

Wasserversorgungskonzept gemäß § 38 Absatz 3 LWG für die Gemeinde Roetgen

Inhaltsverzeichnis	Seite
Einführung	7
1 Gemeindegebiet.....	8
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems.....	11
2.1 Beschreibung des Wasserversorgungssystems des Perlenbachverbandes	11
2.1.1 Versorgungsgebiet des Perlenbachverbandes.....	11
2.1.2 Wasserversorgungssystem des Perlenbachverbandes.....	12
2.1.3 Wasserwerk des Perlenbachverbandes	13
2.2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems der enwor	14
2.2.1 Von enwor genutztes Wasserwerk – TWA Roetgen.....	16
2.2.1.1 Entnahme aus der Dreilägerbachtalsperre	16
2.2.1.2 Überleitungssystem.....	16
2.2.1.3 Entnahme aus der Kalltalsperre	16
2.2.1.4 Entnahmeanlage Obersee.....	17
2.2.1.5 Trinkwasseraufbereitungsanlage Roetgen	17
2.2.2 Organisation der Wasserversorgung durch die enwor	19
2.2.3 Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen	19
2.2.3.1 Talsperren.....	19
2.2.3.2 Konzessionsvertrag.....	21
2.2.4 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung	22
2.2.5 Absicherung der Versorgung.....	23
2.2.6 Besonderheiten.....	23
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf.....	24
3.1 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarfe des Perlenbachverbandes	24
3.2 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarfe für das Einzugsgebiet der enwor	30

3.2.1	Wasserabgabe (Historie)	30
3.2.2	Prognose Wasserbedarf	31
3.2.2.1	Prognose des Wasserbedarfes der WAG	31
3.2.2.2	Prognose des Wasserbedarfs für das Gesamtversorgungsgebiet der enwor	35
3.2.2.3	Wasserabgabe und Wasserbedarf für das enwor-Versorgungsgebiet in Roetgen	38
4	Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen	40
4.1	Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen für das Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes	40
4.2	Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen für das enwor-Einzugsgebiet.....	40
4.2.1	Wasserressourcenbeschreibung	40
4.2.1.1	Genutzte Ressourcen	42
4.2.2	Wasserbilanz	47
4.2.2.1	Dreilägerbachtalsperre	47
4.2.2.2	Kalltalsperre	48
4.2.2.3	Obersee	49
4.2.3	Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots der enwor unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels	49
5	Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser	50
5.1	Betrachtung für den Perlenbachverband	50
5.2	Betrachtung für das enwor-Versorgungsgebiet	60
5.2.1	Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser	60
5.2.1.1	Dreilägerbachtalsperre	60
5.2.1.2	Kalltalsperre	61
5.2.1.3	Obersee	61
5.2.2	Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser	62
5.2.2.1	Dreilägerbachtalsperre	62

5.2.2.2	Kaltalsperre	62
5.2.2.3	Obersee.....	63
5.2.2.4	Trinkwasserbeschaffenheit des in der TWA Roetgen aufbereiteten Trinkwassers.....	63
6	Wassertransport und -verteilung.....	64
6.1	Wasserverteilung im Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes	64
6.2	Wassertransport und –verteilung im enwor-Einzugsgebiet	66
6.2.1	Plan des Wasserverteilnetzes in Rott und Mulartshütte	66
6.2.2	Auslegung des Verteilnetzes.....	66
6.2.3	Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt.....	66
6.2.4	Derzeitige Verluste	68
6.2.5	Zukünftige Verluste.....	68
6.2.6	Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen.....	68
7	Gefährdungsanalyse - Schlussfolgerungen	70
7.1	Gefährdungsanalyse für das Versorgungsgebiet des Perlenbachverbandes	70
7.2	Gefährdungsanalyse für das Versorgungsgebiet der enwor in Bezug auf das Versorgungsnetz in Rott und Mulartshütte.....	70
7.2.1	Identifizierung möglicher Gefährdungen.....	70
7.2.1.1	Dreilägerbachtalsperre.....	70
7.2.1.2	Kaltalsperre	70
7.2.1.3	Obersee.....	72
8	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	73
8.1	Perlenbachverband	73
8.2	Enwor und WAG	73

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 zu Kapitel 1:	Topographische Karte der Gemeinde Roetgen
Anlage 2 zu Kapitel 1:	Landesnutzungsflächen nach ATKIS für die Gemeinde Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 2:	Versorgungsgebiet Perlenbachverband mit Fremdnetzen
Anlage 1 zu Kapitel 2.2:	Übersicht der Hauptanlagen des enwor-Trinkwassernetzes
Anlage 1 zu Kapitel 2.2.1.1:	Lageplan der Entnahmeeinrichtung der Dreilägerbachtalsperre und Schnitt durch das Entnahmebauwerk
Anlage 1 zu Kapitel 2.2.1.3:	Lageplan der Entnahmeeinrichtung der Kalltalsperre und Schnitt durch das Entnahmebauwerk
Anlage 1 zu Kapitel 2.2.1.4:	Lageplan der Entnahmeeinrichtung des Obersees der Rurtalsperre und Schnitt durch das Entnahmebauwerk
Anlage 1 zu Kapitel 2.2.4:	TSM-Urkunde der enwor
Anlage 1 zu Kapitel 5.1:	Geologische Karte
Anlage 2 zu Kapitel 5.1:	Einzugsgebiet Perlenbachtalsperre
Anlage 3 zu Kapitel 5.1:	RI-Schema, Primärflockung
Anlage 4 zu Kapitel 5.1:	RI-Schema, Sekundärflockung
Anlage 5 zu Kapitel 5.1:	Parameterübersicht der Trinkwasseruntersuchungen 2015
Anlage 6 zu Kapitel 5.1:	Lageplan und Übersichtskarte der Entnahmeeinrichtung der Perlenbachtalsperre
Anlage 1 zu Kapitel 5.2:	Angabe der Häufigkeit der internen Untersuchungen der WAG
Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.1:	Analyseergebnisse Rohwasser Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.3:	Analyseergebnisse Rohwasser Obersee
Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.4:	Analyseergebnisse TW-Netzeinspeisung TWA Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 6.1:	Übersichtskarte des Versorgungsnetzes des Perlenbachverbandes
Anlage 1 zu Kapitel 6.2:	Netzplan Versorgungsgebiet enwor - Gemeinde Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 6.2.1:	Netzplan Versorgungsgebiet Rott und Mulartshütte
Anlage 2 zu Kapitel 6.2.1:	Plan mit Netzinfrastruktur und Druckzonen - Gemeinde Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 6.2.3:	Tabellen Werkstoffe und Nennweiten Verteilnetz - Gemeinde Roetgen
Anlage 2 zu Kapitel 6.2.3:	Tabelle Baujahr Verteilnetz - Gemeinde Roetgen
Anlage 3 zu Kapitel 6.2.3:	Tabellen Werkstoffe und Nennweiten Anschlussleitungen - Gemeinde Roetgen
Anlage 4 zu Kapitel 6.2.3:	Tabellen Baujahr Anschlussnetz - Gemeinde Roetgen
Anlage 1 zu Kapitel 6.2.6:	Tabelle Speicherbehälter, Druckerhöhungs- bzw. Druckminderungsanlagen im Verteilnetz der enwor

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Wappen der Gemeinde Roetgen.....	8
Abb. 2: Lage in Deutschland.....	8
Abb. 3: Lage der Gemeinde in der StädteRegion Aachen	9
Abb. 4: Basisdaten der Gemeinde Roetgen	9
Abb. 5: Tabelle der vom Perlenbach versorgten Ortsteile in nicht vollständig versorgten Gemeinden	11
Abb. 6: Versorgungsgebiet des Perlenbachverbandes (blau abgegrenzt)	12
Abb. 7: Lage der Talsperren und der Talsperrenwasseraufbereitungsanlagen sowie deren Liefergebiet.....	15
Abb. 8: Aufbereitungsschema der TWA Roetgen.....	18
Abb. 9: Vereinfachtes Ablaufschema der TWA Roetgen.....	19
Abb. 10: Darstellung des Konzessionsgebietes der enwor und des Perlenbachverbandes (gelb gekennzeichnet)	21
Abb. 11: Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauchs in Deutschland	24
Abb. 12: Prognose und tatsächliche Entwicklung des Haushaltswasserverbrauchs	25
Abb. 13: Bevölkerungsprognose für die Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2060	26
Abb. 14: Wasserbedarfsprognose der einzelnen Bundesländer für die Jahre 2020 und 2030	26
Abb. 15: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Verbandsgebiet des Perlenbachverbandes im Zeitraum 2015 bis 2035.....	28
Abb. 16: Entwicklungsszenarien der Rohwasserentnahme/Wasserverbräuche beim Wasserwerk Perlenbach	29
Abb. 17: Abgabemengen an die Bevölkerung, die Sondervertragskunden und die Netzverluste im Versorgungsgebiet der enwor für den Zeitraum 2006 bis 2015	30
Abb. 18: Schema der Wasserversorgung der WAG	32
Abb. 19: Trinkwasserbedarf der Kunden der WAG	33
Abb. 20: Wasserrechte für die öffentliche Trinkwasserversorgung im Versorgungsgebiet der WAG (ohne WML und ohne Perlenbachverband).....	34
Abb. 21: Wasserrechte bzw. mittlere Rohwasserfördermengen der WAG	35
Abb. 22: Trinkwasserabgabe an Tarifkunden und Sonderkunden durch die enwor von 2009 bis 2012	36
Abb. 23: Bedarfsprognose der enwor für den Zeitraum bis 2040.....	36
Abb. 24: Eigenverbrauch, Eigengewinnung, Fremdbezug, Gesamtabgabe und rechnerische Wasserverluste im Versorgungsgebiet der enwor von 2009 bis 2012.....	37
Abb. 25: Zusammenfassende Betrachtung des prognostizierten Gesamtbedarfs der enwor	38

Abb. 26:	Wasserabgabe 2014 bis 2017 und Prognose bis 2020 für Rott und Mulartshütte, aufgeteilt nach Kundengruppen	39
Abb. 27:	Rohwasserentnahmemengen der WAG (2006 bis 2015)	41
Abb. 28:	Karte mit Übersicht der Einzugsgebiete der zur Rohwasserversorgung der TWA Roetgen genutzten Talsperren.....	42
Abb. 29:	Karte der Wasserschutzzonengrenzen der Dreilägerbachtalsperre	43
Abb. 30:	Monatsniederschlagssummen 2015 mit dem langjährigen Mittelwert (1982 - 2015).....	48
Abb. 31:	Tages- und Spitzenabflüsse der Kalttalsperrenzuläufe am 20.02.2016.....	49
Abb. 32:	Landnutzung im Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes	50
Abb. 33:	Zuflusspegel am Perlenbach mit Messtechnik für die Pegelmessung und verschiedene Wasserparameter	53
Abb. 34:	Anlagenschema der Aufbereitungsanlage	55
Abb. 35:	Analysenprogramm	59
Abb. 36:	Probenahmestellen im Bereich der Dreilägerbachtalsperre	60
Abb. 37:	Probenahmestellen im Bereich der Kalttalsperre	61
Abb. 38:	Probenahmestellen im Bereich des Obersees.....	62
Abb. 39:	Materialverteilung in den Versorgungsleitungen des Perlenbachverbandes	64
Abb. 40:	Wasserverluste im Netz des Perlenbachverbandes nach DVGW Arbeitsblatts W392	65
Abb. 41:	Mittlere Tagesförderung und spezifische reale Wasserverluste für das Versorgungsnetz des perlenbachverbandes (ermittelt und berechnet auf Grundlage der Betriebsdaten)	65
Abb. 42:	Übersicht der Hydranten im Ortsnetz.....	67
Abb. 43:	Übersicht der Armaturen im Verteilnetz im Ortsnetz.....	67
Abb. 44:	Übersicht der Armaturen in den Anschlussleitungen im Ortsnetz.....	67

Einführung

Die Gemeinden haben für ihr Gemeindegebiet nach § 38 Abs. 3 LWG ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung (Wasserversorgungskonzept) aufzustellen.

Das Wasserversorgungskonzept muss die wesentlichen Angaben enthalten, die es ermöglichen nachzuvollziehen, dass im Gemeindegebiet die Wasserversorgung jetzt und auch in der Zukunft sichergestellt ist. Sein Inhalt richtet sich daher in einem hohen Maße an den unterschiedlichen Gegebenheiten der Gemeinde aus. Die Tiefe der Darstellung kann wesentlich dadurch bestimmt werden, ob die Sicherstellung der Wasserversorgung im jeweiligen Gemeindegebiet mit Problemen verbunden ist oder nicht.

Die Vorlagepflicht liegt bei der Gemeinde. Je nach Konstellation in einer Gemeinde ist aber davon auszugehen, dass das Wasserversorgungskonzept in weiten Teilen vom Wasserversorger erarbeitet wird, da bei diesem die erforderlichen Informationen vorliegen.

In der Gemeinde Roetgen gibt es zwei Wasserversorger, so dass im Wasserversorgungskonzept in den einzelnen Gliederungspunkten, die in Anlehnung an die zusammen mit dem Einführungserlass vom 11. April 2017 veröffentlichte Mustergliederung erstellt wurden, in der Regel zwei Unterkapitel gibt. Der Entwurf des Wasserversorgungskonzeptes wurden von den beiden Wasserversorgern **Wasserwerk des Wasserversorgungszweckverbandes Perlenbach** (nachfolgend: **Perlenbachverband**) und **enwor – energie & wasser vor ort GmbH** (nachfolgend: **enwor**) im Auftrag der Gemeinde erstellt.

Gemäß dem Einführungserlass können Wasserversorger, die auch andere Gemeinden versorgen, Aussagen für das gesamte Versorgungsgebiet treffen, wenn eine spezifische Aussage für die Gemeinde für die Darlegung, dass die Wasserversorgung jetzt und auch in der Zukunft sichergestellt ist, nicht erforderlich ist.

Keine der vom **Perlenbachverband** versorgten Gemeinde- bzw. Stadtgebiete ragen in Bezug auf den Zweck des Wasserversorgungskonzeptes so hervor, dass sie einer spezifischen Aussage bedürfen. Daher gelten die Aussagen dieses Wasserversorgungskonzeptes für das gesamte Versorgungsgebiet gleichbedeutend. Bis auf wenige Aussagen gilt dies auch für die **enwor**.

1 Gemeindegebiet

Roetgen ist eine Gemeinde in Nordrhein-Westfalen an der Grenze zu Belgien. Sie gehört zur StädteRegion Aachen und hat zirka 8.558 Einwohner. Durch die Nähe zu Aachen wurde die Gemeinde vor allem für Pendler interessant, es existieren daher verschiedene Neubaugebiete, erschlossen seit den 1970er Jahren bis heute, sowie ein Gewerbegebiet, das ab 1990 in mehreren Bauabschnitten entwickelt wurde. Seit dem 27. November 2012 trägt die Gemeinde offiziell den Titel Tor zur Eifel.



Abb. 1: Wappen der Gemeinde Roetgen



Abb. 2: Lage in Deutschland



Abb. 3: Lage der Gemeinde in der StädteRegion Aachen

Ergänzend sind in *Anlage 1 und Anlage 2 zu Kapitel 1* eine Topographische Karte und eine Karte der Landnutzungsflächen nach ATKIS beigefügt.

Basisdaten

Bundesland:	Nordrhein-Westfalen
Regierungsbezirk:	Köln
Kreis:	StädteRegion Aachen
Höhe:	410 m ü. NHN
Fläche:	39,03 km ²
Einwohner:	8.558 (30.06.2016)
Bevölkerungsdichte:	220 Einwohner je km ²
Postleitzahl:	52159
Vorwahlen:	02471
Kfz-Kennzeichen:	AC, MON
Gemeindeschlüssel:	05 3 34 024
Gemeindegliederung:	3 Ortsteile
Adresse der Gemeindeverwaltung:	Hauptstraße 55, 52159 Roetgen
Webpräsenz:	www.Roetgen.de
Bürgermeister:	Jorma Klauss (SPD)

Abb. 4: Basisdaten der Gemeinde Roetgen

Geographie

Roetgen liegt im Norden des Naturparks Hohes Venn-Eifel am Flüschen Weser, das wenige Kilometer südlich entspringt. Zwischen Roetgen und Rott liegt die Dreilägerbachtalsperre, die vom Dreilägerbach sowie über die künstlich angelegten Schleebachgraben und Hasselbachgraben gespeist wird. Das angeschlossene Wasserwerk versorgt unter anderem große Teile Aachens und das niederländische Kerkrade mit Trinkwasser.

Zur Gemeinde Roetgen gehören die Ortsteile Roetgen, Rott und Mulartshütte, welches der älteste Ortsteil Roetgens ist.

Im Nordwesten grenzt die Stadt Aachen mit den Stadtteilen Kornelimünster und Walheim, im Nordosten Stolberg mit den Stadtteilen Venwegen und Zweifall, im Südosten Simmerath mit dem Ortsteil Lammersdorf an Roetgen. Im Westen, jenseits der deutsch-belgischen Grenze, liegen die Stadt Eupen sowie die Gemeinde Raeren, deren Ortsteil Petergensfeld nördlich der Charliersmühle unmittelbar an Roetgen angrenzt.

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

Der **Perlenbachverband** versorgt den Ortsteil Roetgen, der in der Karte in Abbildung 10 gelb hinterlegt dargestellt ist. Das Gesamtversorgungsgebiet des Perlenbachverbandes mit den angrenzenden Fremdnetzen ist in *Anlage 1 zu Kapitel 2* beigefügt.

Die **enwor** versorgt auf Grundlage eines Konzessionsvertrages vom 23.01./23.04.1997 die in der in Abbildung 10 wiedergegebenen Karte schraffiert dargestellten Ortsteile Rott und Mulartshütte.

2.1 Beschreibung des Wasserversorgungssystems des Perlenbachverbandes

2.1.1 Versorgungsgebiet des Perlenbachverbandes

Der Perlenbachverband versorgt das Gemeindegebiet Hürtgenwald und das Stadtgebiet Monschau vollständig. Die Versorgung der einzelnen Ortsteile der weiteren fünf Mitgliedskommunen stellt sich gemäß der Tabelle in Abbildung 5 dar.

Gemeinde	Ortsteile
Gemeinde Kreuzau	Untermaubach, Langenbroich, Bilstein
Stadt Nideggen	Schmidt
Gemeinde Roetgen	Roetgen
Gemeinde Simmerath	Simmerath, Bickerath, Paustenbach, Lammersdorf, Rollesbroich, Witzerath, Strauch, Steckenborn, Woffelsbach, Rurberg, Kesternich, Erkensruhr, Hirschrott, Dedenborn, Hammer, Eicherscheid, Huppenbroich, Am Gericht, Pleushütte
Stadt Heimbach	Blens, Hausen, Hasenfeld, Heimbach

Abb. 5: Tabelle der vom Perlenbach versorgten Ortsteile in nicht vollständig versorgten Gemeinden

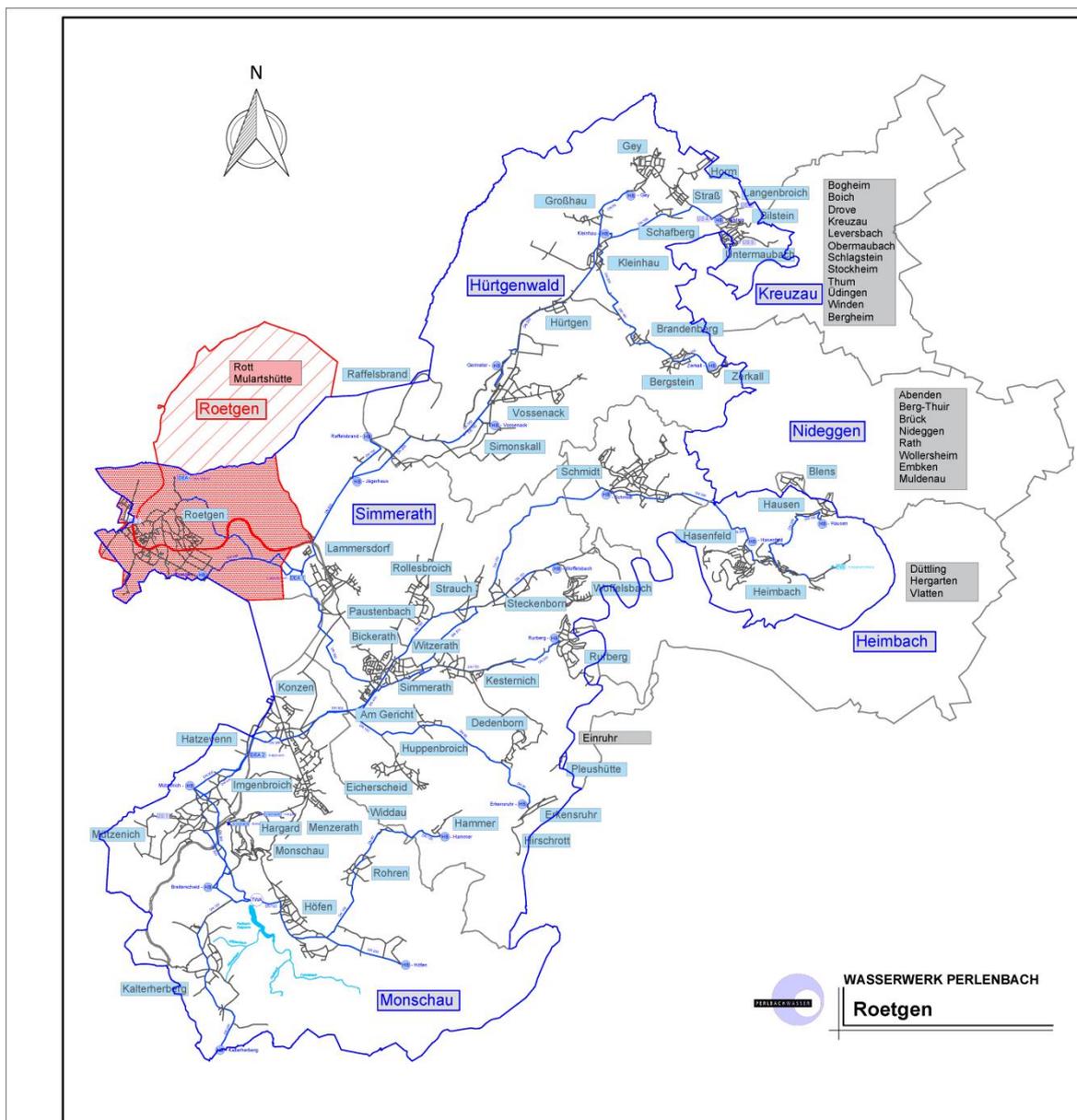


Abb. 6: Versorgungsgebiet des Perlentbachverbandes (blau abgegrenzt)

2.1.2 Wasserversorgungssystem des Perlentbachverbandes

Auf der Grundlage einer öffentlich-rechtlichen Wasserversorgungssatzung, die vornehmlich die Anschluss- und Benutzungsrechte sowie -zwänge im Verbandsgebiet regelt, wird im Wesentlichen die Wasserversorgung der Kunden gemäß den Allgemeinen Vertragsbedingungen Wasser (AVB-WasserV) in Verbindung mit den Zusätzlichen Vertragsbedingungen (ZVB) privatrechtlich geregelt. Der Verband wirtschaftet nach dem Kostendeckungsprinzip und verfolgt keine Gewinnerzielungsabsicht. Die Umsatzerlöse des Verbandes werden maßgeblich über den Trinkwasserverkauf erwirtschaftet, der Wasserpreis setzt sich – wie in Deutschland üblich – aus Grund- und Arbeitspreis zusammen.

Der Wasserversorgungszweckverband Perlentbach wird durch Vorstandsvorsteher Karl-Heinz Hermanns vertreten, Betriebsleiter Derk Buchsteiner vertritt das Wasserwerk Perlentbach.

Die Perlenbachtalsperre, errichtet zwischen 1952 und 1954 sowie in Betrieb genommen 1956, liegt in der Stadt Monschau, StädteRegion Aachen, in der Nähe der deutsch-belgischen Staatsgrenze. Sie ist der derzeit einzige betriebene Rohwasserspeicher des Verbandes. Das Sperrbauwerk besteht aus einem Steinschüttdamm und einer wasserseitig asphaltierten Außenhautdichtung. Die Perlenbachtalsperre ist harmonisch in das Landschaftsbild eingebunden. Beim Stauziel von 464,25 m über NN liegt der Stauinhalt der Perlenbachtalsperre bei 750.000 m³.

In der Nordeifel ist eine nachhaltige Grundwassernutzung zum Zwecke der öffentlichen Wasserversorgung aufgrund der Klüftigkeit des Untergrunds sowie des unzureichenden Speichervermögens der geologischen Schichten nicht sinnvoll. Aus diesem Grund sind in dieser westlichen Mittelgebirgsregion sowohl zum Hochwasserschutz als auch zur Rohwassergewinnung diverse Talsperren errichtet worden. Die Perlenbachtalsperre ist ausschließlich eine Trinkwassertalsperre. Der Verband beabsichtigt daher, weiterhin im Sinne des § 50 WHG, (Öffentliche Wasserversorgung), seinen Wasserbedarf vorrangig aus der ortsnahen Perlenbachtalsperre zu decken.

Mit einer wasserrechtlichen Bewilligung (Az. 54.1-1.1-(1.5)-1Hü) wurde dem Verband von der Bezirksregierung Köln bis zum 31.12.2036 das Recht zugesprochen, Rohwasser aus der Perlenbachtalsperre zu entnehmen, zu Trink- und Betriebswasser aufzubereiten und die öffentliche Wasserversorgung im das Versorgungsgebiet zu besorgen.

2.1.3 Wasserwerk des Perlenbachverbandes

Das Rohwasser der Perlenbachtalsperre wird aus einer Tiefe von ca. 12 m entnommen. Über zwei Entnahmeleitungen DN 300 wird es vom Talsperrensee über einen Stollen zu der im September 2001 in Betrieb genommenen Aufbereitungsanlage geleitet. Die neue Aufbereitungsanlage hat eine maximale Aufbereitungsleistung von 700 m³/h, wobei ca. 400 – 600 m³/h genutzt werden. Jährlich werden ca. 3,65 Millionen m³ Rohwasser zu Trinkwasser aufbereitet.

2.2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems der enwor

Die enwor betreibt auf Grundlage von sieben Konzessionsverträgen mit Kommunen aus der StädteRegion Aachen und dem Kreis Heinsberg die öffentliche Trinkwasserversorgung für rd. 270.000 Einwohner sowie Industrie- und Gewerbekunden. Darüber hinaus ist die enwor Vorlieferant für andere Versorgungsunternehmen bzw. leitet von der **WAG Wassergewinnungs- und -aufbereitungsgesellschaft Nordeifel GmbH** (nachfolgend: **WAG**) Trinkwasser durch ihr Transportnetz und stellt bei Bedarf die Notversorgung für benachbarte Trinkwasserversorger sicher.

Ein Überblick über das Versorgungsgebiet der enwor ist in Abbildung 7 dargestellt. Hier ist auch zu sehen, wo die Versorgungsgebiete der enwor, der Städtischen Wasserwerk Esweiler GmbH (nachfolgend: **StWE**), der Stadtwerke Aachen AG (nachfolgend: **STAWAG**), der Stadtwerke Düren GmbH (nachfolgend: **SWD**) und der Waterleiding Maatschappij Limburg, Niederlande (nachfolgend: **WML**) liegen. Im Versorgungsgebiet der STAWAG wird das Wasserleitungsnetz durch die Netzgesellschaft Regionetz betrieben, im Versorgungsgebiet der SWD ist deren Tochtergesellschaft Leitungspartner Netzbetreiber.

Folgende Trinkwasserlieferungen der enwor sind zu differenzieren:

- **Unmittelbare Trinkwasserversorgung** im gesamten Stadtgebiet der Städte Baesweiler, Herzogenrath, Stolberg und Würselen; die Stadt Alsdorf wird mit Ausnahme des Ortsteils Bettendorf versorgt, in der Stadt Esweiler werden nur die Ortsteile Dürwiß, Hastenrath, Kinzweiler, St. Jöris und Hehlrath versorgt; in der Gemeinde Roetgen werden die Ortsteile Mulartshütte und Rott versorgt. Neben diesen Kommunen aus der StädteRegion Aachen wird auch die Stadt Übach-Palenberg aus dem Kreis Heinsberg von der enwor versorgt.
- Vorlieferant für die StWE.
- **Durchleitung** für die WML und die STAWAG
- **Notversorgung** für benachbarte Wasserversorgungsunternehmen: Wasserleitungszweckverband Langerwehe und Verbandswasserwerk Aldenhoven GmbH (nachfolgend: **VWA**) im Kreis Düren, Wasserwerk des Wasserversorgungszweckverbandes Perlenbach (nachfolgend: **Perlenbachverband**) sowie bei Bedarf auch für die STAWAG.

Das Trinkwasserversorgungsnetz der enwor hat eine Länge von insgesamt rd. 1.300 km. Es ist historisch gewachsen und insgesamt als komplexes Versorgungs- und Bewirtschaftungssystem mit - aufgrund unterschiedlicher Faktoren - teilweise unscharf abgrenzbaren Versorgungsbereichen zu charakterisieren. Versorgungszonen im engeren Sinne bestehen nicht, da die verschiedenen Druckzonen durch eine Vielzahl von Übergabestellen sowie einigen wenigen Wasserbehältern und Druckerhöhungs- sowie Druckminderungsstationen miteinander verbunden sind und bei Bedarf mit Trinkwasser aus den verschiedenen Versorgungsquellen beliefert werden können. In *Anlage 1 zu Kapitel 2.2* ist eine Übersicht der Hauptanlagen des enwor-Trinkwassernetzes beigefügt, wobei das enwor-Versorgungsgebiet in der Gemeinde Roetgen gelb hinterlegt ist.

Sämtliche Wassergewinnungs- und -aufbereitungsanlagen aus Talsperren werden bereits seit Jahren von der Tochtergesellschaft WAG betrieben. Die bis Ende 2017 von der enwor noch selbst betriebenen Grundwasserwerke werden seit Anfang 2018 nun auch von der WAG betrieben. Zur Deckung des Wasserbedarfs im eigenen Versorgungsgebiet bezieht die enwor daher ihr aufbereitetes Trinkwasser seitdem vollständig von der WAG.

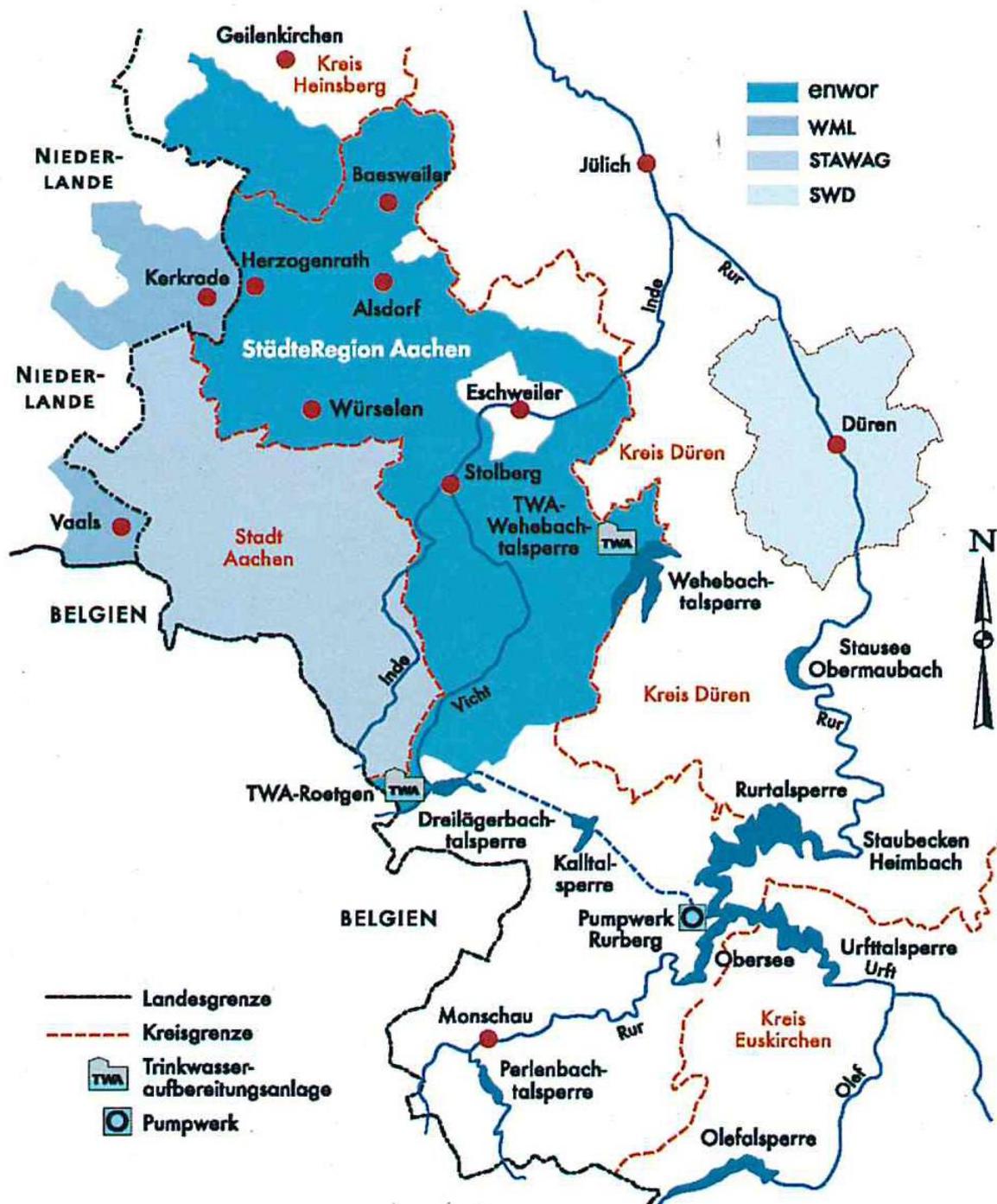


Abb. 7: Lage der Talsperren und der Talsperrenwasseraufbereitungsanlagen sowie deren Liefergebiet

Die WAG produziert das Trinkwasser für die Abgabe an die enwor in den nachfolgenden vier Wasserwerken:

- die TWA Roetgen, die das Rohwasser aus Dreilägerbachtalsperre, Kalltalsperre und Obersee bezieht,
- die TWA Wehebachtalsperre, die das Rohwasser aus der Wehebachtalsperre nutzt,

- die TWA Binsfeldhammer mit den Wassergewinnungsanlagen Nachtigällchen und Mariaschacht sowie
- die TWA Hastenrath mit den dortigen Brunnen.

In der in Abbildung 7 wiedergegeben Karte der Liefergebiete der WAG sind die Lage der Talsperren sowie der TWA Roetgen und der TWA Wehebachtalsperre dargestellt. Das Versorgungsgebiet der enwor in der Gemeinde Roetgen ist in Abbildung 6 rot schraffiert abgegrenzt.

2.2.1 Von enwor genutztes Wasserwerk – TWA Roetgen

Für die Versorgung der Ortsteile Mulartshütte und Rott der Gemeinde Roetgen wird von der enwor ausschließlich Wasser aus der TWA Roetgen genutzt, weshalb nachfolgend nur dieser Teil der von Erzeugungsstruktur der WAG dargestellt wird.

2.2.1.1 Entnahme aus der Dreilägerbachtalsperre

Im Jahre 1911 wurde die Dreilägerbachtalsperre bei Roetgen zur Trinkwasserversorgung des Aachener Raums vom Wasserwerk des Landkreises Aachen (WDKA) in Betrieb genommen. Die Dreilägerbachtalsperre hat ein Volumen von 3,8 Mio. m³. Die Entnahme des Rohwassers für die TWA Roetgen erfolgt über den Entnahmeturm der Talsperre mit drei Entnahmen (Entnahmehöhen auf 370,00 mNN, 375,00 mNN und 380,00 mNN).

In Ausnahmefällen kann die Rohwasserbeschickung auch über die Umgehungsleitung der Dreilägerbachtalsperre DN 1200 vom Kallstollen aus erfolgen, die entsprechend der Kapazität der Trinkwasseraufbereitungsanlage für eine Durchsatz bis zu 2.000 l/s ausgelegt ist.

2.2.1.2 Überleitungssystem

Um dem wachsenden Wasserbedarf nachzukommen, wurde das Einzugsgebiet der Dreilägerbachtalsperre 1920 durch Hangseitengräben künstlich vergrößert und darüber hinaus wurde in den Jahren 1934 bis 1936 die Kalltalsperre gebaut. Deren Rohwasser wird im freien Gefälle über den 6,2 km langen Kallstollen in die Dreilägerbachtalsperre geleitet.

Nach dem 2. Weltkrieg geriet die Leistungsfähigkeit der beiden Talsperren erneut an ihre Grenzen, so dass 1954 bis 1956 die Rurüberleitung gebaut wurde, um den Obersee der Rurtalsperre für die Trinkwasserversorgung nutzen zu können.

2.2.1.3 Entnahme aus der Kalltalsperre

Die in den Jahren 1934/36 errichtete Kalltalsperre hat ein Volumen von 2,1 Mio. m³. Zur Bewirtschaftung der für die Trinkwasserversorgung genutzten Talsperre stehen sowohl die natürlichen Zuflüsse (insbesondere aus dem Kall-, Keltzer- und Saarscherbach) als auch die Einleitungs- bzw. Durchleitungsmengen aus der Rurüberleitung und der Entnahmeturm am Kallstolleneinlauf zur Verfügung. Das Rohwasser wird im Entnahmeturm (Entnahmehöhen 416,00 u. 410,00 mNN) entnommen und durch den Kallstollen zur Dreilägerbachtalsperre übergeleitet.

Das Wasser, das über den Heinrich-Geis-Stollen aus dem Obersee der Rurtalsperre Schwammenauel übergeleitet wird, kann dabei in die Kalltalsperre eingeleitet als auch über eine Dükerleitung direkt in den Kallstollen zur Dreilägerbachtalsperre weitergeleitet werden.

2.2.1.4 Entnahmeanlage Obersee

Das aus dem Obersee (17,6 Mio. m³) zu entnehmende Wasser wird mit Hilfe des schwenkbaren Entnahmesystems PROVAR entnommen. Mittels einer wasserbetriebenen Hydraulik kann das Entnahmerohr um ein Rohrgelenk geschwenkt werden, wodurch sich die Höhe des Einlaufseihers um ca. 13 m verstellen lässt. Die günstigste Entnahmehöhe wird vom betriebseigenen Labor der WAG nach Auswertung der regelmäßigen Beprobungen des Obersees festgelegt. Das Entnahmerohr besteht aus Edelstahl mit einem Durchmesser von 0,90 m. Die maximale Wassermenge beträgt 1.700 l/s.

Das Entnahmesystem ist über einen 60 m langen horizontalen Stollen mit dem Pumpenschacht des Pumpwerks Rurberg verbunden. Der Pumpenschacht hat einen lichten Durchmesser von 5,50 m und eine Tiefe von 25,30 m. Aus diesem Schacht entnehmen insgesamt 5 Pumpen das Rohwasser und erhöhen den Druck um ca. 16 bar, 3 Pumpen können jeweils 500 l/s entnehmen, 2 Pumpen entnehmen jeweils 100 l/s.

Das entnommene Wasser wird über eine ca. 4 km lange Rohrleitung und den anschließenden 3,6 km langen Heinrich-Geis-Stollen bis zur Kalltalsperre gefördert.

Welche der zahlreichen Bewirtschaftungsmöglichkeit angewendet wird und welches Rohwasser der Trinkwasseraufbereitung zugeführt wird entscheidet sich jeweils nach Quantitäts- und Qualitätsaspekten.

2.2.1.5 Trinkwasseraufbereitungsanlage Roetgen

Das aus der Dreilägerbachtalsperre, der Kalltalsperre oder aus dem Obersee der Rurtalsperre Schwammenauel entnommene Rohwasser wird in der Trinkwasseraufbereitungsanlage Roetgen aufbereitet.

Die TWA Roetgen ist als Membrananlage mit nachfolgender Schnellfiltration konzipiert. Die offenen Filterstufen wurden 1953 und 1972 errichtet und 2006 durch eine Membranfiltrationsanlage ergänzt. Insgesamt werden in der TWA Roetgen jährlich bis zu 30 Mio. m³ Rohwasser zu Trinkwasser aufbereitet werden.

Die Trinkwasseraufbereitung gliedert sich in die nachfolgend beschriebenen Verfahrensschritte:

Das Rohwasser wird zunächst über eine Turbine geführt, die den Höhenunterschied zwischen Dreilägerbachtalsperre und Trinkwasseraufbereitungsanlage zur Energieerzeugung nutzt. Nach Einstellung des pH-Wertes und Zugabe des Flockungsmittels Aluminiumsulfat wird das Wasser zur Membrananlage geführt.

Die Ultrafiltrationsmembrananlage ist in zwölf Druckrohrblöcke aufgeteilt. Die maximale Aufbereitungsleistung eines Druckrohrblockes beträgt 560 m³/h. Jeder Druckrohrblock besteht aus 36 jeweils 6 m langen Druckrohren, die in drei Straßen á 12 Druckrohren angeordnet sind. Jedes Druckrohr beinhaltet 4 Membranelemente. Insgesamt wurden in der Anlage ca. 70.000 m² Membranfläche eingebaut. In der Membrananlage werden alle partikulären Wasserinhaltsstoffe zurückgehalten.

Nach Passieren der Membranstufe wird das Wasser auf die 13 offenen Schnellfilter der Filterstufe 1 geleitet. Die jeweils 90 m² großen Filterbecken sind 1,50 m hoch mit Kalksteingranulat gefüllt. Beim Durchströmen des Kalksteingranulats nimmt das Wasser Kalk auf und gibt Eisen und Mangan ab.

Der Aufbereitungsprozess endet mit der Zugabe von Chlor und Chlordioxid zur Desinfektion des Trinkwassers. Die maximale Trinkwasserproduktion beträgt 6.000 m³/h. Auch die Anlage zur Behandlung der bei der Trinkwasseraufbereitung anfallenden Spülwässer wurde um eine Ultrafiltrationsmembrananlage erweitert. Hier werden Druckmembranen mit einem Kapillardurchmesser von 1,5 mm eingesetzt. Die Membrananlage ist in 3 Blöcke mit jeweils 78 Modulen unterteilt. Die verbaute Membranfläche beträgt 7.000 m², die Anlage kann bis zu 600 m³/h Spülwasser behandeln.

Die Ultrafiltration des Spülwassers ermöglicht seine Rückführung in den Rohwasserzulauf zur Trinkwasseraufbereitungsanlage. Durch die Rückführung des gereinigten Spülwassers kann die Ausbeute der TWA Roetgen auf mehr als 98 % gesteigert werden.

Das Aufbereitungsschema der TWA Roetgen ist in den Abbildungen 8 und 9 dargestellt. Die maximale Aufbereitungsleistung beträgt 6.000 m³/h bzw. 144.000 m³/d.

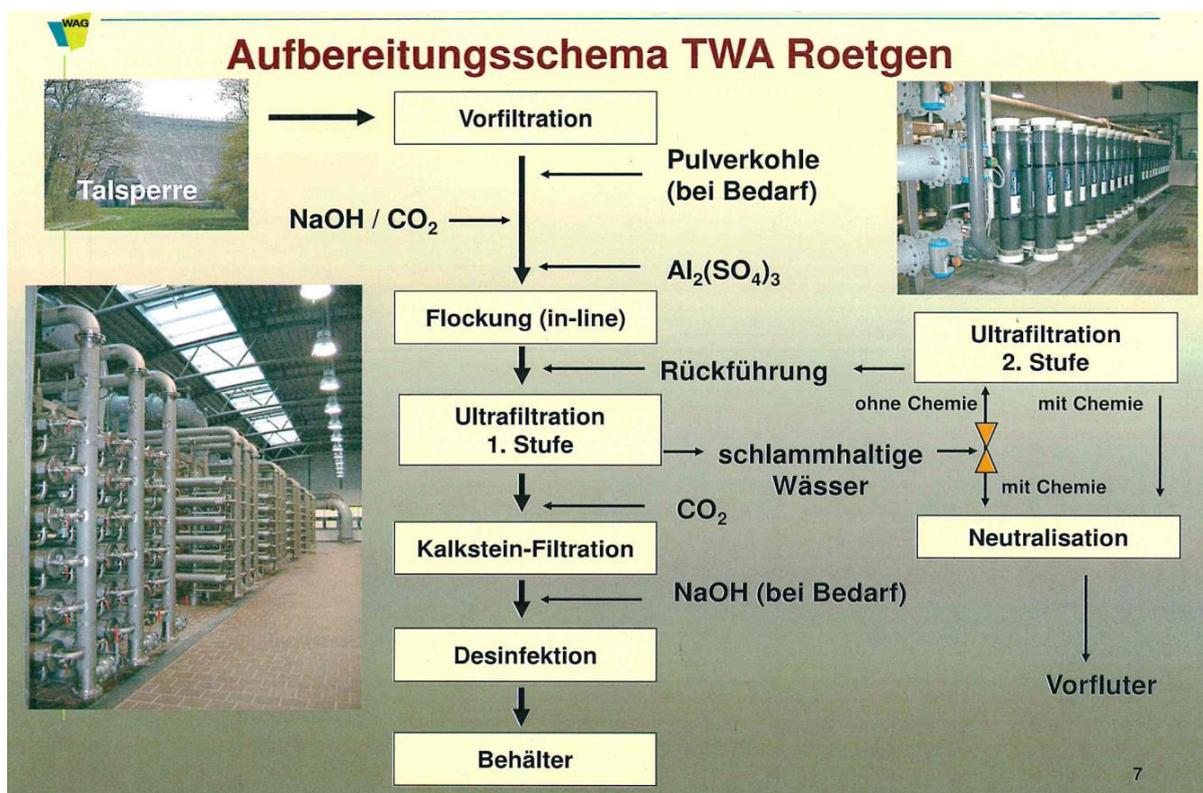


Abb. 8: Aufbereitungsschema der TWA Roetgen

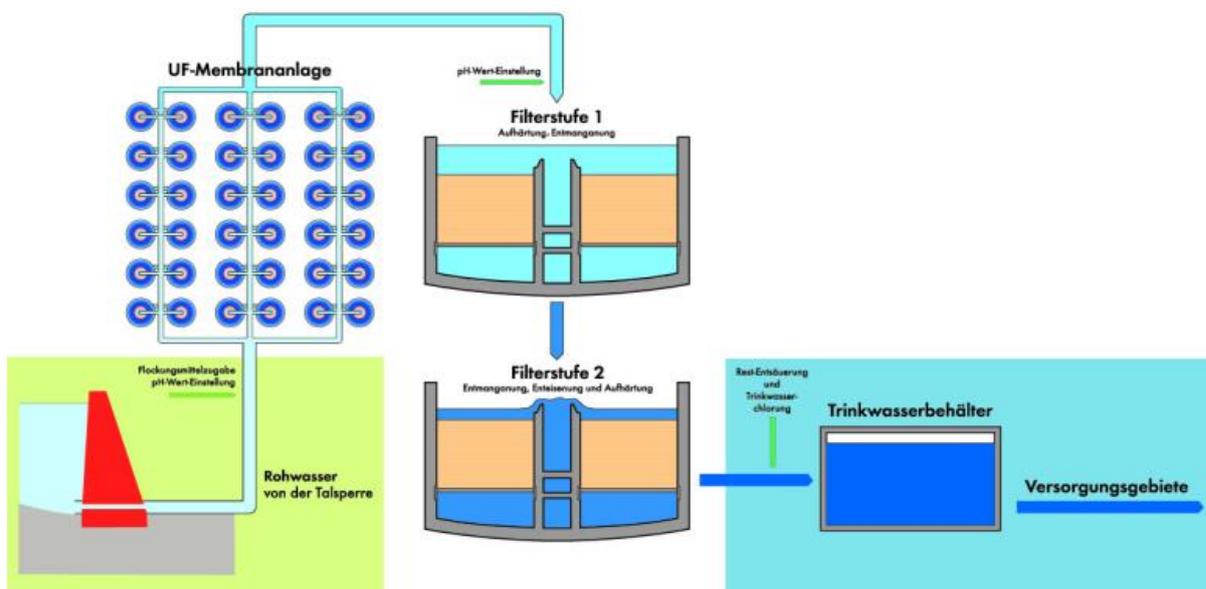


Abb. 9: Vereinfachtes Ablaufschema der TWA Roetgen

2.2.2 Organisation der Wasserversorgung durch die enwor

Die WAG ist eine gemeinsame Tochtergesellschaft von enwor und STAWAG, die beide 50 % der Unternehmensanteile halten und jeweils einen Geschäftsführer stellen. Die WAG besitzt neben den nebenamtlich angestellten Geschäftsführern kein eigenes Personal, sondern bedient sich Mitarbeitern der enwor und der STAWAG, die über Dienstleistungsverträge der enwor und der STAWAG mit der WAG für den Betrieb der WAG tätig sind.

Die WAG betreibt kein eigenes Trinkwassernetz, sondern übergibt das aufbereitete Trinkwasser an enwor, STAWAG, SWD und Perlenbachverband. Die Wasserlieferungen an SWD, Perlenbachverband und WML sind jeweils vertraglich fixierte Wassermengen, die jeweils einen Teil des Gesamtwasserbedarfs dieser Unternehmen abdecken. Bedarfsschwankungen werden durch die übrigen, von den Unternehmen betriebenen Versorgungsanlagen kompensiert. STAWAG und enwor hingegen beziehen ihr Trinkwasser vollständig von der WAG. Neben dem aus Talsperren gewonnenen Trinkwasser wird auch aus Grundwasser gewonnenes Trinkwasser verteilt.

Das gesamte Trinkwasserversorgungsnetz der enwor wird von der enwor selbst mit eigenem Personal betrieben. Sie rechnet auf privatrechtlicher Basis mit den Trinkwasserkunden ab.

2.2.3 Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen

2.2.3.1 Talsperren

Die WAG verfügt an der Dreilägerbachtalsperre, der Kalltalsperre und am Obersee über Wasserrechte. Sie ist alleinige Wassernutzerin, Wasserrechte Dritter bestehen hier nicht.

Dreilägerbachtalsperre

Die WAG besitzt eine zeitlich unbefristete Bewilligung, die über die Pflichtabgabemenge hinausgehende, zufließende Wassermenge zu nutzen. Es besteht die zeitlich und mengenmäßig unbegrenzte Möglichkeit, Rohwasser über den Kallstollen in die Dreilägerbachtalsperre einzuleiten. Im Durchschnitt wurden in den letzten 10 Jahren ca. 5,0 Mio. m³/a aus dieser Talsperre entnommen. Die Dreilägerbachtalsperre liegt im Eigentum der WAG, die auch Inhaberin des Staurechts vom 02.10.1909 ist.

Kalltalsperre

Die WAG besitzt eine zeitlich unbefristete Bewilligung, die über die Pflichtabgabemenge hinausgehende zufließende Wassermenge von Kall-, Keltzer- und Saarscherbach zu speichern und zu nutzen. In den letzten 10 Jahren wurden durchschnittlich ca. 11,4 Mio. m³/a entnommen.

Die Kalltalsperre liegt im Eigentum der WAG. Das Staurecht datiert vom 04.05.1934.

Für den Heinrich-Geis-Stollen, über welchen Wasser aus dem Obersee in die Kalltalsperre überführt werden kann, verfügt die WAG über eine zusätzliche wasserrechtliche Erlaubnis zur Fassung des über das Gebirge in den Stollen eintretenden Grundwassers von bis zu 1,0 Mio. m³/a und Einleitung des Wassers in die Kalltalsperre.

Obersee

Am Obersee hat die WAG ein Wasserrecht in Form einer Bewilligung vom 26.02.2016 zur Entnahme von jährlich 25,5 Mio. m³ Rohwasser. Zur Absicherung von Notfällen (z. B. Reduzierung der Entnahmemenge an einer anderen Talsperre) liegt der WAG außerdem eine Erlaubnis zur Förderung von zusätzlichen 3,0 Mio. m³/a vor. Im Durchschnitt wurden von der WAG in den letzten zehn Jahren rund 9,9 Mio. m³/a aus dem Obersee entnommen. Das aus dem Obersee entnommene Wasser wird über den Heinrich-Geis-Stollen entweder in die Kalltalsperre und von dort über den Kallstollen in die Dreilägerbachtalsperre geleitet oder mittels Dükerleitung unter der Kalltalsperre durch und direkt in die Dreilägerbachtalsperre geleitet.

Wenn erkennbar wird, dass der zu bewirtschaftende Wasservorrat des Obersees nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken, besteht die Möglichkeit, Wasser aus der unmittelbar an den Obersee angrenzenden Urfttalsperre in den Obersee einzuleiten. Dies dient der Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung auch in länger anhaltenden Trockenwetterphasen. Im Bedarfsfall ist unter Abwägung der wassergütewirtschaftlichen Verhältnisse ein Antrag auf Beileitung von Urftwasser bei der Bezirksregierung Köln zu stellen.

Der Obersee ist Teil der Rurtalsperre Schwammenauel, die im Eigentum des WVER liegt. Dieser ist aufgrund des Staurechts vom 21.11.1962 berechtigt, die Talsperre zu betreiben. Die erforderlichen Entnahmeeinrichtungen sind im Eigentum der WAG.

Die WAG ist Mitglied des WVER. Aufgrund privatrechtlicher Vereinbarungen hält der WVER ein jährliches Rohwasserkontingent von 27,2 Mio. m³ für die WAG im Obersee vor.

2.2.3.2 Konzessionsvertrag

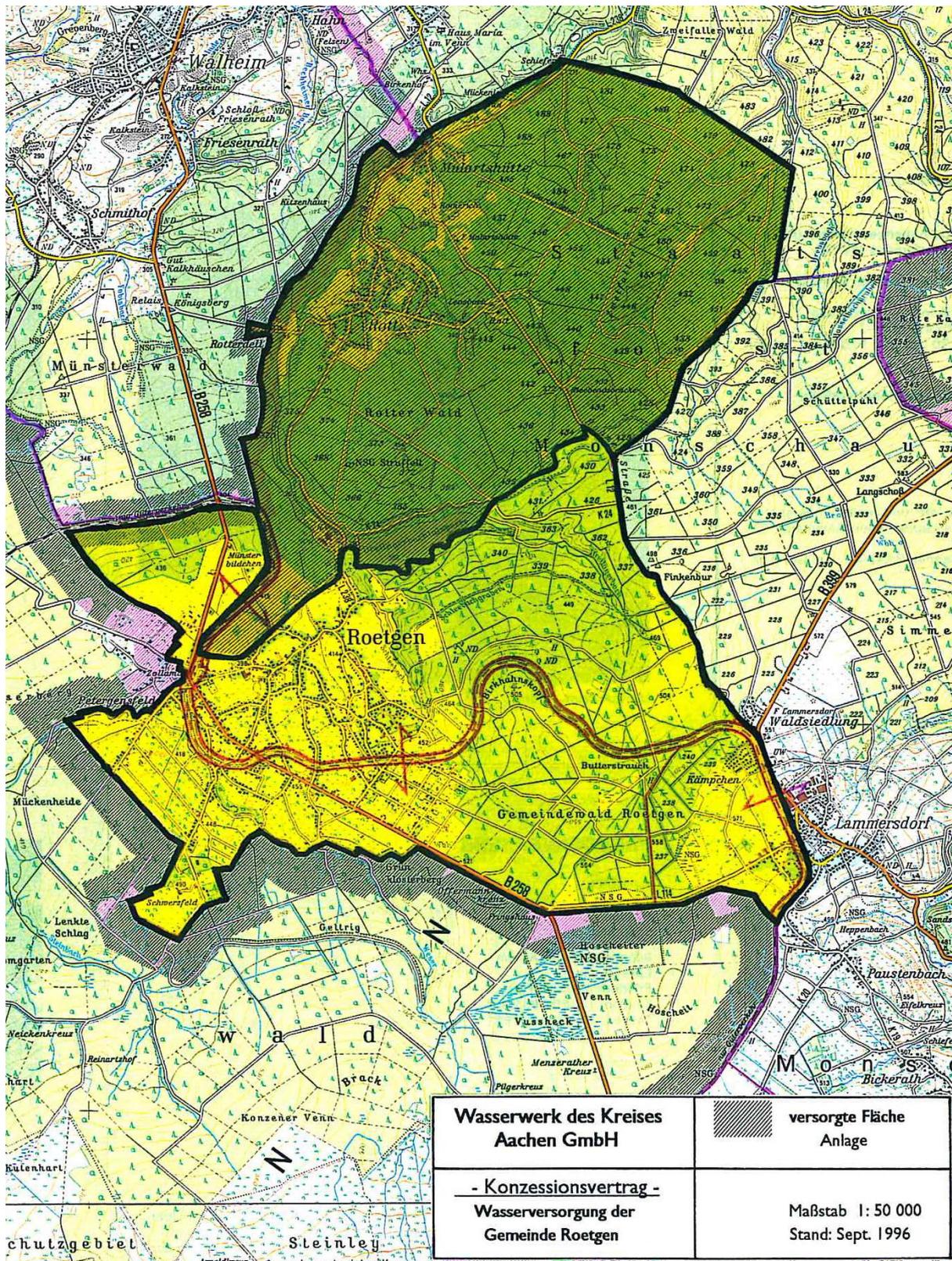


Abb. 10: Darstellung des Konzessionsgebietes der enwor und des Perlenbachverbandes (gelb gekennzeichnet)

Der Konzessionsvertrag zwischen der Gemeinde Roetgen und der enwor vom 23.01./23.04.1997 läuft vom 1. Januar 1995 bis zum 31. Dezember 2024. Er verlängert sich um jeweils fünf Jahre, soweit er nicht 2 Jahre vor seinem jeweiligen Ablauf gekündigt wird.

2.2.4 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

Die enwor beschäftigt rd. 330 Mitarbeiter (inkl. Geschäftsführung und allen Mitarbeitern in Freistellungsphase Altersteilzeit). Der Unternehmenssitz und der operative Schwerpunkt des Unternehmens befinden sich am Standort Herzogenrath-Kohlscheid. Drei Stabsstellen, vier kaufmännische und drei technische Abteilungen decken die Anforderungen an einen zukunftsorientierten und sicheren Netzbetreiber sowohl mit Blick auf die notwendigen Qualifikationen als auch in der Umsetzung selbst vollständig ab.

Die Abteilungen T-N Netzbetrieb und T-D Technische Dienste, die Stabsstelle Asi Arbeitssicherheit und das Lager der kaufmännischen Abteilung K-R sowie die technischen Auszubildenden befinden sich am Standort Technischer Betrieb in der Kaiserstraße 86 in Herzogenrath-Kohlscheid. Insgesamt sind dort rd. 180 Mitarbeiter tätig.

Die Abteilung T-G Wassergewinnung/-aufbereitung führt auf Grundlage von Dienstleistungsverträgen den Großteil des Betriebs der WAG. An den einzelnen Betriebsstätten an den Trinkwasseraufbereitungsanlagen Roetgen, Stolberg-Schevenhütte, Stolberg-Binsfeldhammer und Eschweiler-Hastenrath, dem Pumpwerk Rurberg am Obersee der Rurtalsperre Schwammenauel sowie an der Dreilägerbach- und Kalltalsperre arbeiten rd. 60 Mitarbeiter.

Die enwor unterzieht sich sowohl im Bereich Wasser, wie in den Bereichen Gas und Strom einer TSM-Zertifizierung und erfüllt somit die Anforderungen des DVGW-Regelwerks W 1000. Die im Wasserbereich zuständige technische Führungskraft ist Herr Dipl.-Ing. Stephan Hunze.

Die technischen Führungskräfte sind im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgaben- und Tätigkeitsfelder verantwortlich für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Wasserversorgungsanlagen und müssen über die erforderlichen Befugnisse verfügen, um in sicherheitsrelevanten Anlageneinheiten eigenverantwortlich handeln zu können. Zur Durchführung der erforderlichen Maßnahmen ist ihnen technisches Fachpersonal in der zur Erfüllung der genannten Aufgaben erforderlichen Anzahl fachlich zugeordnet.

Die technischen Führungskräfte müssen über die erforderlichen Fachkenntnisse für die Errichtung und/oder den Betrieb von Wasserversorgungsnetzen verfügen. Diese werden durch die abgeschlossene Ausbildung zum Ingenieur, staatlich geprüften Techniker, Industriemeister oder Handwerksmeister erworben.

Sie müssen über die für ihre Funktion erforderlichen Kenntnisse der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik verfügen, die für Planung, Bau und Instandhaltung der Wasserversorgungsanlagen zu beachten sind.

Die W-1000-Funktion dient als übergeordnete, beratende fachliche Eskalationsebene der Sachgebiets- und der Fachbereichsleiter im Rahmen von Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen. Darüber hinaus stellt sie die Aktualität der im Rahmen der im Unternehmen vorzuhaltenden technischen Regelwerke sicher. Weitere Aufgaben sind:

- Abstimmung mit den anderen technischen Führungskräften

- Information über neue Vorschriften, Umsetzungs- und Schulungsvorschläge
- Vorschläge für Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen inkl. Unterweisungen
- Vorschläge, Prüfung und Einführung von neuen Materialien, Technologien und Organisationsabläufen
- Mitarbeit in Arbeitskreisen

Die letzte TSM-Zertifizierung (Urkunde in Abbildung ##) erfolgte am 25.08.2016. Mit ihr wird die Einhaltung der Anforderungen des DVGW-Regelwerks hinsichtlich der Organisationsstruktur und der jeweiligen Qualifikation der eingesetzten Mitarbeiter bestätigt.

Anfang 2016 wurde durch die Geschäftsführung der enwor beschlossen, das TSM umfassend weiter zu entwickeln und in ein Integriertes Managementsystem (IMS) zu überführen. Das IMS soll die Anforderungen an Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme nach DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001, die Anforderungen an Arbeits- und Gesundheitsschutz-Managementsysteme nach DIN EN ISO 45001 und Informationssicherheits-Managementsysteme nach DIN ISO/IEC 27001 sowie die Anforderungen an Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO 50001 erfüllen.

In einem ersten Schritt wurde das Informationssicherheits-Managementsystem aufgebaut und am 8. Dezember 2017 erfolgreich zertifiziert. Für die TWA Roetgen und das Leitsystem der WAG wurde am 19./20. März 2018 das Audit nach KritisV/B3S durchgeführt. Die Vorlage aller notwendigen Dokumente gegenüber dem BSI erfolgte am 3. Mai 2018. Derzeit (Juni 2018) erfolgt eine Klärung offener Fragen des BSI.

2.2.5 Absicherung der Versorgung

Die Zuleitung zu den Roetgener Ortsteilen Rott und Mulartshütte erfolgt – wie im Plan in *Anlage 1 zu Kapitel 2.2* zu erkennen ist - über eine von der TWA Roetgen kommende Transportleitung DN 600. Bei einem Ausfall dieser Leitung kann über die enwor-Transportleitung, die über Relais Königsberg verläuft, Trinkwasser von Mulartshütte her herangeführt werden. Bei Totalausfall der TWA Roetgen kann über eine Verbindungsleitung DN 400 zum Hochbehälter des Perlenbachverbandes eine Notwasserversorgung für die beiden Ortsteile aufgebaut werden.

2.2.6 Besonderheiten

Im ansonsten von der enwor versorgten Ortsteil Rott gibt es nach Aussagen der StädteRegion Aachen noch vier Eigenversorgungsanlagen. Der Ortsteil Mulartshütte wird dagegen vollständig von der enwor versorgt.

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarfe des Perlenbachverbandes

Der Wasserverbrauch in Deutschland stagniert bzw. ist rückläufig, wie anhand Abbildung 11 zu erkennen ist. Dieser Trend ist auch beim Wasserwerk Perlenbach zu beobachten. Ursachen für den niedriger gewordenen Trinkwasserverbrauch der Kunden können das gestiegene Umweltbewusstsein, technische Weiterentwicklungen zur Reduzierung des Trinkwasserverbrauches im Haushalt, aber auch die im Versorgungsgebiet teilweise doch recht hohen Abwassergebühren sein. Eine Steigerung der Wasserverbräuche ist auch langfristig nicht zu erwarten. Der Verband strebt die Erschließung neuer Absatzgebiete an.

Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauchs - in Litern pro Einwohner und Tag, **Deutschland** -

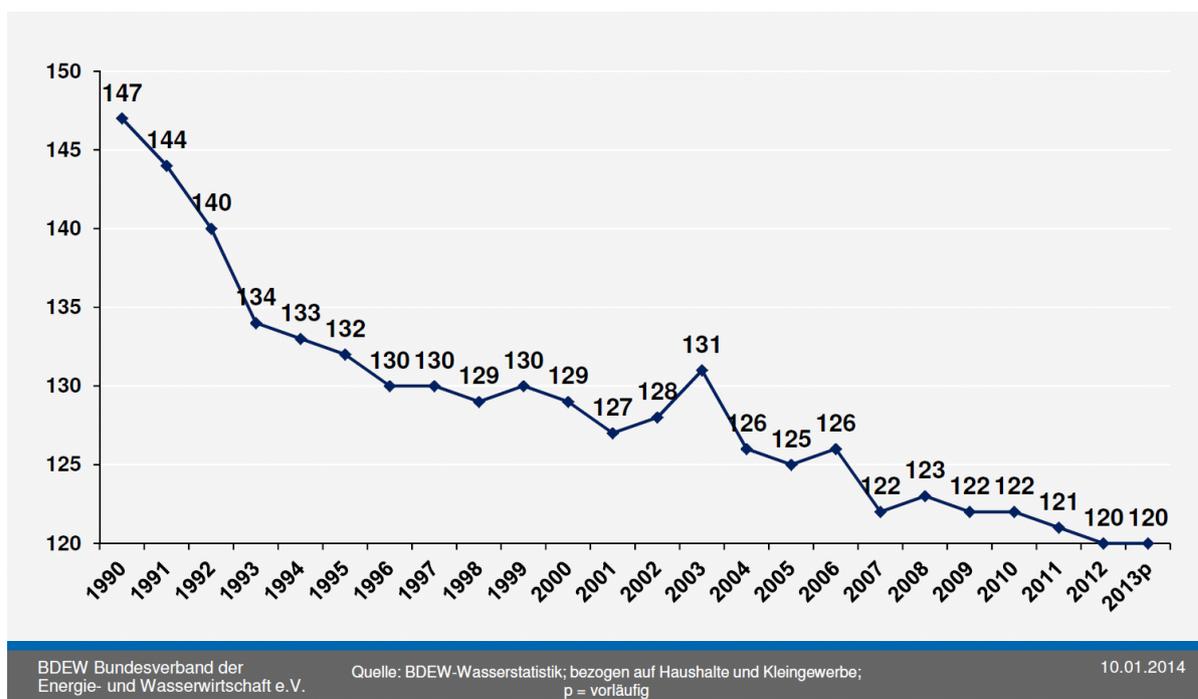


Abb. 11: Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauchs in Deutschland

Frühere Prognosen der Entwicklung des Wasserverbrauchs in Deutschland wurden durch die tatsächliche Entwicklung überholt, wie in Abbildung 12 veranschaulicht ist.

Prognose und tatsächliche Entwicklung des Haushaltswassergebrauches - in Litern pro Einwohner und Tag

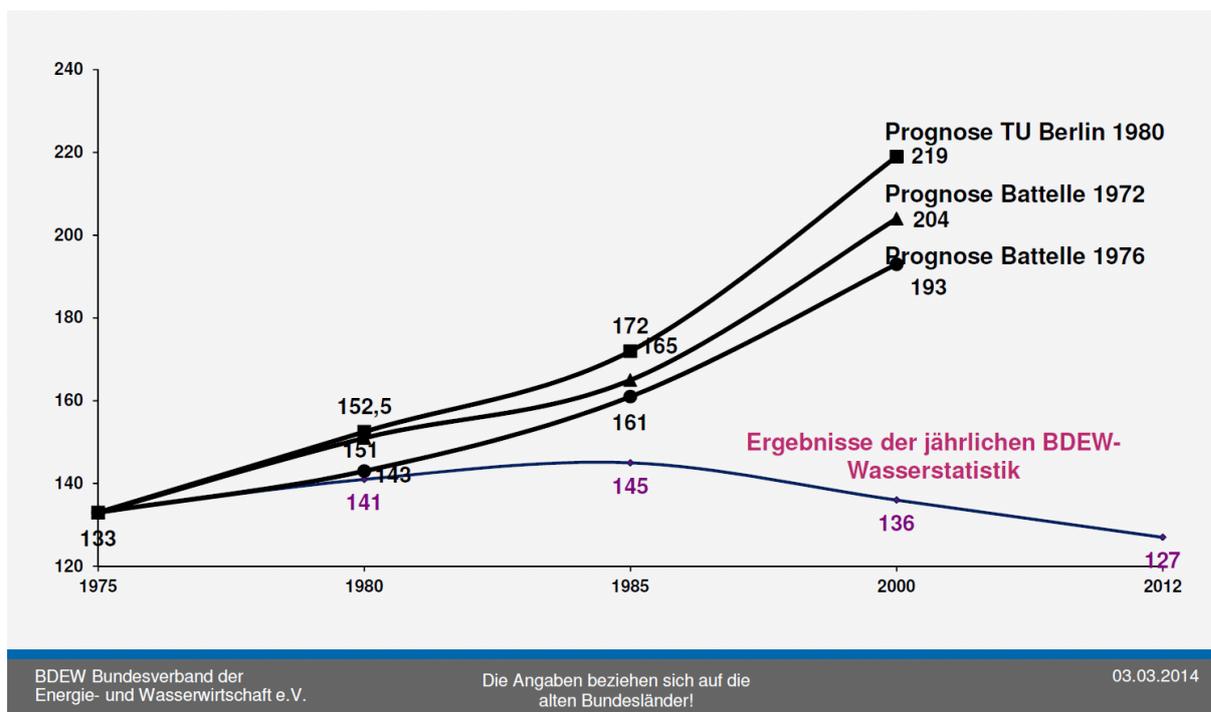


Abb. 12: Prognose und tatsächliche Entwicklung des Haushaltswasserverbrauchs

Die Bevölkerungsprognose für die Bundesrepublik Deutschland weist - wie in Abbildung 13 nach Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung Springer Vieweg, 2014, S. 50 wiedergegeben – einen deutlichen Bevölkerungsrückgang auf.

Neuere Prognosen zollen der abnehmenden Bevölkerungsentwicklung in Deutschland und dem rückläufigen Wasserverbrauch nunmehr Rechnung - wie in Abbildung 14 nach Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung Springer Vieweg, 2014, S. 52 wiedergegeben.

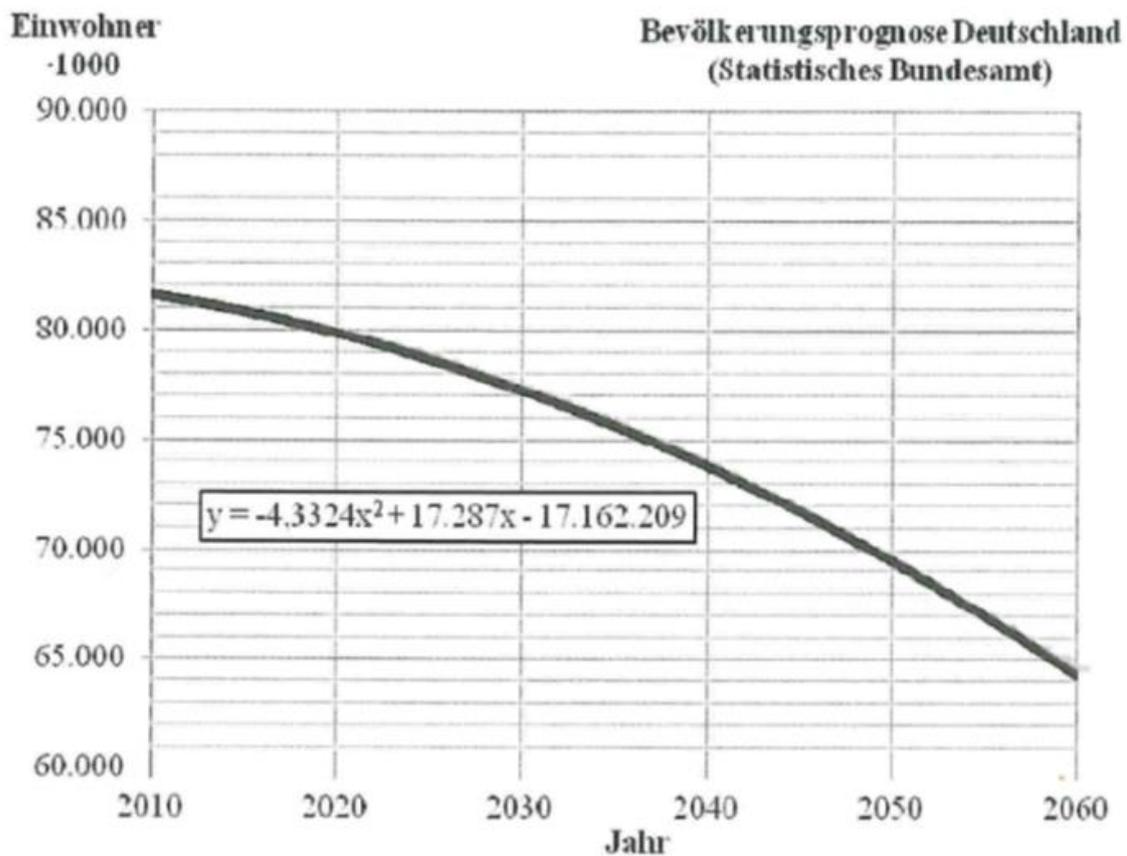


Abb. 13: Bevölkerungsprognose für die Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2060

Bundesland	Wasserbedarf 2010			Wasserbedarf 2020			Wasserbedarf 2030		
	E·1000	l/(E·d)	Mio. m ³ /a	E·1000	l/(E·d)	Mio. m ³	E·1000	l/(E·d)	Mio. m ³
Baden-Württemberg	10 754	115	564	10 700	110	509	10 560	100	458
Bayern	12 539	128	725	12 620	121	732	12 470	111	660
Berlin	3 461	112	193	3 410	106	167	3 330	97	149
Brandenburg	2 503	104	112	2 420	98	88	2 260	90	75
Bremen	661	123	37	650	117	35	640	107	32
Hamburg	1 786	147	103	1 840	140	123	1 850	128	112
Hessen	6 067	120	301	5 950	114	277	5 800	104	247
Meck.-Vorpommern	1 642	106	85	1 530	101	66	1 410	92	56
Niedersachsen	7 918	126	461	7 680	119	441	7 400	109	388
Nordrhein-Westfalen	17 845	133	1 101	17 360	126	1 119	16 830	115	991
Rheinland-Pfalz	4 004	120	219	3 940	115	204	3 840	105	181
Saarland	1 018	112	53	950	107	44	890	98	37
Sachsen	4 149	84	187	3 910	80	116	3 540	73	96
Sachsen-Anhalt	2 335	91	106	2 090	86	68	1 880	79	56
Schleswig-Holstein	2 834	124	164	2 810	118	158	2 720	108	140
Thüringen	2 235	89	93	2 030	84	59	1 840	77	49
Summe	81 752	121	4 504	79 890	115	4 206	77 260	105	3 727

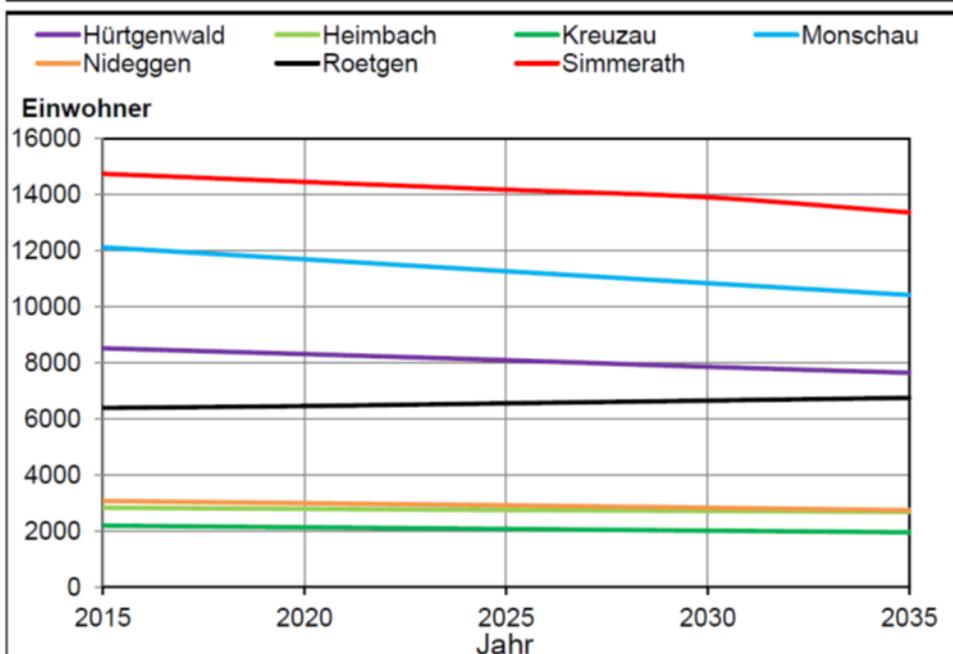
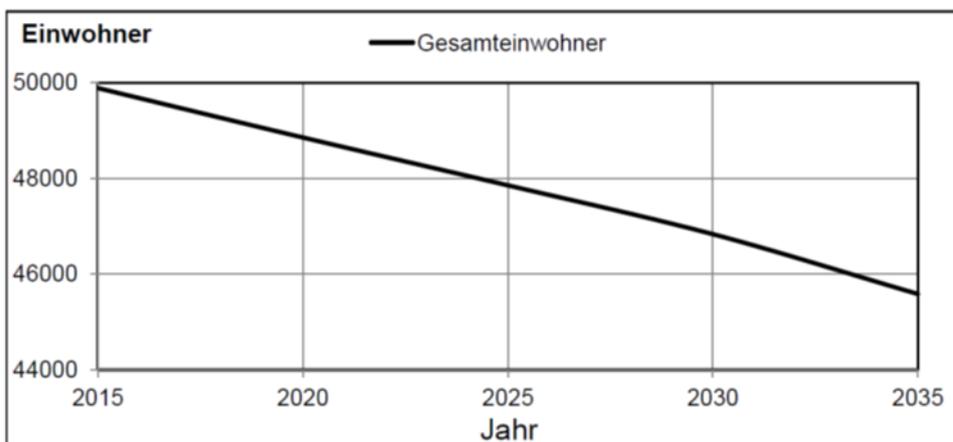
Abb. 14: Wasserbedarfsprognose der einzelnen Bundesländer für die Jahre 2020 und 2030

Die Bevölkerungsentwicklung im Verbandsgebiet des Perlenbachverbandes ist mit einer Ausnahme ebenso stetig rückläufig. Es ist davon auszugehen, dass im Jahre 2035 nur noch rund 45.600 Kunden im Verbandsgebiet wohnhaft sein werden. Unter dieser Annahme sind daher zum Bedarfsnachweis folgende drei Szenarien prognostiziert worden, die in Abbildung 16 dargestellt sind:

- In Szenario I wird angenommen, dass der Gesamtverbrauch der Kunden trotz rückläufiger Bevölkerungsentwicklung konstant bleibt.
- In Szenario II wird angenommen, dass sich das rückläufige Verbrauchsverhalten der Kunden weiterhin fortsetzt.
- In Szenario III wird angenommen, dass sich das rückläufige Verbrauchsverhalten der Kunden nochmal um 10 % erhöht.

Die drei Szenarien ergeben bis zum Jahr 2035 für die Rohwasserentnahme eine Spanne zwischen 3,45 und 2,3 Mio. m³, für den Wasserverbrauch eine Spanne zwischen 2,35 und 1,65 Mio. m³ sowie für den täglichen Pro-Kopf-Verbrauch eine Spanne zwischen 140 l/d*E und 95 l/d*E. Derzeit liegt der Pro-Kopf-Verbrauch bei 128 l/d*E.

Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Verbandsgebiet im Zeitraum 2015 bis 2035

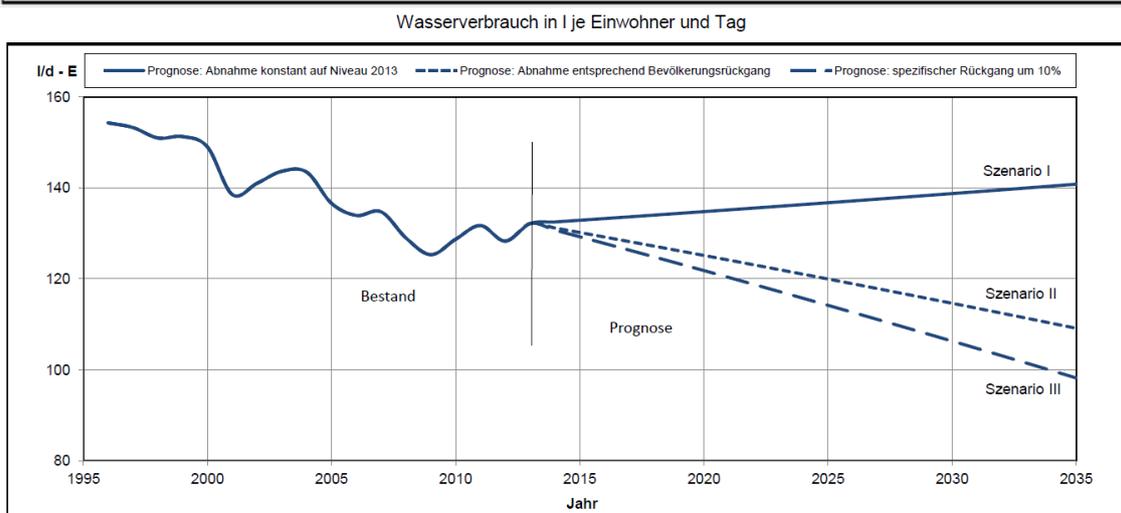
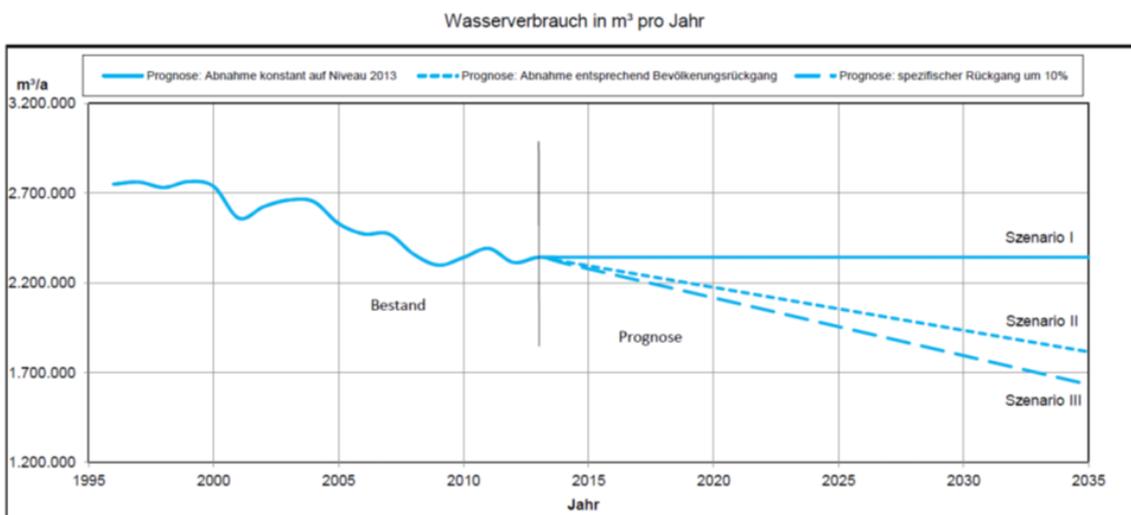
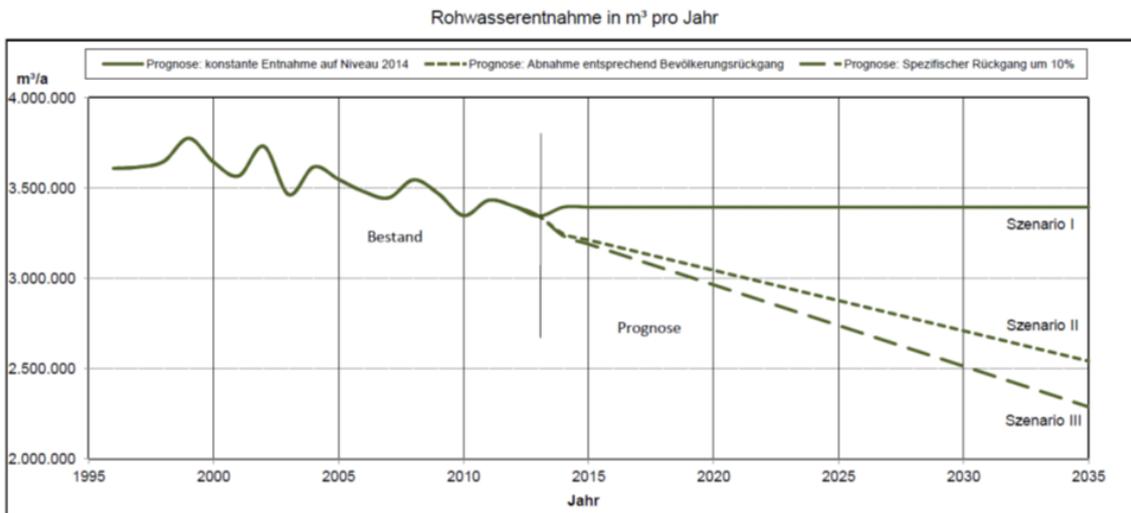


Bevölkerungsentwicklung im Verbandsgebiet							
	2015	2020	2025	2030	2035	Δ in E	Δ in %
Gesamteinwohner	49886	48855	47855	46834	45585	-4301	91%
Hürtgenwald	8525	8318	8099	7862	7650	-875	90%
Heimbach	2827	2790	2752	2720	2688	-139	95%
Kreuzau	2194	2136	2078	2015	1957	-237	89%
Monschau	12125	11697	11268	10840	10418	-1707	86%
Nideggen	3076	2996	2920	2832	2746	-330	89%
Roetgen	6392	6460	6559	6657	6757	365	106%
Simmerath	14748	14458	14180	13907	13369	-1378	92%

Datenquelle: LDB NRW; eigene Berechnung

Abb. 15: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Verbandsgebiet des Perlenbachverbandes im Zeitraum 2015 bis 2035

Entwicklung der Rohwasserentnahme / Wasserverbräuche beim Wasserwerk Perlenbach



Quelle: Bilanzen Wasserwerk Perlenbach; eigene Prognosen

Abb. 16: Entwicklungsszenarien der Rohwasserentnahme/Wasserverbräuche beim Wasserwerk Perlenbach

3.2 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarfe für das Einzugsgebiet der enwor

3.2.1 Wasserabgabe (Historie)

In Bezug auf die Historie der Wasserabgabe wird für die Wasserversorgungskonzepte der von enwor gesamt- bzw. teilversorgten Kommunen nur auf die enwor selbst abgestellt und auf eine historische Betrachtung für die WAG verzichtet.

Versorgungsgebiet der enwor

Die enwor beliefert große Teile der StädteRegion Aachen und die Stadt Übach-Palenberg mit Trinkwasser, das von der WAG bezogen wird. Die WAG gewinnt das Trinkwasser aus den Talsperren der Nordeifel und den Grundwassergewinnungsanlagen Maria Schacht - Nachtigällchen und Hastenrather Graben.

Abgabemengen der enwor

In Abbildung 17 sind die Abgabemengen an die Bevölkerung, die Sondervertragskunden und die Netzverluste im Versorgungsgebiet der enwor tabellarisch dargestellt. Die mittleren Abgabemengen an die Bevölkerung in den Jahren 2006 bis 2015 lagen bei rund 14,4 Mio. m³/a, die mittleren Abgabemengen an Sondervertragskunden betragen im Schnitt rund 0,4 Mio. m³/a, die Eigenbedarfsmengen lagen im Mittel bei rund 0,15 Mio. m³/a und die Netzverlustmengen betragen rund 1,9 Mio. m³/a.

Wasserförderung und Fremdbezug	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Mittelwert	Maximum
WGA Hastenrather Graben [m ³ /a]	43.000	773.000	793.212	778.574	748.647	789.113	781.753	790.980	790.794	822.272	711.135	822.272
WGA Mariaschacht-Nachtigällchen [m ³ /a]	2.514.170	2.422.870	2.447.980	2.151.356	2.438.479	2.298.492	2.366.683	2.333.049	2.411.967	2.348.613	2.373.366	2.514.170
Summe Eigenförderung [m³/a]	2.557.170	3.195.870	3.241.192	2.929.930	3.187.126	3.087.605	3.148.436	3.124.029	3.202.761	3.170.885	3.084.500	3.241.192
Fremdbezug von der WAG [m ³ /a]	15.179.913	14.385.143	14.335.211	13.740.742	13.187.348	13.544.689	13.450.349	13.294.253	13.398.915	13.607.410	13.812.397	15.179.913
Summe Eigenförderung und Fremdbezug [m³/a]	17.737.083	17.581.013	17.576.403	16.670.672	16.374.474	16.632.294	16.598.785	16.418.282	16.601.676	16.778.295	16.896.898	17.737.083

Trinkwasserabgabe enwor	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Mittelwert	Maximum
Einwohnerzahl	300.143	300.117	299.560	298.395	297.622	302.856	302.747	303.384	304.325	303.714	301.286	304.325
Abgabe an Einwohner [m ³ /a]	14.676.148	14.865.229	14.513.867	13.765.073	13.839.789	14.617.527	14.451.702	14.352.806	14.532.252	14.615.875	14.423.027	14.865.229
Abgabe an Sondervertragskunden	640.375	809.985	504.598	429.314	1.100.000	58.522	57.990	56.960	55.700	282.187	399.503	1.100.000
Netzverluste	2.327.309	2.114.651	2.267.157	2.458.878	1.496.551	1.874.671	1.989.486	1.932.392	1.739.567	1.627.180	1.982.784	2.458.878
Eigenbedarf	93.251	290.781	17.407			81.574	100.207	76.124	274.157	253.053	148.319	290.781
Summe Trinkwasserabgabe	17.643.832	17.789.865	17.285.622	16.653.265	16.436.340	16.550.720	16.498.578	16.342.158	16.327.519	16.525.242	16.805.314	17.789.865
Wasserverdarf pro Kopf [l/(E*d)]	134,0	135,7	132,7	126,4	127,4	132,2	130,8	129,6	130,8	131,8	131,1	135,7

Abb. 17: Abgabemengen an die Bevölkerung, die Sondervertragskunden und die Netzverluste im Versorgungsgebiet der enwor für den Zeitraum 2006 bis 2015

Zur Einordnung bzw. Bewertung der Wasserverlustmengen wurde gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 392 (05/2003) der spezifische reale Wasserverlust nach folgender Formel berechnet:

$$\text{spez. realer Wasserverlust} = \frac{\text{realer Wasserverlust} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{a}} \right]}{8.760 \times \text{Rohrnetzlänge} [\text{km}]} \left[\text{m}^3 / (\text{h} \times \text{km}) \right]$$

Der spezifische reale Wasserverlust liegt bei einer Netzlänge von rund 1.300 km im Versorgungsgebiet der enwor bei 0,17 [m³/(h*km)]. Nach DVGW handelt es sich bei einer spezifischen Rohrnetzeinspeisung zwischen 5.000 und 15.000 m³/(km*a) um ein städtisches Versorgungsgebiet. Für das Versorgungsgebiet der enwor liegt die mittlere spezifische Rohrnetzeinspeisung bei rund 13.500 m³/(km*a). Gemäß DVGW wäre diese spezifische Wasserverlustmenge für den städtischen Bereich als hoch, da > 0,15 [m³/(h*km)], zu bewerten. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass ein

Teil des Leitungsnetzes der enwor für den Transport der von der WAG erzeugten Trinkwassermengen, die an die STAWAG, die WML und die StWE abgegeben werden, genutzt wird und daher die Tabellenwerte des DVGW-Arbeitsblattes nur sehr eingeschränkt herangezogen werden können. Bei Berücksichtigung auch dieser durchgeleiteten Trinkwassermengen wäre das Versorgungsnetz der enwor als großstädtisch anzusehen und die Verlustrate im mittleren Bereich zwischen 0,10 und 0,20 [m³/(h*km)] als mittel zu bewerten.

Um zukünftig genauere Angaben der Verlustraten in einzelnen kommunalen Teilbereichen machen zu können, wurde in 2017 ein auf mehrere Jahre angelegtes Programm zur Errichtung von online an die Querverbundleitstelle angeschlossenen Distriktwasserzählern an den Grenzen der Konzessionsgebiete begonnen. So können seit Ende des I. Quartals 2018 die Netzverluste im nördlichsten Teilbereich, dem Versorgungsgebiet Übach-Palenberg genau bilanziert werden.

3.2.2 Prognose Wasserbedarf

Bei der Prognose des Wasserbedarfs ist in einem ersten Schritt der Wasserbedarf der WAG zu ermitteln, da die enwor ihren Wasserbedarf vollständig über die WAG deckt und keine eigenen Wasserwerke mehr betreibt.

3.2.2.1 Prognose des Wasserbedarfes der WAG

Die WAG entnimmt zur öffentlichen Trinkwasserversorgung Rohwasser aus den Talsperren

- Dreilägerbachtalsperre,
- Kalltalsperre,
- Obersee der Rurtalsperre Schwammenauel und
- Wehebachtalsperre

aus dem Grundwasser

- Breiniger Berg (Maria Schacht – Nachtigällchen)
- Hastenrath Graben

Das Rohwasser wird in den Trinkwasseraufbereitungsanlagen Roetgen (Rohwässer aus Dreilägerbachtalsperre, Kalltalsperre und Obersee) und Wehebachtalsperre (Rohwasser aus Wehebachtalsperre), Binsfeldhammer und Hastenrath zu Trinkwasser aufbereitet und an die nachfolgend aufgeführten Wasserversorgungsunternehmen direkt oder indirekt abgegeben:

- energie und wasser vor ort GmbH (enwor),
- Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft (STAWAG),
- Stadtwerke Düren GmbH (SWD),
- Städtisches Wasserwerk Eschweiler (StWE),
- Wasserversorgungszweckverband Perlenbach (Perlenbachverband) und
- Waterleiding Maatschappij Limburg, Niederlande (WML)

Eine schematische Übersicht über die Kunden der WAG und die Trinkwasserabgabemengen an die einzelnen Versorgungsgebiete ist in Abbildung 18 dargestellt.

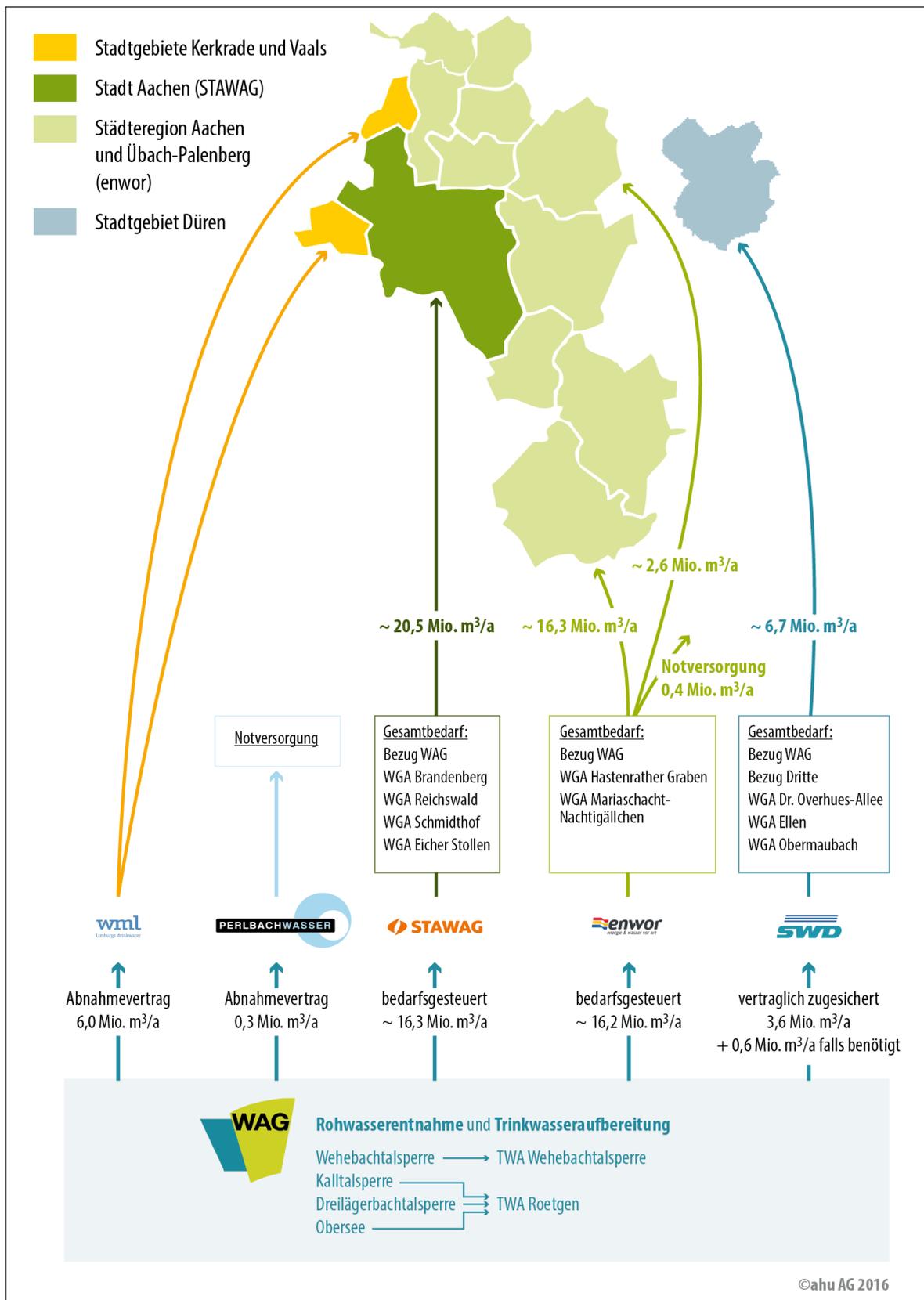


Abb. 18: Schema der Wasserversorgung der WAG

In Abbildung 18 sind die Trinkwassermengen aufgeführt, die von der WAG geliefert werden und die Trinkwassermengen, die von den Versorgern in die Trinkwassernetze eingespeist werden (Summe aus Trinkwasserbezugsmenge von der WAG und - sofern vorhanden - der Eigenförderungsmengen, die in der Regel aus eigenen Grundwassergewinnungsanlagen gewonnen werden).

Die Rohwassermenge, welche die WAG aus den Talsperren entnimmt, setzt sich aus der abgegebenen Trinkwassermenge und einer Wassermenge zusammen, die in den Aufbereitungsanlagen insbesondere zur Filterspülung benötigt wird.

Zusammenfassung Trinkwasserbedarf der WAG-Abnehmer

Für die Versorgungsgebiete der STAWAG und der enwor ergeben sich die in der Tabelle in Abbildung 19 zusammengestellten Wasserbedarfsmengen inklusive Sicherheitszuschlag von 10 %. Dieser Darstellung sind ebenfalls die mittleren Eigenförderungsmengen und die mittleren Bezugsmengen von Dritten, soweit sie relevant sind, zu entnehmen. Es ist davon auszugehen, dass in einem Trockenjahr alle Vertragskontingente ausgenutzt werden. Insgesamt ergibt sich damit ein jährlicher Trinkwasserbedarf der WAG-Kunden von ca. 43,0 Mio. m³/a.

Versorger	Trinkwasserbedarf/-bezug inkl. Sicherheitszuschlag	Eigenförderung/Grundwasseranlagen [m ³ /a]	Fremdbezug von Dritten [m ³ /a]	Trinkwasser-bezug von WAG [m ³ /a]
SWD	6,7 Mio. m ³ /a	2,1 Mio. m ³ /a	0,41 Mio. m ³ /a	3,6 Mio. m ³ /a (+0,6 Mio. m ³ /a)
enwor	19,3 Mio. m ³ /a	0 Mio. m ³ /a	keiner	19,3 Mio. m ³ /a
STAWAG	20,5 Mio. m ³ /a	0 Mio. m ³ /a	keiner	20,5 Mio. m ³ /a
WML (Liefervertrag)	6,0 Mio. m ³ /a	nicht relevant	nicht relevant	6,0 Mio. m ³ /a
Perlenbachverband (Liefervertrag)	0,3 Mio. m ³ /a	nicht relevant	nicht relevant	0,3 Mio. m ³ /a
Summe	52,8 Mio. m³/a	9,4 Mio. m³/a	0,41 Mio. m³/a	43,0 Mio. m³/a

Abb. 19: Trinkwasserbedarf der Kunden der WAG

In der Tabelle in Abbildung 20 sind alle im Versorgungsgebiet der WAG (ohne WML und ohne Perlenbachverband) bestehenden Wasserrechte für die öffentliche Trinkwasserversorgung zusammengefasst. Die Grundwassergewinnungsanlagen und die zugehörigen Trinkwasseraufbereitungsanlagen liefern im Vergleich zu den Talsperren der WAG deutlich härteres Roh- und Trinkwasser. Die Wässer werden gemischt. Ein durch die Summierung der Wasserrechte für die Grundwassergewinnungsanlagen der STAWAG und die Talsperren der WAG rechnerisch deutlicher Überhang der Wasserrechte im Vergleich zum Wasserbedarf ist damit aufgrund der Netztrennung für die Trinkwassermengen, die von der WAG bereitzustellen sind, nicht relevant.

Wassergewinnungsanlage	Entnehmer	Wasserrecht
Obersee	WAG	25,5 Mio. m ³ /a
Dreilägerbachtalsperre	WAG	unbefristet ø 5,0 Mio. m ³ /a
Kalltalsperre	WAG	unbefristet ø 11,4 Mio. m ³ /a
Wehebachtalsperre	WAG und SWD	beantragt: 15 Mio. m ³ /a
Obermaubach	SWD	0,6 Mio. m ³ /a (nur Notversorgung)
Dr. Overhues-Allee	SWD	1,5 Mio. m ³ /a; gewinnbar in der Regel nur 1,16 Mio. m ³ /a
Ellen	SWD	1,2 Mio. m ³ /a aufgrund Rohwasserqualität gewinnbar nur rd. 1,0 Mio. m ³ /a
Hastenrather Graben	enwor	1,0 Mio. m ³ /a
Mariaschacht-Nachtigällchen	enwor	3,2 Mio. m ³ /a
Eicher Stollen	STAWAG	1,8 Mio. m ³ /a
Brandenburg	STAWAG	3,8 Mio. m ³ /a
Schmithof	STAWAG	3,2 Mio. m ³ /a
Reichswald	STAWAG	1,3 Mio. m ³ /a
Summe		76,07 Mio. m³/a (ohne Notversorgung Obermaubach)

Abb. 20: Wasserrechte für die öffentliche Trinkwasserversorgung im Versorgungsgebiet der WAG (ohne WML und ohne Perlenbachverband)

Rohwasserbedarf der WAG

Zur Ermittlung des gesamten Rohwasserbedarfs der WAG müssen die im Zuge der Trinkwasseraufbereitung benötigten Spülwassermengen zusätzlich berücksichtigt werden. Die Spülwassermenge der TWA Roetgen kann aus den Erfahrungen der letzten 10 Betriebsjahre mit rund 2 %, diejenige der TWA Wehe mit rund 5 % angesetzt werden. Bei Ansatz eines mittleren Spülverlustes in Höhe von 3 % beträgt der jährliche zusätzliche Rohwasserbedarf rund 1,3 Mio. m³/a. Der Rohwasserbedarf der WAG erhöht sich damit auf rund 44,3 Mio. m³/a.

Dafür stehen der WAG aus den vier Talsperren theoretisch die der Tabelle in Abbildung 21 zusammengestellten Rohwassermengen zur Verfügung. Für die Wehebachtalsperre ist in die Tabelle die Gesamtantragsmenge eingetragen, wobei zukünftig davon ein Recht von 13,2 Mio. m³/a der WAG und ein Recht von 1,8 Mio. m³/a der SWD gehören sollen. Rechnerisch ergibt sich daraus eine verfügbare Rohwassermenge aus den Talsperren zwischen minimal 50,7 und 62,6 Mio. m³/a.

Die Trinkwassertalsperren werden im Verbund betrieben, d.h. bei Ausfall einer Talsperre aufgrund eines Störfalls, wie z. B. eines Öl- oder Gülleunfalls in einem Einzugsgebiet, oder eines technischen Problems an einer Entnahmeanlage oder einer Algenblüte in einer der Talsperren o.a. kann und muss die Rohwasserlieferung durch die anderen Talsperren kompensiert werden.

Talsperre	Wasserrecht/mögliche Entnahmemenge	Laufzeit
Kalltalsperre	8 bis 15 Mio. m ³ /a	unbefristet
Dreilägerbachtalsperre	4 bis 7 Mio. m ³ /a	unbefristet
Obersee	25,5 Mio. m ³ /a	
Wehebachtalsperre	13,2 Mio. m ³ /a + 1,8 Mio. m ³ /a SWD	im Verfahren
Summe Entnahmemengen	50,7 bis 62,6 Mio. m³/a	

Abb. 21: Wasserrechte bzw. mittlere Rohwasserfördermengen der WAG

3.2.2.2 Prognose des Wasserbedarfs für das Gesamtversorgungsgebiet der enwor

Ableitung des Gesamtbedarfs der enwor

Bei der rechnerischen Herleitung des Gesamtbedarfs der enwor sind die folgenden Bilanzposten zu berücksichtigen, die nachfolgend erläutert werden:

- vertraglich festgelegte Wasserlieferungen an andere Wasserversorgungsunternehmen (StWE),
- Wasserbedarf im unmittelbaren Versorgungsgebiet der enwor (Tarifkunden inklusive Sonderkunden: Industrie und Gewerbe),
- Eigenbedarf und Wasserverluste.

Eine Zusammenstellung der von der enwor bzw. über die enwor abgegebenen Trinkwassermengen für den Zeitraum 2009 bis 2012 ist in der Tabelle in Abbildung 22 zusammengestellt.

Wasserbedarf anderer Versorgungsunternehmen (Weiterverteiler)

Die enwor ist Trinkwasserlieferant für benachbarte Versorgungsunternehmen, zu denen langjährige Lieferverpflichtungen bestehen, die auch auf Dauer rechtlich abgesichert werden müssen. Des Weiteren ist in diesem Zusammenhang die Bereitstellung der bereits erwähnten Notwasserversorgung zu berücksichtigen. Folgende Bilanzposten werden für den Gesamtbedarf der enwor aus dem Wasserbedarf anderer Versorgungsunternehmen angesetzt:

- Bis zum 31.12.2023 befristeter Wasserlieferungsvertrag zur Bereitstellung von bis zu 2,6 Mio. m³/a Trinkwasser an die StWE.
- Bereitstellung einer Notwasserversorgung für die STAWAG, den Wasserleitungszweckverband Langerwehe und das VWA. In den letzten Jahren sind Notwasserlieferungen wiederholt erforderlich gewesen und lagen im Mittel in den Jahren 2009 bis 2012 bei rund 57.000 m³/a. Im Jahr 2007 wurde eine Menge von rd. 380.000 m³/a von der STAWAG benötigt. Daher wird trotz der in den letzten Jahren deutlich geringeren Abgabemengen ein kalkulatorischer Trinkwasserbedarf für die Notversorgung von rd. 400.000 m³/a angesetzt.

Insgesamt ergibt sich daraus ein Jahresbedarf der enwor für die Bereitstellung von Trinkwasser an benachbarte öffentliche Wasserversorgungsunternehmen (inkl. der Notversorgung) von bis zu 3,0 Mio. m³/a.

	Trinkwasserlieferung kumuliert je Kalenderjahr in m³/a			
	2012	2011	2010	2009
Tarifikunden				
Haushalt	10.671.861	10.702.015	10.880.151	10.256.357
Gewerbe und öffentliche Einrichtungen	295.331	397.971	393.149	381.449
Großkunden (> 15.000 m³/a)	1.066.542	1.033.819	987.196	1.133.633
Standrohr / Löschwasser	17.943	29.988	37.634	31.483
Summe Tarifikunden je Jahr insgesamt	12.051.677	12.163.793	12.298.130	11.440.628
Sonderkunden (Notversorgung andere WVU inkl. Liefervertrag an StWE)				
STAWAG (Notversorgung)	57.390	56.110	54.650	60.730
VWA Aldenhoven (Notversorgung)	0	3	0	12
VWL Langerwehe (Notversorgung)	-645	2.409	458	6.278
StWE (im Rahmen Liefervertrag)	2.400.025	2.395.212	2.343.161	2.324.445
Summe Sonderkunden Versorgungsunternehmen je Jahr insgesamt	2.456.770	2.453.734	2.398.269	2.391.465

Abb. 22: Trinkwasserabgabe an Tarifikunden und Sonderkunden durch die enwor von 2009 bis 2012

Wasserbedarf der Tarif- und Sonderkunden

Die enwor unterscheidet in ihrem Versorgungsgebiet die in Abbildung 22 dargestellten Tarif- und Sonderkunden.

Tarifikunden

Aus der Tabelle in Abbildung 23 ergibt sich eine maximale Trinkwasserabgabe an Tarifikunden durch die enwor zwischen 2009 und 2012 von max. 12,3 Mio. m³/a. Für eine abgesicherte Bedarfsprognose bis zum Jahr 2035 ist hierzu ergänzend die Bevölkerungsentwicklung im Versorgungsgebiet der enwor zu berücksichtigen.

Beim Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) wurde die aktuelle Bevölkerungsprognose für die StädteRegion Aachen (abzüglich der Einwohner der Stadt Aachen) bis zum Jahr 2040 abgefragt. Demnach ist zunächst mit einem Bevölkerungszuwachs von 303.714 Einwohnern im Jahr 2015 auf 305.480 Einwohner im Jahr 2030 und dann bis zum Jahr 2040 wieder mit einer Abnahme der Einwohnerzahl auf 303.099 zu rechnen. In Abbildung ##7 ist dies tabellarisch in Fünfjahresschritten aufgeführt.

	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Einwohner Versorgungsgebiet enwor	303.714	304.704	305.297	305.480	304.624	303.099
Bedarf Bevölkerung [m³/a]	14.533.170	14.580.543	14.608.919	14.617.676	14.576.715	14.503.742
Bedarf Sondervertragskunden [m³/a]	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Netzverlustmengen [m³/a]	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Eigenbedarf [m³/a]	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Zwischensumme [m³/a]	17.083.170	17.130.543	17.158.919	17.167.676	17.126.715	17.053.742
Sicherheitszuschlag 10 % [m³/a]	1.708.317	1.713.054	1.715.892	1.716.768	1.712.672	1.705.374
Bedarf enwor [m³/a]	18.791.488	18.843.598	18.874.811	18.884.444	18.839.387	18.759.116

Abb. 23: Bedarfsprognose der enwor für den Zeitraum bis 2040

Für die Zukunft wird in den westdeutschen Bundesländern auch für die Zukunft von einem weiterhin leicht fallenden Trend des spezifischen Trinkwasserverbrauchs im Prognosezeitraum ausgegangen. Für das Versorgungsgebiet der enwor wird auf dieser Grundlage im Mittel ein leicht fallender Trinkwasserbedarf in Bezug auf die aktuellen Abgabemengen prognostiziert. Zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung auch in klimatischen Extremjahren wird dennoch für die Zukunft ein Trinkwasserbedarf für die Tarifkunden in einer Größenordnung von bis zu rd. 13,0 Mio. m³/a angesetzt.

Sonderkunden

Die enwor hat bis zum Jahr 2009 sog. Sonderkunden, zu denen größere Gewerbe- und Industriebetriebe im Versorgungsgebiet zählen, einzeln betrachtet. Seit dem Jahr 2010 werden diese Sonderkunden den Großkunden zugeordnet. Seit dem Jahr 2010 werden nur noch die Trinkwasserlieferungen an die benachbarten Versorgungsunternehmen unter den Abgaben an die Sonderkunden geführt.

Nach den Verbrauchszahlen bis zum Jahr 2006 lag für die Sonderkunden ohne benachbarte Versorgungsunternehmen der Trinkwasserbedarf bei rd. 1,0 Mio. m³/a. Dieser Bedarf wird jetzt den Tarifkunden zugeordnet. Auf dieser Grundlage wird für das Versorgungsgebiet der enwor GmbH für 2030 ein prognostizierter Jahresbedarf für Tarifkunden von insgesamt rd. 14 Mio. m³/a abgeleitet.

Eigenbedarf und Wasserverluste

In der Tabelle in Abbildung 24 sind der Eigenverbrauch und -bedarf, die Eigengewinnung, der Fremdbezug von der WAG, die Gesamtwasserabgabe und der rechnerische Wasserverlust im Versorgungsnetz der enwor für die Jahre 2009 bis 2012 tabellarisch zusammengestellt.

	Trinkwassermengen kumuliert je Kalenderjahr in m ³ /a			
	2012	2011	2010	2009
Eigenverbrauch im enwor-Netz	18.149	22.620	23.536	42.894
Eigenbedarf in den TWA der enwor	79.377	113.246	111.380	0
Eigengewinnung (Binsfeldhammer, Hastenrath)	3.069.059	2.974.359	3.075.746	2.997.553
Fremdbezug (WAG) **	18.534.014	18.615.414	18.204.523	18.885.529
Summe Eigengewinnung und Fremdbezug	21.603.073	21.589.773	21.280.269	21.883.082
Gesamt Wasserabgabe **	19.689.638	19.824.118	19.783.718	19.421.294
Rechnerische (statistische) Verluste	-1.913.435	-1.765.773	-1.389.941	-2.461.878
Rechnerische Verluste in %	8,86	8,18	6,53	11,25

** Fremdbezug bzw. Gesamtwasserabgabe inkl. Durchleitungsmenge der WAG an WML (Kerkrade und Vaals)

Abb. 24: Eigenverbrauch, Eigengewinnung, Fremdbezug, Gesamtabgabe und rechnerische Wasserverluste im Versorgungsgebiet der enwor von 2009 bis 2012

Die Daten zur Wasserabgabe und zum Wasserbezug zwischen 2009 und 2012 zeigen, dass die rechnerischen Verluste in diesem Zeitraum zwischen rd. 1,5 und rd. 2,5 Mio. m³/a lagen, was einem prozentualen Anteil von rd. 7 bis rd. 11 % entspricht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der großen Durchleitungsmengen an benachbarte Versorgungsunternehmen (STAWAG und WML) im Vergleich zum tatsächlichen Trinkwasserbedarf der enwor-eigenen Versorgungsgebiete vergleichsweise hohe rechnerische Wasserverluste verzeichnet werden. Für den künftigen Bedarfsnachweis werden auf dieser Grundlage die rechnerischen Wasserverluste inkl. Eigenbedarf mit bis zu 2,5 Mio. m³/a (also ca. 11 % von der in der Tabelle dargestellten Summe aus Eigengewinnung und Fremdbezug) angesetzt.

Gesamtbedarf der enwor

Die Tabelle in Abbildung 25 enthält eine Zusammenstellung der einzelnen, in den vorangegangenen Abschnitten im Überblick erläuterten Bilanzposten zur Ableitung des Gesamtbedarfs der enwor für den Prognosezeitraum bis 2035. In der Prognose wird jeweils von einer Weiterführung laufender Verträge ausgegangen. Der prognostizierte Gesamtbedarf der enwor liegt demnach für diesen Zeitraum bei rd. 19,5 Mio. m³/a.

Lfd. Nr.	Bedarfsposten	Tatsächlicher Trinkwasserbedarf in m ³ /a	Prognose maximaler Trinkwasserbedarf in m ³ /a
		2012	2035
1	Abgabe StWE bzw. vertraglich vereinbarte Abgabe StWE	2.400.025 (2.600.00)	2.600.000
2	Notwasserversorgung STAWAG, WVZ Langerwehe und VWA	56.745	400.000
3	Wasserabgabe Tarifkunden inkl. Großkunden (ohne StWE, ohne Weiterverteilung)	12.051.677	14.000.000
4	Rechnerische Verluste und Eigenbedarf enwor	1.913.435 97.526	2.500.000
5	Summe Gesamtbedarf (gerundet)	16.519.408	19.500.000

Abb. 25: Zusammenfassende Betrachtung des prognostizierten Gesamtbedarfs der enwor

3.2.2.3 Wasserabgabe und Wasserbedarf für das enwor-Versorgungsgebiet in Roetgen

In Abbildung 26 ist die Wasserabgabe der Jahre 2014 bis 2017 sowie die von enwor verwendete Mittelfristprognose für 2018 bis 2020 für die Versorgung in Rott und Mulartshütte dargestellt, wobei eine logarithmische Darstellung gewählt wurde, um den Gesamtverbrauch sowie den Verbrauch für Gewerbe und öffentliche Einrichtungen in einer Grafik darstellen zu können.

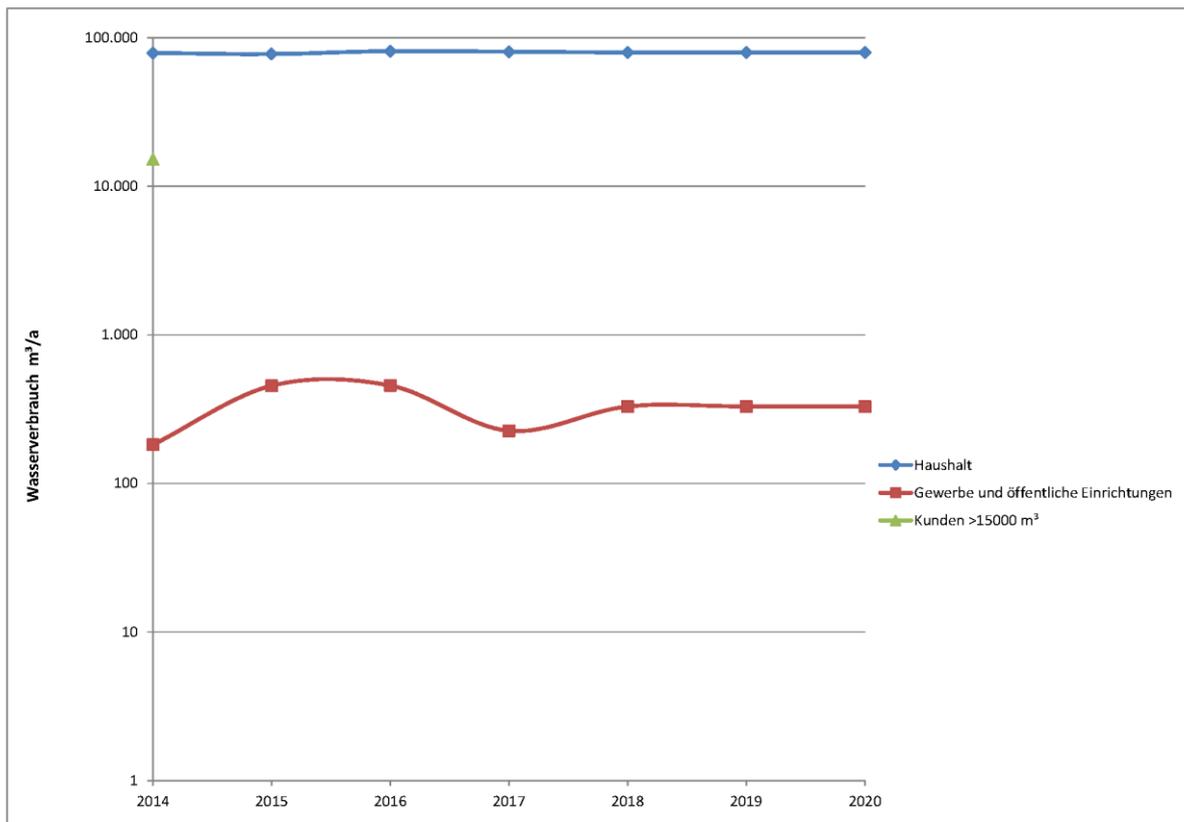


Abb. 26: Wasserabgabe 2014 bis 2017 und Prognose bis 2020 für Rott und Mulartshütte, aufgeteilt nach Kundengruppen

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

4.1 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen für das Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes

Seit Aufzeichnungsbeginn schwanken die Jahreszuflüsse zur Perlenbachtalsperre zwischen 33,455 und 70,431 Mio. m³. Im langjährigen Mittel lag die Rohwasserentnahme bei 3,5 Mio. m³/a, entsprechend rund 10 % bzw. 5 % der vorgenannten Jahreszuflüsse. Ein summierter Jahreszufluss würde daher den prognostizierten Jahresbedarf vollständig decken. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Zuflüsse, insbesondere in den Sommermonaten, weichen jedoch um 64 % vom langjährigen Mittel ab. Das bedeutet, dass in trockenen, niederschlagsarmen Zeiten die Zuflussmengen unter den Bedarfsmengen liegen, so dass dann der Fehlbedarf aus dem unter dem Stauziel liegenden Rohwasserspeicher gedeckt werden muss. Im langjährigen Mittel geschieht dies an 72 Tagen, entsprechend 20 % pro Jahr. Geschieht dies jedoch über mehrere Monate, so wird der laut DIN 19700 bezeichnete Betriebsraum der Talsperre bis an seine Grenzen in Anspruch genommen.

Mit den bewilligten Entnahmemengen in Höhe von

200 l/s

700 m³/h

17.000 m³/d

3.600.000 m³/a

können sämtliche vorgenannten Prognosen einschließlich der zusätzlichen Wasserbedarfe aus den von den Mitgliedskommunen avisierten Erschließungsgebieten gedeckt werden.

4.2 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen für das enwor-Einzugsgebiet

Da die von der enwor mit Trinkwasser versorgten Ortsteil Rott und Mulartshütte ausschließlich mit Wasser aus der TWA Roetgen versorgt werden, wird nachfolgend nur das für diese Anlage genutzte Dargebot betrachtet.

4.2.1 Wasserressourcenbeschreibung

Die WAG nutzt zur Deckung des Wasserbedarfs für die TWA Roetgen die Dreilägerbachtalsperre, die Kalltalsperre und den Obersee der Rurtalsperre, die über Stollen und Rohrleitungen verbunden sind. Die TWA Roetgen gibt ihr Trinkwasser in das Versorgungsgebiet von enwor und STAWAG ab. Die TWA Roetgen liefert darüber hinaus Trinkwasser an den niederländischen Versorger WML.

Die TWA Roetgen entnimmt zunächst das in der Dreilägerbachtalsperre gespeicherte Rohwasser und über den Kallstollen das in der Kalltalsperre gespeicherte Rohwasser. Erst wenn der Wasservorrat von Dreilägerbachtalsperre und Kalltalsperre unter Berücksichtigung der Reservevolumina zur

Deckung des Bedarfs nicht mehr ausreicht, wird die fehlende Wassermenge aus dem Obersee entnommen. In normalen wasserwirtschaftlichen Jahren tritt die Notwendigkeit, Wasser aus dem Obersee zu entnehmen, im April/Mai ein und endet im Oktober/November.

Sofern eine Entnahme von Wasser aus dem Obersee erforderlich ist, wird zur Schonung der Betriebseinrichtungen sowie zur Erzielung stabiler und vorhersehbarer Mischungsverhältnisse in der Kall- und Dreilägerbachtalsperre ein möglichst langfristiger Betrieb der Entnahme aus dem Obersee angestrebt. Die Entnahmemenge wird unter Berücksichtigung der noch vorhandenen Restinhalte in Kall- und Dreilägerbachtalsperre festgelegt und dann in der Regel mehrere Wochen konstant entnommen.

Die vorgenannte mengenwirtschaftliche Betrachtung wird überlagert von einer qualitätswirtschaftlichen Betrachtung. So kann die Eignung des Rohwassers einer Talsperre für die Trinkwassergewinnung etwa im Falle eines Hochwasserzulaufs oder bei Störfällen oder Ereignissen im Einzugsgebiet erheblich beeinträchtigt werden. In solchen Fällen wird die betroffene Talsperre aus der Rohwasserbereitstellung herausgenommen und die fehlende Wassermenge aus den verbleibenden Talsperren und damit ggfs. auch aus dem Obersee entnommen.

In der Tabelle in Abbildung 27 sind die jährlichen Entnahmemengen aus den von der WAG genutzten Talsperren für die letzten 10 Jahre dargestellt.

Talsperre / Jahr	Obersee	Kalltalsperre	Dreilägerbachtalsperre	Wehebachtalsperre	Gesamt
Einheit	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]
2006	13.439.826	7.715.964	5.533.285	9.514.590	36.203.665
2007	6.169.000	12.792.102	6.691.731	8.442.680	34.095.513
2008	7.061.200	13.109.772	5.041.039	8.395.450	33.607.461
2009	8.273.800	12.703.004	4.539.268	8.036.360	33.552.432
2010	7.696.300	12.567.474	5.097.707	8.110.040	33.471.521
2011	14.469.100	6.896.939	3.704.835	8.648.810	33.719.684
2012	7.107.600	12.729.235	5.221.657	8.529.220	33.587.712
2013	6.994.300	12.831.516	5.697.834	9.691.020	35.214.670
2014	15.370.000	10.257.701	3.839.789	6.858.550	36.326.040
2015	12.135.623	12.433.010	4.406.855	7.723.880	36.699.368
Mittelwert	9.871.675	11.403.672	4.977.400	8.395.060	34.647.807

Abb. 27: Rohwasserentnahmemengen der WAG (2006 bis 2015)

Die jährliche Entnahmemenge aus der **Dreilägerbachtalsperre** (Inhalt 3,6 Mio. m³) ist stark abhängig vom jährlichen Niederschlag und liegt in der Regel zwischen 4 und 7 Mio. m³. Im Trockenjahr 2003 konnten gerade einmal 400.000 m³/a aus der Dreilägerbachtalsperre entnommen werden. In den Jahren 1991-1993 wurde die Dreilägerbachtalsperre saniert. In diesen Jahren wurde kein Wasser aus der Talsperre entnommen. Der Mittelwert im näher betrachteten Zeitraum 2006 bis 2015 liegt bei rund 5,0 Mio. m³/a.

Die jährliche Entnahmemenge aus der **Kalltalsperre** (Inhalt 2,1 Mio. m³) ist ebenfalls abhängig vom jährlichen Niederschlag. Dabei ist der Niederschlag im Zeitraum April bis November entscheidend für die Größe der jährlichen Entnahmemenge, da in der Regel in den vegetationsarmen Monaten Dezember bis März mehr Wasser der Talsperre zufließt, als benötigt wird.

Die Entnahmemenge aus der Kalltalsperre schwankt zwischen 8 und 15 Mio. m³/a. Der Mittelwert aus den Jahren 2006 bis 2015 liegt bei rund 11,4 Mio. m³/a.

Wenn der Wasservorrat von Dreilägerbachtalsperre und Kalltalsperre unter Berücksichtigung der Reservevolumina zur Deckung des Bedarfs nicht mehr ausreicht, wird die fehlende Wassermenge über das Pumpwerk Rurberg aus dem Obersee (Inhalt 17,6 Mio. m³) entnommen. Die jährliche Entnahmemwassermenge aus dem **Obersee** liegt in der Regel zwischen 4 und 20 Mio. m³/a. Deutlich größere Entnahmen erfolgten während der Sanierung der Dreilägerbachtalsperre im Jahr 1991 mit ca. 30 Mio. m³ und im Trockenjahr 2003 mit ca. 22 Mio. m³.

Wenn erkennbar wird, dass der zu bewirtschaftende Wasservorrat des Obersees nicht ausreicht, den Bedarf zu decken, besteht die Möglichkeit, Wasser aus der unmittelbar an den Obersee angrenzenden Urfttalsperre in den Obersee einzuleiten. Im Bedarfsfall ist unter Abwägung der wassergütewirtschaftlichen Verhältnisse ein Antrag auf Beileitung von Urftwasser bei der Bezirksregierung Köln zu stellen.

Die Urfttalsperre ist Eigentum des WVER. Die WAG ist Eigentümerin der Entnahmeeinrichtung und der zugehörigen Rohrleitungen. Aufgrund privatrechtlicher Vereinbarungen mit dem WVER hält dieser für die WAG ein Kontingent von 4,4 Mio. m³/a bereit.

4.2.1.1 Genutzte Ressourcen

In Abbildung 28 ist eine Karte mit Darstellung der Einzugsgebiete der für die Trinkwasseraufbereitung in der TWA Roetgen genutzten Talsperren wiedergegeben.

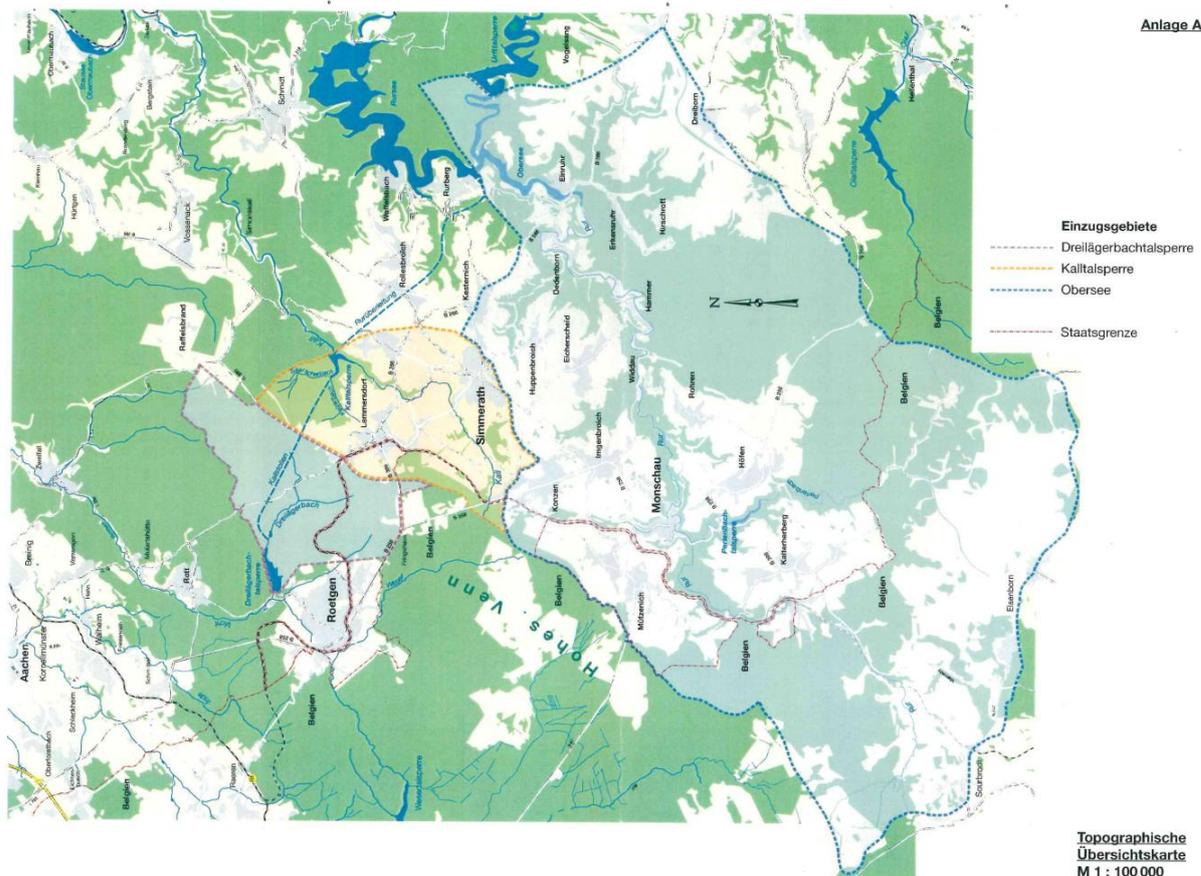


Abb. 28: Karte mit Übersicht der Einzugsgebiete der zur Rohwasserversorgung der TWA Roetgen genutzten Talsperren.

Dreilägerbachtalsperre

Zur Nutzung des Wasserreichtums der Eifel wurde in den Jahren 1909-1911 die Dreilägerbachtalsperre für die Trinkwassergewinnung errichtet. Dazu wurde ein Kerbtal mit einer Länge von 1,5 km überstaut. Das Absperrbauwerk mit einer Breite 240 m besteht aus einer Gewichtstamauer nach dem Intze-Prinzip. Die Dreilägerbachtalsperre fasst bei Maximalstau heute 3,8 Mio. m³.

Sie wurde ursprünglich nur durch den Dreilägerbach mit einem Einzugsgebiet von ca. 11 km² gespeist. Mit der Errichtung von zwei Hanggräben in den Jahren 1921 und 1924 wurde das Einzugsgebiet auf ca. 22 km² vergrößert. Da mit steigendem Wasserbedarf auch dieses Einzugsgebiet nicht ausreichte, wurde in den Jahren 1924 bis 1926 von Roetgen aus in Höhe der Dreilägerbachtalsperre ein Freispiegelstollen zum Kall- und Keltzerbachtal vorgetrieben, um durch zwei Bachfassungen ein benachbartes Niederschlagsgebiet von 29 km² zu erschließen. Das Wasser gelangt über Stollen in freiem Gefälle zur Dreilägerbachtalsperre. Beide Bachfassungen wurden in den Jahren 1934 bis 1935 durch den Bau der Kalltalsperre mit einem Fassungsvermögen von 2,09 Mio. m³ ersetzt. Aus den beiden Einzugsgebieten der Kalltalsperre und der Dreilägerbachtalsperre können in Trockenjahren 12 – 13 Mio. m³, in niederschlagsreichen Jahren über 28 Mio. m³ Oberflächenwasser für die Trinkwasserversorgung gewonnen werden.

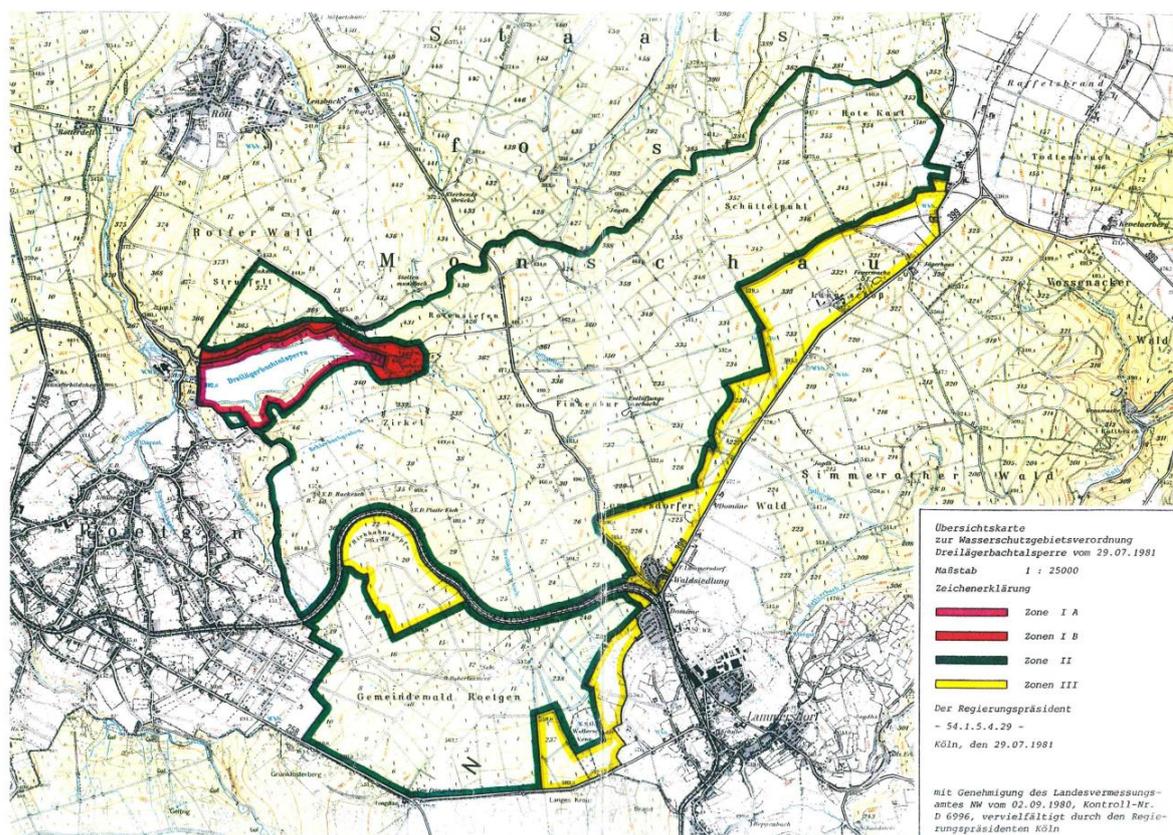


Abb. 29: Karte der Wasserschutzzonengrenzen der Dreilägerbachtalsperre

Das direkte Einzugsgebiet der Dreilägerbachtalsperre besteht zu 88% aus Forst, zu 10% aus Grünland, etwa 2% sind befestigte Flächen. Die Besiedlung ist mit 50 Einwohnern sehr gering. Dennoch wurde an der Dreilägerbachtalsperre zum Zwecke des Nährstoffrückhaltes ein kleines Vorbecken mit einem Inhalt von ca. 70.000 m³ errichtet. Die Aufgabe des Vorbeckens zum

Nährstoffrückhalt ist heute auch noch von untergeordneter Bedeutung, da das Wasser aus den Verbundtalsperren der Dreilägerbachtalsperre erst hinter den Vorbecken zugeführt wird und der Anteil des Wassers aus den direkten Einzugsgebiet nach Anbindung der übrigen Talsperren nunmehr 20% der gesamten Zuflussmenge beträgt.

Naturraum und geologische Verhältnisse

Im gesamten Einzugsgebiet steht einheitlich von Quarzitbänken durchzogener phyllitischer Tonschiefer (Kambrium) an, der Mächtigkeiten bis zu etwa 1.000 m erreicht. Diese schwer durchlässigen Gesteine sind vielfach von einer tonig lehmigen Verwitterungsdecke verhüllt.

Das in Abbildung 29 dargestellte Wasserschutzgebiet wurde 1981 durch den Regierungspräsidenten Köln festgesetzt.

Kalltalsperre

Die Hauptzuflüsse der Kalltalsperre, Kallbach und Keltzerbach, wurden als Kerbtäler Mitte der zwanziger Jahre zunächst einzeln gefasst. 1935 wurde die eigentliche Kalltalsperre durch Zusammenfassung beider Becken errichtet und damit ein Wasservorrat von ca. 2 Mio. m³ zur Verfügung gestellt. Ihre Bedeutung erlangt die Kalltalsperre aus dem Verbund mit der Dreilägerbachtalsperre und dem Obersee die Wasservorräte der Kalltalsperre in freiem Gefälle zur Dreilägerbachtalsperre geleitet an deren Fuße in einer zentralen Anlage das ankommende Talsperrenwasser zu Trinkwasser für das Kreisgebiet Aachen aufbereitet wird. Zum anderen dient die Kalltalsperre in trockeneren Zeiten als Zwischenspeicher für Wasservorräte, die aus dem Obersee über dem Heinrich-Geis-Stollen gepumpt werden können.

Naturraum und geologische Verhältnisse

Geologisch geprägt ist das Einzugsgebiet der Kalltalsperre durch das Vorkommen von Grauwacken, Tonschiefer und Schieferthon. Auf dieser Grundlage entstanden den Brauerden, z. T. pseudovergleyt und Hochmoortorf. In diesem Hochmoorgebiet entspringen die Zuflüsse der Kalltalsperre. Das Einzugsgebiet der Kalltalsperre ist rd. 29,6 km² groß; der auf deutschem Staatsgebiet liegende Teil rd. 28,7 km².

Das Einzugsgebiet der Kalltalsperre ist Teil des ausgedehnten Hochflächengebietes der Rur - Eifel und des Hohen Venns, das durch die größeren Täler der oberen Rur und anderer Flüsse und Bäche gegliedert wird. Das Hohe Venn ist eine von dichten Wäldern und Forsten sowie Hochmoorresten eingenommene Schwelle mit Erhebungen bis zu 692 mNN. Das Einzugsgebiet der Kalltalsperre liegt im Wesentlichen in der naturräumlichen Untereinheit des Monschauer Heckenlandes. Der nördlich des Keltzerbaches gelegene kleinere Teil des Einzugsgebietes zählt zur naturräumlichen Untereinheit Lammersdorfer Vennhochfläche. Die durchschnittliche Geländehöhe im Monschauer Heckenland beträgt 520 bis 560 mNN. Der Untergrund wird durch kambrische, ordovizische und devonische Ton- und Bänderschiefer, zum Teil auch durch grauwackenreiche Schichten gebildet. Das Grundgebirge ist relativ stark geschiefert und geklüftet, die Klüfte sind jedoch nur zu geringen Teilen offen und daher kaum wasserwegsam. Die topografischen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Kalltalsperre sind durch eine starke Reliefierung gekennzeichnet. Die Höhenunterschiede betragen bis zu 140 m. Die Hochfläche wird durch die teilweise eingeschnittenen Kerbtäler der Bachläufe, insbesondere der Kall unterbrochen, so dass neben den eher ebenen Hochflächen stark geneigte Hangflächen einen zweiter bedeutenden Flächenanteil ausmachen.

Bodenverhältnisse

Die lehmigen Böden der Hochflächen werden durch relativ nährstoffarme Braunerden geprägt. Daneben finden sich stellenweise podsolige Braunerde-Pseudogleye, Übergänge zu Stagnogleyen oder Gleyen sowie östlich Übergangsmoore oder Hochmoore. Die Wasserdurchlässigkeit ist gering und die Bearbeitbarkeit der Böden durch Vernässung sowie hohen Stein oder Tongehalt erschwert.

Hydrologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet der Kalltalsperre ist von einem dichten Gewässernetz durchzogen. Die Hauptzuflüsse sind die Kall und der Keltzerbach, daneben noch der wesentlich kleinere Saarscherbach. Die topografischen Verhältnisse, die geringe Wasserdurchlässigkeit der Böden und das überdurchschnittliche Wegenetz fördern den schnellen Abfluss der Niederschläge, was in Verbindung mit der vergleichsweise geringen Größe des Einzugsgebietes zu ausgeprägten Abflussspitzen in den Bachläufen führt.

Vegetation

Im Hochflächengebiet der Rur Eifel und des Hohen Venns entstanden, bedingt durch die hohen Niederschläge und die zur Staunässe neigenden Böden, ausgedehnte Hochmoorflächen mit atlantischen, borealen, zum Teil subarktischen Florenelementen.

Anstelle der durch Entwässerung der Moore, aber auch durch frühindustrielle Nutzung, zurückgedrängten autochthonen montanen Buchenwälder beherrschen heute Grünland, pfeifengrasreiche (Moor-)Birkenwälder als Ersatzvegetation und ausgedehnte naturfremde Fichtenforsten das Landschaftsbild. Laubwaldflächen sind in weitaus geringerem Umfang als Nadelwald vertreten. Hierbei handelt es sich überwiegend um (Moor-)Birkenwälder sowie Buchenwälder. Sehr selten sind auch noch Huteflächen mit zum Teil sehr alten Buchen und Eichen zu finden. Die Laubflächenwälder sind entweder in Fichtenforsten eingestreut oder liegen in Steilhanglagen und Talgründen, wo oftmals noch Erlen und Eschen hinzutreten. Als Überreste des potentiellen montanen Buchenwaldes sind die das Gebiet prägenden Schutzhecken verblieben.

Das Einzugsgebiet der Kalltalsperre wird zu 55% landwirtschaftlich genutzt, es handelt sich nahezu ausschließlich um Grünland in Weidebewirtschaftung. 25% des Einzugsgebietes besteht aus Forst, in der Hauptsache Nadelwald, die befestigten Flächen haben einen Anteil von 20%. Auf einer Fläche von knapp 30 km² leben 5.300 Einwohner.

Obersee der Rurtalsperre

Der Obersee der Rurtalsperre befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Simmerath in der StädteRegion Aachen. Der Obersee wird seit seiner Errichtung in den fünfziger Jahren im Wesentlichen als Wasserreservoir zur Trinkwasserversorgung des Großraums Aachen genutzt. Betreiber des Obersees ist der WVER.

Das Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet des Obersees besitzt eine Größe von ca. 250 km², wovon sich ca. 30 % des Einzugsgebietes auf belgischem Staatsgebiet befinden. Auf deutscher Seite umfasst das Einzugsgebiet Teile der Gemeindegebiete der Stadt Monschau, der Gemeinde Simmerath und der Stadt Schleiden. Der mittlere jährliche Zufluss zum Obersee beträgt ca. 160 Mio. m³. Die Hauptspeisung erfolgt durch die Rur mit ihren Quellen in Belgien. Darüber hinaus fließen ca. 20 Nebengewässer in den Obersee, u. a. der Perlenbach und die Erkensruhr. Das Einzugsgebiet des

Obersees befindet sich auf deutscher Seite nahezu vollständig im Landschaftsschutzgebiet. Ca. 45 % der Einzugsgebietsfläche sind bewaldet und ca. 38 % werden landwirtschaftlich genutzt. Die Siedlungsfläche im Einzugsgebiet beträgt etwa 3 %. Für den Obersee ist kein Wasserschutzgebiet ausgewiesen.

Im Einzugsgebiet des Obersees befindet sich die Perlenbachtalsperre. Hier entnimmt der Perlenbachverband Rohwasser zur Trinkwasseraufbereitung und versorgt u. a. die Gemeinde Simmerath, die Stadt Monschau und große Teile von Roetgen mit Trinkwasser. Das nicht zur Trinkwasseraufbereitung genutzte Rohwasser fließt über den Perlenbach und die Rur dem Obersee zu.

Am östlichen Rand des Obersees befindet sich die 1905 fertig gestellte und vom WVER betriebene Urfttalsperre, die von den Bächen Olef und Urft gespeist wird. Die Urfttalsperre wird vom Obersee luftseitig ca. 10 m hoch eingestaut.

Das Wasser der Urfttalsperre gelangt über einen Stollen und eine Druckleitung zum Kraftwerk Heimbach und wird anschließend in die Rur unterhalb des Dammes der Rurtalsperre eingeleitet. In den Obersee gelangt in der Regel kein Wasser aus der Urfttalsperre. Lediglich in längeren Trockenphasen und einem damit verbundenen Absinken des Wasserspiegels des Obersees kann nach einer Genehmigung der Bezirksregierung Köln Wasser zur Stützung des Obersees aus der Urfttalsperre eingeleitet werden. Zur Überleitung von Urftseewasser in den Obersee betreibt die WAG eine Entnahmeleitung.

Maßnahmen im Einzugsgebiet des Obersees/Hygienekonzept

Der auf deutschem Staatsgebiet liegende Teil des Obersee-Einzugsgebietes liegt im Verbandsgebiet des WVER. In der Gemeinde Simmerath und der Stadt Monschau werden im Einzugsgebiet vom WVER derzeit 4 Kläranlagen und 17 Regenüberlaufbecken betrieben.

1997 wurde zur Minimierung der abwasserbedingten mikrobiellen Belastung der Trinkwassertalsperren ein umfangreiches Hygienekonzept zwischen dem WVER, dem Wasserwerk des Kreises Aachen (heute enwor), der STAWAG, der Stadt Monschau, der Gemeinde Simmerath sowie der Bezirksregierung Köln in Form von Kooperationsverträgen aufgestellt. Wasserwerk des Kreises Aachen und STAWAG haben im Jahr 2000 die Rechte und Pflichten aus den Kooperationsverträgen auf die WAG übertragen. Das Hygienekonzept beinhaltet die Bereiche Kläranlagen, Mischwasserabschläge und Außenbereiche.

Der Obersee und dessen Einzugsgebiet werden von der WAG mit einem umfangreichen Monitoring überwacht. Wie die langjährigen Untersuchungen der Zuläufe zum Obersee und des aus dem Obersee entnommenen Rohwassers belegen, leisten die im Rahmen des Hygienekonzeptes umgesetzten Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Rohwasserqualität des Obersees in mikrobieller Hinsicht.

4.2.2 Wasserbilanz

4.2.2.1 Dreilägerbachtalsperre

Klimatische Verhältnisse

Die Dreilägerbachtalsperre liegt im stark atlantisch geprägten Klimabereich mit hohen Niederschlägen und mäßigen Temperaturschwankungen. Das Hohe Venn befindet sich in einer besonders exponierten Luvlage. Über die Hälfte der Winde im Jahr kommen aus südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen, so dass das Hohe Venn mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von bis zu 1.400 mm an den höchsten Erhebungen eines der regenreichsten Gebiete Westdeutschland ist.

So hat die Klimastation Roetgen für den Zeitraum von 1951 bis 1980 einen Durchschnittlichen Jahresniederschlag von 1.092 mm ermittelt, der in etwa gleichmäßig auf das Sommer- (569 mm) und Winterhalbjahr (522 mm) verteilt ist. In den Monaten Juni, Juli August und Dezember erreichen die Niederschläge durchschnittlich eine Höhe von mehr als 100 mm, wobei an etwa 37 Tagen mehr als 10 mm Regen fallen.

Entsprechend den atlantischen Klimaströmungen fehlen sowohl sehr hohe Temperaturen im Sommer als auch sehr tiefe Temperaturen im Winter. So sind die Winter lang und mäßig kalt, und obwohl die Niederschläge vorwiegend im Sommer fallen, ist das Vennplateau mit einer durchschnittlichen Schneedecke von 70-75 Tagen und 50 cm Höhe doch das schneereichste Gebiet der Eifel. Die kühlfeuchten Sommer weisen eine kurze Vegetationsperiode auf, die gegen das Vorland hin mit abnehmender Höhe und steigenden Temperaturen länger wird. Die jährlichen Temperaturschwankungen liegen hier im Mittel bei 14,5 °C und Frosttage fehlen lediglich in den Monaten Juli und August.

Wasserdargebot

Im Kalenderjahr vom 01.01.-31.12.2015 fielen insgesamt 1.019,6 mm Niederschlag. Der langjährige Mittelwert von 1.129 mm (gebildet aus den Niederschlagssummen seit 1982) wurde damit unterschritten. Das Jahr 2015 ist demzufolge als Jahr mit einer mittleren Niederschlagsmenge zu bewerten. Auffallend ist das wiederum relativ trockene Frühjahr (Februar bis Mai) und der niederschlagsreiche Sommer (Juli, August, September). Die höchste Tages-Niederschlagssumme $N = 38,8$ mm wurde am 22.06.2015 registriert. Ein Vergleich der Monatsniederschlagssummen mit dem langjährigen Mittelwert (1982 - 2015) ist in der Tabelle in Abbildung 30 dargestellt.

Die Spitzenzuläufe am Zulaufpegel des Dreilägerbachs wurden in den retentionsarmen Wintermonaten registriert. Der maximale Zulauf des Dreilägerbachs wurde mit einer Abflussgröße von ca. 4.200 l/s am 01.12.2015 aufgezeichnet. Die zugehörige Tagesabflusssumme lag bei 232.334 m³. Der Hasselbachhanggraben hatte am 19.11.2015 einen maximalen Zulauf in Höhe von 377 l/s. Aufgrund der schlechten Wasserqualität wurde das Wasser des Hasselbachhanggrabens durch das Öffnen einer Wehrtafel aus den Einzugsgebiet der Talsperre ausgeleitet. Dadurch sank der Zufluss im Laufe des Tages ab.

Durch die starken Niederschläge und den damit verbundenen erhöhten Zuflüssen stieg der Wasserspiegel der Dreilägerbachtalsperre an. Die Hochwasserentlastungsanlage ging nicht in Betrieb. Die Dreilägerbachtalsperre übernahm damit auch in 2015 eine wichtige Speicher- und Pufferfunktion zum Schutz der Vicht und der Unterlieger.

Wie in den Vorjahren wurde der Talsperre Wasser aus der Kallüberleitung zugeführt, hier betrug der Anteil 86 % der Gesamtjahreswassermenge, die dem Speicherbecken der Dreilägerbachtalsperre zufluss. Das Einzugsgebiet des Dreilägerbachs einschl. Schleebachhanggraben lieferte einen Anteil von 12,1 %, während aus der Beileitung des Hasselbachhanggrabens 1,9 % der Jahreswassermenge zur Verfügung standen. Insgesamt flossen der Dreilägerbachtalsperre zwischen dem 01.01.2015 und 31.12.2015 insgesamt 28.579.758 m³ Rohwasser zu.

Monat	aus Zeitreihe 1982-2015			Jahr 2015	Abweichung v. Mittelwert [%]
	Mittelwert [mm]	min [mm]	max [mm]		
Januar	103,9	5,4	200,6	111,9	107,7
Februar	89,4	19,9	206,0	78,4	87,7
März	91,6	11,4	259,7	80,7	88,1
April	75,6	2,0	192,2	52,0	68,8
Mai	88,3	21,6	210,5	40,7	46,1
Juni	99,2	18,7	202,0	77,4	78,1
Juli	97,9	35,3	247,8	95,9	98,0
August	99,5	35,9	234,9	90,0	90,4
September	96,2	15,2	276,1	119,6	124,4
Oktober	84,2	20,3	209,5	38,6	45,8
November	91,6	3,5	165,2	150,8	164,6
Dezember	111,7	41,1	248,9	83,6	74,9
Jahressumme	1129,0			1019,6	

Abb. 30: Monatsniederschlagssummen 2015 mit dem langjährigen Mittelwert (1982 - 2015)

4.2.2.2 Kalltalsperre

Klimatische Verhältnisse

Die mittlere Jahresniederschlagshöhe liegt zwischen rd. 1.050 mm im Osten und rd. 1.150 mm im Westen des Bearbeitungsgebietes. Im Hohen Venn fallen Niederschläge bis zu 1.400 mm/a. In Lammersdorf wurde im 40-jährigen Mittel eine Jahresniederschlagshöhe von 1.141 mm gemessen. Die höchsten Niederschläge fallen im Dezember (durchschnittlich 115 mm), die geringsten im Mai (durchschnittlich 76 mm). Infolge der klimatischen Verhältnisse ist die Vegetationszeit nur kurz (rd. 170 Tage pro Jahr). Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt ca. 6,7 - 6,8 °C bei ca. 100 - 120 Frosttagen im Jahr.

Wasserdargebot

Im Zeitraum Januar 2016 bis Dezember 2016 fielen in Summe 919 mm Niederschlag. Der langjährige Mittelwert von 1.088 mm (gebildet aus den Niederschlagssummen seit 2000) wurde damit deutlich unterschritten. Das Jahr ist demzufolge als mit einer geringen Niederschlagsmenge zu bewerten.

Der maximale Tageszulauf zur Talsperre von insgesamt 294.197 m³ ergibt sich aus den Aufzeichnungen an den Zulaufpegeln am 20.02.2016. Gemittelt über 24 Stunden entspricht dies einem Zulauf von $Q = 3,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Die zugehörige Abflussspende errechnet sich für das 29 km² große

Einzugsgebiet zu ca. 117 l/(s*km²) und liegt deutlich unterhalb des zehnjährigen Hochwasserabflusses von $Hq_{10} = 545 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$.

Datum	Kallbach		Keltzerbach		Saarscherbach	
	Tagesabfluss in m ³	Spitzenabfluss in m ³ /s	Tagesabfluss in m ³	Spitzenabfluss in m ³ /s	Tagesabfluss in m ³	Spitzenabfluss in m ³ /s
20.02.2016	174.420	4,4	95.883	3,2	23.894	0,68

Abb. 31: Tages- und Spitzenabflüsse der Kalltalsperrenzuläufe am 20.02.2016

Von Ende Januar bis Ende Februar und Anfang April 2016 war die Hochwasserentlastungsanlage in Betrieb und es wurde am Ablaufpegel ein maximaler Abfluss von 4,372 m³/s registriert.

4.2.2.3 Obersee

Das potenzielle Wasserdargebot hängt von der Größe des Einzugsgebietes, von den Niederschlagshöhen und den im Einzugsgebiet herrschenden Abflussverhältnissen ab. Die Größe des Einzugsgebietes des Obersees beträgt ca. 250 km² und die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt etwa 1.000 mm. Der überwiegende Teil der Niederschläge fällt im Winterhalbjahr.

Nach einer Auswertung der mittleren monatlichen Zuflusssummen zum Obersee in den letzten 12 Jahren liegen die monatlichen Zuflüsse von Januar bis März durchschnittlich zwischen 20 und 30 Mio. m³. Bis Juni sinkt der Zufluss zum Obersee auf ca. 4 Mio. m³/Monat ab und steigt ab August/September wieder leicht an. Die durchschnittlichen Zuflusswerte liegen im November und Dezember zwischen 15 und 20 Mio. m³. Insgesamt beträgt der mittlere jährliche Zufluss zum Obersee ca. 160 Mio. m³.

Lediglich in trockenen Sommermonaten kann der Zulauf zum Obersee soweit abfallen, dass dieser unterhalb der aus dem Obersee zu entnehmenden Wassermenge liegt und damit der Dauerstau des Obersees abgesenkt wird. Es besteht die Möglichkeit, nach entsprechender Prüfung durch die Bezirksregierung Köln, Wasser zur Stützung des Obersees aus der Urfttalsperre zu entnehmen.

4.2.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots der enwor unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

Derartige Prognosen wurden von der enwor bisher nicht angestellt. Jedoch erfolgt innerhalb der wasserwirtschaftlichen Verbände, wie dem BDEW, dem DVGW und der ATT, in denen die enwor entweder direkt oder über die WAG vertreten ist, ein kontinuierlicher fachlicher Austausch dazu.

5 Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser

5.1 Betrachtung für den Perlenbachverband

Das Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre ist rund 60 km² groß, es liegt zu einem Drittel in Deutschland und zu zwei Drittel in Belgien. Der namensgebende Hauptzufluss ist der Perlenbach mit seinen Nebengewässern. Daneben münden noch einige kleinere Gewässer direkt in die Talsperre. Dies sind der Höfener Bach (Mertenssief), der Alzer Bach (Wofelssief), der Römerbach, der Königsbach und der Hasselbach. Geprägt wird das Einzugsgebiet durch drei Naturraumeinheiten, die sich in ihrer Ausprägung und Erscheinung stark unterscheiden. Im Süden durch das stark vernässte Hochmoorplateau, dem Hohen Venn, im Nordosten durch Talauen mit ausgeprägten Mischwald- und Fichtenwaldbeständen und im Nordwesten durch ausgedehnte Flächen von Wiesenlandschaften für die Landwirtschaft.

Der belgische Teil des Einzugsgebiets ist nur im äußersten Süden mit einem kleinen Teilbereich der Ortslage Eisenborn der Gemeinde Bütgenbach besiedelt. Im deutschen Teil befinden sich Teile der Ortslagen Kalterherberg und Höfen der Stadt Monschau. In allen Siedlungsbereichen des Einzugsgebiets gibt es keine ausgeprägten Industrieansiedlungen, nur einige gewerbliche Betriebe.

In der Auflistung der von der StädteRegion Aachen zur Verfügung gestellten Übersicht über die VawS-Anlagen in Monschau, ergibt sich für das Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre eine Anzahl von 30 Anlagen, aufgeteilt auf die Ortschaften Höfen und Kalterherberg. Darunter sind zwei Gewerbebetriebe, der Rest sind Anlagen für die Lagerung von Heizöl in Privathaushalten. Ein Drittel der Anlagen gehören zu einer Tankstelle am Ortseingang in Höfen. Das Gelände dieses Betriebes befindet sich auf der Wasserscheide, da die Anlagen z.T. unterirdisch errichtet sind, wurden sie der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. Die Straßenentwässerung der Zufahrtsstraße zur Tankstelle, die Bundesstr. 258, erfolgt Richtung Monschau in die Kläranlage Rosenthal.

Die Einteilung der Landnutzung im Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre ist in Abbildung 32 zusammengestellt.

Landnutzung	Fläche	Flächenanteil
Nadelwald	22,58 km ²	37 %
Heide	15,98 km ²	26 %
Wiesen	12,02 km ²	20 %
Mischwald	9,03 km ²	15 %
Sumpf	0,49 km ²	1 %
Besiedlung	0,82 km ²	1 %

Abb. 32: Landnutzung im Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes

Das Einzugsgebiet wird ganzjährig vornehmlich durch die Lage in der atlantischen Westwinddrift gekennzeichnet. Das Hohe Venn stellt für die aus Westen nahenden feuchten Luftmassen die erste nennenswerte Barriere auf dem Mitteleuropäischen Festland dar, mit der Folge von relativ hohen Niederschlägen im Vergleich zum Umland. Der langjährige Mittelwert der Niederschläge an der

Wetterstation Elsenborn beträgt fast 1.400 l/m². Das Klima ist kühl und feucht. Die betriebseigenen langjährigen Temperaturlaufzeichnungen weisen nur für die Monate Juli und August Frostfreiheit auf.

Das Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre liegt im Natura 2000 Gebiet (Flora-Fauna-Schutz und Vogelschutz). Davon sind die unmittelbaren Umgebungen der Bäche mit rund 340 ha als Naturschutzgebiet Perlenbach-Fuhrtsbachtal-Talsystem ausgewiesen und ein Teil des Fuhrtsbachtals liegt im Nationalpark Eifel. Auf belgischer Seite befindet sich ein staatliches Naturschutzgebiet von 209 ha, das alle Talbereiche der Schwalm außerhalb des Truppenübungsplatzes Elsenborn umfasst. Auf der gesamten Fläche des Naturschutzgebietes und des Staatswaldes Elsenborn gibt es keine Fuhrten für Holzrückefahrzeuge. Herbizide und Pestizide werden laut Stellungnahme des Forstamts Elsenborn nicht eingesetzt.

Auf deutscher Seite ist im Rahmen des Life-Projektes "Lebendige Bäche in der Eifel", veranlasst durch die Biologische Station des damaligen Kreises Aachen und des Kreises Euskirchen, u. a. unterstützt durch das Wasserwerk Perlenbach, eine Vielzahl an Querbauwerken im Einzugsgebiet beseitigt worden. Diese Maßnahmen haben positive Auswirkungen auf den Rückgang von Sedimenteinträgen als Folge von hydraulischen Abstürzen in den Fließgewässern. Im Rahmen dieses Projektes wurden auch Fischteiche vom Hauptschluss- in den Nebenschlussbetrieb umgewidmet.

Als Folge des Handlungskonzeptes zur Überprüfung und wasserrechtlichen Bewertung der Fischteiche in den Trinkwassereinzugsgebieten des damaligen Kreises Aachen sind von den rund 40 Fisch- und Feuerlöschteichen noch zehn Fischteiche und zehn Feuerlöschteiche in der Nutzung. Die restlichen konnten zurückgebaut werden oder wurden als Biotope umgestaltet. Alle verbliebenen Fischteiche werden ohne Zufütterung und Einsatz von Medikamenten betrieben.

Das Militärgelände Elsenborn unterliegt ebenfalls den Vorgaben des Natura 2000 Schutzgebiets und somit ist auch hier jeglicher Gebrauch von Düngern, Herbiziden und Pestiziden verboten. Das Lager Elsenborn verfügt über eine eigene Wasserversorgung und Abwasserreinigung für bis zu 1.400 Einwohnerwerten, die im Osten des Militärgeländes gelegen sind. Die Brunnengalerie und Einleitungsstelle der Kläranlage liegen jedoch außerhalb des Einzugsgebiets der Perlenbachtalsperre und entwässern in das Einzugsgebiet der Rur. Das Oberflächenwasser des Lagers und der Fahrzeugwaschplätze wird in Pufferbecken geleitet und dann ebenfalls in das Einzugsgebiet der Rur abgeleitet.

Das Forstamt Elsenborn und die militärische Standortverwaltung des Lagers Elsenborn haben mit der Erstellung eines umfangreichen Maßnahmenplans für die Umgestaltung der Brandschneisen eine deutliche Reduzierung des Feinsedimenteintrags erreicht. Maßnahmen wie das Anlegen von Sedimentsperren und Sedimentationsbecken haben zu einer deutlichen Reduzierung dieser geführt. Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung des Sedimenteintrags ist die Ausbildung der Brandschneisen als kurz gehaltene Grasflächen, um bei Starkniederschlägen die Erosion zu verhindern.

Schwermetalle wie Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Selen und Zink, die aus der auf dem Truppenübungsplatz verschossenen Munition zurückbleiben könnten, sind in den vergangenen Jahren nie im Rohwasser der Perlenbachtalsperre nachgewiesen worden.

Durch den Ortsteil Elsenborn der Gemeinde Bütgenbach verläuft die Wasserscheide noch nördlich der Lagerstraße und der Wirtzfelder Straße. Der südliche und größte Teil von Elsenborn entwässert über eine Kläranlage in das Einzugsgebiet der Amel. Für den nördlichen Teil gibt es nach Auskunft der Gemeinde Bütgenbach einen Sanierungsplan für Zwischeneinzugsgebiete, kurz PASH genannt, in dem dieses Gebiet als autonome Sanierungszone ausgewiesen wird. Die Abwasserentsorgung wird in diesem Gebiet über Kleinkläranlagen realisiert und wird zum Teil noch ausgebaut. Die Gemeinde geht

von etwa 200 Einwohnern in dem betreffenden Gebiet aus. In diesem Zusammenhang sind die Brunnen und die Quelfassung für die Trinkwasseraufbereitung der Gemeinde Bütgenbach hervorzuheben, die in diesem Zwischeneinzugsgebiet liegen.

Verkehrsflächen stellen grundsätzlich ein Gefährdungspotential für die Wasserwirtschaft dar. Abgesehen von den Verkehrsflächen in den Siedlungsbereichen und den land- und forstwirtschaftlich genutzten Wegen gibt es im Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre drei Straßen, die einer besonderen Betrachtung bedürfen.

Die Bundesstraße 258 von Monschau Richtung Schleiden führt ab der Kirche in Höfen bis zum Parkplatz Wahlerscheid am Rand des Einzugsgebiets entlang. Die Frequentierung mit Kraftfahrzeugen in der Ortschaft Höfen liegt nach Angaben des Landesbetriebs Straßen NRW bei 4.587 PKW und 376 LKW pro Tag. Das Oberflächenwasser entwässert über die Wegeseitengräben. Die Bundesstraße führt in diesem Bereich über ein Plateau ohne nennenswertes Gefälle zum Einzugsgebiet. In der Ortslage Höfen wird das Oberflächenwasser der Bundesstraße 258 über Randsteine gefasst und in die Kanalisation geleitet.

Am Ortseingang Höfen bindet die Kreisstraße 25 in die Ortslage Alzen ein und führt über den Perlenbach Richtung Kalterherberg. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung liegt nach Angaben der StädteRegion Aachen bei 914 Kraftfahrzeugen. Schwerlastverkehr ist aufgrund der großen Steigung dies- und jenseits der Höfener Mühle für LKW ab 2,5 t verboten. Das Wasser des Wegeseitengrabens und des Wofelssiefs wird über das Regenklärbecken Alzen im Bereich der Höfener Mühle in den Perlenbach geführt. Das Oberflächenwasser der Siedlung Alzen und der Straße Im Sief wird ebenfalls über das Regenklärbecken Alzen geführt. Von der Kalterherberger Seite bis zur Höfener Mühle wird das Oberflächenwasser der Kreisstraße 25 über Randsteine gefasst und über mehrere Sicherheitsstraßenabläufe in den Vorfluter abgeleitet. Die Sicherheitsstraßenabläufe dienen dem Rückhalt von Sedimenten und Leichtflüssigkeiten.

Von allen Verkehrsflächen im Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre ist die Bundesstraße 399 in Richtung Kalterherberg die Straße mit dem höchsten Gefährdungspotential, da sie auf einer Länge von rund 800 m in unmittelbarer Nähe zur Talsperre verläuft. Die Frequentierung mit Kraftfahrzeugen liegt nach Angaben des Landesbetriebs Straßen NRW bei 3.121 PKW und 266 LKW pro Tag. Zum Schutz der Perlenbachtalsperre ist die Bundesstraße 399 im Jahr 1994 vom Straßenbauaulsträger vom Ortseingang Kalterherberg bis zur Anbindung an die Bundesstraße 258 mit Bordsteinen versehen worden, so dass das Oberflächenwasser gefasst und über Straßenabläufe in einem neuen Kanalrohr aus dem Einzugsgebiet herausgeleitet und einem Filterbecken zugeleitet werden kann. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme ist die gesamte Strecke beidseitig mit Sicherheitsplanken ausgestattet worden. Diese Maßnahme hat erheblich zum Schutz der Talsperre beigetragen.

Zum Schutze des Rohwassers hat der Verband mit der Stadt Monschau und dem Wasserverband Eifel-Rur, Düren, mit Zustimmung der Bezirksregierung Köln 2001 einen Kooperationsvertrag geschlossen, der sicherstellt, dass aus den vorgenannten besiedelten Bereichen weder Misch- noch Abwassereinträge in das Einzugsgebiet gelangen. Darüber hinaus gibt es seit dem Jahr 2004 eine Kooperation zwischen dem Verband und der hiesigen Landwirtschaft. Auch damit wird sichergestellt, dass die das Einzugsgebiet bewirtschaftenden Landwirte die gute landwirtschaftliche Praxis einhalten und die unmittelbare Vorflut der Perlenbachtalsperre durch Maßnahmen geschützt wird. Seit 2004 werden diese Aufwendungen vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen anerkannt und auf das vom Verband zu zahlende jährliche Wasserentnahmeentgelt angerechnet.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche der Kooperationsmitglieder beträgt 701 ha. Das sind 85 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche auf deutscher Seite. Die Landwirte der Kooperation haben zumeist Milchviehbetriebe, Ackerland ist nicht vorhanden. Um den Eintrag von Nährstoffen aus der Landwirtschaft zu reduzieren, wurden die Ausführungen der Düngeverordnung bezüglich der Ausbringung von Düngemitteln wie z. B. die Schonung von Uferrandzonen in die Vereinbarung aufgenommen. Als weitere wesentliche Maßnahme gelten die Förderung der Umzäunung von Bächen und die Herausnahme von Viehtränken aus den Gewässern, um Erosion und damit einhergehende Sediment- und Fäkaleinträge zu unterbinden.

Die Forstwirtschaft im Einzugsgebiet wird nahezu ausschließlich durch den Staatsforst und das Forstamt der Stadt Monschau betrieben. Die gute forstwirtschaftliche Praxis wird beachtet, forstwirtschaftliche Ernte- und Pflege- sowie Wiederaufforstungsmaßnahmen werden mit dem Wasserwerk Perlenbach abgestimmt und erfolgen ohne Beeinträchtigungen der Zuflüsse zur Perlenbachtalsperre.

Auf den forstwirtschaftlich genutzten Flächen der Stadt Monschau werden nach Angabe der Dienststelle Forst keine Herbizide und Insektizide eingesetzt. Nur gelegentlich wird das auf Schaffett basierende Wildverbissmittel Trico eingesetzt.

Der Verband investierte auf Grundlage des Kooperationsvertrags mit der Stadt Monschau und dem Wasserverband Eifel-Rur, Düren, überobligatorisch und vorsorglich in die Herausleitung von Misch- und Abwassereinträgen in die unmittelbare Vorflut der Perlenbachtalsperre, indem er das Abwasserpumpwerk Höfen-Sief kofinanzierte und die beiden Regenrückhaltebecken Klüsenborn und Arnoldystraße errichtete. So ist sichergestellt worden, dass aus der Kanalisation der besiedelten deutschen Seite des Einzugsgebiets keine Einträge in die Perlenbachtalsperre stattfinden.



Abb. 33: Zuflusspegel am Perlenbach mit Messtechnik für die Pegelmessung und verschiedene Wasserparameter

Der am Perlenbach, unterhalb der Höfener Mühle, installierte Zuflusspegel dient neben der kontinuierlichen Pegelmessung auch als Messstelle für das Frühwarnsystem, um Veränderungen der Wasserqualität im Vorfeld zu erkennen.

Hierfür wird das Wasser aus dem Perlenbach in eine Messkammer gefördert, die mit Sensoren für folgende Parameter ausgestattet ist:

- Temperatur
- pH-Wert
- Sauerstoff
- Leitfähigkeit
- Trübung

Diese Parameter werden online gemessen und werden wie die Pegeldaten in einem Datenspeicher übertragen, von dort können diese mittels Fernabfrage ausgelesen werden.

Die Trübung in Verbindung mit den Pegeldaten bietet hier die beste Kombination, um Einträge in den Oberlauf des Perlenbachs einfach zu detektieren. Zusätzlich können in einem solchen Fall dann die weiteren Parameter abgerufen werden. Die Trübung ist mit einem Alarmwert hinterlegt, bei dem eine automatische Störmeldung an die Leitstelle der Trinkwasseraufbereitungsanlage abgesetzt wird.

Das Rohwasser der Perlenbachtalsperre war in der außer Kraft gesetzten Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 75/440/EWG und den hierin aufgeführten Parameter-Richtwerten als Oberflächengewässer der Kategorie A1 eingestuft worden. Das Rohwasser ist durch seine besonders ionenarme Zusammensetzung charakterisiert, die Calciumkonzentration liegt bei etwa 5 mg/l. Die Stickstoffverbindungen wie Ammonium, Nitrat und Nitrit sind insgesamt sehr niedrig (Nitrat ~ 5 mg/l). Die Phosphorkonzentration als limitierender Wachstumsfaktor für Phytoplankton ist mit Werten von 10 µg/l ebenfalls sehr gering und führt somit zu oligotrophen Verhältnissen im See. Der pH-Wert des Rohwassers liegt durchgängig bei Werten über 6, eine Versauerung ist tendenziell nicht feststellbar. Bedingt durch den Zirkulationsprozess schwankt die Trübung des Rohwassers im Jahresverlauf. Im Winter liegt diese bei Werten unter 1 NTU und im Sommer bei ca. 3 NTU. Ereignisbezogen, z. B. nach Starkniederschlägen, kann die Trübung stark ansteigen.

Die Summe aller im Wasser befindlichen organischen Kohlenstoffquellen (Detritus und Phytoplankton) wird über den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) bestimmt. Abzüglich des partikulären gebundenen Kohlenstoffs verbleibt der gelöste organische Kohlenstoff (DOC), der sich durch die spektralen Absorptionskoeffizienten (SAK) bei 254 nm und bei 436 nm weiter charakterisieren lässt. Diese beiden Parameter können auch als Maß für die Huminstoffe herangezogen werden. Für den SAK bei 254 nm findet im Jahresverlauf eine Verdreifachung des in der Winterstagnation gemessenen Wertes im Rohwasser statt. Der Reduzierung des DOC bzw. SAK kommt in Hinblick auf die Vermeidung von Desinfektionsnebenprodukten eine entscheidende Bedeutung zu.

Die nachfolgend beschriebenen Aufbereitungsschritte vom Rohwasser bis zum Trinkwasser sind im Anlagenschema in Abbildung 34 und in den RI-Schemata in den *Anlagen 3 und 4 zu Kapitel 5.1* gekennzeichnet. Das Rohwasser wird über zwei DN 300 Leitungen aus einer Tiefe von elf Metern unter dem Stauziel aus der Talsperre entnommen und mit einer Menge von bis zu 700 m³/h in die Aufbereitung 1 geleitet. Bei Bedarf kann dem Rohwasser Sauerstoff und Kaliumpermanganat für eine unterstützende Manganoxidation zugegeben werden. Als Reaktionspartner für die folgende Voraufhärtung wird Kohlensäure in die Zulaufleitung zu den Reaktionsbecken dosiert. Vor dem Eintritt des Rohwassers in die beiden Reaktionsbecken erfolgt die Zugabe einer 24 %igen

Calciumhydroxidsuspension. In den jeweils 35 m³ großen Reaktionsbecken löst sich die Kalkmilchsuspension und sorgt so für eine Stabilisierung des anschließenden Flockungsprozesses. Für die Einstellung des optimalen Flockungs-pH-Wertes wird im Ablauf der Reaktionsbecken Kohlensäure dosiert. Die Zugabemengen an Kalkmilch und Kohlensäure werden über pH-Wert-Messungen geregelt.

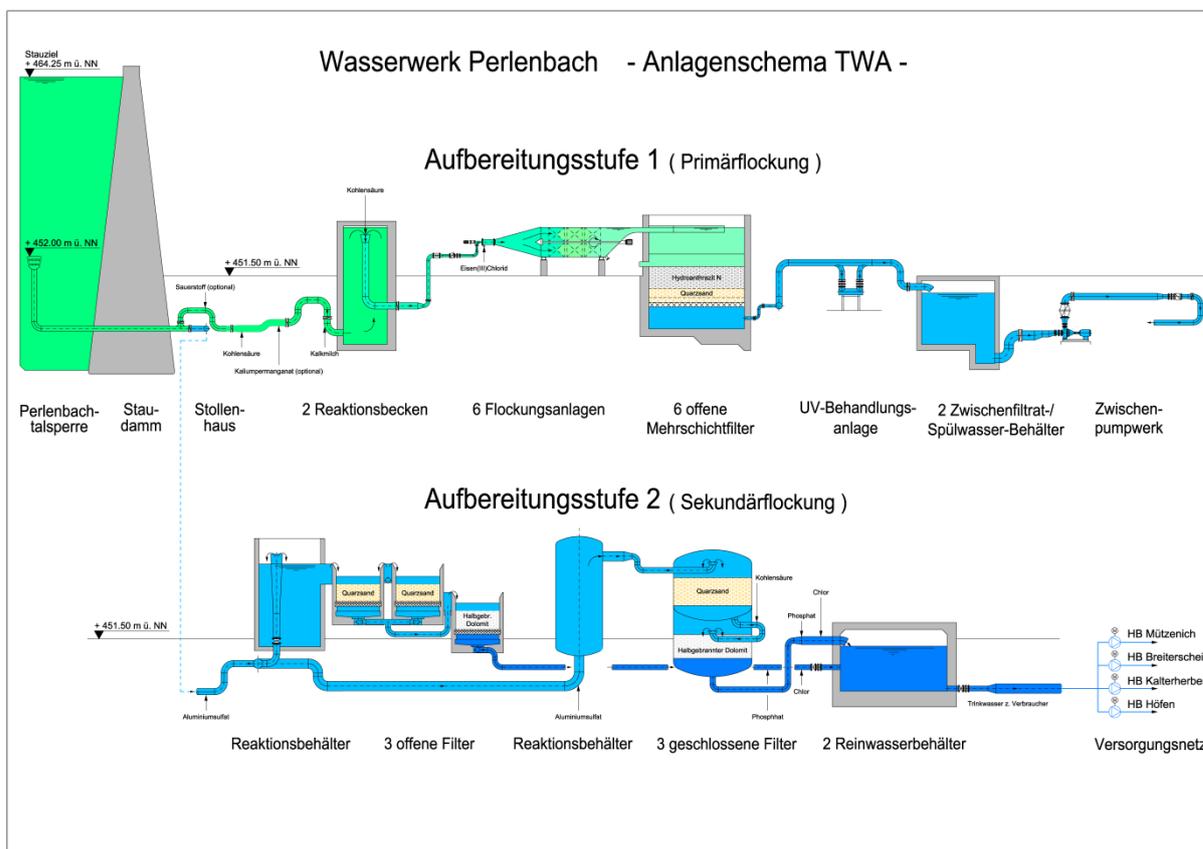


Abb. 34: Anlagenschema der Aufbereitungsanlage

Eine gleichmäßige Verteilung des Rohwassers auf die sechs Flocker wird über die jeweiligen durchflussgesteuerten Zulaufarmaturen geregelt. Über diese sechs magnetisch-induktiven Durchflussmessungen wird die gesamte zum Zwecke der Trinkwasseraufbereitung entnommene Rohwassermenge ermittelt. Im Zulauf der Flocker erfolgt die Dosierung des Flockungsmittels Eisen(III)chlorid. Aus den Lagertanks wird das Flockungsmittel in eine Ansatz- und Dosierstation gefördert und dort mit Betriebswasser vermischt. Die Konzentration der Dosierlösung kann bis zu einem Verhältnis von 1:9 verdünnt werden. Die Herstellung einer automatisierten Anpassung der Dosierlösung bietet die Möglichkeit, zügig auf kurzfristig auftretende Rohwasseränderungen reagieren zu können. Die Dosiermenge des Flockungsmittels erfolgt mengenproportional zur Aufbereitungsleistung des jeweiligen Flockers und zusätzlich in Abhängigkeit der Rohwassertrübung. In der Anlagensteuerung sind Kennlinien hinterlegt, welche in Abhängigkeit der Rohwassertrübung die optimale Zugabemenge an Flockungsmittel ausgeben.

Durchsatzgesteuerte dynamische Mischer sorgen für eine optimale und schnelle Einmischung des Flockungsmittels. Durch die trichterförmige Aufweitung nach der Einmischzone findet eine Beruhigung des Wasserstroms statt. Die Flocker sind mit axial gelagerten Rührwerken ausgestattet und sorgen so für eine schonende Aggregation der Flocken. Über eine Verteilrinne wird das geflockte Rohwasser gleichmäßig auf die nachgeschalteten Zweischichtfilter verteilt. Die sechs Filter haben jeweils eine

Filterfläche von 30 m². Bei einer maximalen Durchsatzmenge von 120 m³/h beträgt die Filtergeschwindigkeit 4 m/h, bei einem mittleren Durchsatz von 70 m³/h entsprechend 2,3 m/h. Die obere Filterschicht mit einer Stärke von 1,4 m besteht aus Hydro-Anthrazit N mit einer Körnung von 1,4 - 2,5 mm. Die untere Schicht mit einer Stärke von 0,9 m besteht aus Filterquarzsand mit einer Körnung von 0,7 - 1,25 mm. Jeder dieser Filter wird mit einer Trübungsmessung überwacht.

Nach 48 Stunden Filterbetrieb werden die Filter abwechselnd mit Luft und Wasser gespült. Die Spülwassergeschwindigkeit beträgt dabei bis zu 60 m/h, wodurch 175 m³ Filtrerrückspülwasser je Filter anfallen. Das RI-Fließbild der Filtrerrückspülwasseraufbereitung verdeutlicht den Prozess.

Das Filtrerrückspülwasser wird in zwei parallel betriebene Schlammwasserkammern geleitet. Der Schlammanteil sedimentiert und nach einer mehrstündigen Absetzzeit wird das Klarwasser über schwimmergesteuerte Klarwasserabzüge aus den Kammern gefördert und auf die Dynasandfilter geleitet. Das Filtrat der Dynasandfilter wird in einen Versickerungsteich geleitet. Bei den kontinuierlich spülenden Dynasandfiltern fällt ein Spülwasseranteil von 1 m³/h je Filter an. Bei Erreichen eines bestimmten Niveaus wird der Klarwasserabzug beendet und es beginnt der Schlammabzug. Das Schlammwasser wird in das Schlammstapelbecken geleitet. Hier findet eine weitere Sedimentation und Eindickung des Schlammes statt. Das aus dem Schlammstapelbecken abfließende Klarwasser wird in die Schlammwasserkammern zurückgefördert. Der abgesetzte Schlamm aus dem Absetzbecken wird landwirtschaftlich verwertet. In den Wintermonaten wird der Filtrerrückspülschlamm mittels mobiler Kammerfilterpresse entwässert und verwertet.

Mit Beendigung der Filterspülung beginnt die Erstfiltratphase, bis die Trübung am Ablauf des Filters den ursprünglichen Wert wieder erreicht hat. Das Zwischenfiltrat der sechs Filter wird über eine UV Desinfektionsanlage geleitet bevor es in die Zwischenfiltratkammer eintritt. Diese Kammern dienen als Pumpvorlage für die Filtrerrückspülwasserpumpen und die Zwischenfiltratpumpe, die das Zwischenfiltrat von der Aufbereitung 1 in die Aufbereitung 2 fördert. Das Wasser wird auf die beiden Anlagenteile der Aufbereitung 2, die offene Filteranlage und die geschlossene Filteranlage, gefördert. Vom Verfahrensablauf sind beide Anlagenteile identisch. Den offenen Filtern ist ein Reaktionsbecken mit Rührwerk vorgeschaltet. Am Zulauf wird mittels Treibwasser und einem hydraulischen Sprung das Flockungsmittel Aluminiumsulfat dosiert. Das mit geringen Mengen Aluminiumsulfat geflockte Wasser wird auf zwei parallel betriebenen Einschichtfilter mit je 20 m² Filterfläche geleitet. Als Filtermaterial wird Filterquarzsand mit einer Körnung von 1,0 - 1,5 mm eingesetzt. Die Filterschichthöhe beträgt 1,6 m. Der Ablauf der Filter wird mit einer Trübungsmessung überwacht. Die Filtergeschwindigkeit liegt im Bereich von 3 m/h.

Nach fünf Tagen Filterbetrieb werden die Filter abwechselnd mit Luft und Wasser gespült. Als Spülwasser wird Zwischenfiltrat aus der Aufbereitung 1 genutzt. Die beiden Verbindungsleitungen zwischen der Aufbereitung 1 und 2 ermöglichen den Weiterbetrieb der Zwischenfiltratförderung über eine Leitung, während über die andere Leitung das Spülwasser für die Filtrerrückspülung gepumpt wird. Die Spülwassergeschwindigkeit beträgt in den offenen Kiesfiltern 17 m/h. Die Spülwassermenge beträgt 60 m³.

Das Filtrat der zwei offenen Kiesfilter wird auf den Entsäuerungsfilter mit einer Filterfläche von 20 m² geleitet. Als Filtermaterial wird halbgebrannter Dolomit (Magno Dol) mit einer Körnung von 1 – 2 mm eingesetzt. Der Magnofilter wird nach vier bis sechs Tagen gespült. Die Spülintervalle werden bei erhöhter Mangankonzentration im Zulauf der Filter verkürzt. Bei einer Filtrerrückspülung des Entsäuerungsfilters, ebenfalls mit Spülwasser aus der Aufbereitung 1, fallen 180 m³ Filtrerrückspülwasser an. Vor Eintritt des aufbereiteten Wassers wird diesem Teilstrom Chlor zur Abschlussdesinfektion und ein Phosphatgemisch als Korrosionsinhibitor zugesetzt.

Die geschlossene Anlage besteht aus drei Druckfiltern, ausgeführt als Etagenfilter, mit einem vorgeschalteten Reaktionsbehälter mit Rührwerk. Am Zulauf des Reaktionsbehälters wird in geringen Mengen das Flockungsmittel Aluminiumsulfat dosiert und mit einem Turbomischer eingemischt. Das geflockte Wasser verteilt sich gleichmäßig auf die drei oberen Einschichtfilter mit je 20 m² Filterfläche. Als Filtermaterial wird Filterquarzsand mit einer Körnung von 1,2 - 1,6 mm eingesetzt. Die Filterschichthöhe beträgt 1,8 m. Der Ablauf der Filter wird jeweils mit einer Trübungsmessung überwacht. Die Filtergeschwindigkeiten liegen im Bereich von 4 bis 6 m/h.

Nach fünf Tagen Filterbetrieb werden die Filter abwechselnd mit Luft und Wasser der Aufbereitung 1 gespült. Die Spülwassergeschwindigkeit beträgt hier 26 m/h. Die Spülwassermenge beträgt 100 m³. Das Filtrat der Kiesfilter wird auf die untere Etage der Druckfilter, die Entsäuerungsfilter, geleitet. Die Filterfläche beträgt auch hier 20 m². Es kommt dasselbe Entsäuerungsmaterial wie in der offenen Anlage zum Einsatz und es gelten bezüglich der Rückspülung die gleichen Randbedingungen. Bei einer Filtrückspülung einer der drei Entsäuerungsfilter fallen 180 m³ Filtrückspülwasser an.

Das Filtrückspülwasser der Sekundärfiltration in der Aufbereitung 2 wird, wie das Filtrückspülwasser der Entsäuerungsfiltration, in das Absetzbecken geleitet. Nach einer mindestens zweistündigen Absetzzeit öffnet der schwimmergesteuerte Klarwasserabzug und das Wasser wird in den Versickerungsteich gefördert. Weitere Erläuterungen zum Betrieb der Filtrückspülwasseraufbereitung und den erlaubten Einleitungsmengen und Nebenbestimmungen sind dem beigefügten Erlaubnisbescheid vom 30.01.2013; (Az.: 54.1-3.2-1.5-3.2-ver) zu entnehmen.

Dem aufbereiteten Wasser der geschlossenen Filteranlage wird vor Eintritt in die Reinwasserkammer Chlor zur Abschlussdesinfektion und ein Phosphatgemisch als Korrosionsinhibitor zugesetzt. Nach einer mindesten 30-minütigen Verweil- und Einwirkungsdauer im Reinwasserbehälter wird das Trinkwasser mittels Hochdruckpumpen in die Hochbehälter gefördert. Das Pumpwerk mit seinen acht Förderpumpen ist mehrfach redundant und hat zusammen eine theoretische Förderleistung von nahezu 800 m³/h.

Die Trinkwasseraufbereitungsanlage Perlenbach wird mit einem Prozessleitsystem gesteuert und überwacht. Die meisten Prozesse laufen automatisiert und in bestimmten Abhängigkeiten und Schrittketten ab. Im Prozessleitsystem sind für das gesamte Wasserwerk mit allen Außenstationen, wie Pumpwerken und Hochbehältern, mehrere tausend Datenbausteine angelegt, die von den Unterstationen bereitgestellt und verarbeitet werden. Darunter sind solche, die indirekt beim Auftreten einer Störung eine Auswirkung auf den Aufbereitungsprozess haben können. Andere signalisieren direkt eine Messwertveränderung außerhalb des Normbereichs. Der Normbereich ist hier keinesfalls gleichzusetzen mit dem Überschreiten eines Grenzwertes z. B. nach der Trinkwasserverordnung. Der Normbereich muss enger gefasst sein, um Steuermöglichkeiten zu schaffen.

Als wichtigste online-Messgrößen zur Beurteilung der Aufbereitung dienen die Trübungsmessung und die pH-Wert-Messung sowie die Messung der Konzentration des Desinfektionsmittels. Weitere Qualitätsmessungen, die online nicht verfügbar sind, werden im Betriebslabor durchgeführt.

Die Leistungsfähigkeit der Trinkwasseraufbereitungsanlage stellt also zuverlässig sicher, dass das Reinwasser, also das Wasser des Prozessschritts der Aufbereitung vor der Abschlussdesinfektion mit Chlor, bereits Trinkwasserqualität hat. Damit wird der Empfehlung des Umweltbundesamts aus 2001 zur Vermeidung von Kontaminationen des Trinkwassers mit Parasiten entsprochen.

Deutlich über den Umfang der Untersuchungshäufigkeiten und -parameter der derzeitigen Bewilligung hinaus beprobt und untersucht das Wasserwerk Perlenbach regelmäßig die Güte der Zuflüsse, des Rohwassers an der Entnahmestelle, der Prozessschritte in der Aufbereitung, des Reinwassers, des Trinkwassers am Werksausgang sowie im Versorgungsgebiet. Dieser Untersuchungsumfang, der

sowohl vom akkreditierten Betriebslabor als auch von unabhängigen Laboratorien ausgeführt wird, ist mit den für die Überwachung des Rohwassers zuständigen Behörden zuverlässig abgestimmt. Pro Jahr werden unter Bezug auf die Bewertung des Einzugsgebiets und unter Beachtung des außergewöhnlichen Ausbaugrads der Perlenbachtalsperre folgende Untersuchungshäufigkeiten und -parameter, wobei unnötige Doppeluntersuchungen vermieden werden sollten, für die erneute Bewilligung vorgeschlagen. Dabei sind in Bezug auf die angewandten Untersuchungsverfahren die Anforderungen gemäß § 8 der Oberflächengewässerverordnung OGewV zu vollziehen, um dem sich laufend ändernden Normungsstand in der Analytik gerecht zu werden.

Nr.	Parameter	Untersuchungshäufigkeit	Untersuchungsverfahren
1.	pH-Wert	8	DIN 38404 - 5
2.	Phosphor	8	EN ISO 6878
3.	Temperatur	8	DIN 38404 - 4
4.	LF bei 25°C	8	DIN EN ISO 27888
5.	Trübung	8	DIN EN ISO 7027
6.	O ₂ -Sättigung	8	DIN EN 25814
7.	O ₂ Sauerstoff	8	DIN EN ISO 25814
8.	Stickstoff gesamt	4	DIN EN 12260
9.	Ammonium	4	DIN 38406 - 5
10.	Nitrat	4	DIN EN ISO 10304 - 1
11.	SAK bei 436 nm (Färbung)	4	DIN EN ISO 7887
12.	SAK bei 254 nm	4	DIN 38404 - 3
13.	TOC	4	DIN EN 1484
14.	DOC	4	DIN EN 1484
15.	Eisen gelöst	4	EN ISO 11885
16.	Mangan gesamt	4	EN ISO 11885
17.	Kupfer	2	EN ISO 11885
18.	Zink	2	EN ISO 11885
19.	Phenolindex	2	DIN 38409 - 16
20.	Coliforme Bakterien	2	DIN EN ISO 9308 - 2
21.	E.coli	2	DIN EN ISO 9308 - 2
22.	Pestizide, 36-Liste	1	DIN EN ISO 10695 DIN EN ISO 11369 DIN EN ISO 10301 DIN 38407 - 2 Labormethode
23.	AOX	1	DIN EN ISO 9562
24.	Bor	1	EN ISO 11885
25.	Arsen	1	EN ISO 11885 / 11969
26.	Cadmium	1	EN ISO 11885
27.	Chrom (ges)	1	EN ISO 11885
28.	Blei	1	EN ISO 11885
29.	Selen	1	EN ISO 11885 / 38405 -23
30.	Quecksilber	1	EN ISO 11885
31.	Cyanide	1	DIN 38405 - 14
32.	gel. u. emulgierte Kohlenwasserstoffe	1	DIN EN ISO 9377 - 2
33.	polyzyklische Aromate (Summe) 4 x PAK + Benzo(a)pyren	1	DIN 38407 /F8

Abb. 35: Analysenprogramm

Auf die in *Anlage 5 zu Kapitel 5.1* zusammengestellten Roh- und Trinkwasseranalysen der letzten drei Jahre wird verwiesen.

5.2 Betrachtung für das enwor-Versorgungsgebiet

Auch in diesem Kapitel erfolgt eine Beschränkung der Darstellungen auf das von der enwor für die Versorgung von Rott und Mulartshütte ausschließlich genutzte Dargebot, das in der TWA Roetgen aufbereitet wird.

5.2.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Die Angabe der Häufigkeit der internen Untersuchungen für die nachfolgend beschriebenen Probenahmestellen ist in einer als *Anlage 1 zu Kapitel 5.2* zum Konzept beigefügten Tabelle dargestellt, da die Wiedergabe im Text nicht mehr lesbar gewesen wäre.

In weiteren separaten Anlagen zu diesem Wasserversorgungskonzept sind auch weitere umfangreichere Analysen beigefügt, da auch sie bei Einfügung im Text nicht mehr lesbar gewesen wären. Es wird im nachfolgenden Text jeweils auf die auch im Verzeichnis bezeichneten Anlagen verwiesen.

5.2.1.1 Dreilägerbachtalsperre

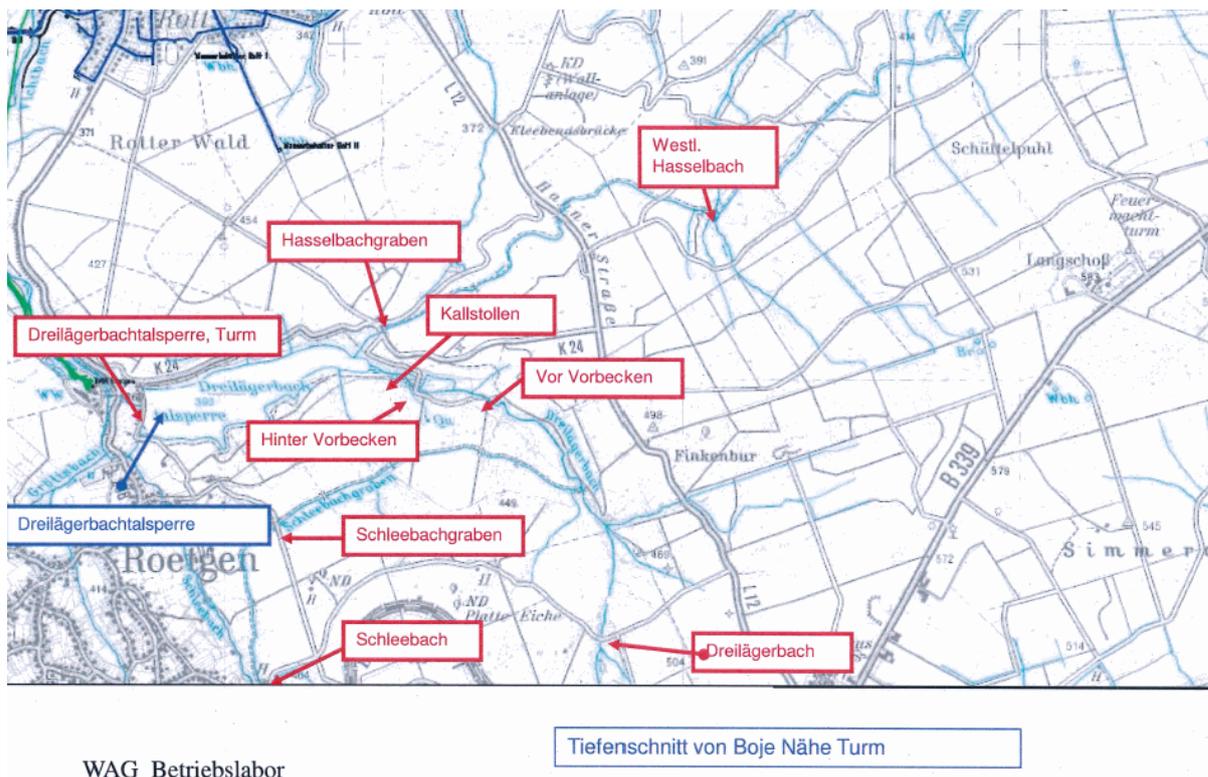


Abb. 36: Probenahmestellen im Bereich der Dreilägerbachtalsperre

Die Dreilägerbachtalsperre wurde ursprünglich nur durch den Dreilägerbach mit einem Einzugsgebiet von ca. 11 km² gespeist. Mit der Errichtung von zwei Hanggräben in den Jahren 1921 bis 1924 wurde das Einzugsgebiet auf 22 km² vergrößert. In den Jahren 1924 bis 1926 wurde der Kallstollen errichtet, der Wasser von den Bachfassungen im Kall- und Keltzerbachtal zur Dreilägerbachtalsperre leitet. Als letzte Talsperre im Talsperrenverbund liegt die Dreilägerbachtalsperre direkt vor der

Aufbereitungsanlage und genießt daher besonderen Schutz bzw. Aufmerksamkeit. Dies zeigt sich in der Vielzahl der Probenahmen, die in der Karte in Abbildung 36 lagernmäßig dargestellt sind.

5.2.1.2 Kalltalsperre

Die Hauptzuflüsse der Kalltalsperre, Kall- und Keltzerbach entspringen dem Hochmoorgebiet „Hohes Venn“. Im Rahmen des Talsperrenverbundes dient die Kalltalsperre als Zwischenspeicher für die Wässer, die aus dem Obersee über den Heinrich-Geis-Stollen gepumpt werden können. In der Karte in Abbildung 37 sind die Probenahmestellen dargestellt.

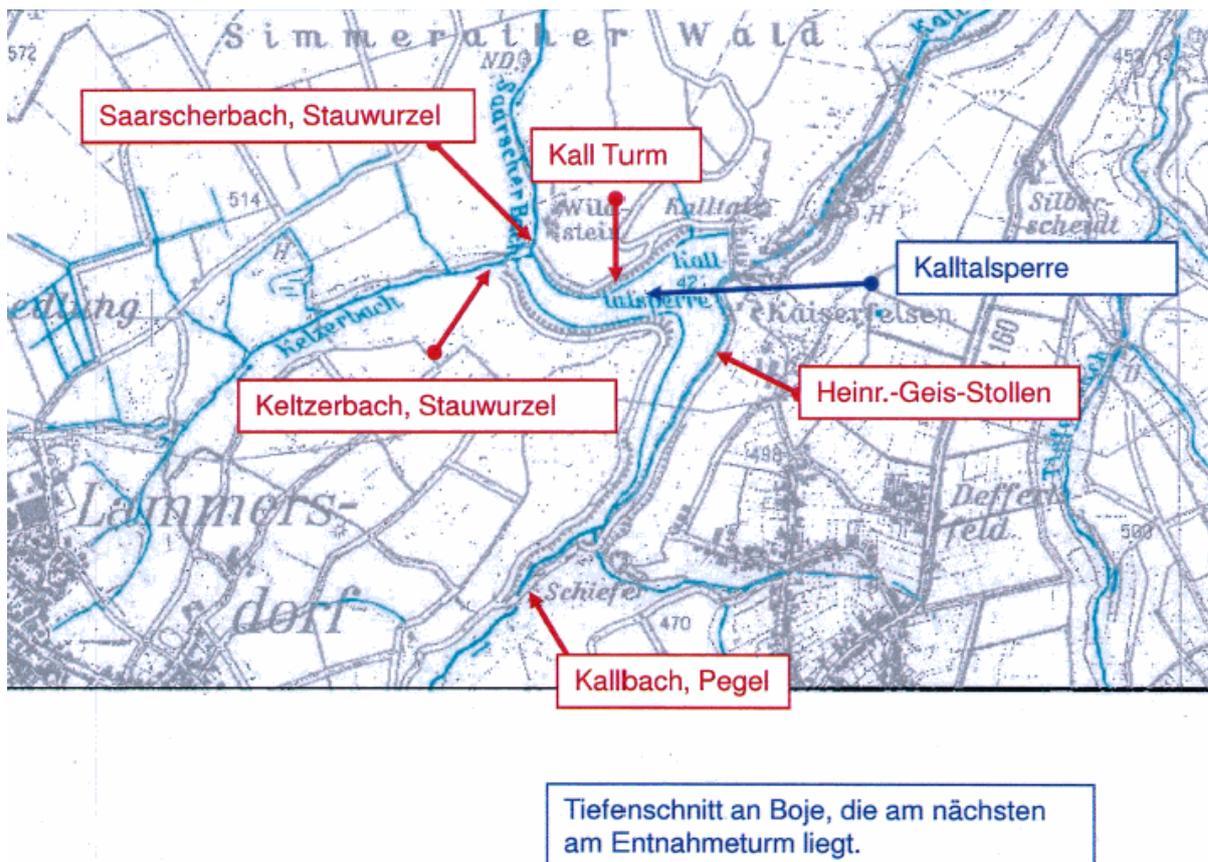


Abb. 37: Probenahmestellen im Bereich der Kalltalsperre

5.2.1.3 Obersee

Die WAG bzw. deren Rechtsvorgänger führen seit Jahrzehnten regelmäßige Untersuchungen des Oberseewassers durch und seiner Zuflüsse durch. Aufgrund dieser Rohwasseranalysen und der umfangreich vorliegenden Ergebnisse kann für die Rur eine Einstufung gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20.07.2011 vorgenommen werden. Hier wird die Rur als Fließgewässer dem Typ 9 „Silikatische fein - bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ zugeordnet. In der Karte in Abbildung 38 sind die Probenahmestellen dargestellt.

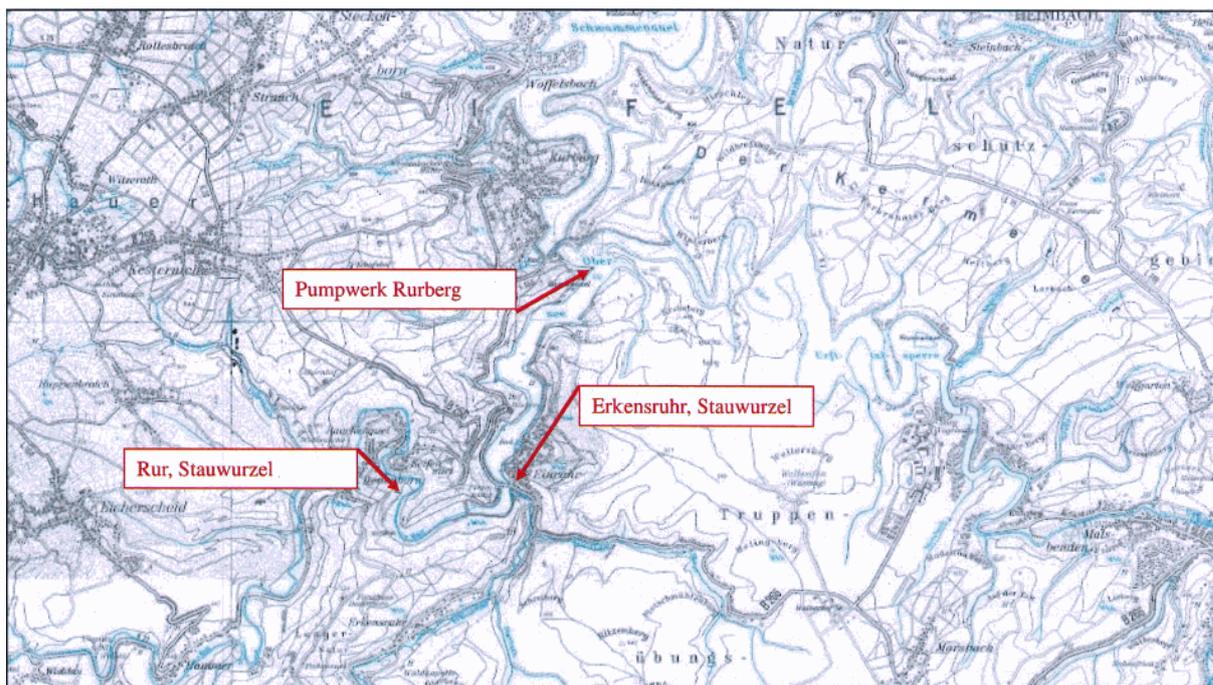


Abb. 38: Probenahmestellen im Bereich des Obersees

5.2.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

5.2.2.1 Dreilägerbachtalsperre

In *Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.1* sind die Analysewerte des Rohwassers der Dreilägerbachtalsperre für 2013 bis 2017 aufgelistet. Die Beschaffenheit des Wassers ist durch eine geringe Härte 1,8 - 2,6 °dH und geringer Nährstoffgehalte charakterisiert. Der Nitratgehalt liegt im Mittel bei 4,9 mg/l, der Nitritgehalt schwankt zwischen 2 und 220 mg/l, der Ammoniumgehalt bei 0,03 mg/l im Mittel. Ein Sauerstoffdefizit tritt nicht auf. Flora und Fauna weisen die Dreilägerbachtalsperre als oligotrophes Gewässer aus.

5.2.2.2 Kalltalsperre

Um mögliche, unterschiedliche Einträge aus den Teileinzugsgebieten zu erkennen, wurden von der WAG ausgewählte Parameter für den Zeitraum 1990 bis 2017 an den drei Hauptzuflüssen untersucht.

Am Kall- und Keltzerbach zeigt sich kein Trend für den **pH-Wert**, der Wert schwankt zwischen 7 und 8. Der pH-Wert des Saarcherbachs steigt seit den 1990er Jahren an, und zwar von < 5 auf jetzt zwischen 6 und 7. Die Gemeinde Simmerath plant für das Jahr 2018 die Kalkung des vorwiegend bewaldeten Einzugsgebietes des Saarcherbachs.

An allen Gewässern liegt die **Nitratkonzentration** in den letzten 15 bis 20 Jahren deutlich unter dem Grenzwert der TrinkwV 2018. Vor allem am Kall- und Keltzerbach sind die Konzentrationen seit den 1990er Jahren zurückgegangen. Die Nitratkonzentrationen in Kall- und Keltzerbach liegen um wenige mg/l über den Konzentrationen im Saarcherbach, was auf die Nutzungen in den jeweiligen Einzugsgebieten der Gewässer zurückzuführen ist.

Bis zum Jahr 2000 lagen die Parameter **TOC** (gebundener, organischer Kohlenstoff) und **SAK** (spektraler Absorptionskoeffizient) an allen Gewässern eng beieinander. Etwa ab dem Jahre 2000 fällt auf, dass TOC als auch SAK am Saarcherbach wiederholt deutlich über den Werten an den anderen Zuflüssen liegt.

Der Saarcherbach weist in der Regel die kleinsten **Phosphatkonzentrationen** auf. Eine Veränderung im betrachteten Zeitraum ist nicht zu erkennen.

Ein signifikanter Unterschied lässt sich für alle drei Gewässer bei der **Bleikonzentration** nicht erkennen. Die Konzentrationen liegen in der Regel unter dem Grenzwert der TrinkwV 2018 von 0,01 mg/l. Anhand der Analysestatistik lässt sich für den Saarcherbach im Mittel eine leicht höhere Bleikonzentration als bei den anderen Gewässern erkennen, die mit den Konzentrationen in der Böden zusammen hängen kann. Gemäß Bodenbelastungskarte liegen im Einzugsgebiet des Saarcherbachs höhere Bleikonzentrationen in den Böden vor.

Ein Trend für die **Aluminiumkonzentration** lässt sich an keinem der drei Gewässer erkennen. Die Aluminiumkonzentration im Saarcherbach liegt deutlich über den Konzentrationen am Kall- und Keltzerbach. Am Kall- und Keltzerbach wird der Aluminiumwert der TrinkwV 2018 von 0,2 mg/l teilweise und am Saarcherbach nahezu durchgängig überschritten.

5.2.2.3 Obersee

Die Qualität von Oberflächenwasser und damit seine Eignung zur Trinkwassergewinnung kann durch chemisch-physikalische und mikrobiologische Schadstoffe beeinträchtigt werden.

Die Eisen- und Mangangehalte im Rohwasser sind geogenen Ursprungs. Die Nährstoffgehalte an der Entnahmestelle in Rurberg sind sehr gering. Die Ammoniumgehalte liegen im Mittel konstant bei 0,05 mg/l. Die Untersuchungen der letzten 10 Jahre ergaben Nitratgehalte von 3 – 8 mg/l und im Mittel von ca. 6 mg/l. Damit liegt der Nitratgehalt an der Entnahmestelle weit unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l. Auch der Phosphorgehalt liegt im Mittel relativ konstant bei 0,01 – 0,02 mg/l. Der Sulfatgehalt im Rohwasser liegt an der Entnahmestelle Rurberg konstant bei ca. 10 mg/l.

Insgesamt kann der Trophiegrad des Obersees als mesotroph eingestuft werden. Die bakteriologischen Parameter im Rohwasser sind zu großen Teilen durch anthropogene Aktivitäten im Einzugsgebiet bedingt. Die Belastung mit coliformen Bakterien schwankt an der Entnahmestelle in der Regel zwischen 0 und 100 KBE. In den letzten Jahren ist der jährliche Mittelwert bis auf unter 10 Coliforme Bakterien abgesunken. Auch die Anzahl der E-coli-Bakterien an der Entnahmestelle schwankt zwischen 0 und 100 KBE und liegt im Mittel zwischen 1 und 10 KBE. In den letzten Jahren wurden mittlere Belastungen von unter 3 E-coli ermittelt.

Zusammenfassend kann das Rohwasser des Obersees für eine Trinkwassergewinnung als gut geeignet angesehen werden. Eine Übersicht aller gemessenen Rohwasserwerte 2013 bis 2017 ist in *Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.3* beigefügt.

5.2.2.4 Trinkwasserbeschaffenheit des in der TWA Roetgen aufbereiteten Trinkwassers

Das in der Trinkwasseraufbereitungsanlage Roetgen aufbereitete Trinkwasser entspricht in allen Kriterien den Vorgaben der TrinkwV. Die Analyseergebnisse des von der TWA Roetgen ins Netz eingespeisten Trinkwassers für den Zeitraum 2013 bis 2017 sind *Anlage 1 zu Kapitel 5.2.2.4* beigefügt.

6 Wassertransport und -verteilung

6.1 Wasserverteilung im Einzugsgebiet des Perlenbachverbandes

In den anliegenden Netzplänen ist dargestellt, dass aus der TWA Perlenbach 85 % der täglichen Trinkwasserförderung über zwei Pumpendruckleitungen DN 300 zum Hochbehälter Mützenich geleitet wird, um von dort durch das topographische Gefälle in die sieben Gebiete der Mitgliedskommunen zu fließen. 15 % der Tagesförderung fließen über das Gegenbehälterprinzip unmittelbar in Ortsteile der Stadt Monschau sowie in den Ortsteil Hammer der Gemeinde Simmerath.

Das Wasserwerk Perlenbach betreibt Hochbehälter, Druckerhöhungsanlagen, Unterbrecherschächte, Druckminderanlagen, Transport- und Hauptleitungen sowie Hausanschlussleitungen. Die Dimensionen reichen von 1/2“ bis DN 400. Die Materialverteilung der Leitungen ohne Hausanschlüsse im Versorgungsnetz des Perlenbachverbandes ist in Abbildung 39 dargestellt. Der Anteil für PE umfasst dabei PE, Pex und PE 100 RC.

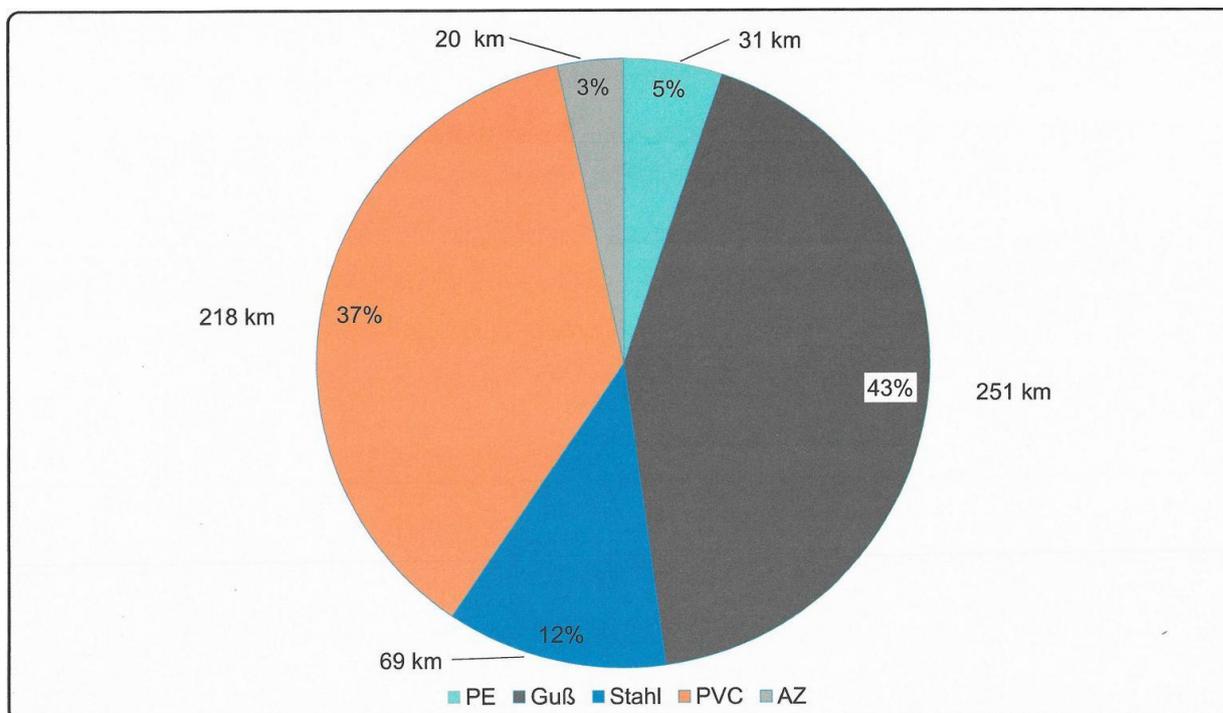


Abb. 39: Materialverteilung in den Versorgungsleitungen des Perlenbachverbandes

Das Wasserwerk Perlenbach ist sich dem Wert des Schutzgutes Wasser sehr bewusst, so dass zur Schonung dieser Ressource ebenso die Rohrnetzverluste auf einem verträglichen Niveau gehalten werden. Die Entwicklung der nach DVGW Arbeitsblatt W 392 für das Netz des Perlenbachverbandes ermittelten und berechneten Wasserverluste für die letzten 20 Jahre sind in Abbildung 40 wiedergegeben.

[m³/km/h]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
spezifische reale Wasserverluste	0,16	0,14	0,15	0,18	0,14	0,16	0,16	0,17	0,11	0,10	0,11
[m³/km/h]	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
spezifische reale Wasserverluste	0,08	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,09	

Abb. 40: Wasserverluste im Netz des Perlenbachverbandes nach DVGW Arbeitsblatts W392

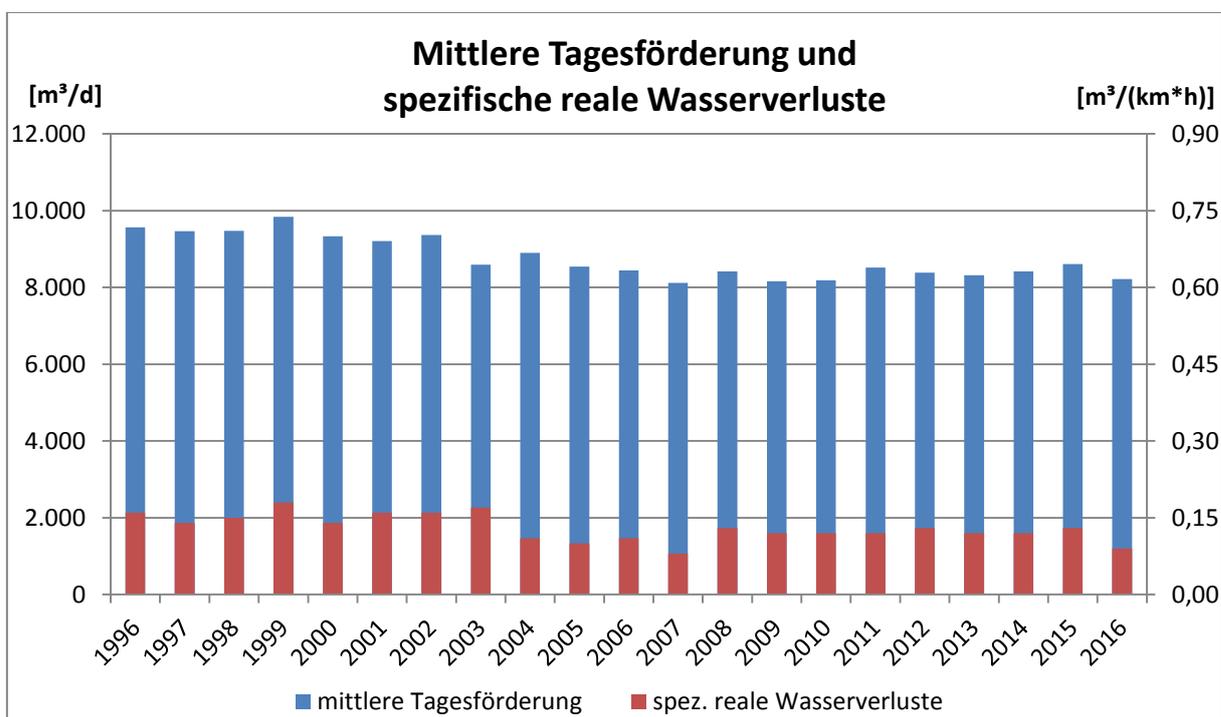


Abb. 41: Mittlere Tagesförderung und spezifische reale Wasserverluste für das Versorgungsnetz des Perlenbachverbandes (ermittelt und berechnet auf Grundlage der Betriebsdaten)

Sowohl die hydraulische Leistungsfähigkeit der Trinkwasseraufbereitungsanlage mit $Q_{hmax} = 700 \text{ m}^3/\text{h}$ als auch das Fördervermögen des Hochdruckpumpwerkes mit $Q_{hmax} = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ in Verbindung mit dem Speichervolumen von über 15.000 m³ der 24 Hochbehälter im Rohrnetz decken die üblichen Spitzenverbräuche zuzüglich eventueller Löschwasser- und Rohrbruchzuschläge sicher ab.

So liegt der Tagesspitzenfaktor f_d als Verhältnis aus Spitzentagesbedarf Q_{dmax} zum mittleren Tagesbedarf $Q_{d\emptyset}$ bei $f_d = Q_{dmax}/Q_{d\emptyset} = 12.000/8.300 = 1,45$ bzw. der Stundenspitzenfaktor f_h als Verhältnis aus Spitzenstundenbedarf Q_{hmax} zum mittleren Stundenbedarf $Q_{h\emptyset}$ bei $f_h = Q_{hmax}/Q_{h\emptyset} = 650/345 = 1,88$.

Diese Berechnung erfolgt auf Grundlage des DVGW-Arbeitsblatts W 410 Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen. Die tatsächlichen Faktoren unterscheiden sich von den empfohlenen mit $f_d = 1,73$

bzw. $f_n = 2,93$, was dem Klima in der Nordeifel sowie der Art und der Nutzung des Versorgungsgebietes geschuldet ist.

6.2 Wassertransport und –verteilung im enwor-Einzugsgebiet

Die Zuleitung des Trinkwassers von der TWA Roetgen für die Versorgung der Ortsteile Rott und Mulartshütte erfolgt über enwor-eigene Transportleitungen bis zum Ortseingang Rott. Durch Rott und Mulartshütte hindurch wird auch Trinkwasser in anschließende Versorgungsgebiete der enwor durchgeleitet.

In *Anlage 1 zu Kapitel 2.2* ist das gesamte Wasserverteilungssystem der enwor mit farblicher Hervorhebung des Gemeindegebiets Roetgen dargestellt. Diesem Übersichtsplan kann die Verknüpfung des örtlichen Wasserverteilungsnetzes mit dem historisch gewachsenen Gesamtnetz der enwor entnommen werden.

6.2.1 Plan des Wasserverteilnetzes in Rott und Mulartshütte

In *Anlage 1 zu Kapitel 6.2.1* ist das im Übersichtsplan hinterlegte Gemeindegebiet herausgezogen und als Netzplan dargestellt. In *Anlage 2 zu Kapitel 6.2.1* sind die Hauptanlagen des Trinkwassernetzes mit den verschiedenen Druckzonen dargestellt.

6.2.2 Auslegung des Verteilnetzes

Das Wasserverteilnetz der enwor ist historisch gewachsen und im Großteil des Gesamtnetzes durch die früheren Bergbauaktivitäten geprägt, die in großen Teilen des Einzugsgebiets vorherrschten. Eine Ausnahme dabei stellt das Versorgungsgebiet in Rott und Mulartshütte da, da dort kein Bergbau erfolgte. Wie in anderen Bereichen des Gesamtversorgungsnetzes der enwor auch, werden die in Tallage verlaufenden Wasserleitungen nicht nur zur Versorgung des Verteilnetzes genutzt, sondern sind auch hinsichtlich des Weitertransports in anschließende Gebiete ausgelegt worden.

Im Rahmen der Erneuerung von Leitungen wird die bisherige Dimensionierung regelmäßig überprüft, wobei aufgrund des deutlichen geringeren häuslichen Wasserbedarfs im Vergleich zum Herstellungsjahr die Erneuerung mit kleineren Durchmessern möglich bzw. unter hygienischen Gesichtspunkten nötig ist. Die Netzdimensionierung erfolgt entsprechend dem Regelwerk des DVGW.

Die Bereitstellung von Grundschutz für Löschwasser aus dem Trinkwasserversorgungsnetz ist in Außenbereichen oder Gewerbe- und Industriegebiete mit geringem Wasserverbrauch nicht flächendeckend möglich, so dass bauaufsichtlich Objektschutzmaßnahmen vorzugeben und umzusetzen sind oder durch die Gemeinde nicht trinkwassernetzgebundene Löschmöglichkeiten geschaffen werden müssen. In Ortsteils Mulartshütte ist dies in der Höhenlage zum Beispiel durch die Errichtung eines Löschwasserbehälters erfolgt.

6.2.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt

Zur Beschreibung des Verteilnetzes sowie der Anschlussleitungen erfolgte eine Auswertung der im GIS der enwor bisher enthaltenen Daten. Dabei liegen nicht zu allen Leitungsabschnitten genaue

Informationen zu Material, Baujahr etc. vor, was an fehlenden Daten insbesondere bis in die 1950er Jahre bedingt ist.

Die Auswertung für das Verteilnetz in Rott und Mulartshütte erfolgte auf Basis der GIS-Ersterfassung der enwor aus dem Jahr 2001-2003, die zu den Hausanschlussleitungen auf Basis der Ersterfassung aus dem Jahr 2006-2007. Die Fortschreibung dieser Ersterfassungsdaten berücksichtigt den Zeitraum bis zum 31.12.2017.

Die Gesamtlänge des Verteilnetzes in den Ortsteilen Rott und Mulartshütte in Roetgen beträgt 27.050 km, die der Anschlussleitungen 12.358 km. Im Ortsnetz gibt es dabei 727 Hausanschlüsse.

Die Angaben zu den Hydranten, den Armaturen im Verteilnetz sowie den Armaturen in den Anschlussleitungen sind in den Abbildungen 42 bis 44 tabellarisch zusammengestellt.

Hydrantentyp	Anzahl
Spülventile	3
Unterflurhydranten	220
unbekannt	3
Hydranten mit Hausanschlussabgang	3
Insgesamt	229

Abb. 42: Übersicht der Hydranten im Ortsnetz

Armaturen im Verteilnetz	Anzahl
Klappen	22
Schieber	139
unbekannt	9
Ventile	5
Hydromaten	12
Insgesamt	187

Abb. 43: Übersicht der Armaturen im Verteilnetz im Ortsnetz

Armaturen in den Anschlussleitungen	Anzahl
Schieber	721
Ventile	2
Insgesamt	723

Abb. 44: Übersicht der Armaturen in den Anschlussleitungen im Ortsnetz

In *Anlage 1 zu Kapitel 6.2.3* sind die Angaben zu den Materialien im Verteilnetz in Rott und Mulartshütte zusammengestellt. In Bezug auf Erneuerungsmaßnahmen wird insbesondere für die Leitungen aus PVC grün/Dynadur und Grauguß eine baldige Erneuerung angestrebt.

Ebenfalls in dieser Anlage sind die Nennweiten im Verteilnetz zusammengestellt. Die maximale Nennweite der Verteilnetzleitungen im Gemeindegebiet beträgt DN 1000. Hier wird deutlich, dass im enwor-netzgebiet Leitungen auch Transportnetzfunktionen wahrnehmen.

Das im GIS-System enthaltene Baujahr ist in *Anlage 2 zu Kapitel 6.2.3* für das Verteilnetz zusammengestellt. Der Anteil der Leitungen ohne Angabe des Baujahrs im GIS ist sehr hoch, was

darauf zurückzuführen ist, dass aufgrund der beschränkten Aufbewahrungsfrist alte Bauakten oft nicht mehr verfügbar sind.

In *Anlage 3 zu Kapitel 6.2.1* sind die Angaben zu den Materialien der Anschlussleitungen zusammengestellt. Der weitaus überwiegende Teil der Leitungen besteht aus PE. Ebenfalls in dieser Anlage sind die Angaben zu den Nennweiten der Anschlussleitungen enthalten. Anhand der Durchmesser bis DN 80 ist erkennbar, dass es neben landwirtschaftlichen Anwesen zum Teil auch private Anschlussleitungen mit mehreren Anschlussnehmern gibt.

Das im GIS-System enthaltene Baujahr für die Anschlussleitungen ist in *Anlage 4 zu Kapitel 6.2.1* zusammengestellt.

6.2.4 Derzeitige Verluste

Wie weiter vorne erläutert wurde, erfolgt bisher im Verteilnetz der enwor keine differenzierte Erhebung der Wasserverluste in den Netzen der einzelnen Gemeinden, da eine Differenzierung bisher weder wirtschaftlich noch vertraglich notwendig war, da das Netz als Gesamtnetz betrieben wird und ein einheitliches Preisblatt besteht.

Nachdem vor dem Hintergrund möglicher Umstrukturierungen nach dem Konzessionsverfahren der Stadt Übach-Palenberg Übergabezähler an den Netzschnittstellen zu Übach-Palenberg errichtet wurden, wird zumindest für dieses Teilgebiet zukünftig eine rechnerisch genaue Verlustbetrachtung für dieses Stadtgebiet möglich sein. Für die anderen Kommunen sollen in Vorbereitung der in einigen Jahren auslaufenden Konzessionsverträge ebenfalls Übergabezähler an den Schnittstellen errichtet werden, so dass dann auch für die anderen Kommunen eine genauere Bilanzierung erfolgen kann.

Die derzeitigen Wasserverluste im Versorgungsnetz der enwor von rd. 12 % sind betrieblich unkritisch und wirtschaftlich akzeptabel

6.2.5 Zukünftige Verluste

Durch die gezielte Suche von Leckagen unter Einsatz eines Wassermesswagens der enwor werden Schwachstellen im Netz aufgespürt. Diese Informationen sowie die Rohrbruchstatistik bieten die Grundlage für die Festlegung der jährlichen Erneuerungspläne.

In den letzten Jahren erfolgte im Rahmen von neuen Baugebieten eine Konzentration auf die Netzerweiterung. Zukünftig sollen aus den Abschreibungen erwirtschaftete Investitionsmittel verstärkt in die Erneuerung von wichtigen Transportleitungen eingesetzt werden. Die bei den Benchmarks in NRW festgestellte durchschnittliche Erneuerungsrate von 0,75 %/a, die auch dem Schnitt der Erneuerungsrate der enwor in den letzten Jahren entspricht, soll schrittweise gesteigert werden. Diese Maßnahmen werden zu Senkungen der Verluste führen.

6.2.6 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen

Das Trinkwassernetz der enwor zeichnet sich dadurch aus, dass aufgrund der Höhenunterschiede zwischen den Wasseraufbereitungsanlagen in der Eifel und den in der Regel tiefer liegenden Versorgungsgebiete nahezu keine Wasserbehälter oder Druckerhöhungsanlagen im Netz erforderlich sind, um den notwendigen Versorgungsdruck in den Versorgungsgebieten aufrecht zu erhalten. Vielmehr müssen an verschiedenen Stellen im Netz Druckminderventile eingesetzt werden.

Die Übersicht zu den Behältern, den Pumpwerken und den Druckminderungsanlagen in *Anlage 1 zu Kapitel 6.2.6* enthält auch Angaben zu den Reinwasserbehältern in den Wasseraufbereitungsanlagen, da diese bei Betriebsunterbrechungen in den Aufbereitungsstufen die Netzstützfunktion von klassischen Wasserbehältern übernehmen.

Eine Sonderrolle im Versorgungsgebiet der enwor nimmt das Versorgungsgebiet in den Ortsteilen Rott und Mulartshütte der Gemeinde Roetgen ein. Der Vordruck des Netzes reicht in den Höhenlagen dieser Ortsteile nicht für die Trinkwasserversorgung aus, sondern es muss in Rott und Mulartshütte jeweils ein Pumpwerk eingesetzt werden. In Rott wird dabei Wasser den Berg hinauf in den Gegenbehälter Rott gepumpt.

Der Behälter Rott wurde in den Jahren 2016/2017 umfassend saniert. Der erdangeschüttete Behälter besteht aus zwei rechteckigen Wasserkammern, die jeweils eine Grundfläche von 8,00 m * 4,50 m haben. Die mittlere Deckenhöhe beträgt 3,46 m, womit sich ein Gesamtspeichervolumen von rd. 200 m³ ergibt.

7 Gefährdungsanalyse - Schlussfolgerungen

7.1 Gefährdungsanalyse für das Versorgungsgebiet des Perlenbachverbandes

Das Versorgungsnetz des Perlenbachverbandes ist hinreichend geschützt. Die Trinkwasseraufbereitungsanlage Perlenbach ist zutrittsüberwacht. Das Einzugsgebiet der Perlenbachtalsperre wird durch Kooperationsverträge mit der Landwirtschaft und der abwasserbeseitigungspflichtigen Stadt Monschau unter Beteiligung des WVER Düren entsprechend geschützt. Die Forstwirtschaft wendet die gute, gewässerverträgliche Praxis an und stellt keine Gefährdung des Einzugsgebietes dar.

7.2 Gefährdungsanalyse für das Versorgungsgebiet der enwor in Bezug auf das Versorgungsnetz in Rott und Mulartshütte

7.2.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

Dargestellt werden die identifizierten möglichen Gefährdungen beschrieben, die Auswirkungen auf die Versorgung in Rott und Mulartshütte auf haben würden. Zu einigen der möglichen Gefährdungen werden Entwicklungsprognosen direkt mit in die Beschreibung aufgenommen, so dass auf ein separates Unterkapitel verzichtet werden kann.

7.2.1.1 Dreilägerbachtalsperre

Die Lage der Dreilägerbachtalsperre direkt vor der Aufbereitungsanlage erfordert im Vergleich zur Kalltalsperre und dem Obersee einen höheren Kontrollaufwand, da die Reaktionszeit in Bezug auf den Zulauf zur Aufbereitungsanlage nur sehr kurz ist.

Das Einzugsgebiet ist nahezu ideal für eine Trinkwassertalsperre: ca. 90 % Forst, lediglich 10 % Grünland, das extensiv bewirtschaftet wird; keine Siedlung bzw. deren Abwässer beeinflussen das Rohwasser. Allein die in den letzten Jahren stark schwankenden SAK₂₅₄-Gehalte (7,9 - 29,9) lassen auf einen steigenden Anteil von gelöstem Kohlenstoff (DOC) schließen, der die Flockenbildung bei der Aufbereitung behindert.

Positiv ist, dass nach Einstellung des Bahnbetriebs der Belgischen Staatsbahnen das Rohwasser nunmehr frei von Pflanzenschutzmitteln ist.

7.2.1.2 Kalltalsperre

Nach der ersten Phase des Risikoscreenings für die Kalltalsperre (die Risikostudie wird im Mitte 2018 fertiggestellt sein) werden die Ergebnisse einer Voreinschätzung pfadbezogen dargestellt.

Erosionsempfindlichkeit

Die im Einzugsgebiet der Kalltalsperre vorhandenen Ackerflächen liegen nur auf wenig bis nicht geneigten Flächen. Weiterhin sind nur rund 28 ha des Einzugsgebietes Ackerland. Ein Stoffeintrag in

die Kalltalsperre durch Erosion von Ackerflächen wird damit als nicht relevant eingeschätzt. Unterstützt wird diese Einschätzung durch die Auswertung der Gewässeranalytik an den Zuläufen.

Aus Beobachtungen ist allerdings bekannt, dass im Oberlauf der Kall eine natürliche Erosion von Uferbereichen entlang des Gewässers stattfindet, die aus gewässerökologischen Gesichtspunkten aber durchaus gewünscht wird.

Auswaschung durch Zwischenabfluss

Eine weitergehende Beurteilung des Eintragspfades, insbesondere von Schwermetallen aus dem Oberboden über eine Auswaschung mit dem Zwischenabfluss, ist nach Auswertung der Bodenbelastungskarte allenfalls für den Parameter Blei am Saarcherbach relevant. Die hier vorhandenen Bodenverhältnisse lassen einen Zwischenabflussanteil nicht grundsätzlich ausschließen. Aus der Auswertung der Probenahmedaten der Zuläufe ergeben sich für den Saarcherbach jedoch keine wesentlich erhöhten Bleigehalte bei gleichzeitig steigenden pH-Werten.

Dränagen

Für das Einzugsgebiet der Kalltalsperre sollten die dränierten Flächen und die dort vorherrschenden Nutzungen aufgrund der Flächengröße der dränierten Flächen von rd. 3 km² und des zum Teil direkten Anschlusses der Dränagen an die Gewässer genauer betrachtet werden. Da teilweise auch Nutzungsänderungen auf dränierten Flächen stattgefunden haben (z. B. Gewerbegebiet Rollesbroich) ist hier eine differenzierte Bewertung des Eintragspfades sinnvoll.

Direkteintrag, Einleitungen in Gewässer

Aufgrund der Verteilung der Siedlungsflächen im Einzugsgebiet der Kalltalsperre ist der Eintragspfad von befestigten Flächen über Einleitungen und über einen unregelmäßigen Niederschlagswasserabfluss relevant. Im Einzugsgebiet der Kalltalsperre sind folgende Einleitungen in die Gewässer für mögliche Stoffeinträge relevant.

- Abflüsse aus Siedlungsbereichen
 - Einleitungen von Regenwasser
 - Abschlüge Mischwasserkanal über Rückhaltebecken und Bodenfilter
 - Einleitungen aus Kleinkläranlagen (inkl. Einleitungen von Hofanlagen)
- Straßenabläufe
- Entwässerung der Ravelroute (Einleitstellen)

Einleitungen von gereinigtem Abwasser sind im Einzugsgebiet nicht vorhanden; die Kläranlage Simmerath leitet erst im Abstrom der Talsperre in die Kall ein.

Einträge durch Biberaktivität

Im Einzugsgebiet der Kalltalsperre sind Biber insbesondere in folgenden Bereichen aktiv:

- Kall Oberlauf - Biberdamm im Kranzbruch
- Bickerath Staubereich - vor dem ehem. Westwall
- Stauwurzel Kalltalsperre - Biberbauten im Sediment

Eintrag von DOC

Für den Saarcherbach und auch für die anderen beiden Hauptzuläufe der Kalltalsperre ist ein Anstieg der DOC-Gehalte und der SAK-Werte in den letzten 30 Jahren zu beobachten.

7.2.1.3 Obersee

Das Einzugsgebiet des Obersees umfasst eine Fläche von ca. 288 km², davon liegen rund 85 km² auf belgischem Staatsgebiet. Kleinteilig strukturiert bestimmen Forst (50 %) und Landwirtschaft - als Grünlandwirtschaft - große Flächenanteile. Die Kooperation LW-WW versucht, da die Talsperre kein Wasserschutzgebiet hat, einen aktiven Gewässerschutz herzustellen.

Gefährdungen werden durch Besiedlung (Stadt Monschau), Gewerbe aber auch durch mannigfaltigen Verkehr (z. B. Brücke Einruhr) ausgelöst.

Seit 2006 trägt der Naturpark Eifel, der sich auch auf das ehemalige Militärgelände Camp Vogelsang erstreckt, wesentlich zur Verbesserung der Rohwasserqualität bei.

Die größten Risiken bestehen heute aus diffusen Einleitungen aus Niederschlagswassereinleitungen und Überläufen von Kanälen bei Starkregen.

8 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

8.1 Perlenbachverband

Mit dem Vertrauensschutz der 20jährigen wasserrechtlichen Bewilligung hat der Verband für eine mittelfristige Periode den Grundsatzbeschluss gefasst, die Erneuerungsrate des Versorgungsnetzes auf mehr als 1 % pro Jahr zu erhöhen. Mit Notwasserlieferungsverträgen sowie Wasserbezugsmöglichkeiten vom benachbarten Wasserversorgungsunternehmen stellt der Verband ebenso beim Ausfall oder der Einschränkung des Rohwasserdangebotes aus der Perlenbachtalsperre den Versorgungsauftrag für seine Kunden sicher.

8.2 Enwor und WAG

Durch die Zusammenführung sämtlicher Trinkwasseraufbereitungskapazitäten in der WAG (formaler Abschluss für die Grundwasseranlagen ist im Juli 2018 vorgesehen) ist eine wichtige strategische Weichenstellung in der StädteRegion Aachen für die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung geschaffen worden. Über die Zusammenarbeit von enwor, STAWAG und WAG sollen schrittweise weitere Verbesserungen in der Netzüberwachung und der Netzstruktur erreicht werden, um in Notfallsituationen die Versorgung noch besser sicherstellen zu können.