



Quelle: RSN

ENTWURF

Wasserversorgungskonzept der Stadt Hennef (Sieg)

April 2018

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	3
1. Stadtgebiet.....	3
2. Beschreibung des Wasserversorgungssystems.....	4
2.1 Übersicht.....	4
2.2 Wasserwerke	8
2.3 Organisation der Wasserversorgung	9
2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen	10
2.5 Zertifizierungen / Qualifikationsnachweise	11
2.6 Absicherung der Versorgung	14
2.7 Besonderheiten.....	18
3. Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf.....	18
3.1 Wasserbedarf (Historie).....	18
3.2 Prognose Wasserbedarf	19
4. Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen.....	19
4.1 Wasserressourcenbeschreibung.....	19
4.2 Wasserbilanz	20
4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels.....	21
5. Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit des Roh- und Trinkwasser.....	23
5.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV).....	23
5.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV).....	28
5.3 Überwachung der Trinkwasserbeschaffenheit im Verteilnetz der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH	29
6. Wassertransport	30
6.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV).....	30
6.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV).....	31
7. Wasserverteilung	33
7.1 Plan des Verteilnetzes (schematische Darstellung)	33
7.2 Auslegung des Verteilnetzes.....	34

7.3	Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt des Verteilnetzes der Stadt Hennef (Sieg)	36
7.4	Wasserbehälter, Druckerhöhungs- / Druckminderanlagen.....	38
8.	Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapiteln 1 - 7	38
8.1	Identifizierung möglicher Gefährdungen	38
8.2	Entwicklungsprognose Gefährdungen	46
9.	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	47
10.	Anhang	49
10.1	Zusätzliche Informationen zum Wahnbachtalsperrenverband (WTV)	49
10.2	Zusätzliche Informationen zum Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV) ..	63

Einführung

Zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung hat die Stadt Hennef (Sieg) gemäß § 38 Absatz 3 LWG NRW ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung in ihrem Stadtgebiet aufgestellt. Das Wasserversorgungskonzept enthält dabei die wesentlichen Angaben, die es ermöglichen nachzuvollziehen, dass im Hennefer Stadtgebiet die Wasserversorgung jetzt und auch in Zukunft sichergestellt ist.

Die Stadt Hennef (Sieg) setzt hiermit ihre Vorlagepflicht gegenüber dem Regierungspräsidenten um.

Grundlage für das Wasserversorgungskonzept der Stadt Hennef (Sieg) sind die Daten der Rhein-Sieg-Netz GmbH (RSN), des Wahnbachtalsperrenverbandes (WTV) und des Wasserbeschaffungsverbandes Thomasberg (WBV).

1. Stadtgebiet

Die Stadt Hennef (Sieg) versorgt auf einer Stadtfläche von 105 km² insgesamt 49.000 Einwohner (Quelle: www.hennef.de)

Die demographische Entwicklung der Stadt Hennef (Sieg) (Abbildung 1) zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahl in den letzten Jahre sowie die Prognose bis 2030. Für die Stadt Hennef (Sieg) wird von einem kontinuierlichen Bevölkerungswachstum auf ca. 50.000 Einwohner bis zum Jahre 2030 ausgegangen.

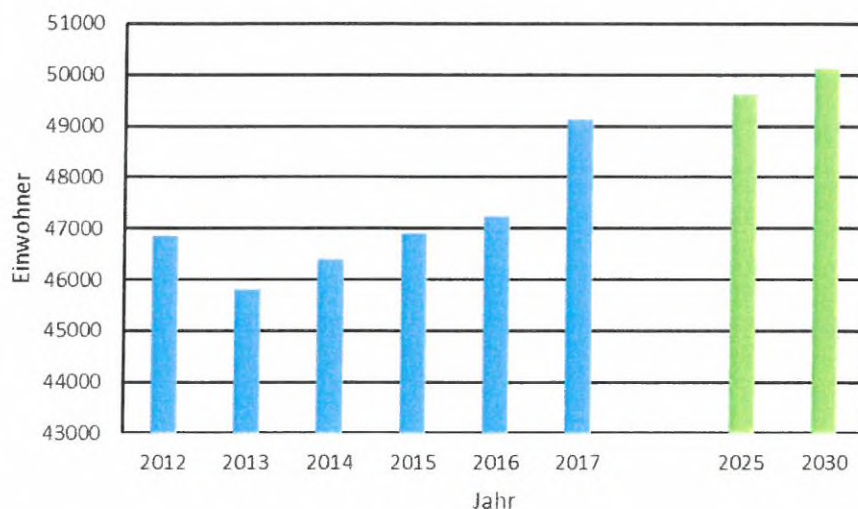


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung für die Jahre 2012 bis 2016 (Quelle: www.hennef.de) und Prognose für 2025 und 2030 (Quelle: www.wegweiser-kommune.de)

2. Beschreibung des Wasserversorgungssystems

2.1 Übersicht

2.1.1 Stadt Hennef (Sieg)

Nachfolgende Übersicht zum Wasserversorgungsnetz (Abbildung 2) sowie die Informationen zum technischen und wasserwirtschaftlichen Mengengerüst verdeutlichen die Struktur und den Umfang der Wasserversorgung der Stadt Hennef (Sieg).

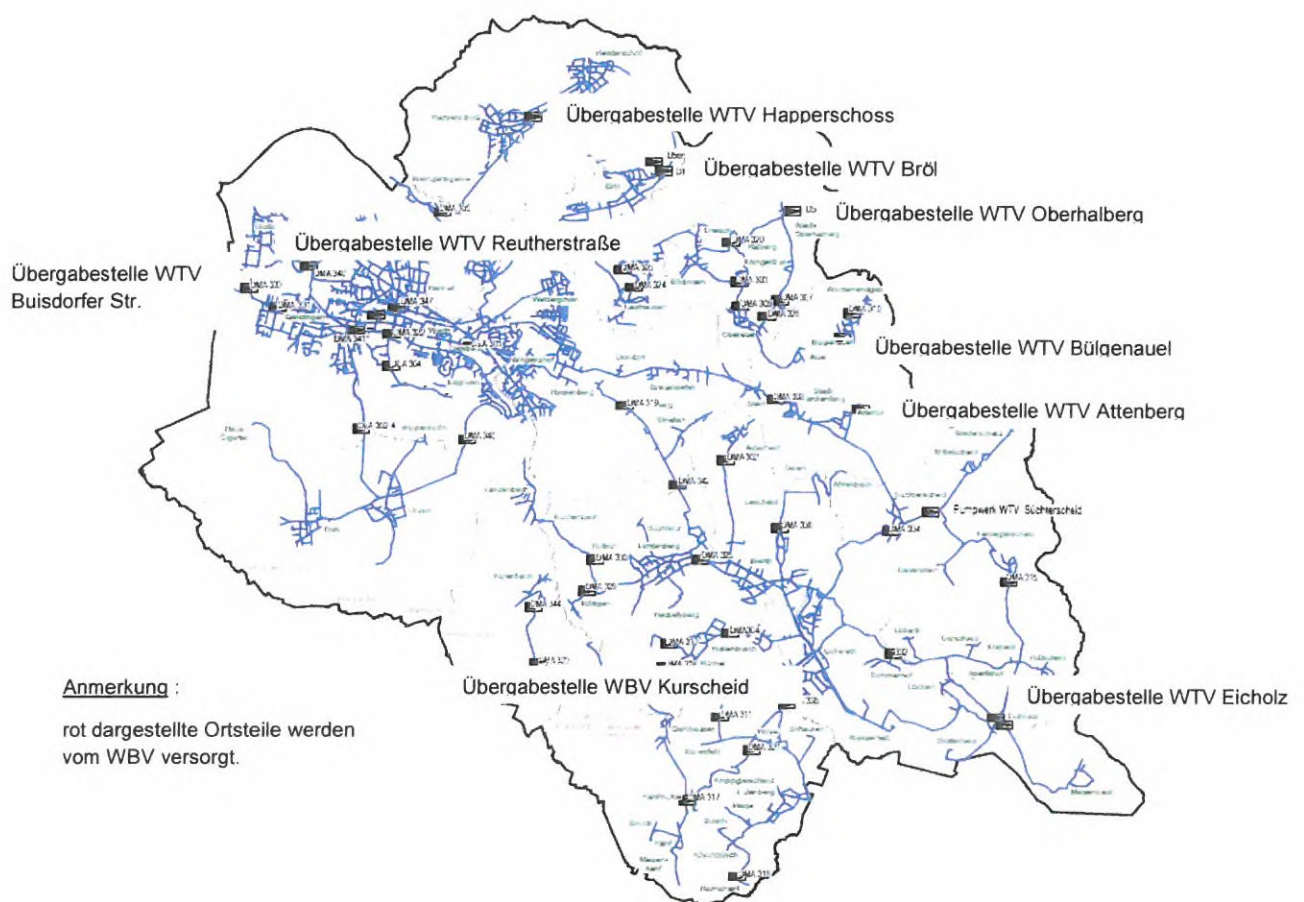


Abbildung 2 : Übersicht über die Wasserversorgung der Stadt Hennef (Sieg) (Quelle: RSN)

Das Wassernetz der Stadt Hennef (Sieg) umfasst folgendes technisches bzw. wasserwirtschaftliches Mengengerüst (Stand: 31.12.2017; Quelle: RSN, WBV).

Art	Versorgung durch RSN	Versorgung durch WBV
	Menge	Menge
Übergabestellen	9 Stück	2 Stück
Verteilnetz (ohne Hausanschlüsse)	351 km	16,6 km
Hausanschlüsse (Länge)	161 km	8,2 km
Hausanschlüsse (Anzahl)	12.988 Stück	620 Stück
Armaturen	6.011 Stück	380 Stück
Druckerhöhungsanlagen	4 Stück	0 Stück
Druckminderanlagen	41 Stück	2 Stück
Druckzonen	44 Stück	2 Stück
Wasserbezug	2.527.848 m ³	74.898 m ³
Wasserabgabe	2.455.188 m ³	73.000 m ³
Betriebswasser	12.000 m ³	0 m ³
Wasserverluste	60.660 m ³	1.898 m ³
Tagesspitzenabgabe	9.732 m ³	405 m ³

Innerhalb der Stadt Hennef (Sieg) wird das Wasserverteilungsnetz durch die Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH - Betriebsführung durch die RSN bzw. dem WBV betrieben.

Der Wasserbezug der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH erfolgt zum größten Teil über den vorgelagerten Wahnbachtalsperrenverband (WTV), Siegburg. Der WTV führt die Wassergewinnung und -aufbereitung sowie den Wassertransport für den Rhein-Sieg-Kreis durch. Zudem gibt es im Ortsteil Kurscheid eine Übergabestelle vom WBV.

Die Ortsteile Blankenbach, Dahlhausen (Zum Neuglück 29), Dambroich, Hofen, Kurscheid, Oberbuchholz, Scheurenmühle, Söven (Hählenhof), Wellesberg, Westerhausen und Wiersberg werden direkt vom WBV versorgt.

Die Wasserabgabe in Hennef erfolgt im Wesentlichen an Haushaltskunden. Der Anteil an Industrie und Gewerbe beträgt rund 16 % der Jahreswasserabgabe.

2.1.2 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Der WTV ist als Trinkwasservorlieferant für die Städte und Gemeinden in der Region Bonn/Rhein-Sieg/Eifel-Ahr tätig.

Eine Übersicht über den Versorgungsbereich und die wesentlichen Bestandteile gibt Abbildung 3. Die Stadt Hennef (Sieg) gehört zum Versorgungsbereich Ost.

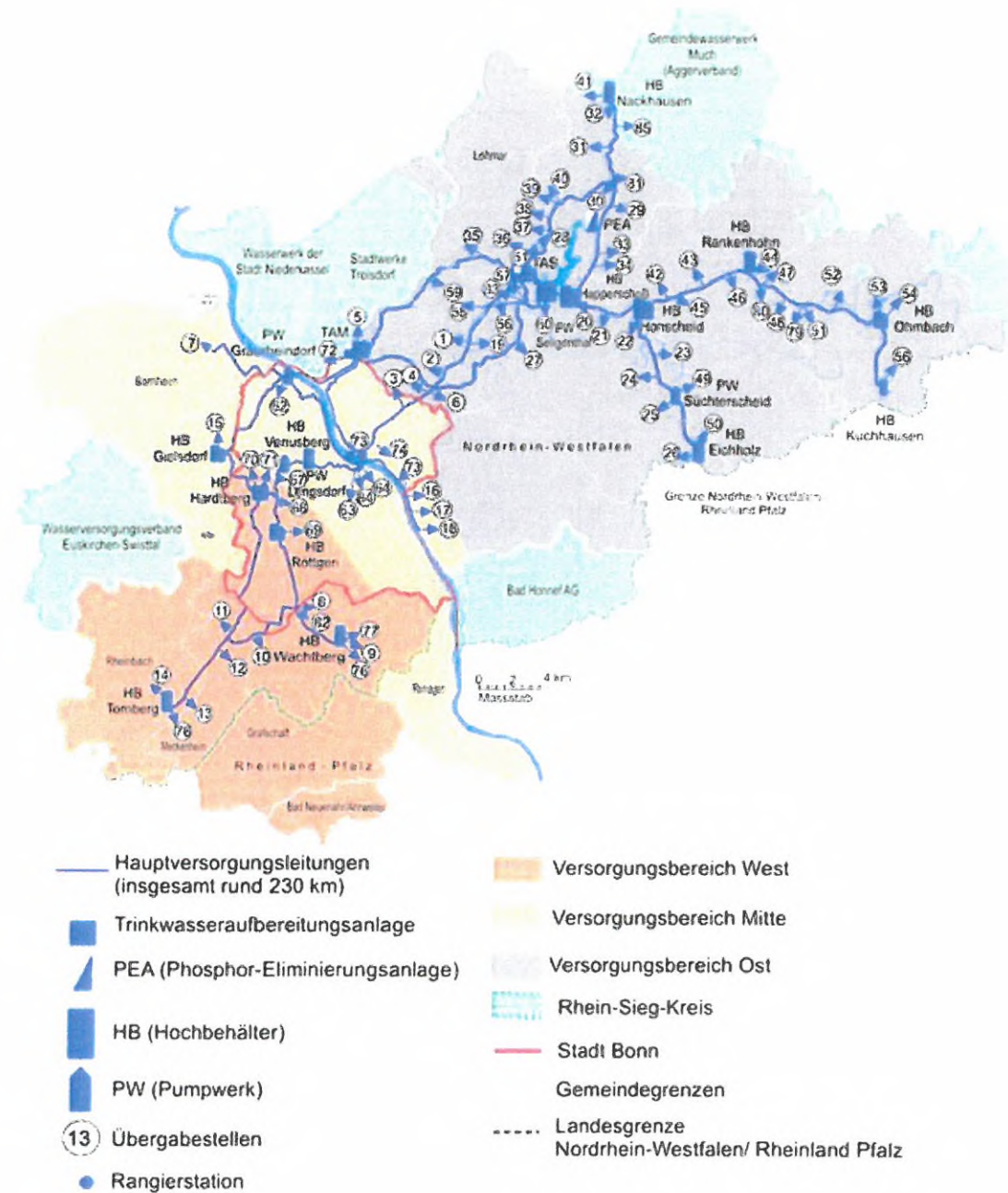


Abbildung 4: Übersichtsplan – Versorgungsbereich und Trinkwasserverbundsystem des WTV (Quelle: WTV)

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Aufbau des Transportnetzes und der Anlagen des WTV (Stand: 31.12.2017, Quelle: WTV).

Art	Menge
Übergabestellen	83 Stück
Wassertransportnetz	220 km
Trinkwasserspeicher/Hochbehälter	16 Stück mit 113.000 m ³
Pumpwerke	18 Stück
Schächte/Gebäude	ca. 440 Stück
Armaturen	> 2.000 Stück

Die Lage der Wassergewinnungsgebiete (Wasserschutzgebiete) des WTV im Rhein-Sieg-Kreis sind der Abbildung 4 zu entnehmen.



Abbildung 4: Übersichtsplan - Wassergewinnungsbiete (Wasserschutzgebiete) des WTV (Quelle: WTV)

2.1.3 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Der WBV betreibt 3 Wassergewinnungs- und Aufbereitungsanlagen sowie ein Wassertransport- und Wasserverteilnetz. Im Wesentlichen erfolgt die Versorgung der Berggebiete der Stadt Königswinter. Des Weiteren werden Teilgebiete von Hennef (Sieg), Sankt Augustin, Bonn und Bad Honnef versorgt.

Die vom WBV versorgten Gebiete – mit Ausnahme des Ortsteils Dambroich – erhalten Mischwasser, das sich aus dem Trinkwasser vom WBV und dem Trinkwasser vom WTV zusammensetzt. Die Einspeisung nach Hennef erfolgt vom Stadtgebiet Königswinter aus über den Hochbehälter Eudenbach (siehe Kapitel 6.2 und 10.2.1). Der Ortsteil Dambroich wird über den WBV mit Trinkwasser vom WTV versorgt (siehe Kapitel 7.2.2).

Weitere Angaben zum WBV befinden sich im Anhang (Kapitel 10.2.1).

2.2 Wasserwerke

2.2.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Die Wassergewinnung und Trinkwasseraufbereitung des in weiten Teilen der Stadt Hennef (Sieg) verteilten Trinkwassers erfolgt durch den WTV. Dazu betreibt der WTV folgende Wassergewinnungs- und Trinkwasseraufbereitungsanlagen:

Wassergewinnungsanlage	Wasserrecht
Wahnbachtalsperre	28,1 Mio. m ³ /Jahr
Sankt Augustin-Meindorf (Untere Sieg)	20,0 Mio. m ³ /Jahr
Hennefer Siegbogen	7,0 Mio. m ³ /Jahr
Summe	55,1 Mio. m³/Jahr

Trinkwasseraufbereitungsanlage	Kapazität
Siegburg-Siegelsknippen (Talsperrenwasser SN1)	115.000 m ³ /Tag
Sankt Augustin-Meindorf (Grundwasser Untere Sieg)	124.000 m ³ /Tag
Siegburg-Siegelsknippen (Grundwasser Hennef SN2)	42.000 m ³ /Tag
Summe	281.000 m³/Tag

Bewertung:

1. Die genehmigte Wassergewinnung liegt deutlich unter dem Wasserdargebot von 176,5 Mio.m³ pro Jahr (siehe auch Kapitel 4.2.1).
2. Die jährliche Wasserabgabe liegt derzeit bei 43,1 Mio.m³. Mit Blick auf die Wasserrechte (55,1 Mio.m³ pro Jahr) besteht somit eine ausreichende Reserve.

Eine ausführliche Beschreibung der Wasserwerke befindet sich im Anhang (Kapitel 10.1.1).

2.2.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Die Wassergewinnung und Trinkwasseraufbereitung für einige Ortsteile der Stadt Hennef (Sieg) erfolgt durch den WBV. Der WBV betreibt dazu drei Wasserwerke mit insgesamt sechs Brunnen.

Wasserwerke:	genehmigte Wasserrechte pro Jahr (m³/a)	maximale Leistung Wasserwerk (m³/Stunde)	maximale Leistung Wasserwerk (m³/Tag)
– Lauterbachtal – Teufelarschbachtal – Auf dem Schnorrenberg	1.814.400	207	4.965

Bewertung:

Die jährliche Netzeinspeisung liegt derzeit bei 1.700.000 m³ (siehe Kapitel 10.2.1). Mit Blick auf die reduzierten nutzbaren Wasserrechte (siehe Kapitel 4.2.2) bestehen nicht genügend Ressourcen, um die Versorgung mit der Eigengewinnung sicher zu stellen. Daher ist ein Fremdbezug vom WTV erforderlich.

Eine ausführliche Beschreibung der Wasserwerke befindet sich im Anhang (Kapitel 10.2.2).

2.3 Organisation der Wasserversorgung

2.3.1 Wasserverteilung der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH

Die Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH ist zuständig für die Wasserversorgung der Hennefer Bürgerinnen und Bürger.

Die Betriebsführung – mit Ausnahme der direkt von den WBV versorgten Gebiete – wird durch die RSN wahrgenommen.

2.3.2 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Der WTV 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, den Rhein-Sieg-Kreis und Teile des Kreises Ahrweiler.

Gemäß § 5 der Satzung des WTV 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.

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

2.3.3 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Der WBV betreibt als Wasser- und Bodenverband ausschließlich die Wasserversorgung, sodass es keine Trennung zwischen Netzbetrieb und Vertrieb gibt. Verbandsmitglieder sind lt. § 4 Abs. 1 der Satzung die jeweiligen Eigentümer oder Erbbauberechtigten der im Verbandsgebiet an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossenen Grundstücke sowie die Städte Königswinter und Hennef als korporative Mitglieder.

2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen

2.4.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Der WTV 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 WTV 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 WTV regelt die Trinkwasserlieferung durch den WTV an die kreisangehörigen Städte und Gemeinden auf der Basis privatrechtlicher Wasserlieferungsverträge. Vereinbarungen über die im Zusammenhang mit der Trinkwasserlieferung stehenden technischen Fragestellungen werden unmittelbar zwischen den Städten und Gemeinden und dem WTV geregelt. Eine Obergrenze für den Bezug von Wasser ist nicht festgelegt.

Für den Fall, dass die erforderliche Wassermenge zur Befriedigung nicht ausreichen sollte, ist in § 22 der Satzung vorgesehen, dass der Vorsteher über die Verteilung unter Berücksichtigung der von den einzelnen Mitgliedern in den Vorjahren abgenommenen Wassermengen entscheidet.

2.4.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Der WBV ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach dem Gesetz über Wasser- und Bodenverbände (Wasserverbandsgesetz – WVG). Die Rechtsverhältnisse des WBV werden somit auf der Grundlage des Wasserverbandsgesetzes in der Verbandssatzung geregelt. Die technischen Bedingungen und die wirtschaftlichen Nutzungsverhältnisse gegenüber den Verbandsmitgliedern ergeben sich aus den Bedingungen für die Versorgung mit Wasser sowie dem Preisblatt zu den Beiträgen, Gebühren und sonstigen Abgaben.

Der WBV hat gemäß § 2 seiner Satzung die Aufgabe, seine Mitglieder mit Trinkwasser zu versorgen und hierfür Grundwasser zu gewinnen. Die eigene Wassergewinnung wird durch den Wasserbezug vom WTV ergänzt. Die Wassergewinnung mit den genehmigten Wasserrechten wurde von der Bezirksregierung Köln (obere Wasserbehörde) zuletzt am 01.07.2004 bis zum 31.12.2023 genehmigt.

Der Wasserbezug vom WTV basiert auf der vertraglichen Vereinbarung (01.08.1990 / 06.02.1991) zwischen dem Rhein-Sieg-Kreis, als Mitglied des WTV, und dem WBV. Der Vertrag wurde auf unbestimmte Zeit geschlossen und hat eine Kündigungsfrist von 20 Jahren ohne Begrenzung des Wasserbezugs. Ein Engpass bei der Wasserversorgung ist aufgrund der Erfahrungen der Vergangenheit und der Wasserkapazitäten derzeit auszuschließen.

2.5 Zertifizierungen / Qualifikationsnachweise

2.5.1 Rhein-Sieg-Netz GmbH (RSN)

Die technische Betriebsführerin verfügt über folgende Qualifikationsnachweise / Zertifikate:

- Zertifiziertes Technisches Sicherheitsmanagement nach DVGW W 1000
- Zertifiziertes Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001
- Zertifiziertes Informationssicherheitsmanagementsystem (ISMS) nach ISO 27001

Personenqualifikationen:

Folgende Personenqualifikationen stehen für die Organisation, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung zur Verfügung:

Fach- und Führungskräfte	Zuständigkeitsbereich
Leiter Netze/Netzservice Ingenieur	Leitung Technischer Bereich Technische Führungskräfte gemäß DVGW W 1000
Arbeitssicherheit Ingenieur	Fachkraft Arbeitssicherheit Gefahrstoffe, Umweltschutz
Leiter Netzmanagement Ingenieur	Leitung Planung / Dokumentation Regelwerk, Standardisierung
Leiter Planung Ingenieur	Erweiterungs-, Erneuerungs- und Instandhaltungsplanung, Netzmodelle
Fachplaner Wasser Ingenieure und Meister	Erweiterungs- / Erneuerungsplanung Wasser Hennef
Leiter Dokumentation Ingenieur	GIS-Administration, Web-Portal, Planwerk, Einmessung, Planfortführung
Vermesser Ingenieur	Einmessungen, Grunddienstbarkeiten
Zeichner Technischer Zeichner	Planfortführung, Anlagenplanung
Leiter des Regionalservice Hennef Ingenieur	Bau, Betrieb, Instandhaltung und Entstörung im Verteilnetz des Regionalservice Hennef Ingenieurbereitschaft

Fach- und Führungskräfte	Zuständigkeitsbereich
Regionalservice Meister Rohrnetzmeister	Organisation Betrieb Bereitschaftsdienst
Baubeauftragter Rohrnetzmeister	Bauüberwachung, Aufmaße, Bauabrechnung, Technische Kundenberatung Bereitschaftsdienst
Facharbeiter Wasser Anlagenmechaniker, Installateure	Überwachung, Betrieb, Instandhaltung, Entstörung, Bereitschaftsdienst
Fachplaner Sekundärtechnik Ingenieur	Betrieb und Instandhaltung Fernwirk- und Telekommunikationssystem
Fachmeister Elektrotechnik Elektromeister	Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie des Fernwirksystems
Facharbeiter Elektrotechnik Elektrofachkraft	Wartung / Instandhaltung der Fernwirktechnik und der Mess-, Steuer- Regeltechnik.
Facharbeiter Lager / Logistik Kaufleute, Lagerarbeiter	Bau-, Betriebs- und Störfalllager, Kommissionierung, Eingangsprüfung und Qualitätssicherung, Entsorgung

2.5.2 Wahnachtalsperrenverband (WTV)

Der WTV verfügt über folgende Zertifizierungen:

- Ein technisches Sicherheitsmanagementsystem nach DVGW-Arbeitsblatt W 1000 wird betrieben. Die Zertifizierung befindet sich in der Vorbereitung.
- Die Laboratorien des WTV, 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.
- Ein zertifiziertes Energiemanagementsystem gemäß DIN EN ISO 50001 ist vorhanden.
- Die Zertifizierung des Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS) nach ISO 27001 befindet sich in der Vorbereitung.

2.5.3 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Der WBV verfügt über kein zertifiziertes technisches Sicherheitsmanagementsystem nach DVGW-Arbeitsblatt W 1000. Es ist vorgesehen, das existierende Organisationshandbuch, das Wasserhandbuch sowie das technische Handbuch für die Anlagen der Wassergewinnung und Wasseraufbereitung in ein zertifiziertes Managementsystem zu überführen.

Das Organisationshandbuch bildet die Grundlage für die Organisation, Betriebsabläufe und Dienstanweisungen und ist ein Leitfaden für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, besonders für die Führungsverantwortlichen. Führungsverantwortliche sind der Verbandsvorsteher, der Geschäftsführer, der Leiter der technischen Abteilung und der Wassermeister.

Das Wasserhandbuch und das Technische Handbuch bilden die Grundlagen für den technischen Betrieb des WBV und sind ein Leitfaden für alle Mitarbeiter des technischen Bereiches.

Der WBV hat bereits im Jahr 2014 ein Energiemanagementsystem mit Zertifizierung durch die DVGW CERT GmbH eingeführt. Zuletzt wurde der Nachweis über ein Energiemanagementsystem zur Verbesserung der Energieeffizienz gemäß § 4 Abs. 6 Spitzenausgleichseffizienzsystemverordnung (SpaEfV) für das Jahr 2017 aufgrund der durchgeführten Energiesparmaßnahmen erbracht und von der DVGW CERT GmbH entsprechend bestätigt.

Verantwortlichkeiten im Bereich Wassertechnik beim WBV:

Funktion	Verantwortung	Zuständigkeitsbereich
Leiter technische Abteilung und technische Führungskraft Stellvertreter: Wassermeister und Geschäftsführer	Gesamtverantwortung für Technik einschließlich Fach- und Aufsichtsverantwortung sowie Bau und Planung (ggf. mit Planungsbüro)	Gesamter Bereich Wasserversorgung des WBV
Meister Wasserversorgung Stellvertreter: Leiter technische Abteilung	Aufrechterhaltung des Betriebes der Wasserversorgung als Anlagenverantwortlicher	Wasserversorgung des WBV mit allen zugehörigen Anlagen
Anlagenverantwortlicher für die Elektrotechnik ist die Elektrofachkraft	Die Gesamtverantwortung für die technischen Anlagen bleibt beim Unternehmer. Insofern wird die Anlagen- und Arbeitsverantwortung zur Aufrechterhaltung des Betriebes des Wasserversorgungsnetzes (einschließlich Instandhaltung) übertragen.	Wasserversorgung des WBV mit allen zugehörigen Anlagen

2.6 Absicherung der Versorgung

2.6.1 Verteilnetz der Stadt Hennef (Sieg)

2.6.1.1 Versorgungsgebiet der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH

Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit in der Stadt Hennef (Sieg) sind durch die RSN folgende Maßnahmen eingeführt:

- Die Übergabestellen sind redundant ausgelegt, sodass ein Störfall in der Trinkwasserversorgung durch den Ausfall einer Übergabeschiene verhindert wird.
- In den zentralen Bereichen des Stadtgebietes ist das Netz in einem hohen Maße vermascht, sodass bei Störungen eine rasche Wiederaufnahme der Versorgung bzw. eine Weiterversorgung über andere Transportwege möglich ist.
- Alle wesentlichen Funktionen und Daten (z.B. Bezugsmengen, Wasserdrücke, Alarmanlage) der versorgungsrelevanten Anlagen sind in der Leitstelle der RSN aufgeschaltet und werden überwacht. Die Leitstelle der RSN ist 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche besetzt.
- Um Leckagen im Rohrleitungssystem frühzeitig zu erkennen, erfolgt die systematische Auswertung von Nachtverbrauchsmengen. Bei auffälligen Abweichungen wird die Ursache ermittelt (z.B. durch elektroakustische Verfahren) und ggf. eine Reparatur veranlasst.
- Zur Simulation und Überprüfung der hydraulischen Auslegung des Netzes ist das Wassernetz in Hennef mittels Netzmodellanalyse untersucht worden. Veränderungen oder Erweiterungen im Netz sowie mögliche Ausfallszenarien werden bedarfsgerecht durch Aktualisierung der Netzmodelle berücksichtigt.
- Die Instandhaltung des Versorgungsnetzes erfolgt auf Grundlage des DVGW-Regelwerkes. Dazu gehört auch die systematische Aufnahme von Schäden und Auswertung der Schadensereignisse. Diese ist Basis für die mittel- und langfristige Instandhaltungsstrategie.

Zudem ist im Rahmen des Qualitätsmanagements sowie des Technischen Sicherheitsmanagements ein mehrschichtiges System zum Erhalt der Betriebssicherheit installiert:

- Der technische Betriebsführer besitzt einen integrierten Bereitschaftsdienst. Dieser umfasst die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes GW 1200 „Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen“ und beinhaltet eine entsprechende Aufbau- und Ablauforganisation für die Meldestelle zur Entgegennahme von Bereitschaftsmeldungen sowie für den Bereitschaftsdienst zur Einleitung von Maßnahmen vor Ort.
- Der Störfall- und Maßnahmenplan ist mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises abgestimmt und wird regelmäßig auf Aktualität überprüft.

- Als Ergänzung zum Bereitschaftsdienst hat die RSN auch für Krisensituationen Vorsorge getroffen. Grundlage hierfür bilden Krisenszenarien, worin mögliche Ursachen, präventive Maßnahmen und die Organisation des Krisenmanagements beschrieben sind. Als wichtigste Krisenszenarien wurden identifiziert:
 - Großflächiger Ausfall der Versorgung (technische Probleme oder Lieferausfall)
 - Naturkatastrophen (insbesondere Hochwasser)

Diese Grundlagen werden in einem Krisenhandbuch dokumentiert. Die Mitarbeiter werden auf Grundlage dieses Krisenhandbuchs geschult und sind in spezielle Krisentrainings eingebunden, in deren Verlauf verschiedene Szenarien krisenhafter Störungen realitätsnah durchgespielt werden.

- Die RSN analysiert jeden Schadensfall auf Konsequenzen im Hinblick auf die Rehabilitation der Netze oder auf die Organisation des Bereitschaftsdienstes. Die Ergebnisse werden gemäß Qualitätsmanagementsystem dokumentiert und dienen als Grundlage für Mitarbeiterschulungen. Verbesserungen im Arbeitsablauf werden ebenfalls umgehend in den Bereitschaftsdienstprozess aufgenommen.

Mit diesen getroffenen Maßnahmen kann eine sichere und weitgehend störungsfreie Versorgung der durch die Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH versorgten Gebiete gewährleistet werden.

2.6.1.2 Versorgungsgebiet des Wasserbeschaffungsverbandes Thomasberg (WBV)

Aufgrund von Kooperationen und für den Störfall vorgesehene Übergabeanlagen kann die Wasserversorgung auch beim Ausfall einzelner Einspeisungen weiterhin aufrechterhalten werden. So kann beispielsweise mit dem Wasser des WTV, dass an der Übergabestelle (Gut Großenbusch in Sankt Augustin-Hangelar) vom WTV übernommen wird, im Notfall die zentrale Hochbehälteranlage im vollen Umfang versorgt werden. Andererseits kann aber bei einem Ausfall der Versorgung durch den WTV auch der nur mit WTV-Wasser versorgte Bereich mit den eigenen Brunnenwässern des WBV aus der zentralen Hochbehälteranlage beschickt werden.

Weiterhin gibt es im Verteilnetz des WBV vier Noteinspeisungen benachbarter Versorger: Zwei der Bad Honnef AG (Aegidienberg-Brüingsberg und Königswinter-Gratzfeld) und zwei der Energie- und Wasserversorgung Bonn/Rhein-Sieg (Bonn-Niederholtorf und Bonn-Roleber).

Insgesamt ist das Netz weitestgehend vermascht, sodass bei Störungen durch Netzumstellungen die Versorgung im Regelfall nicht unterbrochen wird.

Zur Überwachung der Wassergewinnungsanlagen, der Pumpwerke, der Druckerhöhungsanlagen und der Hochbehälter sowie des Leitungsnetzes durch Messschächte gibt es ein Steuerungs- und Leitsystem, das Störungsmeldungen an die 24-Stunden Rufbereitschaft weiterleitet.

Die Überwachung des Rohrnetzes auf Leckagen erfolgt mit Hilfe von kontinuierlichen Durchflussmessungen. Bei auffällig erhöhten Durchflussmengen, insbesondere während der Nachtzeiten, werden mit Leckortungsverfahren die Schadenstellen aufgespürt und ggf. Leitungsreparaturen veranlasst.

Die Instandhaltung des Versorgungsnetzes erfolgt auf Grundlage des DVGW-Regelwerkes. Die Aufnahme und Auswertung der Leitungsschäden bildet die Grundlage zur Instandhaltung des Leitungsnetzes mit der vorausschauenden Erneuerung des Leitungsnetzes.

Zur Simulation und Überprüfung der hydraulischen Auslegung des Netzes ist das Wassernetz des WBV mittels Netzmodellanalyse untersucht worden. Veränderungen oder Erweiterungen im Netz sowie mögliche Ausfallszenarien werden bedarfsgerecht durch Aktualisierung der Netzmodelle berücksichtigt.

Mit der Einführung des Energiemanagementsystems erfolgte die Analyse der Stromverbräuche. Die konsequente Auswertung der Lastgänge wirkte sich positiv auf den Anlagenbetrieb aus.

Zum Erhalt der Versorgungssicherheit sind folgende Maßnahmen eingeführt:

- Der Bereitschaftsdienst ist in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt GW 1200 mit Aufbau- und Ablauforganisation festgelegt. Störungsmeldungen von Kunden bzw. Verbandsmitgliedern werden außerhalb der Dienstzeiten an die Leitstelle der RSN in Siegburg weitergeleitet. Diese gibt dann die eingehende Meldung an den jeweiligen Mitarbeiter der Rufbereitschaft weiter. Hierzu gibt es mit der RSN eine entsprechende vertragliche Vereinbarung.
- Der Maßnahmenplan gemäß § 16 der Trinkwasserverordnung wird regelmäßig aktualisiert und mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises abgestimmt.
- Bei Stromunterbrechungen im Pumpwerk Lauterbachtal (Mischwasser aus dem zentralen Hochbehälter) sowie im Pumpwerk bzw. der Druckerhöhungsanlage Schloss Birlinghoven (Transport Trinkwasser des WTV) steht ein fahrbares Notstromaggregat zur Verfügung.
- Arbeiten am Rohrnetz werden fast ausschließlich von eigenen Mitarbeitern ausgeführt. Die Tiefbauarbeiten werden von einer Fachfirma ausgeführt.

Mit den getroffenen Maßnahmen kann eine sichere und weitgehend störungsfreie Versorgung der vom WBV versorgten Gebiete gewährleistet werden.

2.6.2 Gewinnung, Aufbereitung und Transport

2.6.2.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Zum Schutz und zur Sicherheit bei der Gewinnung über die Aufbereitung bis zur Verteilung von Trinkwasser hat der WTV ein sogenanntes Multi-Barrieren-System etabliert. 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 bzw. zu verbessern. Dieses Ziel verfolgt der WTV 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.

Weiterhin wird die Trinkwasserversorgung aus dem Trinkwasserverbundsystem des WTV 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 WTV 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.

2.6.2.2 Wasserbeschaffungsverband (WBV)

Aus den insgesamt 6 Brunnen wird ausschließlich Tiefengrundwasser (30 m bis 90 m) gewonnen. Die Pegelstände der Brunnen werden mit der monatlichen Zählerablesung gemessen und statistisch erfasst. Die Mengenförderung wird zudem mit Stunden- und Tageswerten elektronisch erfasst und mit der Steuerungs- und Leittechnik zur jederzeitigen Kontrolle übermittelt. Weiterhin gibt es insgesamt 27 Grundwasserpegel zur Vorfeldüberwachung der Brunnen. Von diesen Pegeln werden 21 Stück monatlich gemessen und ausgewertet; die verbleibenden 6 Stück werden halbjährlich erfasst. Die Beobachtung der Pegelstände über einen Zeitraum von rund 20 Jahren zeigen bisher keine Auffälligkeiten, die auf eine mögliche nachlassende Grundwasserergiebigkeit hinweisen würden.

Bei den Wasserschutzgebieten handelt es sich um vorläufig festgelegte Wasserschutzzonen. Der WBV ist Mitglied im Arbeitskreis Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis (ALWB). Durch den ALWB findet eine intensive Beratung der landwirtschaftlichen Bewirtschafter statt. Der Arbeitsgruppe Thomasberg haben sich fast alle Bewirtschafter der im Wassereinzugsgebiet liegenden Flächen angeschlossen.

Im Rahmen der halbjährlichen Rohwasseruntersuchungen werden Nitratwerte ermittelt. Die Nitratwerte zeigen über einen Zeitraum von rund 20 Jahren eine geringfügig steigende Tendenz. Der durchschnittliche Nitratgehalt der Brunnen liegt zurzeit noch deutlich unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung.

Im Abstand von drei Jahren erfolgt eine umfangreiche Untersuchung der Rohwässer. Hier gab es bisher keine Befunde bei der Untersuchung auf Pflanzenschutzmittel.

Bei den Brunnen I bis V ist zur Aufbereitung nur eine Entsäuerung erforderlich; diese erfolgt in den drei Wasserwerken jeweils durch physikalische Entsäuerung mit dazu entsprechend ausgelegten Riesleranlagen. Die durch die Entsäuerung aufbereiteten Rohwässer werden in den drei Wasserwerken Lauterbachtal (Brunnen I bis IV: 240 m³), Teufelsarschbachtal (Brunnen V: 95 m³), Auf dem Schnorrenberg (Brunnen VI: 220 m³) in jeweils zwei Vorlaufbehältern zwischengespeichert.

Aufgrund der Rohwasserqualität ist eine Desinfektion nicht erforderlich. Durch die Zugabe von Chlordioxid erfolgt jedoch in der zentralen Hochbehälteranlage Scharfenberg eine vorsorgliche Desinfektion, um Verkeimungen, insbesondere im weit verzweigten Verteilnetz, vorzubeugen.

Die Absicherung des Transportnetzes ist in Kapitel 2.6.1.2 beschrieben. Zudem wird durch regelmäßige halbjährliche Nachtmessungen die Dichtigkeit des Netzes überprüft.

2.7 Besonderheiten

Besonderheiten liegen nicht vor.

3. Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

Die Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Wasserabgabe an Haushaltskunden, Industrie- und Gewerbekunden sowie Betriebswasser. Bei den Angaben für die Jahre 2025 und 2030 handelt es sich um Hochrechnungen der RSN auf Basis der vorliegenden Daten der Stadt Hennef (Sieg) zur Bevölkerungsentwicklung.

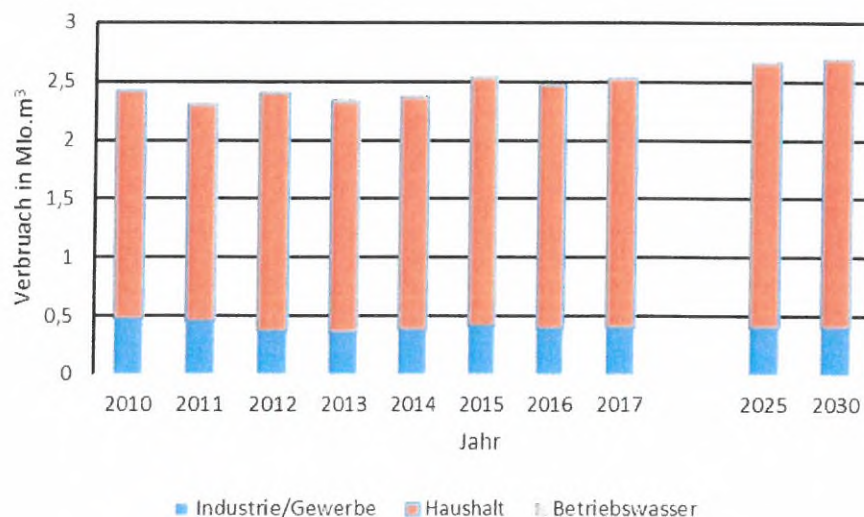


Abbildung 5: Wasserabgabe für die Stadt Hennef (Sieg) (Historie und Prognose) (Quelle: RSN und WBV)

3.1 Wasserbedarf (Historie)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Wasserverbräuche für die Haushaltskunden im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (Quelle: BDEW-Statistik Marktdaten Wasser 2016)

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Wasserverbrauch pro Kopf in Hennef	112 l/d	115 l/d	118 l/d	118 l/d	117 l/d	123 l/d	120 l/d
Wasserverbrauch pro Kopf im Bundesdurchschnitt	121 l/d	121 l/d	122 l/d	121 l/d	122 l/d	123 l/d	123 l/d

Der Pro-Kopf Verbrauch bei den Haushaltskunden liegt in Hennef etwas unterhalb des Bundesdurchschnittes.

3.2 Prognose Wasserbedarf

Auf Basis der vorhergesagten Bevölkerungszunahme Hennef bei einem nahezu konstanten bzw. leicht fallenden Pro-Kopf Verbrauch wird derzeit von einer ca. 5 % steigenden Wasserabgabe bis 2030 ausgegangen.

Im Bereich von Industrie und Gewerbe hat sich in den letzten beiden Jahren ein konstanter Verbrauch gezeigt, sodass die Tendenz auch in den nächsten Jahren zu erwarten ist.

Auf Grund der zur Verfügung stehenden Wasserressourcen (siehe Kapitel 4) ist die langfristige Wasserversorgung der Stadt Hennef (Sieg) sichergestellt.

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

4.1 Wasserressourcenbeschreibung

4.1.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

4.1.1.1 Genutzte Ressourcen

Der WTV betreibt zur Förderung und Produktion drei Wassergewinnungsanlagen (siehe Kapitel 2.2.1). Für diese Anlagen bestehen folgende Bewilligungen:

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 ersten 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 ersten Grundwasserstockwerk.

Die bewilligten Wasserrechte ermöglichen die jährliche Gewinnung von insgesamt 55,1 Mio. m³ Rohwasser.

4.1.1.2 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.

4.1.2 Wasserbeschaffungsverband (WBV)

4.1.2.1 Genutzte Ressourcen

Die Wassergewinnung mit den genehmigten Wasserrechten wurde von der Bezirksregierung Köln (obere Wasserbehörde) zuletzt am 01.07.2004 bis zum 31.12.2023 genehmigt.

Die bewilligten Wasserrechte von insgesamt 1.814.000 m³ ermöglichen eine maximale jährliche Förderung von 1.660.000 m³.

4.1.2.2 Ungenutzte Ressourcen

Mit der nutzbaren Wassermenge durch Eigengewinnung könnte der gesamte jährliche Wasserbedarf nahezu gedeckt werden. Durch das Auftreten von Verbrauchspitzen in den Sommermonaten sowie im Hinblick auf eine vorsichtig vorausschauende Grundwassergewinnung gibt es keine ungenutzten Ressourcen.

4.2 Wasserbilanz

4.2.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Wahnbachtalsperre: Das Wasserdargebot beträgt 15,3 Mio. m³ pro Jahr im Minimum, 38,9 Mio. m³ pro Jahr im Mittel und 53 Mio. m³ pro Jahr im Maximum. Das Stauvolumen beträgt 41,3 Mio. m³ und die maximale Entnahme pro Jahr 28,1 Mio. m³.

Grundwassergewinnung Untere Sieg (Meindorf): Die Grundwasserneubildungsmenge über die Niederschläge beträgt 8,51 Mio. m³ pro Jahr und über die Infiltration aus der Sieg 115 Mio. m³ pro Jahr. Die maximale Entnahme beträgt 20,0 Mio. m³ pro Jahr. Die Grundwasserentnahmen durch Dritte werden auf 15.000 m³ pro Jahr geschätzt.

Grundwassergewinnung Hennefer Siegbogen: Die Grundwasserneubildungsmenge über die Niederschläge beträgt 1,4 Mio. m³ pro Jahr und über die Infiltration aus der Sieg 12,5 Mio. m³ pro Jahr. Die maximale Entnahme beträgt 7,0 Mio. m³ pro Jahr. Zur Grundwasserentnahme durch Dritte sind Wasserrechte über 190.000 m³ pro Jahr bekannt.

Wassergewinnungsgebiete	Wasser- dargebot (Mio. m ³ /Jahr)	Wasser- entnahme (Mio. m ³ /Jahr)	Wasser- bilanz (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
Summe	176,5	55,1	121,4

Anmerkung: Die Wasserentnahme entspricht der wasserrechtlichen Bewilligung.

Wesentliche Aussage: Das Wasserdargebot ist viel höher als die Wasserentnahme. Somit stehen auch zukünftig ausreichend Ressourcen für die Stadt Hennef (Sieg) zur Verfügung.

4.2.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

Wasserwerke	genehmigte Wasserrechte (m³/a)	nutzbare Wasserrechte (m³/a)	mittlere Nutzung (m³/a)
- Lauterbachtal - Teufelsarschbachtal - Auf dem Schnorrenberg	1.814.400	1,660.200	1.200.000

Neben der Nutzung der eigenen Gewinnungsanlagen erfolgt ein zusätzlicher Wasserbezug vom WTV.

Wesentliche Aussage: Auch zukünftig stehen ausreichende Ressourcen für die versorgten Gebiete der Stadt Hennef (Sieg) zur Verfügung, da es keine Beschränkung der Bezugsmengen vom WTV gibt (siehe Kapitel 2.4.1) und das Wasserdargebot beim WTV deutlich höher ist als die Wasserentnahme (siehe Kapitel 4.2.1).

4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

4.3.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

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 WTV 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. m³ pro Jahr.

Starkregenereignisse im Einzugsgebiet der Wahnbachtalsperre können - insbesondere bei landwirtschaftlich genutzten Flächen - grundsätzlich zu einer verstärkten Bodenerosion und somit zu einem erhöhten Eintrag von Schmutzstoffen in die Fließgewässer im Einzugsgebiet der

Wahnachtalsperre führen. Durch die Maßnahmen, die im Rahmen des Multi-Barrieren-Konzeptes des WTV u.a. in Kooperation mit der Landwirtschaft (unter dem Dach des Arbeitskreises Landwirtschaft, Wasser und Boden im Rhein-Sieg-Kreis – ALWB) seit vielen Jahren erfolgreich umgesetzt werden, werden die Einträge von Schmutzstoffen aus Erosion weitestgehend reduziert (siehe auch Kapitel 8.1.2). Nicht vermeidbare Einträge werden durch die weiteren „Barrieren“ (Vorsperre/Voraufbereitung - Talsperre - Trinkwasseraufbereitung - Desinfektion) effektiv zurückgehalten, sodass hieraus keine Einflüsse auf die Trinkwasserbeschaffenheit zu erwarten sind.

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.

4.3.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

4.3.2.1 Allgemeine Aussagen und Beobachtungen

Bezüglich der Prognosen für das zukünftig zu erwartende Grundwasserdargebot wird an dieser Stelle Bezug auf den „LANUV-Fachbericht 74“ mit den Ergebnissen aus den Monitoringprogrammen 2016 genommen.

Diesem Bericht ist zunächst zu entnehmen, dass NRW im Jahr 2011 als erstes deutsches Bundesland ein Monitoring zum Klima und seinen Folgen gestartet hat.

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasserdargebot werden in diesem Fachbericht folgende grundsätzliche Aussagen getroffen:

- Der Erwärmungstrend in NRW setzt sich weiter fort. Seit Beginn der Messungen im Jahr 1881 war das Jahr 2014 mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 11 °C das wärmste Jahr in NRW und Deutschland. Darüber hinaus lagen von den 20 wärmsten Jahren allein elf im 21. Jahrhundert.
- Die Entwicklung der Jahresmittelwerte der potenziellen Evapotranspiration für NRW im Zeitraum 1991 bis 2015 zeigt eine statistisch hochsignifikante Zunahme von über 60 mm. Die Evapotranspiration wird als Verdunstung von einer bewachsenen Bodenoberfläche definiert und ist die Summe aus Evaporation (Verdunstung einer unbewachsenen Landoberfläche oder freien Wasserfläche) und Transpiration (Verdunstung der Pflanzenoberfläche durch biotische Prozesse). An Hand von Beispielstationen konnte nachgewiesen werden, dass durch die vorgenannte Zunahme der Evapotranspiration die Grundwasserneubildung zurückging.
- Die klimatestische Wasserbilanz ist eine abgeleitete Größe, die sich aus der Differenz der Niederschlagshöhe und der potenziellen Evapotranspiration ergibt. Darauf können sich zukünftig die Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse auswirken. Die klimatische Wasserbilanz ist seit 2014 ein Indikator im Klimafolgenmonitoring und wird jährlich aktualisiert; sie ist starken jährlichen Schwankungen unterworfen (www.klimafolgenmonitoring.nrw.de). Im Jahresmittel ist die klimatische Wasserbilanz in NRW positiv. Im Zeitraum von 1981 bis 2010 betrug das Gebietsmittel 340 mm. Die größten Bilanzüberschüsse finden sich im Bergischen Land sowie im Sauer- und Siegerland mit Werten bis über 1.200 mm. Danach folgen das Weserbergland und die Eifel mit Werten bis zu 800 mm. Die niedrigsten Werte treten mit unter 200 mm entlang des Rheingrabens und in Teilen der Westfälischen Bucht auf und sind in kleinräumigen Teilen der Niederrheinischen

Bucht auch leicht negativ. Die klimatische Wasserbilanz weist nicht nur eine hohe regionale, sondern auch eine hohe zeitliche Variabilität auf. Dies ist im Wesentlichen auf die starken Schwankungen der Niederschlagshöhe und der Temperatur im Jahresverlauf zurückzuführen. In den Monaten September bis März ist die klimatische Wasserbilanz als Gebietsmittel für NRW insgesamt positiv. Während dieser Monate führt die Versickerung des überschüssigen Wassers zur Erneuerung der Grundwasservorräte.

- Die Grundwasserneubildung wird als „Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser“ definiert. Somit wird mit Grundwasserneubildung der Anteil des Gesamtabflusses bezeichnet, der bis ins Grundwasser versickert. Sie wird zum einen durch die Landnutzung und die Untergrundgegebenheiten beeinflusst, zum anderen spielen Niederschlagsverhältnisse und Verdunstungsprozesse eine Rolle.
- In den Grundwasserständen spiegeln sich die langfristigen Änderungen der klimatischen Bedingungen wieder.

4.3.2.2 Aussagen und Beobachtungen zur Situation beim Wasserbeschaffungsverband (WBV)

Bei Betrachtung der vergangenen zehn Jahre ergibt sich für das Einzugsgebiet des WBV eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von 742 Liter/m². Dabei wurde im Jahr 2009 mit 843 Liter/m² die höchste und im Jahr 2011 mit 636 Liter/m² die geringste Menge festgestellt. Die Regenmengen über 800 Liter/m² (2009 u. 2014) waren mit hohen Niederschlägen in den Sommermonaten gekennzeichnet.

Eine Prognose zur möglichen Entwicklung des Grundwasserdargebots aufgrund von Klimaänderungen ist an dieser Stelle aus Sicht des WBV nicht möglich. Eine langjährige Reduzierung der jährlichen Niederschlagsmengen um 25 bis 50 Liter/m² würden jedoch vermutlich zu einem abnehmenden Grundwasserdargebot führen.

5. Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit des Roh- und Trinkwasser

5.1 Wahnachtalsperrenverband (WTV)

5.1.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwassers

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 Abbildungen 6 und 7).

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 Siegelknippen

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

- Laufende Überwachung (Online-Messgeräte) und tägliche bakteriologische Untersuchung des Rohwassers sowie der zwei Sammelfiltrate der Talsperrenwasseraufbereitung SN1. Rohwasser und Filtrat 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 sowie am Ausgang des Hochbehälters vor Abgabe in das Netz.
- Umfassende Untersuchung des Trinkwassers 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 WTV, 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 WTV für die bakteriologische Überwachung von Rohwasser, Filtraten und Trinkwasser gemäß Trinkwasserverordnung sowie für die Maßnahmen bei auffälligen Befunden“, der Bestandteil des Maßnahmenplanes des WTV 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.

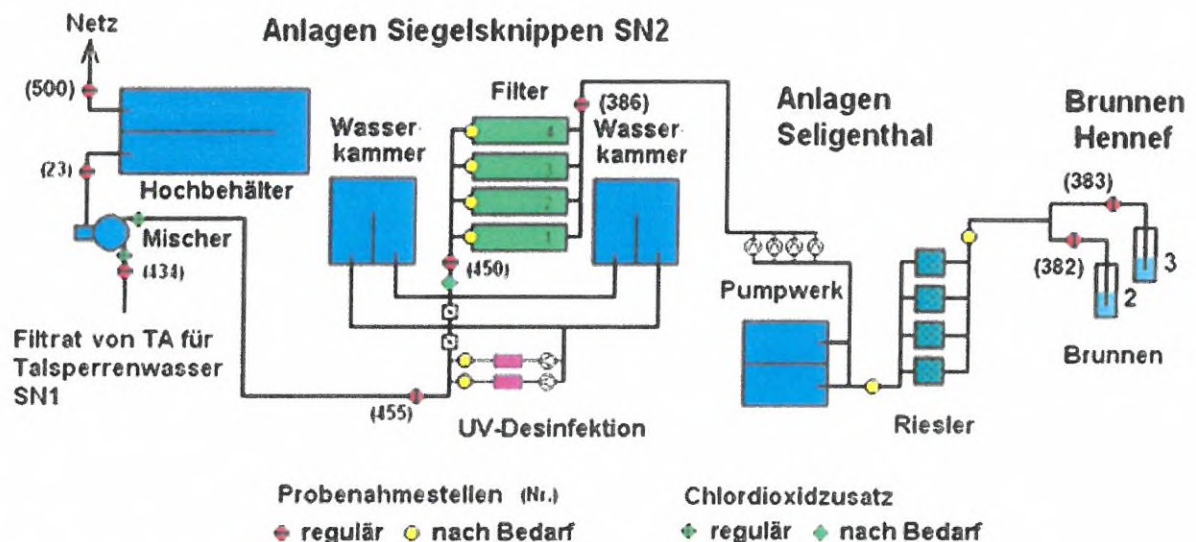
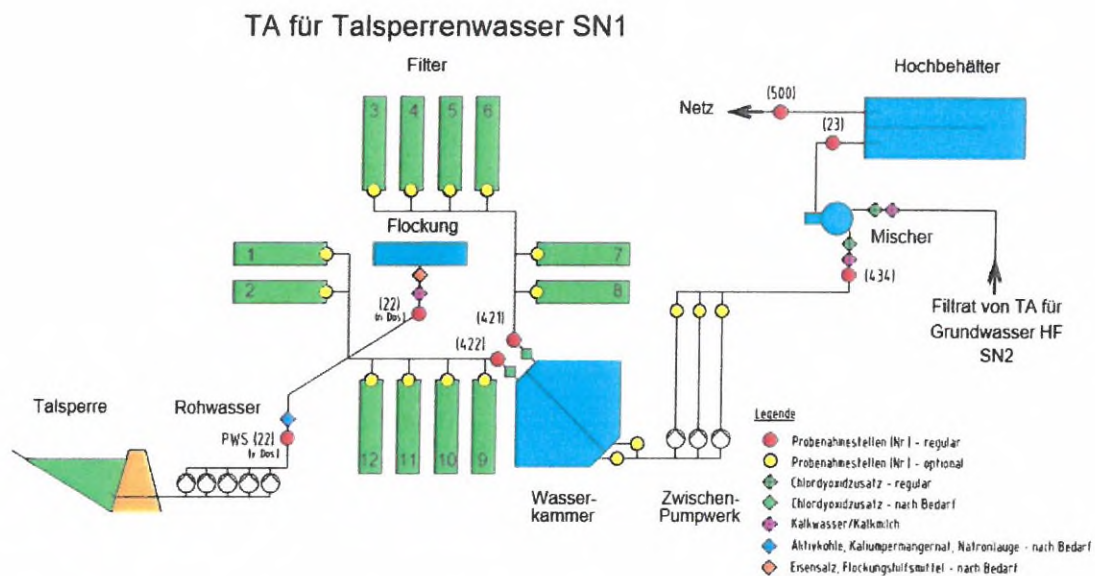


Abbildung 7: Übersichtsplan zur Lage der Probenahmestellen in der Grundwasseraufbereitung Siegelsknippen (SN2); (Quelle : WTV)

Überwachung der Trinkwasserbeschaffenheit auf dem Transportweg zu den Abnehmern des WTV

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

5.1.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

5.1.2.1 Allgemein

Die Beschaffenheit der Rohwässer aus den drei verschiedenen Rohwasserressourcen ist in den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.1.2) 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 entsprechende Tabelle im Anhang (Median sowie Minimum- und Maximum-Werte).

Die Beschaffenheit des Trinkwassers ist ebenfalls in der oben beschriebenen tabellarischen Form dargestellt (Tabellen im Anhang, Kapitel 10.1.2). 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.

Die Stadt Hennef (Sieg) bezieht ihr Trinkwasser aus dem Versorgungsgebiet Ost des WTV. Auffällige Parameter bzw. Grenzwertüberschreitungen wurden nicht festgestellt.

5.1.2.2 Rohwasser aus der Wahnbachtalsperre

Das Rohwasser aus der Wahnbachtalsperre ist mit einer elektrischen Leitfähigkeit¹ von 21 mS/m sehr weich und hat eine geringe Pufferkapazität² ($K_{s4,3}$ 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

¹ Leitfähigkeit: Gelöste Salze, die im Wasser in Form geladener Teilchen (Ionen) vorliegen, leiten den elektrischen Strom. Die Leitfähigkeit des Trinkwassers ist also vom Salzgehalt abhängig. Dieser spielt insbesondere bei der technischen Nutzung des Trinkwassers (z.B. bei der Dampferzeugung) eine große Rolle und beeinflusst in diesem Zusammenhang u.a. die Lebensdauer von Anlagen.

² Pufferkapazität ist ein Maß für die Fähigkeit eines Wassers, den pH-Wert gegen Einträge von Säuren oder Basen stabil zu halten. Beispiele für Wasserinhaltsstoffe mit einer puffernden Wirkung gegen Säureeinträge sind Karbonate oder Hydrogenkarbonate. Bei einer Zugabe vergleichbarer Mengen Säure oder Base (Lauge) zeigen Wasser mit geringer Pufferkapazität eine stärkere Veränderung des pH-Wertes als Wasser mit höherer Pufferkapazität.

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.

5.1.2.3 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 ($K_{s,4,3}$ 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 Metaboliten³ 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.

5.1.2.4 Trinkwasser

Die Analysenergebnisse aus Beprobungen des Trinkwassers im Versorgungsgebiet sind separat für die drei Versorgungsbereiche aufgelistet (siehe Anhang Kapitel 10.1.2).

³ Abbauprodukte von Pflanzenbehandlungsmittelwirkstoffen, die weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial besitzen.

Die Analysenergebnisse zeigen, dass die chemische Beschaffenheit des vom WTV gelieferten Trinkwassers den Anforderungen der TrinkwV zu jeder Zeit entsprach 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.

5.2 Wasserbeschaffungsverband Thomasberg (WBV)

5.2.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises wird jährlich ein Probenahmeplan abgestimmt, der sich auf die Rohwasseruntersuchungen der Brunnenwässer sowie auf die Trinkwasseruntersuchungen am Wasserwerksausgang der zentralen Hochbehälteranlage und des Transport- und Verteilnetzes bezieht. In die bakteriologischen Untersuchungen werden auch einzelne Hausanschlussleitungen durch Probenahmen im Bereich der Übergabepunkte zur Hausinstallation einbezogen.

Es sind folgende Untersuchungen festgelegt:

- Untersuchung des Rohwassers nach § 50 LWG

Die Untersuchungen der Rohwässer für die drei Wasserwerke Lauterbachtal (Brunnen I bis IV), Teufelsarschbachtal (Brunnen V) und Auf dem Schnorrenberg (Brunnen VI) erfolgen zweimal pro Jahr. Der Umfang der Untersuchungen bezieht sich auf alle Stoffe der Parametergruppe I nach § 50 LWG. Zusätzlich erfolgt alle drei Jahre im Wechsel Herbst/Frühjahr eine Untersuchung auf die Stoffe der Parametergruppe II sowie auf Pflanzenschutzmittel (PBSM); diese zusätzlichen Untersuchungen wurden zuletzt im November 2017 durchgeführt.

Weiterhin erfolgt die mikrobiologische Eigenüberwachung in Absprache mit dem Amt für Umwelt- und Infektionshygiene des Rhein-Sieg-Kreises für die Parameter Coliforme Bakterien, Koloniezahl 22° C und 36° C und Escherichia coli.

- Untersuchung des Trinkwassers nach TrinkwV in der jeweils gültigen Fassung

Die Untersuchungen von Parameter der Gruppe B am Wasserwerksausgang Hochbehälter Scharfenberg (siehe Anhang Kapitel 10.2.3) erfolgen dreimal Jährlich. Weitere Untersuchungen von Stoffen der Parametergruppe B aus Hausinstallationen werden viermal jährlich durchgeführt.

Von den insgesamt zwanzig Proben von Stoffen der Parametergruppe A entfallen drei auf den Hochbehälter Scharfenberg; dazu kommen siebzehn Netzproben.

5.2.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

5.2.2.1 Rohwasser

Die Beschaffenheit der Rohwässer aus den Brunnen I bis VI ist in den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2.3) dargestellt. Die Rohwässer stammen aus drei Grundwassereinzugsbereichen und werden auch in drei Wasserwerken durch physikalische Entsäuerung aufbereitet. Mit der Entsäuerung werden die pH-Werte im Durchschnitt um 0,8 erhöht, sodass der pH-Wert des Mischwassers am Ausgang des zentralen Hochbehälters im Mittel 7,5 beträgt und die Calcitlösekapazität sich zwischen -1 und +1 bewegt.

5.2.2.2 Trinkwasser

Die Hochbehälteranlage Scharfenberg ist neben der Speicherung auch als Wasserwerk zu betrachten. Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit des WTV-Wassers und der drei Grundwässer (DVGW-Arbeitsblatt W 216) wird vor dem Zulauf zu den vier Behälterkammern eine Mischung mittels eines statischen Mischers vorgenommen. Durch die Mischung wird insbesondere eine einheitliche Härte des Trinkwassers erreicht. Vor dem statischen Mischer befindet sich zudem eine Impfstelle zur Dosierung von Chlordioxid. Diese Desinfektionsmaßnahme erfolgt vorsorglich zur Vermeidung von Verkeimungen im umfangreichen Verteilnetz. Die Qualitätsmessung am Wasserwerksausgang erfolgt für die Parameter elektrische Leitfähigkeit (Steuerung der Wasserhärte), pH-Wert, Chlordioxidgehalt und Redoxspannung.

5.3 Überwachung der Trinkwasserbeschaffenheit im Verteilnetz der Stadtwerke Hennef (Sieg) GmbH

Mit dem Gesundheitsamt des Rhein-Sieg-Kreises besteht ein abgestimmter Untersuchungsplan. Dieser legt folgende Untersuchungen fest:

- Mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung

Prüfumfang	Escherichia Coli, Coliforme Bakterien, Koloniezahl bei 22 °C und 36 °C
Untersuchung / a :	36
- Routinemäßige Trinkwasseruntersuchung

Prüfumfang:	Im Labor: Escherichia Coli, Coliforme Bakterien, Koloniezahl bei 22 und 36 °C, Enterokokken, Trübung; Vor Ort durch Probennehmer: elektr. Leitfähigkeit, Färbung, Geruch, Geschmack, Temperatur, pH-Wert
Untersuchungen / a:	36
- Periodische Trinkwasseruntersuchung

Prüfumfang:	Enterokokken, Antimon, Arsen, Benzo-(a)-pyren, Blei, Cadmium, Epichlorhydrin, Kupfer, Nickel, Nitrit, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Trihalogenmethane, Vinylchlorid
Untersuchungen / a:	3
- Zusätzliche chemische Trinkwasseruntersuchung

Prüfumfang :	Säurekapazität, Calcium, Magnesium, Kalium
Untersuchungen / a:	1

Die Entnahme erfolgt an 16 Probestellen, die gleichmäßig über das Versorgungsgebiet verteilt sind. Dieser Untersuchungsplan wird durch die RSN umgesetzt. Grenzwertüberschreitungen werden unmittelbar von der RSN an das Gesundheitsamt gemeldet.

6. Wassertransport

6.1 Wahnbachtalsperrenverband (WTV)

Über die Hauptversorgungsleitungen des WTV wird das Trinkwasser zum Teil mit zwischengeschalteten Pumpwerken über die im Netz angeordneten Trinkwasserbehälter in die Versorgungsgebiete transportiert. Die in einer Mindestdiefe 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 aufgetragenen Zementmörtelauskleidung und zusätzlich mit einer an die Rohrleitung gelegten elektrischen Schutzspannung (Kathodischer Korrosionsschutz) versehen.

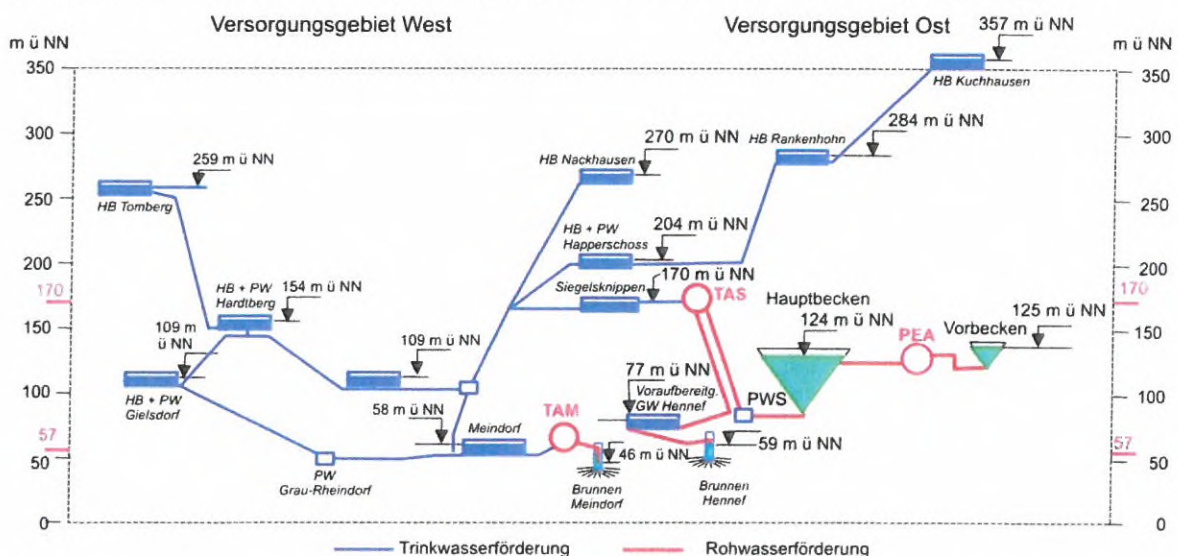


Abbildung 8 : Übersichtsplan zum Höhenprofil des Trinkwassertransportnetzes des WTV (Quelle: WTV)

Drei Hauptversorgungsleitungen (DN 800) transportieren Trinkwasser vom Wasserwerk Siegburg-Siegelsknippen in Richtung Westen. Die vom WBV versorgten Gebiete werden über die erste und die von den Stadtwerken Hennef GmbH versorgten Gebiete über die dritte Versorgungsleitung beliefert.

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 das Trinkwasser weiter in Richtung Wachtberg bis zum Hochbehälter Wachtberg 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