l	5-2.II	0,0030	< 0,0003	h
Chrom	mg/l	5-2.I	0,050	< 0,005	h
Eisen	mg/l	6-3.I	0,200	< 0,005	wt
Kupfer	mg/l	7-2.II	2,0	< 0,005	h
Mangan	mg/l	13-3.I	0,050	< 0,003	wt
Nickel	mg/l	8-2.II	0,020	< 0,003	h
Quecksilber	mg/l	12-2.I	0,0010	< 0,0001	h
Selen	mg/l	13-2.I	0,010	< 0,0005	h
Uran [2])	mg/l	15-2.I	0,010	< 0,0002	h
Organische Spurenstoffe					
Trihalogenmethane [3)]	mg/l	11-2.II	0,050	0 [x)]	m
Tri- und Tetrachlorethen [3)]	mg/l	14-2.I	0,010	0 [x)]	m
Pflanzenbehandlungsmittel [1)]	mg/l	10-2.I	0,00010	n. n.	m
Benzo(a)pyren [2)]	mg/l	3-2.II	0,000010	< 0,000005	h
Polyzyklische aromat. Kwst [2) 3)]	mg/l	10-2.II	0,00010	0 [x)]	h
Benzol [2)]	mg/l	2-2.I	0,0010	< 0,00025	h
Cyanid [2])	mg/l	6-2.I	0,050	< 0,005	h
Chlorit (bei Chlordioxid-Dos.)	mg/l	§11	0,20	0,09 ± 0,03	hw
Bakteriologische Parameter					
Koloniezahl 20°C	/1ml	10-3.I	100	< 1 – < 10	t/w
Koloniezahl 36°C	/1ml	11-3.I	100	< 1 – < 10	t/w
Coliforme-Bakterien	/100ml	5-3.I	0	0	t
Escherichia-coli	/100ml	1-1	0	0	t
Enterokokken	/100ml	2-1	0	0	m
Clostridium	/100ml	4-3.I	0	0	m
Fäkalstreptokokken [2)]	/100ml	k.A.		n. n.	h
Legionellen [2)]	/100ml	3.II	100	n. n.	h

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß 1. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 (lfd. Nr.-Anlage.Teil)
**) Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung
***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich
1) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe entsprechend der Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes zum Vollzug der Trinkwasserverordnung, veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 7/89 S. 290-295.
2) Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn (Prof. Dr. Exner).
3) Summenparameter.
x) Keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analytischen Verfahrens liegen.

#) Versorgungsbereiche und mit Zuschuss-Wasser belieferte Gebiete

Ost: Windeck, Eitorf, Ruppichteroth, Neunkirchen-Seelscheid, Lohmar, Hennef, Siegburg, Sankt Augustin, Königswinter

Mitte: Beuel, Talzone Bonn, Godesberg (→Remagen); **West:**, Hochzone Bonn, Rheinbach, Meckenheim, Wachtberg (→Grafschaft); **Zuschusswasser :** Alfter, Bornheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Eifel-Ahr, Thomasberg

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Anlage 4: Beschaffenheit Trinkwasser Jan-Dez 2015

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Wasserchemische Beschaffenheit des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers Analysenwerte von Januar bis Dezember 2015

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den monatlichen Untersuchungen
(k. A: keine Anforderung, n. n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. n. Anl. TrinkwV *)	Anforderung bzw. Grenzwert TrinkwV **)	Versorgungsbereich #) Ost ~80% Talsp.w. ~20% Grundw.	Mitte ~35% Talsp.w. ~65% Grundw.	West ~30% Talsp.w. ~70% Grundw.	Unters. häuf. ***)
Sensorische Kenngrößen:							
Geruch		8-3-I	3	1	1	1	t
Geschmack		9-3-I	annehmbar	erfüllt	erfüllt	erfüllt	t
Färbung (SAK-436nm)	m^{-1}	7-3-I	0,5	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	wt
Trübung	FNU	18-3-I	1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	f
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	k.A.	25	8,1 ± 2,4	9,7 ± 1,4	9,7 ± 0,9	t
elektr. Leitfähigkeit (b. 25°C)	mS/m	12-3-I	279	24 ± 1	33 ± 6	31 ± 4	f
pH-Wert		19/20-3-I	≥ 7,7	8,2 ± 0,1	8,1 ± 0,2	8,2 ± 0,1	t
Calcitlösekapazität bei 10°C	mg/l	20-3-I	≤ 5	2,2 ± 0,5	1,6 ± 1,0	1,1 ± 0,4	m
Sauerstoffsättigung	%	k.A.		> 95	> 95	> 95	m
Chemische Kenngrößen							
Summenparameter f. organ. Stoffe							
Organ. Geb. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	15-3.I	o. a. V.	0,9 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,7 ± 0,2	wt
UV-Extinktion (SAK-254nm)	m^{-1}	k.A.		1,6 ± 0,1	1,1 ± 0,3	1,3 ± 0,2	wt
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	3-2.I	1,0	0,02	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	w
Bromat ²)	mg/l	4-2.I	0,010	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	h
Chlorid	mg/l	3-3.I	250	23 ± 1	30 ± 4	28 ± 3	w
Fluorid	mg/l	8-2.I	1,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	m
Nitrat	mg/l	9-2.I	50	10 ± 1	17 ± 4	15 ± 3	w
Nitrit	mg/l	9-2.II	0,50 / 0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	k.A.		< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Sulfat	mg/l	17-3.I	250	28 ± 1	32 ± 3	31 ± 3	w
Silikat (als Silizium)	mg/l	k.A.		2,3 ± 0,5	3,9 ± 1,0	3,5 ± 0,7	w
Säurekapazität (Ks 4,3)	mmol/l	k.A.		0,8 ± 0,1	1,4 ± 0,3	1,3 ± 0,2	w
Kationen							
Ammonium	mg/l	2-3.I	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	wt
Natrium	mg/l	14-3.I	200	11,4 ± 0,8	16,4 ± 3,0	15,1 ± 2,4	w
Kalium	mg/l	k.A.		2,4 ± 0,1	3,3 ± 0,5	3,0 ± 0,4	w
Calcium	mg/l	k.A.		24,5 ± 1,7	35,7 ± 6,6	33,0 ± 5,0	w
Magnesium	mg/l	k.A.		5,3 ± 0,2	7,4 ± 1,3	6,8 ± 1,0	w
Carbonathärte	°dH	k.A.		2,1 ± 0,3	3,8 ± 0,8	3,5 ± 0,6	w
Gesamthärte	mmol/l	k.A.		0,82 ± 0,05	1,20 ± 0,21	1,11 ± 0,16	w
Grad deutscher Härte	°dH	k.A.		4,6 ± 0,3	6,7 ± 1,2	6,2 ± 0,9	
Härtebereich n. Waschmittel- u. Reinigungsgesetz		k.A.		Weich	Weich	Weich	

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung (lfd. Nr.-Anlage.Teil).

**) Grenzwerte gemäß der aktuell gütigen Trinkwasserverordnung.

***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich

#) Versorgungsbereiche siehe nächste Seite

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Spurenstoffgehalte und bakteriologische Beschaffenheit des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers Analysenwerte von Januar bis Dezember 2015

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den regelmäßigen Untersuchungen
(n. n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. TrinkwV *)	Grenzwert TrinkwV **)	Alle Versorgungs-bereiche	Untersuchungs-häufigkeit ****)
Spurenelemente					
Aluminium	mg/l	1-3.I	0,200	< 0,005	wt
Antimon	mg/l	1-2.II	0,0050	< 0,001	h
Arsen	mg/l	2-2.II	0,010	< 0,001	h
Blei	mg/l	4-2.II	0,010	< 0,001	h
Cadmium	mg/l	5-2.II	0,0030	< 0,0003	h
Chrom	mg/l	5-2.I	0,050	< 0,005	h
Eisen	mg/l	6-3.I	0,200	< 0,005	wt
Kupfer	mg/l	7-2.II	2,0	< 0,005	h
Mangan	mg/l	13-3.I	0,050	< 0,003	wt
Nickel	mg/l	8-2.II	0,020	< 0,003	h
Quecksilber	mg/l	12-2.I	0,0010	< 0,0001	h
Selen	mg/l	13-2.I	0,010	< 0,0005	h
Uran [2])	mg/l	15-2.I	0,010	< 0,0002	h
Organische Spurenstoffe					
Trihalogenmethane [3])	mg/l	11-2.II	0,050	0 [x])	m
Tri- und Tetrachlorethen [3])	mg/l	14-2.I	0,010	0 [x])	m
Pflanzenbehandlungsmittel [1])	mg/l	10-2.I	0,00010	n.n	m
Benzo(a)pyren [2])	mg/l	3-2.II	0,000010	< 0,000005	h
Polyzyklische aromat. Kwst [2]) [3])	mg/l	10-2.II	0,00010	0 [x])	h
Benzol [2])	mg/l	2-2.I	0,0010	< 0,00025	h
Cyanid [2])	mg/l	6-2.I	0,050	< 0,005	h
Chlorit (bei Chlordioxid-Dos.)	mg/l	§11	0,20	0,10 ± 0,03	hw
Bakteriologische Parameter					
Koloniezahl 20°C	/1ml	10-3.I	100	< 1 – < 10	t/w
Koloniezahl 36°C	/1ml	11-3.I	100	< 1 – < 10	t/w
Coliforme-Bakterien	/100ml	5-3.I	0	0	t
Escherichia-coli	/100ml	1-1	0	0	t
Enterokokken	/100ml	2-1	0	0	m
Clostridium	/100ml	4-3.I	0	0	m
Fäkalstreptokokken [2])	/100ml	k.A.		n.n	h
Legionellen [2])	/100ml	3.II	100	n.n	h

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung (lfd. Nr.-Anlage.Teil).
**) Grenzwerte gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung.
***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich
[1]) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe entsprechend der Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes zum Vollzug der Trinkwasserverordnung, veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 7/89 S. 290-295.
[2]) Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn (Prof. Dr. Exner).
[3]) Summenparameter.
[x]) Keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analytischen Verfahrens liegen.

#) Versorgungsbereiche und mit Zuschuss-Wasser belieferte Gebiete

Ost: Windeck, Eitorf, Ruppichteroth, Neunkirchen-Seelscheid, Lohmar, Hennef, Siegburg, Sankt Augustin,

Mitte: Talzone Königswinter, Beuel, Talzone Bonn **West:** Godesberg (→Remagen); Hochzone Bonn, Rheinbach, Meckenheim, Wachtberg (→Grafschaft);

Zuschusswasser : Alfter, Bornheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Eifel-Ahr, Thomasberg

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Anlage 4: Beschaffenheit Trinkwasser Jan-Dez 2016

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Wasserchemische Beschaffenheit des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers Analysenwerte von Januar bis Dezember 2016

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den monatlichen Untersuchungen
(k. A: keine Anforderung, n. n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. n. Anl. TrinkwV *)	Anforderung bzw. Grenzwert TrinkwV **)	Versorgungsgebiet #)			Unters. häuf. ***)
				Ost	Mitte	West	
				~80% Talsp.w. ~20% Grundw.	~35% Talsp.w. ~65% Grundw.	~30% Talsp.w. ~70% Grundw.	
Sensorische Kenngrößen:							
Geruch		8-3-I	3	1	1	1	t
Geschmack		9-3-I	annehmbar	erfüllt	erfüllt	erfüllt	t
Färbung (SAK-436nm)	m^{-1}	7-3-I	0,5	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	wt
Trübung	FNU	18-3-I	1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	f
Physikalische Kenngrößen							
Temperatur	°C	k.A.	25	8,9 ± 2,2	10,6 ± 0,9	9,6 ± 1,6	t
elektr. Leitfähigkeit (b. 25°C)	mS/m	12-3-I	279	24 ± 2	34 ± 3	27 ± 3	f
pH-Wert		19/20-3-I	≥ 7,7	8,3 ± 0,1	8,1 ± 0,1	8,4 ± 0,1	t
Calcitlösekapazität bei 10°C	mg/l	20-3-I	≤ 5	1,5 ± 0,5	1,1 ± 0,7	0,9 ± 0,4	m
Sauerstoffsättigung	%	k.A.		94 ± 4	97 ± 2	96 ± 4	m
Chemische Kenngrößen							
Summenparameter f. organ. Stoffe							
Organ. Geb. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	15-3.I	o. a. V.	0,9 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,8 ± 0,2	wt
UV-Extinktion (SAK-254nm)	m^{-1}	k.A.		1,5 ± 0,2	1,1 ± 0,2	1,4 ± 0,2	wt
Anionen							
Borat (als Bor)	mg/l	3-2.I	1,0	0,02 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	w
Bromat ²)	mg/l	4-2.I	0,010	< 0,005	< 0,005	< 0,005	h
Chlorid	mg/l	3-3.I	250	22 ± 1	30 ± 2	24 ± 2	w
Fluorid	mg/l	8-2.I	1,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	m
Nitrat	mg/l	9-2.I	50	11 ± 1	18 ± 2	12 ± 2	w
Nitrit	mg/l	9-2.II	0,50 / 0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Phosphat (als Phosphor)	mg/l	k.A.		< 0,01	< 0,01	< 0,01	w
Sulfat	mg/l	17-3.I	250	26 ± 1	31 ± 2	28 ± 2	w
Silikat (als Silizium)	mg/l	k.A.		2,7 ± 0,3	4,3 ± 0,5	3,0 ± 0,5	w
Säurekapazität (Ks 4,3)	mmol/l	k.A.		0,9 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,1 ± 0,2	w
Kationen							
Ammonium	mg/l	2-3.I	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	wt
Natrium	mg/l	14-3.I	200	11 ± 0,9	16,6 ± 1,6	12,5 ± 1,6	w
Kalium	mg/l	k.A.		2,3 ± 0,1	3,3 ± 0,3	2,5 ± 0,3	w
Calcium	mg/l	k.A.		25,6 ± 1,9	37,0 ± 3,7	28,5 ± 3,6	w
Magnesium	mg/l	k.A.		5,4 ± 0,3	7,7 ± 0,7	5,9 ± 0,7	w
Carbonathärte	°dH	k.A.		2,4 ± 0,4	4,0 ± 0,5	2,8 ± 0,5	w
Gesamthärte	mmol/l	k.A.		0,86 ± 0,06	1,24 ± 0,12	0,95 ± 0,12	w
Grad deutscher Härte	°dH	k.A.		4,8 ± 0,3	7,0 ± 0,7	5,3 ± 0,6	
Härtebereich n. Waschmittel- u. Reinigungsgesetz		k.A.		Weich	Weich	Weich	

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß 1. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 (lfd. Nr.-Anlage Teil).

**) Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung

***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich

#) Versorgungsgebiete siehe nächste Seite

WAHNBACHTALSPERRENVERBAND

Spurenstoffgehalte und bakteriologische Beschaffenheit des vom Wahnbachtalsperrenverband abgegebenen Trinkwassers Analysenwerte von Januar bis Dezember 2016

Mittelwerte ± Standardabweichungen aus den regelmäßigen Untersuchungen
(n.n.: nicht nachweisbar, <: unterhalb des angegebenen Wertes)

Bezeichnung	Einheit	Param. TrinkwV *)	Grenzwert TrinkwV **)	Alle Versorgungs-bereiche	Untersuchungs-häufigkeit ****)
Spurenelemente					
Aluminium	mg/l	1-3.I	0,200	< 0,005	wt
Antimon	mg/l	1-2.II	0,0050	< 0,001	h
Arsen	mg/l	2-2.II	0,010	< 0,001	h
Blei	mg/l	4-2.II	0,010	< 0,001	h
Cadmium	mg/l	5-2.II	0,0030	< 0,0006	h
Chrom	mg/l	5-2.I	0,050	< 0,005	h
Eisen	mg/l	6-3.I	0,200	< 0,005	wt
Kupfer	mg/l	7-2.II	2,0	< 0,005	h
Mangan	mg/l	13-3.I	0,050	< 0,003	wt
Nickel	mg/l	8-2.II	0,020	< 0,003	h
Quecksilber	mg/l	12-2.I	0,0010	< 0,0001	h
Selen	mg/l	13-2.I	0,010	< 0,001	h
Uran [2])	mg/l	15-2.I	0,010	< 0,0002	h
Organische Spurenstoffe					
Trihalogenmethane [3])	mg/l	11-2.II	0,050	0 [x])	m
Tri- und Tetrachlorethen [3])	mg/l	14-2.I	0,010	0 [x])	m
Pflanzenbehandlungsmittel [1])	mg/l	10-2.I	0,00010	n.n.	m
Benzo(a)pyren [2])	mg/l	3-2.II	0,000010	< 0,000005	h
Polyzyklische aromat. Kwst [2]) [3])	mg/l	10-2.II	0,00010	0 [x])	h
Benzol [2])	mg/l	2-2.I	0,0010	< 0,0002	h
Cyanid [2])	mg/l	6-2.I	0,050	< 0,005	h
Chlorit (bei Chlordioxid-Dos.)	mg/l	§11	0,20	0,11 ± 0,04	hw
Bakteriologische Parameter					
Koloniezahl 20°C	/1ml	10-3.I	100	< 1 – < 18	t/w
Koloniezahl 36°C	/1ml	11-3.I	100	0 – 1	t/w
Coliforme-Bakterien	/100ml	5-3.I	0	0 – 1	t
Escherichia-coli	/100ml	1-1	0	0	t
Enterokokken	/100ml	2-1	0	0	m
Clostridium	/100ml	4-3.I	0	0	m

Anmerkungen:
Bestimmung durch die akkreditierten und in der Liste des LANUV NRW als „zugelassene Untersuchungsstelle“ aufgeführten Laboratorien des Wahnbachtalsperrenverbandes

*) Parameter Nr. gemäß 1. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 (lfd. Nr.-Anlage. Teil)
**) Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung
***) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwöchentlich; w = wöchentlich; m = monatlich; q = quartalsweise; h = halbjährlich; j = jährlich
[1]) Die Analyse umfasst derzeit 44 Wirkstoffe entsprechend der Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes zum Vollzug der Trinkwasserverordnung, veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 7/89 S. 290-295.
[2]) Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn (Prof. Dr. Exner).
[3]) Summenparameter.
[x]) Keine Summenbildung möglich, da alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analytischem Verfahren liegen.

#) Versorgungsgebiete und mit Zuschuss-Wasser belieferte Gebiete

Ost: Windeck, Eitorf, Ruppichteroth, Neunkirchen-Seelscheid, Lohmar, Hennef, Siegburg, Sankt Augustin, Königswinter,
Mitte: Beuel, Talzone Bonn; **West:** Godesberg (→Remagen), Hochzone Bonn, Rheinbach, Meckenheim, Wachtberg (→Grafschaft), **Zuschusswasser :** Alfter, Bornheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Eifel-Ahr, Thomasberg