

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 5.1.2.4) 3 Versorgungsbereiche: Ost, Mitte und West. Die Stadt Hennef (Sieg) gehört zum Versorgungsbereich Ost.

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

Den Aufbau des Transportnetzes und der Anlagen des WTV zeigt die Tabelle in Kapitel 2.1.2.

Die Instandhaltung des Trinkwassertransportnetzes des WTV 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.

## **6.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)**

Die Übergabe des WTV-Wassers erfolgt auf dem Gelände des Gutes Großenbusch (Schacht gegenüber dem Golfhotel) in Sankt Augustin-Hangelar. Von hier verläuft eine Gussleitung bis zur DEA Schloss Birlinghoven (Fraunhofer Institut, St. Augustin-Hangelar). Von dort erfolgt der Weitertransport zur zentralen Hochbehälteranlage. Der Ortsteil Dambroich wird aus dieser Leitung mit WTV-Wasser versorgt.

Die Transportleitungen von den drei Grundwasserwerken führen zum Hochbehälter Scharfenberg sind. Zudem bestehen Transportnetze vom Hochbehälter Scharfenberg bis zur Druckerhöhungsanlage Lauterbachtal und zu den weiteren Hochbehältern Kleiner Oelberg und Eudenbach sowie zu den Einspeisepunkten des Verteilnetzes.

Die Versorgung der vom WBV versorgten Gebiete der Stadt Hennef (Sieg) - mit Ausnahme des Ortsteils Dambroich - erfolgt über den Hochbehälter Eudenbach.

Der Transport des Trinkwassers (Abbildung 9) erfolgt über ein rund 31,5 km langes Transportleitungsnetz.

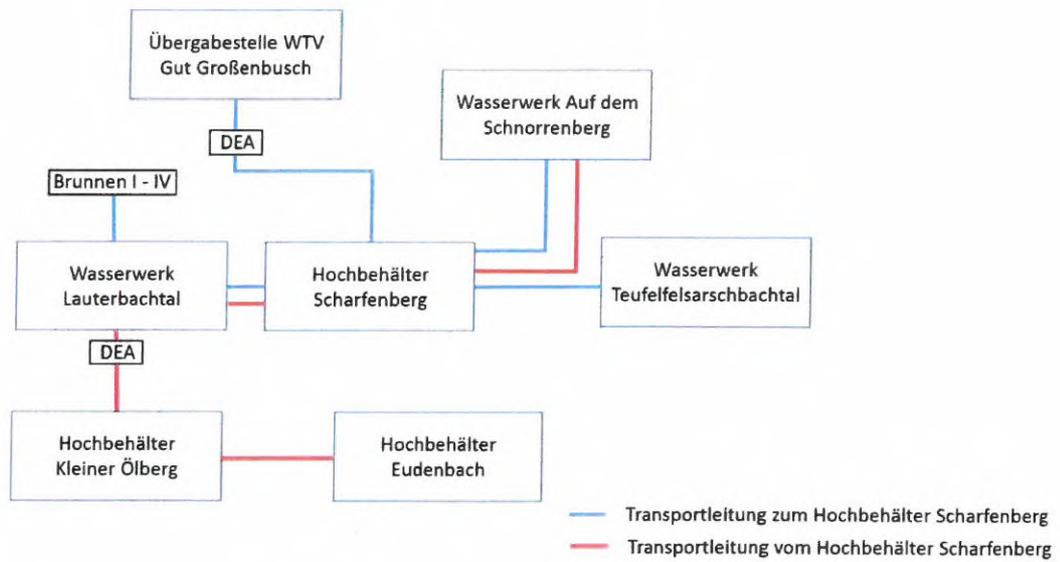
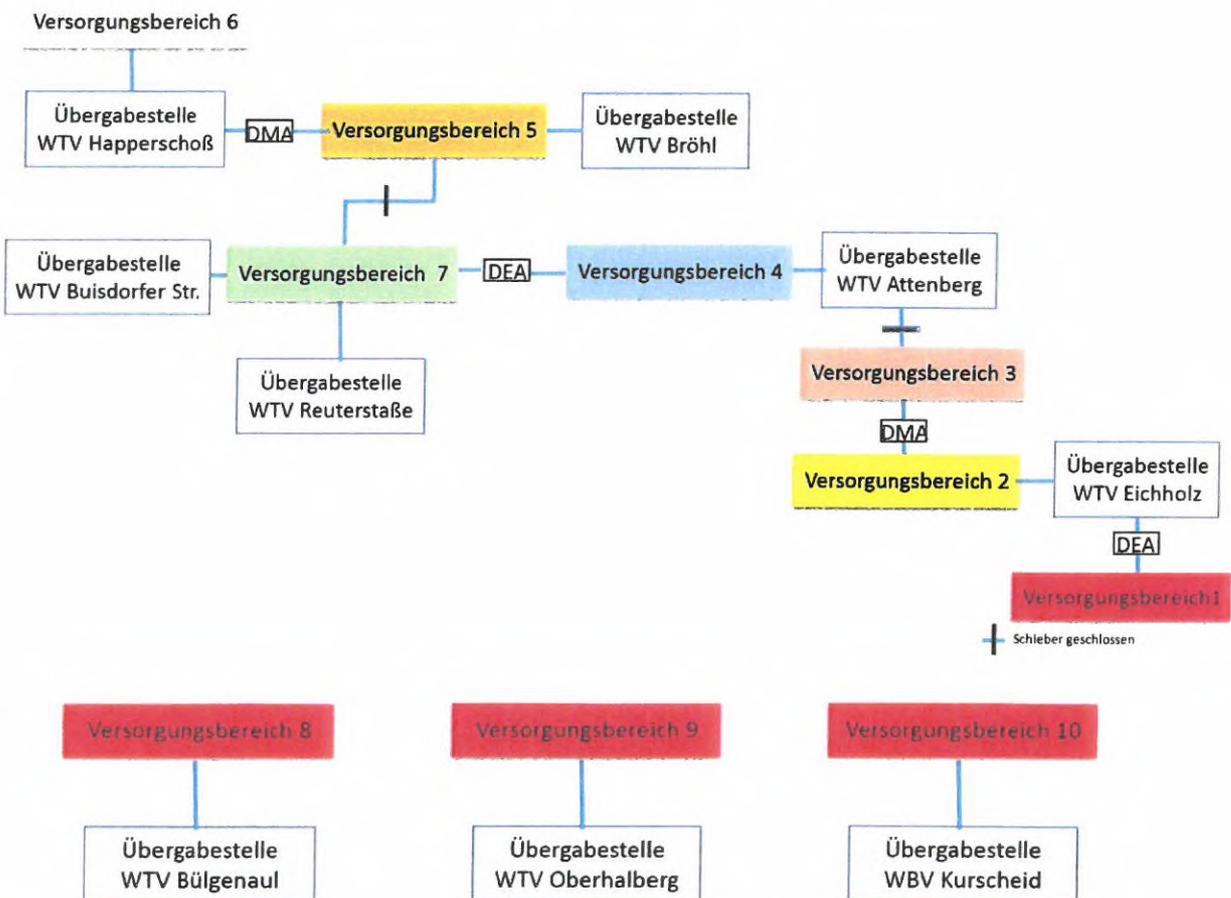


Abbildung 9 : Trinkwassertransportnetzes des WBV (Quelle: WBV)

## 7. Wasserverteilung

### 7.1 Plan des Verteilnetzes (schematische Darstellung)

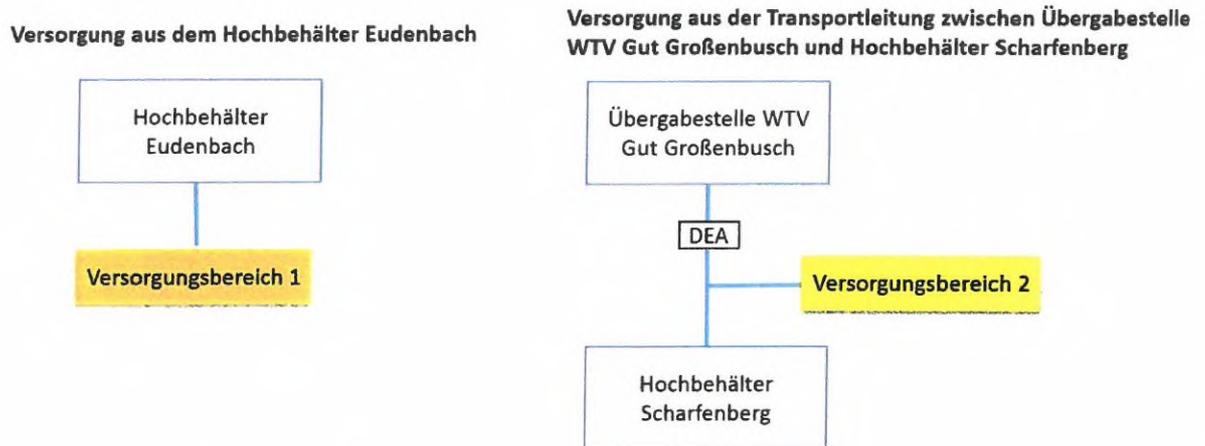
#### 7.1.1 Versorgungsgebiet der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH



Versorgungsbereich	versorgte Ortsteile
1	Eichholz, Meisenbach
2	Abscheid, Ahrenbach, Beiert, Büllesbach, Büllesfeld, Busch, Dahlhausen, Darscheid, Depensiefen, Derenbach, Dondorf, Eulenberg, Greuellsiefen, Hahnenhardt, Halmshanf, Hanf, Heckelsberg, Heisterschoß, Hermesmühle, Hosenberg, Hove, Hüchel, Hülscheid, Issertshof, Käsberg, Knippgierscheid, Köschbusch, Kraheck, Lanzenbach, Iehscheid, Lichtenberg, Löbach, Lückkert, Meisenhanf, Raveneck, Röttgen, Rüttsch, Sommerhof, Schächer, Scheurenm, Streifen, Ukerrath, Wasserheiß, Welgergoven, Wellesberg, ZUmhof
3	Fernegierscheid, Mittelscheid, Niederscheid, Ravenstein, Süchterscheid
4	Stadt Blankenberg, Stein
5	Allner, Bröhl, Weingartgasse
6	Happerschoß,
7	Dürresbach, Edgoven, Geistingen, Haus Ölgarten, Hennef Stadt, Kümpel, Rott, Söven, Stoßdorf, Wippenhohn
8	Bülgenuhl,
9	Altenbödingen, Auel, Berg, Bödingen, Halberg, Klningelthal, Lauthausen, Liesberg, Niederhalbereg, Oberauel, Oberhalberg
10	Kurenbach; Wiederschall

Abbildung 10 : Versorgte Gebiete der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH (Quelle: RSN)

## 7.1.2 Versorgungsgebiet des Wasserbeschaffungsverbandes Thomasberg (WBV)



Versorgungsbereich	versorgte Ortsteile
1	Blankenbach, Dahlhausen (Zum Neuglück 29), Hofen, Kurscheid, Oberbuchholz, Scheurenmühle, Söven Hählenhof), Wellesberg, Westerhausen und Wiersberg
2	Dambroich

Abbildung 11: Versorgte Gebiete des WBV (Quelle: WBV)

## 7.2 Auslegung des Verteilnetzes

### 7.2.1 Versorgungsgebiet der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH

Das Verteilnetz im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH wird über neun Einspeisepunkte versorgt. Der Versorgungsdruck beträgt durchschnittlich 5,6 bar.

Auf Grund der Topografie der Gemeinde gibt es insgesamt 44 Druckzonen.

Die zentralen Netzbereiche verfügen über zwei Einspeisestellen. Zudem besteht die Möglichkeit Netzbereiche miteinander zu verbinden, sodass im Notfall weitere Teilbereiche weiter versorgt werden können.

Einen Überblick über den Aufbau des Verteilnetzes ist in der Tabelle im Kapitel 2.1.1.

Die hydraulische Auslegung des Verteilnetzes wird regelmäßig mittels Netzanalyse überprüft. Die ermittelten Rechenwerte werden mit realen Messwerten abgeglichen.

Gleichfalls werden Änderungen am Netz und Ausfallszenarien durch Netzanalysen untersucht.

Die maßgebenden Lastfälle, namentlich

- der mittlere Wasserbedarf eines mittleren Tages ( $Q_h$  bei  $Q_d$ ; LF 1)
- der maximalen Stunde eines mittleren Tages ( $Q_{hmax}$  bei  $Q_d$ ; LF 2),
- der Bedarf der maximalen Stunde am maximalen Tag ( $Q_{hmax}$  bei  $Q_{dmax}$ ; LF 3)

werden über das Rohrnetzmodell abgebildet. Für die beschriebenen Lastfälle ergaben sich für das Netz Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,05 m/s und 0,97 m/s. Im Ergebnis bedeutet dies, dass keine auffälligen Netzbereiche vorhanden sind.

Stagnation im Trinkwassernetz ist - mit Ausnahme von Endsträngen - nicht gegeben. Engstränge werden gemäß festgelegten Plan regelmäßig gespült.

Der Löschwasserschutz nach DVGW-Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung ist in weiten Teilen des Netzes gegeben. Problematisch ist die Bereitstellung von Löschwasser in Bereichen mit geringer Wasserabnahme und größerer Entfernung vom Einspeisepunkt, da die Dimensionierung des Netzes unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Stagnationen im Netz erfolgte.

Für das Verteilnetz werden die erforderlichen Betriebs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß DVGW-Regelwerk durchgeführt.

### **7.2.2 Versorgungsgebiet des Wasserbeschaffungsverbandes Thomasberg (WBV)**

Der Ortsteil Dambroich wird über die Transportleitung des WTV (siehe Kapitel 7.1.2) versorgt. Die anderen vom WBV versorgten Ortsteile auf dem Hennefer Stadtgebiet erhalten Mischwasser aus der zentralen Hochbehälteranlage Scharfenberg. Die Versorgung dieser Ortsteile erfolgt über den Hochbehälter Eudenbach. Dieser wird über die Transportleitung vom zentralen Hochbehälter Scharfenberg über das Pumpwerk im Wasserwerk Lauterbachtal und den Hochbehälter Kleiner Ölberg mit Trinkwasser versorgt.

Die hydraulische Prüfung des Verteilnetzes mit den Fließgeschwindigkeiten und Druckverhältnissen erfolgte zuletzt im Juli 2013 im Hinblick auf die Bereitstellung von Löschwasser durch das Rechenzentrum für Versorgungsnetze Wehr GmbH, Düsseldorf. Die Einsatzleitung der Feuerwehr verfügt über eine Hydrantenliste mit Angabe der zur Verfügung stehenden Löschwassermenge. Der Löschwasserschutz nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 405 ist bis auf wenige Einzelpunkte, bedingt durch die topografische Lage, gewährleistet. Sowohl beim Ausbau des Leitungsnetzes in Neubaugebieten als auch bei der Erneuerung von Leitungen wird eine Berechnung der erforderlichen Leitungsdimension vorgenommen.

Für das Verteilnetz werden die erforderlichen Betriebs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß DVGW-Regelwerk durchgeführt.

## 7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt des Verteilnetzes der Stadt Hennef (Sieg)

### 7.3.1 Materialien

Abbildung 12 zeigt die Anteile an den verbauten Materialien und Abbildung 13 der verlegten Leitungsdimensionierung im Bereich der Verteilungsleitungen der Stadt Hennef (Sieg).

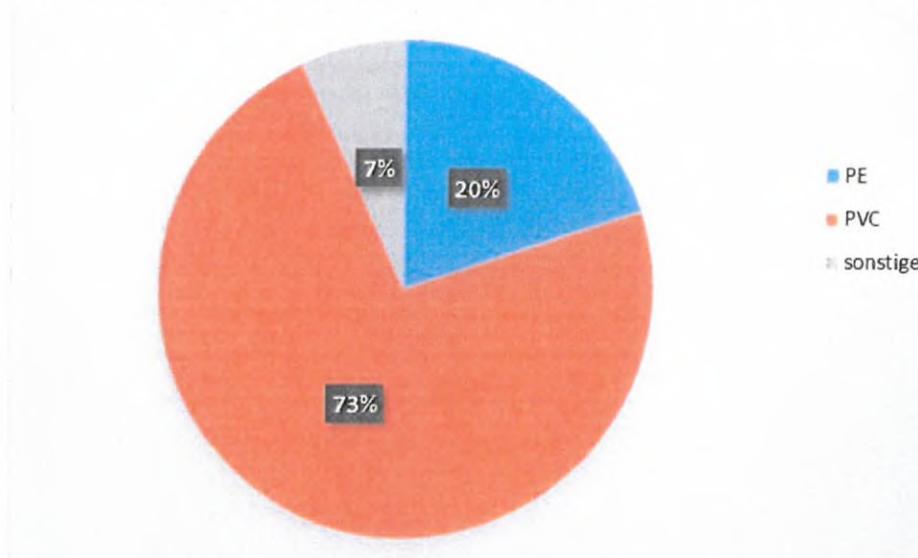


Abbildung12: Materialien in den Verteilungsleitungen in Prozent (Quelle: RSN und WBV)

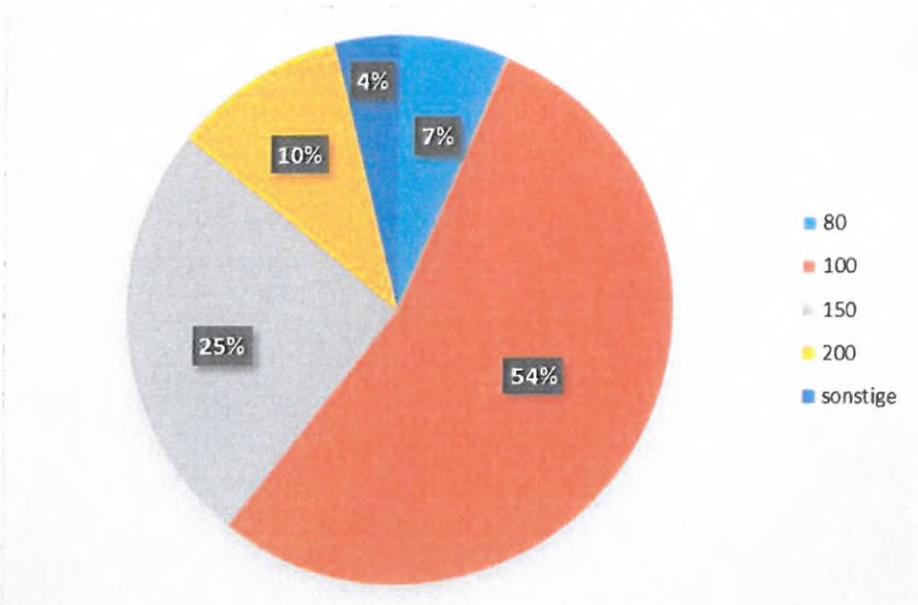


Abbildung13: Materialien der Verteilungsleitungen in Prozent (Quelle: RSN und WBV)

Das Wasserleitungsnetz der Stadt Hennef (Sieg) besteht überwiegend aus den modernen Leitungswerkstoffen PVC und PE. In Verbindung mit den Leitungsschäden ist hier kein vorzeitiger Erneuerungsbedarf zu erkennen.

Schwerpunkt der Leitungsdimensionen liegt bei DN 100 bzw. DN 200. Aus hydraulischer Sicht mit Blick auf die heutige und zu erwartende Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Hennef (Sieg) sind ausreichend Reserven vorhanden.

### 7.3.2 Durchschnittsalter

Abbildung 14 zeigt die Altersstruktur des Verteilnetzes der Stadt Hennef (Sieg).

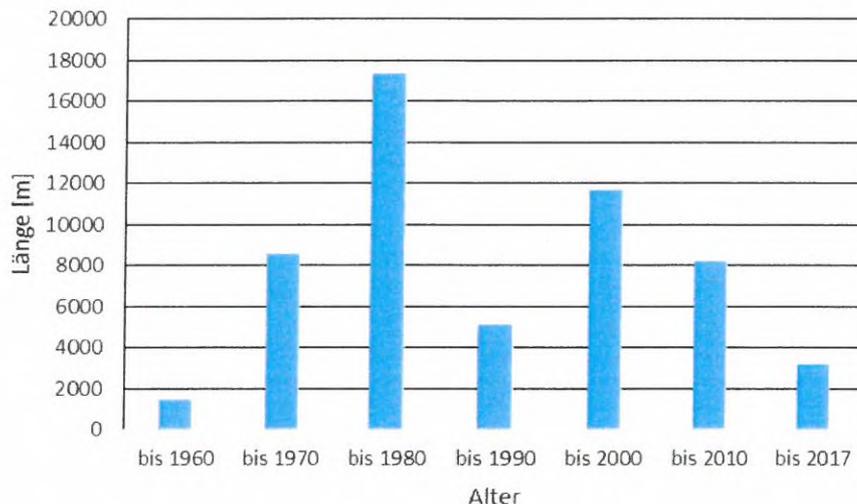


Abbildung 14: Altersstruktur des Verteilnetzes der Stadt Hennef (Sieg) (Quelle : RSN und WBV)

Aus der Altersstruktur des Verteilnetzes der Stadt Hennef (Sieg) ergibt sich ein Durchschnittsalter für das Netz von 32 Jahre.

Das Netzalter wird als unkritisch bewertet, da die Anzahl der Rohrbrüche gering ist (siehe Kapitel 7.3.4).

### 7.3.3 Dichtigkeit

Die Wasserverluste betragen ca. 2,4 % des Wasserbezuges, Dies entspricht eine Wasserverlustrate 0,02 m<sup>3</sup>/h/km.

Mit Bezug auf das DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1 „Betrieb und Instandhaltung; Beiblatt 1: Inspektion und Wartung von Ortsnetzen“ sind die dargestellten Wasserverluste als unauffällig zu bewerten.

### 7.3.4 Schadensrate (Schäden pro Kilometer Versorgungsleitung)

In den letzten Jahren traten durchschnittlich 11 Schäden an den Versorgungsleitungen auf. Dies entspricht 0,04 Schäden/km.

Mit Bezug auf das DVGW-Arbeitsblatt W 400-3-B1 wird diese Quote als „geringe Schadensquote“ bewertet.

### 7.3.5 Substanzerhalt

Folgende Erneuerungen im Bereich der Verteilungsleitungen und Hausanschlussleitungen wurden durchgeführt:

Jahr	Erneuerung Verteilungsleitung in m	Erneuerung Hausanschluss in m
2013	1.970	596
2014	2.940	589
2015	2.623	334
2016	2.316	340
2017	1.414	815

Die Erneuerungsrate im Netz betrug über die letzten 10 Jahre durchschnittlich 0,7 %.

## 7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs- / Druckminderanlagen

### 7.4.1 Wasserbehälter

Auf dem Gebiet der Stadt Hennef (Sieg) werden keine Behälter betrieben.

### 7.4.2 Druckerhöhungs- / Druckminderanlagen

Siehe Tabelle Kapitel 2.1.1.

## 8. Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapiteln 1 - 7

### 8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

#### 8.1.1 Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH

Der technische Betriebsführer RSN hat ein präventives Krisenhandbuch, u.a. auch für die Wasserversorgung in der Stadt Hennef (Sieg), installiert.

Mögliche Gefährdungen und Risiken werden systematisch erfasst und analysiert sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr vorgeplant/vorbereitet.

Für die Trinkwasserversorgung der Stadt Hennef (Sieg) sind folgende Gefährdungen identifiziert worden:

#### **8.1.1.1 Großflächiger und länger anhaltender Versorgungsausfall durch eine Störung im Verteilnetz**

Ursache für einen Versorgungsausfall im Verteilnetz kann beispielsweise ein Wasserrohrbruch bzw. der Ausfall einer Druckerhöhungsanlage sein.

Auf Grund der Netzstruktur (vermaschte Netzstruktur, redundante Einspeisungen) kann eine großflächige und länger anhaltende Versorgungsunterbrechung nahezu ausgeschlossen und die Versorgungsunterbrechung auf kleinere Versorgungsbereiche beschränkt werden. Zur Behebung der Störung werden die entsprechenden Bereiche abgesperrt und der Schaden repariert. Da die Störungsbeseitigung mehrere Stunden andauern kann, sind in extremen Ausnahmefällen (z.B. hohe Außentemperaturen oder kritische Infrastrukturen (Altenheime, Krankenhäuser, ...) ergänzende Maßnahme erforderlich.

Die zu ergreifenden Maßnahmen zur Ersatzwasserbereitstellung sind im Stör- und Maßnahmenplan für die Stadt Hennef (Sieg) festgelegt.

Abstimmungen mit der Feuerwehr wegen eines verhinderten Brandschutzes sind ggf. nötig. Die Beherrschung dieser Gefährdung ist durch die Bereitschaftsorganisation abgesichert.

#### **8.1.1.2 Großflächiger Versorgungsausfall durch eine technische Störung im vorgelagerten Netz**

Eine Störung oder ein Anlagen-/Leitungsausfall im vorgelagerten Netz des WTV und der Ausfall der Wasserbelieferung der Stadt Hennef (Sieg) ist ein mögliches Szenario. Die Eintrittswahrscheinlichkeit wird als sehr gering eingestuft:

Die Übergabestationen sind redundant ausgelegt.

Der WTV betreibt drei Wasserwerke, die im Verbund zu einander stehen. Dadurch ist auch hier eine Redundanz gegeben.

Sollte es trotzdem zu einem großflächigen Versorgungsausfall kommen, würden die Festlegungen zur Ersatzwasserbereitstellung gemäß Störfall- und Maßnahmenplan greifen und über die Bereitschaftsdienstorganisation der RSN die erforderlichen Maßnahmen umgesetzt.

#### **8.1.1.3 Großflächiger und länger anhaltender Versorgungsausfall durch eine Einschränkung der Lieferung aus dem vorgelagerten Netz**

Der großflächige und länger anhaltende Versorgungsausfall durch die Einschränkung der Lieferung aus dem vorgelagerten Netz können sowohl durch eine schwerwiegenden bakteriologische, chemische oder sonstige toxische Kontamination der Wassergewinnung oder Wasserverteilung des WTV oder das nicht ausreichende Wasserdargebot (z.B. durch langanhaltende Trockenperioden oder durch massive Grundwasserabsenkung) entstehen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit des Umschaltens zwischen Talsperren- und Grundwasser beim WTV, sodass bei der Wassergewinnung eine n-1 Absicherung in der Wassergewinnung besteht.

Zudem kann durch Chlorung einer bakteriologischen Kontamination entgegen gewirkt werden.

Sollten diese Maßnahmen nicht oder nur unzureichend greifen, wäre eine 100 % Versorgung durch Ersatzmaßnahmen nicht möglich und das Gesundheitsamt würde das Krisenmanagement

übernehmen. Im Ernstfall würden dann der Störfall- und Maßnahmenplan greifen und über die Bereitschaftsdienstorganisation der RSN die erforderlichen Maßnahmen getroffen.

#### **8.1.1.4 Netzstörungen in Verbindung mit akuter Gefährdung von Personen**

Netzstörung in Verbindung mit akuter Gefährdung von Personen (Wasserrohrbruch) kann nicht ausgeschlossen werden. Die Gefahr steigt mit zunehmender Dimension des Wasseraustritts. Insbesondere sekundäre Auswirkungen sind zu beachten (z.B. Unterspülungen, gefrorene Verkehrsflächen im Winter).

Die Absicherung von Personen, Gebäuden und Verkehrsflächen steht vor der Schadensbeseitigung. Dazu wird der Bereitschaftsdienst zum richtigen Handeln (Absperren, Evakuieren) regelmäßig geschult. Die erforderlichen Maßnahmen zur Behebung der Störung sind in der Verfahrensanweisung „Bereitschaftsdienst“ der RSN geregelt.

#### **8.1.1.5 Kontaminationen im Trinkwasser**

Das Risiko einer Einschränkung der Wasserversorgung durch eine Kontamination ist latent vorhanden. Eine längere Einschränkung der Wasserversorgung ist nur dann zu befürchten, wenn die Quelle nicht gefunden wird. Die Einstellung der Wasserversorgung wird nur erfolgen wenn im höchsten Maße gesundheitsgefährdende Stoffe im Trinkwasser vorhanden sind (toxisch, radioaktiv...). Ansonsten wird eher der Wassergebrauch eingeschränkt (Einsatz von Trinkwasser als Brauchwasser oder Vorgabe zum Abkochen von Trinkwasser). Das Risiko der Einstellung der Wasserversorgung wird als gering eingeschätzt (siehe Kapitel 8.1.1.3).

Die Anzahl der Probeentnahmen von Trinkwasser liegt deutlich über der nach Trinkwasserverordnung geforderten Anzahl, um Kontaminationen im Trinkwasser frühzeitig zu erkennen.

Bakteriologische Kontaminationen können durch den Einsatz mobiler Chloranlagen entgegengewirkt werden. Gegebenenfalls wird ein Abkochgebot ausgesprochen. Chemische Kontaminationen sind schwieriger entgegen zu wirken. Es muss der genaue Befund abgewartet werden.

Das Krisenmanagement liegt in diesem Fall beim Gesundheitsamt. Bei Bedarf sind die zu treffenden Maßnahmen den Festlegungen im Stör- und Maßnahmenplan zu entnehmen.

#### **8.1.1.6 Naturereignisse mit Auswirkungen auf die Versorgungsanlagen**

Grundsätzlich können Naturereignisse mit Auswirkungen auf die Versorgung nicht ausgeschlossen werden.

Die Anlagen der Wasserversorgung im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH liegen nicht innerhalb der hochwassergefährdeten Gebiete sodass keine Auswirkungen von Hochwasserereignissen auf die Wasserversorgung zu erwarten sind.

Für den Fall von Sturm, schwerem Gewitter, Blitzschlag sind die Gefahren (z.B. durch herabstürzende Objekte bzw. stromführende Kabel oder Blitzschlag) identifiziert worden. Diese Risiken sind normalerweise durch die Regelorganisation beherrschbar.

Bei Erdbeben können alle Anlagenbereiche betroffen sein. Zusätzlich besteht die Gefahr für Personen durch herabstürzende Objekte. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass behördliche Krisenstäbe Maßnahmen vorgeben werden.

Bei starkem Schneefall oder Eisregen steigt die Gefahr durch Verkehrsunfälle oder Glätte. Fahrzeuge und die persönliche Schutzausrüstung sind winterfest, sodass die Risiken normalerweise durch die Regelorganisation beherrschbar sind.

### **8.1.2 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)**

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 verschmutzte Niederschlagswässer über die belebte Bodenzone versickert oder der Abwasserbeseitigung zugeführt. Unverschmutzte Niederschlagswässer werden teilweise auch ohne belebte Bodenzone in den Grundwasserleiter versickert.

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, sodass hier vor allem Gefährdungen über Wildtiere bestehen. Im Wasserschutzgebiet Hennefer Siegbogen besteht eine Gefährdung 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 Genehmigungsaufgaben 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 Bodendeckung) 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 Dosiergenauigkeit 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, sodass 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, sodass die Zufahrt nur für Betriebspersonal und Eigentümer/Bewirtschafter von Flächen in der Wasserschutzzonen 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.

### **8.1.3 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)**

Mögliche Gefährdungen und Risiken werden systematisch erfasst und analysiert sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr vorgeplant/vorbereitet.

Für die Trinkwasserversorgung der in der Stadt Hennef (Sieg) versorgten Gebiete sind folgende Gefährdungen identifiziert worden:

#### **8.1.3.1 Großflächiger und länger anhaltender Versorgungsausfall durch eine Störung im Verteilnetz**

Ursache für einen Versorgungsausfall im Verteilnetz kann beispielsweise ein Wasserrohrbruch bzw. der Ausfall einer Druckerhöhungs-/ Druckminderanlage sein.

Auf Grund der Netzstruktur (vermaschte Netzstruktur, redundante Einspeisungen) kann eine großflächige und länger anhaltende Versorgungsunterbrechung nahezu ausgeschlossen und die Versorgungsunterbrechung auf kleinere Versorgungsbereiche beschränkt werden. Zur Behebung der Störung werden die entsprechenden Bereiche abgesperrt und der Schaden repariert. Da die Störungsbeseitigung mehrere Stunden andauern kann, sind in extremen Ausnahmefällen (z.B. hohe Außentemperaturen oder kritische Infrastrukturen (Altenheime, Krankenhäuser, ...) ergänzende Maßnahme erforderlich.

Die zu ergreifenden Maßnahmen zur Ersatzwasserbereitstellung sind im Stör- und Maßnahmenplan festgelegt.

Abstimmungen mit der Feuerwehr wegen eines verhinderten Brandschutzes sind ggf. nötig. Die Beherrschung dieser Gefährdung ist durch die Bereitschaftsorganisation abgesichert.

#### **8.1.3.2 Großflächiger und länger anhaltender Versorgungsausfall durch eine Störung im Verteilnetz**

Eine Störung in der Wassergewinnung bzw. eine Störung oder ein Anlagen-/Leitungsausfall im vorgelagerten Netz des WTV und der Ausfall der Wasserbelieferung an den WBV sind mögliche Szenarien. Das Leitungsnetz des WBV ist so ausgelegt, dass sowohl die Möglichkeit besteht die mit WTV-Wasser versorgten Gebiete über den Hochbehälter Scharfenberg zu versorgen als auch statt der Einspeisung von Mischwasser aus dem Hochbehälter Scharfenberg nur WTV-Wasser einzuspeisen. Gleiche Maßnahmen würden auch im Fall eines nicht ausreichenden Wasserdargebots greifen.

### **8.1.3.3 Großflächiger und länger anhaltender Versorgungsausfall durch eine Einschränkung der Lieferung auf Grund von bakteriologischen ,chemischen oder sonstigen Konfirmationen**

Der großflächige und länger anhaltende Versorgungsausfall durch die Einschränkung der Lieferung aus dem vorgelagerten Netz können durch eine schwerwiegenden bakteriologische, chemische oder sonstige toxische Kontamination der Wassergewinnung oder Wasserverteilung verursacht werden. Die Einstellung der Wasserversorgung wird nur erfolgen wenn im höchsten Maße gesundheitsgefährdende Stoffe im Trinkwasser vorhanden sind (toxisch, radioaktiv...). Ansonsten wird eher der Wassergebrauch eingeschränkt (Einsatz von Trinkwasser als Brauchwasser oder Vorgabe zum Abkochen von Trinkwasser). Das Risiko der Einstellung der Wasserversorgung wird als gering eingeschätzt.

Die Anzahl der Probeentnahmen von Trinkwasser liegt deutlich über der nach Trinkwasserverordnung geforderten Anzahl, um Kontaminationen im Trinkwasser frühzeitig zu erkennen.

Durch Chlorung einer bakteriologischen Kontamination entgegen gewirkt werden.

Sollten diese Maßnahmen nicht oder nur unzureichend greifen, wäre eine 100 % Versorgung durch Ersatzmaßnahmen nicht möglich und das Gesundheitsamt würde das Krisenmanagement übernehmen. Im Ernstfall würden dann der Störfall- und Maßnahmenplan greifen.

### **8.1.3.4 Netzstörungen in Verbindung mit akuter Gefährdung von Personen**

Netzstörung in Verbindung mit akuter Gefährdung von Personen (Wasserrohrbruch) kann nicht ausgeschlossen werden. Die Gefahr steigt mit zunehmender Dimension des Wasseraustritts, Insbesondere sekundäre Auswirkungen sind zu beachten (z.B. Unterspülungen, gefrorene Verkehrsflächen im Winter).

Die Absicherung von Personen, Gebäuden und Verkehrsflächen steht vor der Schadensbeseitigung. Dazu wird der Bereitschaftsdienst zum richtigen Handeln (Absperren, Evakuieren) regelmäßig geschult. Die erforderlichen Maßnahmen zur Behebung der Störung sind im Betriebshandbuch geregelt.

### **8.1.3.5 Naturereignisse mit Auswirkungen auf die Versorgungsanlagen**

Grundsätzlich können Naturereignisse mit Auswirkungen auf die Versorgung nicht ausgeschlossen werden.

Die Anlagen der Wasserversorgung im Versorgungsgebiet liegen nicht innerhalb der hochwassergefährdeten Bereiche, sodass keine Auswirkungen von Hochwasserereignissen auf die Wasserversorgung zu erwarten sind.

Für den Fall von Sturm, schwerem Gewitter, Blitzschlag sind die Gefahren (z.B. durch herabstürzende Objekte bzw. stromführende Kabel oder Blitzschlag) identifiziert worden. Diese Risiken sind normalerweise durch die Regelorganisation beherrschbar.

Bei Erdbeben können alle Anlagenbereiche betroffen sein. Zusätzlich besteht die Gefahr für Personen durch herabstürzende Objekte. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass behördliche Krisenstäbe Maßnahmen vorgeben werden.

Bei starken Schneefall oder Eisregen steigt die Gefahr durch Verkehrsunfälle oder Glätte. Fahrzeuge und die persönliche Schutzausrüstung sind winterfest, sodass die Risiken normalerweise durch die Regelorganisation beherrschbar sind.

## **8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen**

### **8.2.1 Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH**

Gefährdungen für die Wasserverteilung im Versorgungsbereich der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH werden durch die RSN regelmäßig und systematisch analysiert.

Mögliche Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen wurden präventiv festgelegt.

Der mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises abgestimmte Maßnahmenplan liegt vor.

Die Netzsubstanz wird regelmäßig durch RSN überprüft. Netzschäden werden analysiert und ggf. werden Rehabilitationsmaßnahmen umgesetzt.

Gefährdungen für die Wasserverteilung werden sich aus heutiger Sicht nicht erhöhen. Länger anhaltende oder größere Störungen oder der Ausfall der Wasserverteilung werden als gering eingeschätzt.

### **8.2.2 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)**

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 Beseitigung von Niederschlagswässern zu erwarten. Im Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre werden derzeit noch 2 Abwasserreinigungsanlagen (Kläranlage Much und Kläranlage Much-Hillesheim) betrieben, die gereinigtes Abwasser in den Wahnbach einleiten. Nach den Plänen des Aggerverbandes (als Betreiber der beiden Anlagen) soll die Kläranlage Much mit einer vierten Reinigungsstufe zur Elimination von Spurenstoffen ausgestattet werden. Das Abwasser, welches derzeit in der Kläranlage Much-Hillesheim gereinigt wird, soll zukünftig aus dem Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre herausgeleitet und in der Kläranlage Neunkirchen-Seelscheid (mit-)behandelt werden. Weiterhin plant der Aggerverband an verschiedenen Mischwasserabschlägen im Kanalnetz der Gemeinde Much (Much, Niederwennerscheid ...) sog. Retentionsbodenfilter, die der weitergehenden Behandlung der Entlastungsabflüsse aus dem Mischsystem dienen.

Die Fortführung der Kooperation mit der Landwirtschaft kann ebenfalls mögliche Gefährdungen weiter minimieren.

Ein Ausfall in der vorgelagerten Wassergewinnung, -aufbereitung und im –transportnetz des WTV wird als sehr gering eingeschätzt.

### **8.2.3 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)**

Gefährdungen für die Wasserverteilung in den versorgten Gebieten der Stadt Hennef (Sieg) werden regelmäßig und systematisch analysiert.

Mögliche Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen wurden präventiv festgelegt.

Für die Grundwassergewinnung ist auch die weitere Fortführung der Kooperation mit der Landwirtschaft, die durch die Mitgliedschaft im ALWB (Arbeitskreis Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis) ermöglicht wird, von entscheidender Bedeutung.

Der mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises abgestimmte Maßnahmenplan liegt vor.

Die Netzsubstanz wird regelmäßig durch den WBV überprüft. Netzschäden und Ergebnisse der Instandhaltungsmaßnahmen werden analysiert und ggf. werden Rehabilitationsmaßnahmen umgesetzt.

Gefährdungen für die Wassergewinnung und Wasserverteilung werden sich aus heutiger Sicht nicht erhöhen. Länger anhaltende oder größere Störungen oder der Ausfall der Wassergewinnung oder Wasserverteilung werden als gering eingeschätzt.

## **9. Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung**

Mögliche Gefährdungen und Risiken für die Wasserverteilung in der Stadt Hennef (Sieg) werden durch die RSN, den WTV und den WBV systematisch erfasst und analysiert sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr vorgeplant/vorbereitet.

Folgende Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung in der Stadt Hennef (Sieg) sind installiert:

- Die Wassergewinnungs-, -aufbereitungs- und -transportanlagen des WTV sind redundant ausgelegt und bieten den versorgten Gebieten der Stadt Hennef (Sieg) ein hohes Maß an Versorgungssicherheit. Das Wasserdargebot ist deutlich größer als die historische Wasserabgabe. Die Versorgung des WBV in Hennef im Wesentlichen mit Mischwasser aus der Eigengewinnung und Zusatzwasser vom WTV - mit langfristigen Verträgen und ohne Begrenzung des Wasserbezuges - bietet ein hohes Maß an Versorgungssicherheit. Weiterhin stehen dem WBV im Bedarfsfall an vier Übergabestellen Notenspeisungen benachbarter Versorger zur Verfügung.
- Der vermaschte Aufbau des Verteilnetzes in der Stadt Hennef (Sieg) bietet ein hohes Maß an Versorgungssicherheit.
- Die hygienische Unbedenklichkeit des Trinkwassers wird durch regelmäßige Probenahmen durch RSN, WTV und WBV gewährleistet.
- Die fachliche Eignung der RSN als Betreiber für die Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH ist durch regelmäßigen Audits im Rahmen der Zertifizierung gemäß DIN EN ISO 9001, TSM nach DVGW-Arbeitsblatt W 1000 sowie ISMS gemäß ISO 27001 nachgewiesen.
- Der WBV kann als Betreiber seiner Wassergewinnungs- und Verteilungsanlagen mit den im Organisationshandbuch, dem Wasserhandbuch und dem technischen Handbuch getroffenen

Regelungen somit mit dem langjährig tätigen technischen Fachpersonal nach DVGW-Arbeitsblatt W 1000 den Anlagen- und Arbeitsverantwortlichen einen weitestgehend sicheren und störungsfreien Betrieb gewährleisten.

- Basis für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung für die Bereiche Wassergewinnung, -aufbereitung und -transport sowie für die Wasserverteilung ist das DVGW-Regelwerk vereinbart. Somit wird der „Stand der Technik“ beachtet und umgesetzt.
- Für die Durchführung der erforderlichen Arbeiten wird nur fachlich geeignetes und geschultes Personal eingesetzt. Vor dem Einsatz von Dienstleistern wird dieses vom Unternehmen auf die fachliche Eignung geprüft und freigegeben.
- Sämtliche Inspektions- und Wartungsergebnisse sowie Schäden, insbesondere mit Wasseraustritt werden dokumentiert und analysiert, sodass eine gute Datenbasis für eine zustandsorientierte Instandhaltung besteht.

Es ist davon auszugehen, dass durch den Klimawandel in der Zukunft das Wasserdargebot im Einzugsgebiet der Wassergewinnung negativ beeinflusst wird. Allerdings ist das Wasserdargebot deutlich größer als die historische Wasserabgabe. Diese Entwicklung wird aus heutiger Sicht unproblematisch für die Wasserversorgung der Stadt Hennef (Sieg) bleiben.

Mit Blick auf die zukünftige Entwicklung des Wasserverteilungsnetzes der Stadt Hennef (Sieg) liegen aus heutiger Sicht keine Erkenntnisse vor, dass zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungs- und Betriebssicherheit erforderlich sind.

#### Übersicht Anhang

10.1 Zusätzliche Informationen zum Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

10.2 Zusätzliche Informationen zum Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

## 10. Anhang

### 10.1 Zusätzliche Informationen zum Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

#### 10.1.1 Wasserwerke

##### ***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 m<sup>3</sup>/h und 2 x 600 m<sup>3</sup>/h

##### ***Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen***

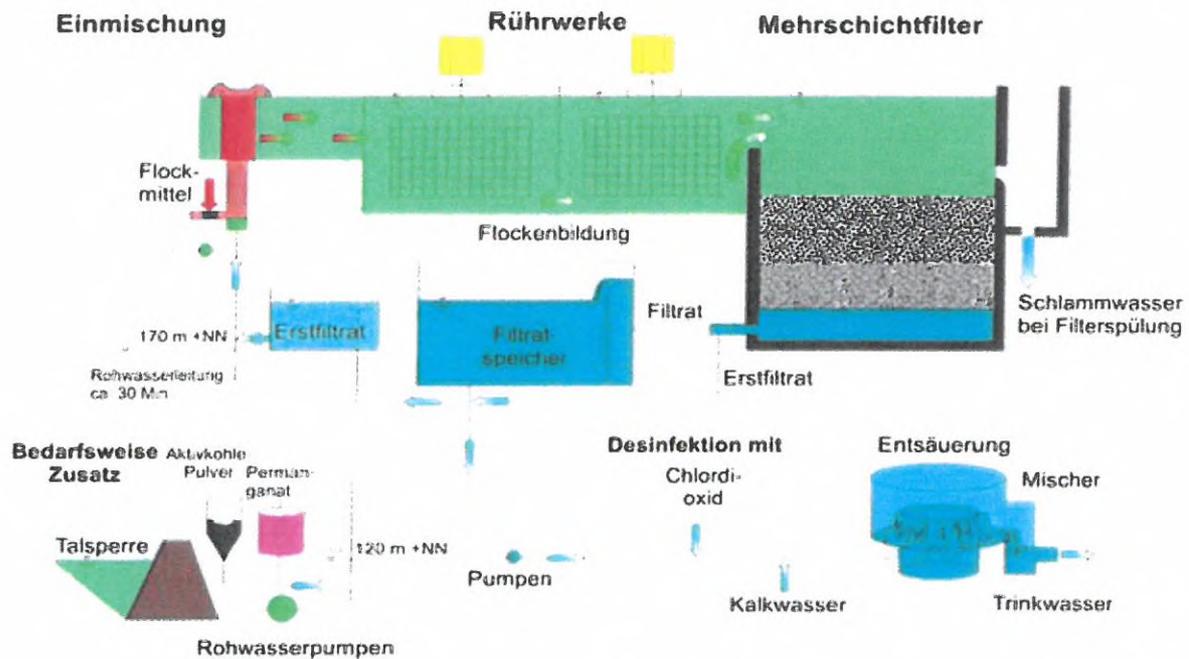
- 2 Horizontalfilterbrunnen mit jeweils 8 horizontalen Filtersträngen (DN 300)
- Max. Leistung der Förderpumpen (je Brunnen): 1 x 1.000 m<sup>3</sup>/h und 1 x 850 m<sup>3</sup>/h

Nachfolgend werden die drei Trinkwasseraufbereitungsanlagen des WTV erläutert:

##### ***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 zudosiert 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 15 schematisch dargestellt.



*Schema der Trinkwasseraufbereitungsanlage Siegburg-Siegelsknippen*

*Abbildung 15: Schematische Darstellung der Talsperrenwasseraufbereitung in Siegelsknippen (SN1)  
(Quelle: WTV)*

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.

#### **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 16 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 zu dosiert 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.

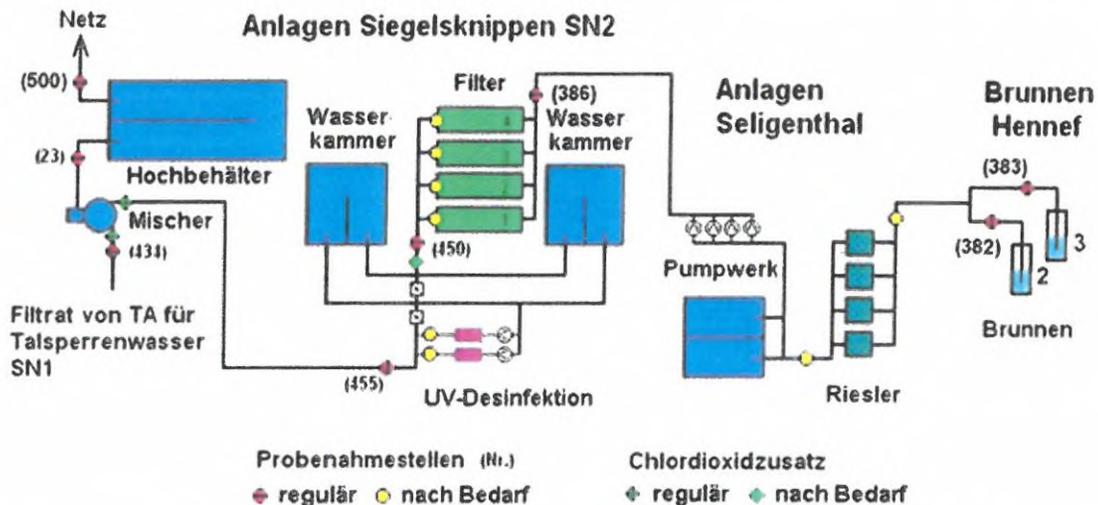


Abbildung 16: Schematische Darstellung der Grundwasseraufbereitung in Seligenthal und Siegelknippen (SN2), (Quelle : WTV).

### Grundwassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlage Sankt Augustin-Meindorf

Wie in Abbildung 17 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.

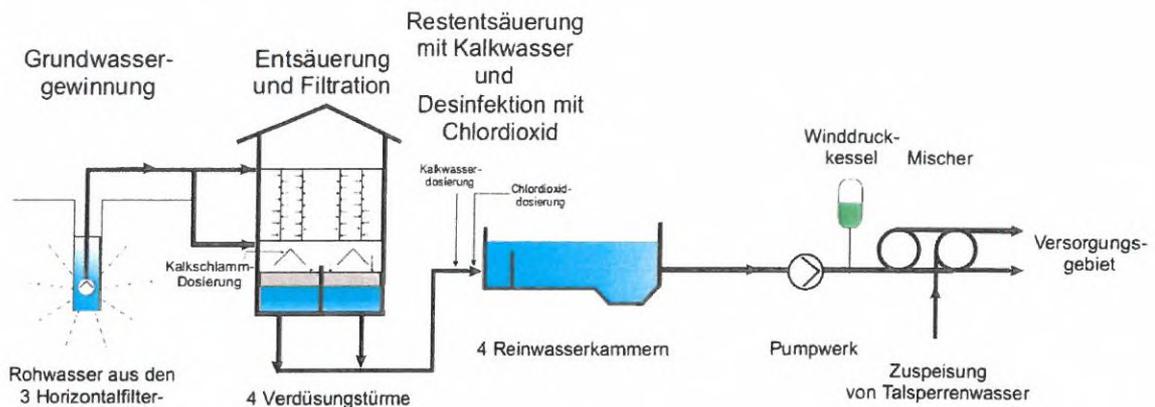


Abbildung 17 Schematische Darstellung der Grundwasseraufbereitung in Sankt Augustin-Meindorf (Quelle WTV)

### 10.1.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser WTV

- Beschaffenheit des Rohwassers 2014
- Beschaffenheit des Rohwassers 2015
- Beschaffenheit des Rohwassers 2016
- Ausgewählte organische Spurenstoffe, Überwachungsprogramm 2014-2016
- Beschaffenheit des Trinkwassers 2014
- Beschaffenheit des Trinkwassers 2015
- Beschaffenheit des Trinkwassers 2016

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	±Stabwe	Mittelwert	±Stabwe	Mittelwert	±Stabwe
<b>Sensorische Kenngrößen</b>							
Färbung	/m	0,00	0,01	0,01	0	0,01	0
Trübung	FNLU	0,64	0,29	0,03	0,01	0,03	0,01
<b>Physikalische Kenngrößen</b>							
Temperatur	°C	6,9	1,1	11,3	0,3	11,6	0,2
el. Leitf.	mS/cm	21	0,1	31	2	41	1
pH-Wert		7,3	0,3	6,9	0,1	6,6	0,1
Sauerstoffgehalt	%	81	13	46	11	47	14
<b>Summenparameter f. org. Stoffe</b>							
TOC	mg/l	1,6	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
UV-Est. (254 nm)	/m	2,6	0,0	0,4	0,0	0,7	0,1
<b>Anionen</b>							
Bor (als Bor)	mg/l	0,02	0,00	0,04	0,01	0,03	0,01
Chlorid	mg/l	21	0	31	2	36	2
Fluorid	mg/l	0,06	0	0,07	0,01	0,03	0,01
Nitrat	mg/l	10	1	12	1	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	3,4	0,3
Säurekapazität (pH 8,3)	mmol/l	0,7	0,0	1,4	0,1	1,7	0,1
<b>Kationen</b>							
Ammonium	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Natrium	mg/l	10,3	0,2	15,3	0,9	20,7	1,1
Kalium	mg/l	2,8	0,1	2,7	0,3	4,1	0,3
Calcium	mg/l	18,7	0,3	25,9	1,4	42,3	2,0
Magnesium	mg/l	4,2	0,1	7,9	0,3	9,6	1,1
<b>Spurenelemente</b>							
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	0,03	0,03	<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	mg/l	<0,0002		<0,0002		<0,0002	
<b>Organ. Spurenstoffe</b>							
Trihalogenmethane <sup>1)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Tri- und Tetrahaloethen <sup>1)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Pflanzenschutzmittel <sup>1)</sup>	mg/l	< 0,00010 <sup>2)</sup>		n.n.		< 0,00010 <sup>2)</sup>	
Benz(a)pyren <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,00005		<0,00005		<0,00005	
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe <sup>2)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Benzol <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,0002		<0,0002		<0,0002	
Cyanid <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,005		<0,005		<0,005	
<b>Bakteriologische Parameter</b>							
Koloniezahl 20°C	KBE/ml	3	99	0	1	0	1
Koloniezahl 36°C	KBE/ml	0	99	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 die folgenden Wirkstoffe (E: Befreiung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsamt; FZD: 210/201)

2) Nachrichtliche Untersuchung durch das Institut für regionale und öffentliche Gesundheit, Bonn

3) Summenparameter

4) Keine Summenbildung möglich, da alle erfassten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahrens liegen (n. n. Nicht nachweisbar)

5) HPLC-Elektrodenmethode: 21 mg/l Chlorid, nachweisbar: Mittelwert: 0,1 µg/l • Grenzwert: 0,1 µg/l  
Trennverfahren: Benzol (Erdgasöl), Mittelwert: 0

6) HPLC-Elektrodenmethode: 21 mg/l Cyanid, nachweisbar: Mittelwert: 0,1 µg/l • Grenzwert: nach TrinkwV: 0,05 mg/l  
Detektor: Fluoreszenz

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
<b>Sensorische Kenngrößen</b>							
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
<b>Physikalische Kenngrößen</b>							
Temperatur	°C	7,1	1,1	11,0	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
<b>Summenparameter f. org.Stoffe</b>							
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
<b>Anionen</b>							
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: K <sub>4</sub> 3	mmol/l	0,6	0,0	1,5	0,1	1,7	0,1
<b>Kationen</b>							
Ammonium	mg/l	<0,01		<0,01		<0,01	
Natrium	mg/l	9,4	0,3	10,4	0,9	20,5	0,8
Kalium	mg/l	2,1	0,1	2,6	0,2	4,0	0,3
Calcium	mg/l	10,3	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
<b>Spurenelemente</b>							
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 <sup>2)</sup>	mg/l	<0,0002		<0,0002		<0,0002	
<b>Organ. Spurenstoffe</b>							
Trihalogenmethane <sup>3)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Tri- und Tetrachlorethen <sup>2)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Pflanzenschutzmittel <sup>4)</sup>	mg/l	< 0,00010 *		n.n.		< 0,00010 *	
Benzo(a)pyren <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,000005		<0,000005		<0,000005	
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe <sup>2)</sup>	mg/l	0 x		0 x		0 x	
Benzol <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,0002		<0,0002		<0,0002	
Cyanid <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,005		<0,005		<0,005	
<b>Bakteriologische Parameter</b>							
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
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 ml	0	3	0	0	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	20	0	0	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	KBE/100 ml	0	4	0	0	0	0

1) Die Analyse umfasst die Zeit 44 Wochen (i. E. Empfehlung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsblatt 7/89, S. 290-295)

2) Halbjährliche Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Bonn.

3) Summenparameter

4) keine Summenbildung möglich, da die untersuchten Fluoridsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahrens liegen

n.n.: Nicht nachweisbar

\* PBSV Rohwasser Talsperre: 2 Einzelproben nachweisbar, kleiner < 0,1 µg/l = Grenzwert nach TrinkwV

Desethylterbutylaz. Terbutylazol

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.
<b>Sensorische Kenngrößen</b>							
Färbung	/m	0,10	0,01	0,01	0	0,01	0
Trübung	FNU	0,30	0,30	0,03	0,01	0,02	0
<b>Physikalische Kenngrößen</b>							
Temperatur	°C	6,3	1,1	11,6	0,3	11,7	0,2
el. Leitf.	mS/m	21	0,3	31	1	40	3
pH-Wert		7,2	0,2	6,3	0,1	6,7	0,1
Sauerstoffsätt.	%	78	13	48	11	43	17
<b>Summenparameter f. org. Stoffe</b>							
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
<b>Anionen</b>							
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	0,003	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	3
Silikat (als Silizium)	mg/l	2,1	0,3	4,6	0,4	3,6	0,3
Säurekapazität: K <sub>03</sub>	mmol/l	0,7	0,0	1,4	0,1	1,7	0,2
<b>Kationen</b>							
Ammonium	mg/l	< 0,01		< 0,01		< 0,01	
Natrium	mg/l	10,3	0,2	10,3	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	9,3	1,3
<b>Spurenelemente</b>							
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	0,003	0,003	< 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 <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002	
<b>Organ. Spurenstoffe</b>							
Trihalogenmethane <sup>1)</sup>	mg/l	0 K		0 K		0 K	
Tri- und Tetrahaloethen <sup>1)</sup>	mg/l	0 K		0 K		0 K	
Pflanzenschutzmittel <sup>1)</sup>	mg/l	< 0,00010 <sup>4)</sup>		n.n.		< 0,00010 <sup>4)</sup>	
Benzo(a)pyren <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,000005		< 0,000005		< 0,000005	
Polycykl. Aromat Kohlenwasserstoffe <sup>2)</sup>	mg/l	0 K		0 K		0 K	
Benzol <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,0002		< 0,0002		< 0,0002	
Cyanid <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,005		< 0,005		< 0,005	
<b>Bakteriologische Parameter</b>							
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	163	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	3	0	0	0	0

1) Die Analyse umfasst derzeit 46 Wirkstoffe (B. Empfehlung Bundesgesundheitsamt, Bundesgesundheitsblatt 7/80, S. 250-255)

2) Halbjährliche Untersuchung durch das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit Bonn

3) Summenparameter

4) keine Summenbildung möglich, sie alle untersuchten Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen analyt. Verfahrens liegen

n.n. Nicht nachweisbar

\* FBM Rohwasser Talsperre, 2 Einzelsubstanzen nachweisbar: Methyltertiärylamin + Grenzwert nach TrinkwV

Tetrahydrochin, Diäthyltertiärylamin

\* FBM Rohwasser Brunnen Meindorf: 2 Einzelsubstanzen nachweisbar: Kaliumnitrat + Grenzwert nach TrinkwV

Abzoll, Diäthyltertiärylamin

Beschaffenheit des Rohwassers der drei Rohwasserressourcen des WTV Ausgewählte organische Spurenstoffe, Überwachungsprogramm 2014-2016											
Bezeichnung	Einheit	GDIW oder Grenzwert für Trinkwasser µg/l	Rohwasser Talgarn			Rohwasser Brunnen Hessel			Rohwasser Brunnen Meindorf		
			Median	Maximum	Maximum	Median	Maximum	Maximum	Median	Maximum	Maximum
<b>PFK</b>											
PFOS	µg/l	100	<0,01			<0,01			<0,01	0,01	
PFOA	µg/l		<0,01			<0,01		0,02	<0,01	0,04	
<b>Flammröhrenstoffe</b>											
TCDF	µg/l	0,1	0,01	<0,01	0,02	<0,01		0,01	<0,01	0,02	
TCDF	µg/l	1	0,03	<0,01	0,05	<0,01		0,03	<0,01	0,03	
TDOP	µg/l		<0,01		0,01	<0,01		0,01	<0,01		
<b>PFBSM und relevante Metabolite</b>											
Perfluorphenol	µg/l	0,1	0,02	<0,01	0,01	<0,01			<0,01		
Desethylperfluorphenol	µg/l	0,1	<0,01		0,02	<0,01			<0,01		
PFOS	µg/l	0,1	<0,01			<0,01			<0,01	0,01	
Desethylperfluorphenol	µg/l	0,1	<0,01			<0,01			<0,01		
<b>Nicht-relevante Metabolite</b>											
5-Methylhex-5-Metabolit (A/B/D/E) (SA)	µg/l	1	0,05	<0,01	0,02	<0,01		1,3	0,04	<0,01	0,10
Chlorhexan-6-epimerol Metabolit E	µg/l	1	<0,01		0,06	0,12	0,10	0,11	0,16	0,07	0,10
Chlorhexan-6-epimerol Metabolit E1	µg/l	1	<0,01		0,06	0,12	<0,01	0,15	0,17	<0,01	0,10
N,N-Dimethyl-2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-Oxid (DMT)	µg/l	1	<0,01			<0,01		0,06	0,06	<0,01	0,11
<b>Aromatischer Kohlenstoff</b>											
Carbazon	µg/l	0,1	0,02	<0,01	0,02	0,02	<0,01	0,04	0,04	<0,01	0,05
Benzo(a)pyren	µg/l	1	0,02	0,01	0,02	0,15	0,09	0,13	0,16	0,06	0,20
Benzo(a)fluoranthren	µg/l	1	0,02	<0,01	0,13	0,04	<0,01	0,11	0,05	<0,01	0,10
<b>Industriechemikalien</b>											
4-Methyl-14-Ethyl-2-oxo-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-benzoxazin-3(4H)-on	µg/l	1	0,011	<0,001	0,014	<0,001		0,01	0,005	<0,001	0,001

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

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

Bezeichnung	Einheit	Param. n. Amt. TrinkwV *)	Anforde- rung bzw. Grenzwert TrinkwV **)	Versorgungsbereich #)			Un- ters. häuf. ***)
				Ost	Mitte	West	
				<80% Talzw.w. <20% Grundw.	<35% Talzw.w. <65% Grundw.	<30% Talzw.w. <70% Grundw.	
<b>Sensorische Kenngrößen:</b>							
Geruch		5-3-l	3	1	1	1	t
Geschmack		9-3-l	annehmbar	erfüllt	erfüllt	erfüllt	t
Färbung (SAK-438 nm)	m <sup>-1</sup>	7-3-l	0,5	0,02 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01	wt
Trübung	FNU	18-3-l	1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	f
<b>Physikalische Kenngrößen</b>							
Temperatur	°C	k. A.	25	9,1 $\pm$ 2,1	10,6 $\pm$ 1,2	10,6 $\pm$ 0,9	t
elektr. Leitfähigkeit (z. 25 °C)	mS/m	12-3-l	279	25 $\pm$ 1	36 $\pm$ 6	33 $\pm$ 5	f
pH-Wert		19/20-3-l	$\geq$ 7,7	5,2 $\pm$ 0,1	5,1 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,1	t
Calcitlösekapazität bei 10 °C	mg/l	20-3-l	$\leq$ 5	1,8 $\pm$ 0,5	1,2 $\pm$ 0,6	0,6 $\pm$ 0,6	m
Sauerstoffsättigung	%	k. A.		> 95	> 95	> 95	m
<b>Chemische Kenngrößen</b>							
<b>Summenparameter f. organ. Stoffe</b>							
Organ. Geb. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	15-3-l	o. a. V.	0,9 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,2	wt
UV-Extinktion (SAK-254 nm)	m <sup>-1</sup>	k. A.		1,4 $\pm$ 0,2	1,0 $\pm$ 0,3	1,1 $\pm$ 0,2	wt
<b>Anionen</b>							
Borat (als Bor)	mg/l	3-2-l	1,0	0,02	0,04 $\pm$ 0,01	0,04 $\pm$ 0,01	w
Bromat <sup>2-</sup>	mg/l	4-2-l	0,010	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	h
Chlorid	mg/l	3-3-l	250	25 $\pm$ 1	31 $\pm$ 4	30 $\pm$ 3	w
Fluorid	mg/l	8-2-l	1,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	m
Nitrat	mg/l	9-2-l	50	10 $\pm$ 1	19 $\pm$ 5	16 $\pm$ 4	w
Nitrit	mg/l	9-2-l	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-l	250	27 $\pm$ 1	34 $\pm$ 4	32 $\pm$ 3	w
Silikat (als Silizium)	mg/l	k. A.		2,2 $\pm$ 0,4	4,1 $\pm$ 1,1	3,7 $\pm$ 0,7	w
Säurekapazität (Ks 4,3)	mmol/l	k. A.		0,9 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,4	1,4 $\pm$ 0,3	w
<b>Kationen</b>							
Ammonium	mg/l	2-3-l	0,50	< 0,02	< 0,02	< 0,02	wt
Natrium	mg/l	14-3-l	200	12,4 $\pm$ 0,9	17,5 $\pm$ 2,9	16,2 $\pm$ 2,1	w
Kalium	mg/l	k. A.		2,4 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,6	3,2 $\pm$ 0,5	w
Calcium	mg/l	k. A.		25,5 $\pm$ 1,4	38,4 $\pm$ 7,1	35,3 $\pm$ 5,7	w
Magnesium	mg/l	k. A.		5,6 $\pm$ 0,3	5,0 $\pm$ 1,3	7,4 $\pm$ 1,0	w
Carbonathärte	°dH	k. A.		2,5 $\pm$ 0,3	4,5 $\pm$ 1,1	3,9 $\pm$ 0,8	w
Gesamthärte	mmol/l	k. A.		0,86 $\pm$ 0,05	1,29 $\pm$ 0,23	1,15 $\pm$ 0,15	w
Grad deutscher Härte	°dH	k. A.		4,8 $\pm$ 0,3	7,2 $\pm$ 1,3	6,6 $\pm$ 1,0	w
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 (Ifd. Nr.-Anlage Te<sup>1</sup>).

\*\*) Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung

\*\*\*) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktätlich; 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 §1	Grenzwert TrinkwV §21	Alle Versorgungs- bereiche	Untersuchungs- häufigkeit §221
<b>Spurenelemente</b>					
Aluminium	mg/l	1-3.1	0,200	< 0,005	wt
Antimon	mg/l	1-2.11	0,0050	< 0,001	h
Arsen	mg/l	2-2.11	0,010	< 0,001	h
Blei	mg/l	4-2.11	0,010	< 0,0005	h
Cadmium	mg/l	5-2.11	0,0030	< 0,0003	h
Chrom	mg/l	5-2.1	0,050	< 0,005	h
Eisen	mg/l	6-3.1	0,200	< 0,005	wt
Kupfer	mg/l	7-2.11	2,0	< 0,005	h
Mangan	mg/l	13-3.1	0,050	< 0,003	wt
Nickel	mg/l	5-2.11	0,020	< 0,003	h
Quecksilber	mg/l	12-2.1	0,0010	< 0,0001	h
Selen	mg/l	13-2.1	0,010	< 0,0005	h
Uran <sup>3)</sup>	mg/l	15-2.1	0,010	< 0,0002	h
<b>Organische Spurenstoffe</b>					
Trihalogenmethane <sup>4)</sup>	mg/l	11-2.11	0,050	0 <sup>4)</sup>	m
Tri- und Tetrachlorethen <sup>4)</sup>	mg/l	14-2.1	0,010	0 <sup>4)</sup>	m
Pflanzenbehandlungsmittel <sup>1)</sup>	mg/l	10-2.1	0,00010	n. n.	m
Benzo(a)pyren <sup>2)</sup>	mg/l	3-2.11	0,000010	< 0,000005	h
Polyzyklische aromat. Kwst <sup>2)</sup>	mg/l	10-2.11	0,00010	0 <sup>4)</sup>	h
Benzol <sup>2)</sup>	mg/l	2-2.1	0,0010	< 0,00025	h
Cyanid <sup>2)</sup>	mg/l	6-2.1	0,050	< 0,005	h
Chlorit (bei Chlordioxid-Dos.)	mg/l	§11	0,20	0,02 ± 0,03	hw
<b>Bakteriologische Parameter</b>					
Koloniezahl 20°C	/lml	10-3.1	100	< 1 – < 10	t/w
Koloniezahl 36°C	/lml	11-3.1	100	< 1 – < 10	t/w
Coliforme-Bakterien	/100ml	5-3.1	0	0	t
Escherichia-coli	/100ml	1-1	0	0	t
Enterokokken	/100ml	2-1	0	0	m
Clostridium	/100ml	4-3.1	0	0	m
Fäkalstreptokokken <sup>2)</sup>	/100ml	k.A.		n. n.	h
Legionellen <sup>2)</sup>	/100ml	3.11	100	n. n.	h

### Anmerkungen:

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

<sup>1)</sup> Parameter Nr. gemäß 1. Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 03.05.2011 (lfd. Nr.-Anlage Teil)

<sup>2)</sup> Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung

<sup>3)</sup> Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktätlich; 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

**Öst:** 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 :** Alfert, Bornheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Eifel-Ahr, Thomasberg



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

Mittelwerte  $\pm$  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.	<10% Talsp.w. <70% Grundw.	
<b>Sensorische Kenngrößen:</b>							
Geruch		5-3-I	3	1	1	1	t
Geschmack		5-3-I	annehmbar	erfüllt	erfüllt	erfüllt	t
Färbung (SAK-435nm)	m <sup>-1</sup>	7-3-I	0,5	0,03 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01	wt
Trübung	FNU	18-3-I	1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	f
<b>Physikalische Kenngrößen</b>							
Temperatur	°C	k.A.	25	5,1 $\pm$ 2,4	9,7 $\pm$ 1,4	9,7 $\pm$ 0,9	t
elektr. Leitfähigkeit (b. 25°C)	mS/m	12-3-I	279	24 $\pm$ 1	33 $\pm$ 6	31 $\pm$ 4	f
pH-Wert		19/20-3-I	$\geq 7,7$	5,2 $\pm$ 0,1	5,1 $\pm$ 0,2	5,2 $\pm$ 0,1	t
Calciumkapazität bei 10°C	mg/l	20-3-I	$\leq 5$	2,2 $\pm$ 0,5	1,6 $\pm$ 1,0	1,1 $\pm$ 0,4	m
Sauerstoffsättigung	%	k.A.		> 95	> 95	> 95	m
<b>Chemische Kenngrößen</b>							
<b>Summenparameter f. organ. Stoffe</b>							
Organ. Geb. Kohlenstoff (TOC)	mg/l	15-3-I	n. a. V.	0,9 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,2	wt
UV-Extinktion (SAK-254nm)	m <sup>-1</sup>	k.A.		1,6 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,3	1,3 $\pm$ 0,2	wt
<b>Anionen</b>							
Borat (als Bor)	mg/l	3-2-I	1,0	0,02	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,01	w
Bromat *)	mg/l	4-2-I	0,010	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	h
Chlorid	mg/l	3-3-I	250	23 $\pm$ 1	30 $\pm$ 4	28 $\pm$ 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 $\pm$ 1	17 $\pm$ 4	15 $\pm$ 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 $\pm$ 1	32 $\pm$ 3	31 $\pm$ 3	w
Silikat (als Silizium)	mg/l	k.A.		2,3 $\pm$ 0,5	3,9 $\pm$ 1,0	3,5 $\pm$ 0,7	w
Säurekapazität (Ks 4,3)	mmol/l	k.A.		0,8 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,3	1,3 $\pm$ 0,2	w
<b>Kationen</b>							
Ammonium	mg/l	2-3-I	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	wt
Natrium	mg/l	14-3-I	200	11,4 $\pm$ 0,6	16,4 $\pm$ 3,0	15,1 $\pm$ 2,4	w
Kalium	mg/l	k.A.		2,4 $\pm$ 0,1	3,3 $\pm$ 0,5	3,0 $\pm$ 0,4	w
Calcium	mg/l	k.A.		24,5 $\pm$ 1,7	35,7 $\pm$ 6,6	33,0 $\pm$ 5,0	w
Magnesium	mg/l	k.A.		5,3 $\pm$ 0,2	7,4 $\pm$ 1,3	6,5 $\pm$ 1,0	w
Carbonathärte	°dH	k.A.		2,1 $\pm$ 0,3	3,8 $\pm$ 0,5	3,5 $\pm$ 0,6	w
Gesamthärte	mmol/l	k.A.		0,82 $\pm$ 0,05	1,20 $\pm$ 0,21	1,11 $\pm$ 0,16	w
Grad deutscher Härte	°dH	k.A.		4,6 $\pm$ 0,3	6,7 $\pm$ 1,2	6,2 $\pm$ 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 (Ifd. Nr.-Anlage Teil).

\*\*) Grenzwerte gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung.

\*\*\*) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwochentlich; 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 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 ****)
<b>Spurenelemente</b>					
Aluminium	mg/l	1-3.1	0,200	< 0,005	wt
Antimon	mg/l	1-2.11	0,0050	< 0,001	h
Arsen	mg/l	2-2.11	0,010	< 0,001	h
Blei	mg/l	4-2.11	0,010	< 0,001	h
Cadmium	mg/l	5-2.11	0,0030	< 0,0003	h
Chrom	mg/l	5-2.1	0,050	< 0,005	h
Eisen	mg/l	6-3.1	0,200	< 0,005	wt
Kupfer	mg/l	7-2.11	2,0	< 0,005	h
Mangan	mg/l	13-3.1	0,050	< 0,003	wt
Nickel	mg/l	8-2.11	0,020	< 0,003	h
Quecksilber	mg/l	12-2.1	0,0010	< 0,0001	h
Selen	mg/l	13-2.1	0,010	< 0,0005	h
Uran *)	mg/l	15-2.1	0,010	< 0,0002	h
<b>Organische Spurenstoffe</b>					
Trihalogenmethane *)	mg/l	11-2.11	0,050	0 *)	m
Tri- und Tetrahaloethen *)	mg/l	14-2.1	0,010	0 *)	m
Pflanzenschutzmittel <sup>1)</sup>	mg/l	10-2.1	0,00010	n.n	m
Benzo(a)pyren <sup>2)</sup>	mg/l	3-2.11	0,000010	< 0,000005	h
Polyzyklische arom. Kwst. <sup>2)</sup>	mg/l	10-2.11	0,00010	0 *)	h
Benzol <sup>2)</sup>	mg/l	2-2.1	0,0010	< 0,00025	h
Cyanid <sup>2)</sup>	mg/l	6-2.1	0,050	< 0,005	h
Chlorit (bei Chlordioxid-Oos.)	mg/l	§11	0,20	0,10 ± 0,03	hw
<b>Bakteriologische Parameter</b>					
Koloniezahl 20°C	/l/ml	10-3.1	100	< 1 – < 10	t/w
Koloniezahl 38°C	/l/ml	11-3.1	100	< 1 – < 10	t/w
Coliforme-Bakterien	/100ml	5-3.1	0	0	t
Escherichia-coli	/100ml	1-1	0	0	t
Enterokokken	/100ml	2-1	0	0	m
Clostridium	/100ml	4-3.1	0	0	m
Fäkalstreptokokken <sup>2)</sup>	/100ml	k.A.		n.n	h
Legionellen <sup>2)</sup>	/100ml	3.11	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 (Ifd. Nr.-Anlage Teil).

\*\*\*) Grenzwerte gemäß der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung.

\*\*\*\*) Untersuchungshäufigkeit: f = fortlaufend; t = täglich; wt = werktäglich; hw = halbwochentlich; 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).

\*) Summenparameter.

\*) 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, Ruppichterath, Neunkirchen-Seelscheid, Lohmar, Hennef, Siegburg, Sankt Augustin,

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

**Zuschusswasser:** Aifer, Bornheim, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Eifel-Ahr, Thomasberg