

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster

nach § 38 Absatz 3 LWG

Januar 2018

**Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster
Jahr 2018**

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Gemeindegebiet	2
1.1 Münster – Stadtprofil und Stadtstruktur	2
1.2 Münster – Dynamische Bevölkerungs- und Erwerbspersonenprognose	3
1.3 Hydrogeologie	5
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems	6
2.1 Übersicht	6
2.2 Wasserwerke	7
2.2.1 Aufbereitungskapazitäten	7
2.2.2 Aufbereitungsschemata	7
2.2.3 Kleinanlagen zur Eigenversorgung	10
2.3 Organisation der Wasserversorgung	11
2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen	11
2.4.1 Zulässige Entnahmemengen	11
2.4.2 Zulässige Anreicherungsmengen	12
2.4.3 Befristungen	13
2.4.4 Besondere Auflagen und Nebenbestimmungen	13
2.4.4.1 Grundwasseranreicherung	13
2.4.4.2 Landwirtschaftliche Beweissicherung	13
2.4.4.3 Erweitertes Monitoring	14
2.4.4.3.1 Pflanzenbehandlungsmittel (PBSM)-Metaboliten	14
2.4.4.3.2 Trifluoracetate (TFA)	14
2.4.4.4 Bromacil-Analytik	15
2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung	15
2.6 Absicherung der Versorgung	15
2.6.1 Fremdbezug	15
2.6.2 Notfallbetrieb Ems	16
2.6.3 Druckerhöhungsanlage Stadtmitte	16
2.6.4 Notstromversorgung	16
2.6.5 Objekt- und Gebäudeschutz	16
2.6.6 Maßnahmenplan	17
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf	18

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

3.1	Wasserabgabe (Historie)	18
3.2	Prognose Wasserbedarf	18
4	Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen	20
4.1	Wasserressourcenbeschreibung.....	20
4.1.1	Genutzte Ressourcen	20
4.1.2	Ungenutzte Ressourcen	22
4.2	Wasserbilanz	23
4.3	Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels	24
5	Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser.....	26
5.1	Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser	26
5.1.1	Oberflächenwasserüberwachung.....	26
5.1.2	Grundwasserüberwachung	26
5.1.3	Rohwasserüberwachung	27
5.1.3.1	Lage der Förderbrunnen.....	27
5.1.3.2	Rohwasser-Analytik	29
5.1.4	Trinkwasserüberwachung	29
5.1.4.1	Trinkwasser-Analytik (Wasserwerksausgang, öffentliche Wasserversorgung).....	29
5.1.4.2	Trinkwasser-Analytik (Wasserverteilnetz, öffentliche Trinkwasserversorgung).....	30
5.1.4.3	Trinkwasser-Analytik (Eigenversorgung)	30
5.2	Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser	32
5.2.1	Oberflächenwasser	32
5.2.2	Rohwasser	32
5.2.3	Trinkwasser (öffentliche Versorgung)	33
5.2.4	Trinkwasser (Eigenversorgung)	35
6	Wassertransport	39
6.1	Übersicht.....	39
6.2	Instandhaltung	40
7	Wasserverteilung	41
7.1	Plan des Wasserverteilnetzes	41

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster

Jahr 2018

7.2	Auslegung des Verteilnetzes.....	41
7.2.1	Wasserdruck.....	43
7.2.2	Fließgeschwindigkeit.....	44
7.2.3	Löschwasserentnahme	45
7.3	Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt	46
7.4	Wasserbehälter und Druckerhöhungsanlagen	49
8	Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapitel 1-7.....	51
8.1	Identifizierung möglicher Gefährdungen	51
8.1.1	Netz- und wasserwerksseitige Risiken.....	51
8.1.1.1	Netzstörungen.....	51
8.1.1.2	Ausfallszenarien.....	51
8.1.2	Urbanität	52
8.1.3	Altlasten	52
8.1.4	Auftreten besonderer Parameter.....	54
8.1.4.1	Bromacil.....	55
8.1.4.2	TFA.....	55
8.1.5	Landwirtschaft.....	55
8.1.5.1	Einflussnahme auf die Grund-/Rohwasserqualität	55
8.1.5.2	Kannenbach und Offerbach als Direktzuflüsse in den DEK	55
8.1.6	Grundwasseranreicherung.....	56
8.1.6.1	Ems.....	57
8.1.6.2	Dortmund-Ems-Kanal	57
8.1.7	Löschmitteleinsatz	57
8.2	Entwicklungsprognose Gefährdungen	58
8.2.1	Netz- und wasserwerksseitige Risiken.....	58
8.2.1.1	Netzstörungen.....	58
8.2.1.2	Ausfallszenarien.....	58
8.2.2	Urbanität	58
8.2.3	Auftreten besonderer Parameter.....	58
8.2.3.1	Bromacil.....	58
8.2.3.2	TFA.....	59
8.2.4	Landwirtschaft.....	59
8.2.4.1	Nitrat	59

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

8.2.4.2	Kannenbach/Offerbach	60
8.2.5	Grundwasseranreicherung	61
8.2.6	Brandbekämpfung und Löschmitteleinsatz	61
9	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen	
	Wasserversorgung	62
9.1	Kurzfristige Maßnahmen	62
9.1.1	Leitungsbau einer Rohwasser- sowie Infiltrationsleitung zwischen den Gewinnungsgebieten Haskenau und Hornheide	62
9.1.1.1	Notverbund Ems	63
9.1.2	Grundwasseranreicherung	64
9.1.2.1	Erweiterung der Versickerungsbecken im WGG Hohe Ward.....	64
9.1.2.2	Optimierung der Infiltrationsorgane im WGG Hornheide.....	64
9.1.2.2.1	Modernisierte Oberflächenwasseraufbereitung Hornheide	64
9.1.2.2.2	Bewilligungsverfahren Hornheide.....	64
9.1.3	Direktaufbereitung.....	65
9.1.4	Zweite Ausspeisung des Wasserwerks Hornheide (Loop-Leitung)	65
9.1.5	Wasserschutzgebietsverfahren Hohe Ward: Kooperativer Gewässer- schutz in den Einzugsgebieten der Bäche Kannenbach und Offerbach.....	66
9.2	Langfristige Maßnahmen	66
9.2.1	Wasserwerksumstrukturierung DIPOL.....	66
9.2.1.1	Ausgangslage	67
9.2.1.2	Bewertung.....	68
9.2.1.3	Umsetzung.....	69
9.2.1.4	Grundwasserhaltungsbetrieb	70
9.2.1.5	Prüfung des Einflusses der Wasserwerksumstrukturierung auf die Eigenwasserversorgungsanlagen	71
	Literaturverzeichnis	72
	Abkürzungen.....	73
	Abbildungsverzeichnis	74
	Tabellenverzeichnis	76

Einführung

Die öffentliche Wasserversorgung ist ein essenzieller Teil der Daseinsvorsorge und damit traditionell eine gemeindliche Selbstverwaltungsangelegenheit. Die Gemeinde hat gem. § 50 WHG die Pflicht, die Trink- sowie die Löschwasserversorgung sicherzustellen. Mit der am 06.06.2017 beschlossenen Novelle des Landeswassergesetz NRW haben die Gemeinden gem. § 38 Abs. 3 ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung aufzustellen, woraus ersichtlich wird, dass diese langfristig sichergestellt ist.

Mit dem vorliegenden Wasserversorgungskonzept kommt die Stadt Münster dieser gesetzlichen Verpflichtung nach. Es wird dargelegt, wie die Stadt Münster in Zusammenarbeit mit der Stadtwerke Münster GmbH - in Ihrer Funktion als lokaler Wasserversorger – die öffentliche Wasserversorgung gewährleistet.

Das Wasserversorgungskonzept enthält die wesentlichen Angaben über den Stand und die Entwicklung der Wasserversorgung, ohne sensible Daten offenzulegen. Die Tiefe der Darstellung der einzelnen Aspekte ist abhängig von der Bedeutung für die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung. Die Gliederung entspricht den Vorgaben aus der Anlage des Erlasses zum Wasserversorgungskonzept des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MULNV NRW) vom 11.04.2017.

Das Gros der zur Darlegung der öffentlichen Trinkwasserversorgung erforderlichen Informationen liegt fachlich bedingt bei der Stadtwerke Münster GmbH. Diese Informationen wurden mit den relevanten Informationen der Feuerwehr, dem Amt für Gesundheit, Veterinär- und Lebensmittelangelegenheiten, dem Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung sowie dem Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit der Stadt Münster in enger Zusammenarbeit mit der Stadtwerke Münster GmbH zu dem vorliegenden Konzept verarbeitet. Komplementiert wurden diese Inhalte durch eine Datenbereitstellung der münsterNETZ GmbH als lokalen Netzbetreiber sowie des Büros Schmidt + Partner aus Bielefeld als beratende Hydrogeologen. Die relevanten Informationen für den Bezug von Trinkwasser aus dem Wasserwerk (WW) Haltern wurden aus dem Wasserversorgungskonzept der Gelsenwasser AG übernommen und stehen als Anlage des vorliegenden Dokuments zur Verfügung.

1 Gemeindegebiet

1.1 Münster – Stadtprofil und Stadtstruktur

Münster gehört als wissensbasiertes und urban geprägtes Oberzentrum mit einem Stadtgebiet von 302 km² zu den flächenmäßig größten Städten in Nordrhein-Westfalen. Die Stadtstruktur von Münster ist siedlungsstrukturell und durch das idealtypische Grünsystem klar gegliedert (Abbildung 1).

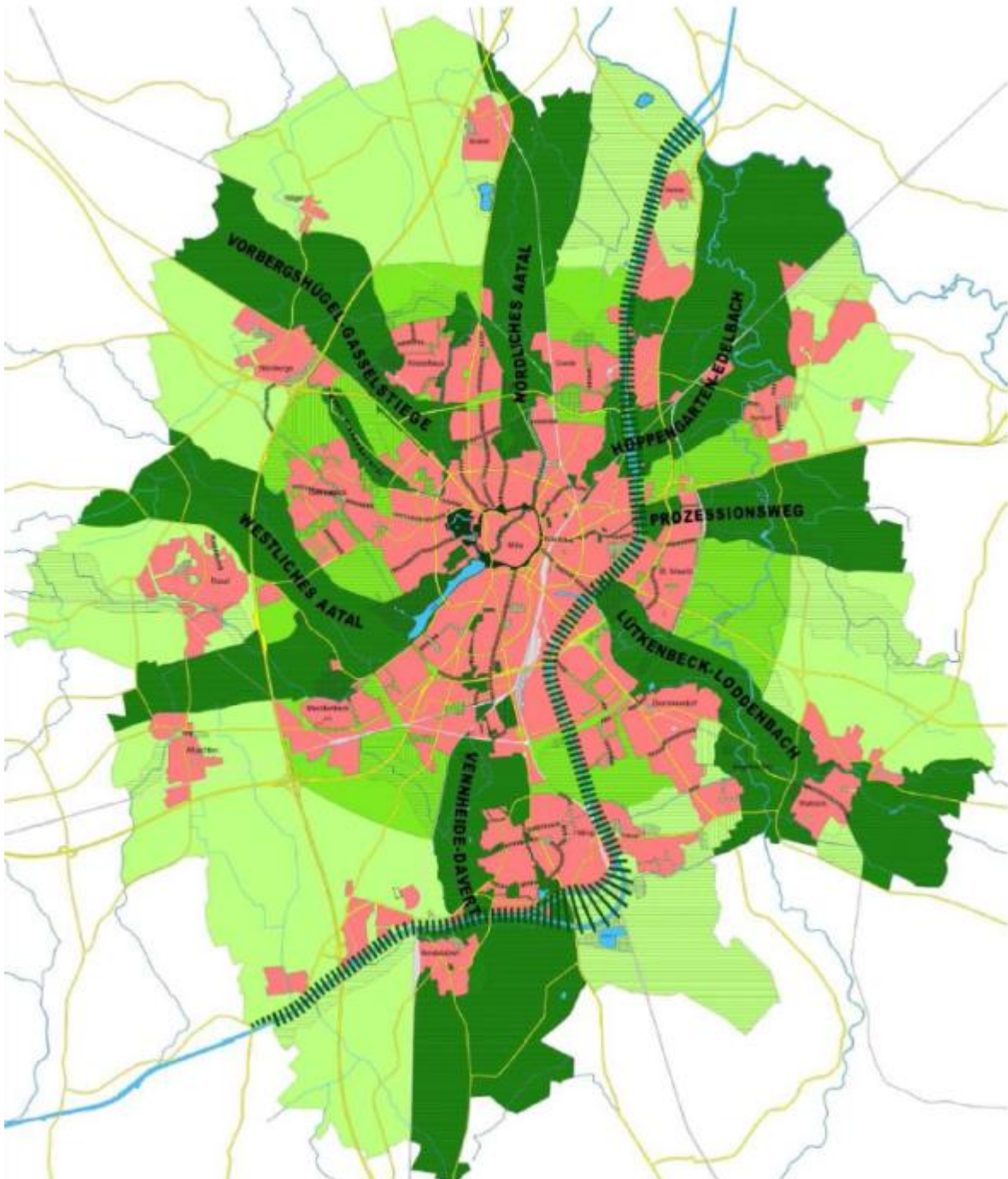


Abbildung 1: Münster: Siedlungsstruktur und Grünsystem (Quelle: Stadt Münster)

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Das Stadtzentrum bilden die Altstadt und die frühen Stadterweiterungsgebiete innerhalb des zweiten Tangentenringes (Innenstadt). Hieran schließen sich im Süden und Nordosten die weiteren Teile der Kernstadt an. Neben der Kernstadt ist die Siedlungsstruktur von Münster durch zwei Ringe von Stadtteilen geprägt. Die Stadtteile des inneren Rings (innere Außenstadtteile) gehörten bereits vor der Kommunalen Neugliederung 1975 zum Stadtgebiet von Münster. Der äußere Ring von Außenstadtteilen hat seinen Ursprung in den zehn ehemaligen Umlandkommunen, die im Rahmen der Kommunalen Neugliederung zum 01.01.1975 in die Stadt Münster eingegliedert wurden.

Die Promenade gliedert die Altstadt von der Innenstadt, im zweiten Grünring liegen die inneren Außenstadtteile, die i.d.R. durch einen der sieben Grünzüge getrennt werden. Die äußeren Außenstadtteile liegen im dritten Grünring, der gleichzeitig den Übergang zur Münsterländer Parklandschaft schafft.

Die räumlich strukturelle Gliederung wird von zwei bedeutenden Funktionsräumen überlagert. Hierbei handelt es sich zum einen um die City als zentralstem Stadtraum, zum anderen um den „Universitätssektor“, der sich über die Altstadt hinaus weit nach Westen erstreckt.

Münster ist der Einwohner- und Arbeitsplatzschwerpunkt des Münsterlandes (Kreise Borken, Coesfeld, Warendorf, Steinfurt). Nach den Aussagen des Regionalplans Münsterland strahlt das Oberzentrum Münster noch weit über das Münsterland hinaus aus. Dies führt aufgrund des erheblichen Berufseinpenderüberschusses dazu, dass die Tagbevölkerung von Münster mit 361.302 (30.06.2015) erheblich über der Nachtbevölkerung mit 304.708 liegt.

Hinzu kommen die Bildungseinpender (Schüler, Studierende), deren Zahl von IT.NRW nicht mehr aktuell ausgewiesen wird, sowie die Gästeankünfte in Beherbergungsbetrieben (2016: 626 431) mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 2,1 Tagen. Hinzu kommen noch die Tagestouristen. Auch erhöhen weitere oberzentrale Funktionen wie z.B. die Kliniken und Krankenhäuser und die Studierenden mit Zweitwohnsitz die Zahl der Menschen in Münster, die nicht über die Einwohnerstatistik erfasst werden. Hieraus wird deutlich, dass - neben der im Folgenden dargestellten Bevölkerungsentwicklung - auch die Funktion von Münster als Oberzentrum Einfluss auf den städtischen Trinkwasserbedarf hat.

1.2 Münster – Dynamische Bevölkerungs- und Erwerbspersonenprognose

Das Oberzentrum Münster gehörte in den letzten Jahren zu den Städten mit dem dynamischsten Bevölkerungswachstum in Deutschland. Auch zukünftig wird für Münster ein erheblicher Bevölkerungsanstieg prognostiziert. So prognostiziert der Landesbetrieb Information und Technik NRW (IT.NRW) für den Zeitraum 01.01.2014 – 01.01.2040 einen Anstieg von 299.708 Einwohner (Ew.) auf 349.353 Ew. (+ 49.645 Ew.). Diese Prognose ist der Erstellung des Wasserversorgungskonzeptes zugrunde gelegt worden, da für die wasserrechtliche Zulassung von Grundwasserentnahmen die Zahlen von IT.NRW zu verwenden sind.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Die gesamtstädtische Bevölkerungsprognose der Stadt Münster 2015 – 2030 bestätigt die mit dieser Prognose formulierte Wachstumserwartung. Nach der Basisvariante „Dynamischer Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort“ würde die Bevölkerung von 305.235 Ew. (31.12.2015) auf 326.204 (Ew.) im Jahr 2030 (31.12) ansteigen (+20.969 Ew.). Nach dem Szenario „Erweiterte Flüchtlingszuwanderung“ ergibt sich sogar eine Vorausberechnung von 347.484 Ew. Ende 2030 (+ 42.249 Ew.). Zum 31.12.2016 ist die gesamtstädtische Bevölkerungsprognose der Stadt Münster in der Basisvariante „Dynamischer Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort“ eingetroffen (Abbildung 2).

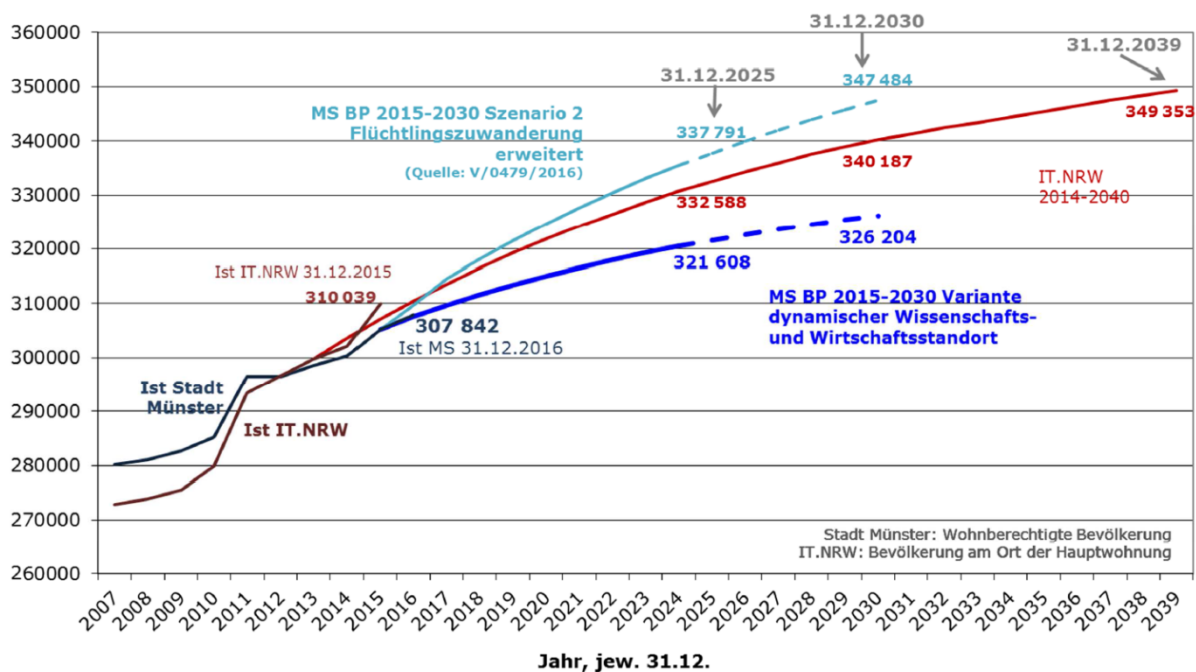


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung - Bestände und münsteraner Vorausberechnung von 2015-2039 im Vergleich zur Prognose von IT.NRW

Auch für die Zahl der Erwerbspersonen geht IT.NRW von einem erheblichen Wachstum aus. So soll die Zahl der Erwerbspersonen in Münster von 164.229 (01.01.2014) auf 185.700 im Jahr 2025 ansteigen. Für Anfang 2040 wird von IT.NRW ein Wert von 180.400 Erwerbspersonen prognostiziert.

Grundlage für die weitere räumliche Entwicklung von Münster ist der Flächennutzungsplan auf Basis der Vorgaben des Regionalplans Münsterland. Der Flächennutzungsplan stammt aus dem Jahr 2004 und wurde durch mehr als 80 Änderungen kontinuierlich fortentwickelt. Das hohe Einwohner-, Beschäftigten- und Studierendenwachstum der letzten Jahre hat dazu geführt, dass die planerischen Flächenreserven fortgeschrieben werden müssen. So beschäftigt sich die Planungswerkstatt 2030 mit der Identifizierung neuer Flächen für den Wohnungsbau, um auf dieser Grundlage das Wohnsiedlungsflächenkonzept (WSFK) fortzuschreiben. Nach den ersten Sitzungen der Planungswerkstatt zeichnet für den Zeitraum 2025 – 2030 ein Bedarf 50-70 ha (Bruttofläche) ab.

Für den Bereich der Gewerbeflächen trifft das Gewerbeflächenkonzept aus dem Jahr 2016 diesbezügliche Aussagen. Mit rd. 65 ha (Nettofläche) lag die ermittelte Manövriermasse an verfügbaren Gewerbeflächen zum Stichtag 31.12.2015 quantitativ zwar über dem Sollwert von 50 ha (Nettofläche), wies jedoch deutliche angebotsstrukturelle und lageräumliche Defizite auf. Für den kurz- bis mittelfristigen Zeitraum sollen rund 32 ha (Nettofläche), die bereits im FNP als gewerbliche Baufläche dargestellt sind, durch Aufstellung eines Bebauungsplans und Herstellung der Erschließung baureif gemacht werden. Darüber hinaus werden für die perspektivische Sicherung von Gewerbe- und Industrieflächen sowie auch von Büromarktf lächen innerhalb eines Suchraums im Westen des Stadtgebietes, entlang der Achse der Bundesautobahn A1, über den planungsrechtlichen Rahmen des Regionalplans Münsterland hinausgehend, weitere Flächenpotenziale auf eine mögliche Aktivierung in späteren Jahren hin geprüft.

Im Sinne einer flächensparenden Kommune besitzt selbstverständlich die Wiedernutzung von Flächen eine vorrangige Bedeutung. Zu nennen sind hier vorrangig die Wiedernutzung der ehemaligen York- und Oxfordkaserne (zusammen 76 ha), der ehemaligen britischen Wohnstandorte, nicht mehr genutzter Flächen in den Stadthäfen I und II sowie ehemaliger Gewerbestandorte (z.B. Beresa, Lancier). Allerdings reichen diese Fläche angesichts der hohen Nachfrage und der prognostizierten Bedarfe nicht aus.

1.3 Hydrogeologie

Das Stadtgebiet Münster gehört zum Kernmünsterland. Es wird nach Westen, Norden und Osten von den Sandlandschaften des West- und Ostmünsterlandes umschlossen, während im Süden die Lösslandschaften der Hellwegbörden und des Emscherlandes angrenzen. Geologisch hebt es sich durch anstehende bzw. kaum überlagerte Oberkreideschichten deutlich von den benachbarten Landschaften ab.

Das Stadtgebiet wird zentral von Norden nach Süd-Osten vom Münsterländer Kiessandzug gequert, der sich morphologisch als breiter, teilweise bis zu 10 m hoher Wall aus seiner direkten Umgebung hervorhebt. Die Brunnen der WW Kinderhaus, Geist und Hohe Ward erschließen die Schichten des Münsterländer Kiessandzugs, welche aus Mittel- bis Grobsand bestehen, zur Wassergewinnung (s. Abbildung 3). Entlang der Ems sind jungeszeitliche, kiesige Ablagerungen der Uremsrinne verbreitet, die ebenfalls eine gute Durchlässigkeit aufweisen und für die Grundwasserförderung in den WGG Gittrup, Haskenau und Hornheide genutzt werden. Außerhalb des Münsterländer Kiessandzuges und der Uremsrinne sind im Stadtgebiet Münster weitflächig geringdurchlässige Schichten verbreitet, die für eine Grundwassernutzung nicht in Frage kommen (vgl. Kapitel 4.1.2).

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

2.1 Übersicht

Heute betreibt die Stadtwerke Münster GmbH (SWMS) vier Wasserwerke (WW) im Stadtgebiet Münster: Hornheide und Kinderhaus im Norden sowie Hohe Ward und Geist im Süden der Stadt (Tabelle 1).

Die Wasserschutzgebiete (WSG) der dazugehörigen Wassergewinnungsgebiete (WGG) (vgl. Kapitel 5.1.3.1) „Gittrup / „Hornheide“ / „Haskenau“ (WW Hornheide), „Kinderhaus-Nord“ / „Kinderhaus-Süd“ (WW Kinderhaus), „Preußenstadion“¹ / „Vennheideweg“ / „Rolandweg“² (WW Geist) sowie „Hohe Ward“ (WW Hohe Ward) umfassen in Summe eine Fläche von rund 3.700 ha. Dies entspricht in etwa 12 % der gesamtstädtischen Fläche Münsters.

An den vier Standorten werden derzeit rund 75 % des städtischen Wasserbedarfs produziert - der weit größte Teil in Hornheide und Hohe Ward (WW Kinderhaus ca. 3 %; WW Geist ca. 6 %). Die restlichen 25 % des Trinkwasserbedarfs werden über das WW Haltern (Gelsenwasser AG) an der Übergabestation in Albachten zugeliefert (s. Abbildung 3).

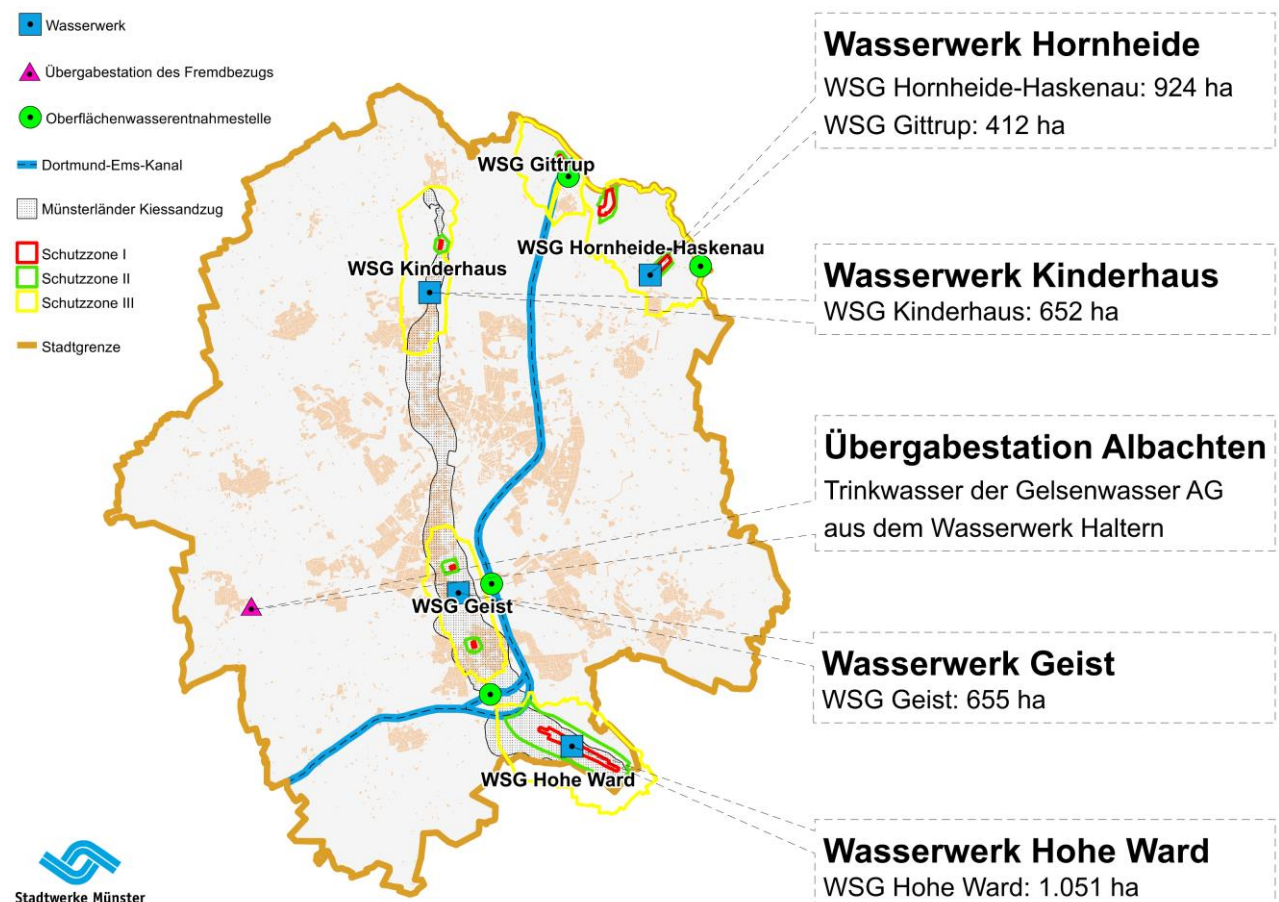


Abbildung 3: Übersicht der Wasserwerke und Wasserschutzgebiete (WSG)

¹ „Preußenstadion“ und „Hammer Straße“ werden in diesem Konzept synonym verwendet.

² „Rolandweg“ und „Hiltrup“ werden in diesem Konzept synonym verwendet.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Da das natürliche Dargebot die erforderlichen Fördermengen an Rohwasser zur Trinkwasserproduktion nicht decken kann, wird Münsters Grundwasser bereits heute in Abhängigkeit zur natürlichen Grundwasserneubildung zwischen 50 und 60 % mit Oberflächenwasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal (DEK) (Infiltration an den Standorten Haskenau, Gittrup, Geist-Vennheideweg und Hohe Ward) sowie der Ems (Infiltration am Standort Hornheide) angereichert. Die entsprechenden Entnahmestellen sind in Abbildung 3 dargestellt. Um gegebenenfalls mitgeführten unerwünschten Stoffen entgegenzuwirken, durchläuft das für die Infiltration entnommene Oberflächenwasser an allen Standorten vor der Einleitung in die Bodenpassage eine Aktivkohlefiltration (AKF) (vgl. Kapitel 2.2.2).

Wasserwerk	Wasserschutzgebiete	Brunnengalerie
Hornheide	Hornheide-Haskenau (1.029 ha) Gittrup (412 ha)	Hornheide (12 Förderbrunnen) Haskenau (25 Förderbrunnen) Gittrup (4 Förderbrunnen)
Kinderhaus	Kinderhaus (652 ha)	Kinderhaus-Nord (3 Förderbrunnen) Kinderhaus-Süd (1 Förderbrunnen)
Geist	Geist (655 ha)	Preußenstadion (2 Förderbrunnen) Vennheideweg (8 Förderbrunnen) Rolandweg (3 Förderbrunnen)
Hohe Ward	Hohe Ward (1.051 ha)	Hohe Ward (30 Förderbrunnen)

Tabelle 1: Übersicht der Wasserwerke, Wasserschutzgebiete und Brunnengalerien

2.2 Wasserwerke

2.2.1 Aufbereitungskapazitäten

Wasserwerk	Max. Aufbereitung in m ³ /h	Max. Netzeinspeisung in m ³ /h	Technisch realisierbare Produktionsmenge in m ³ /a
Hornheide	1.200	1.000	6.100.000
Kinderhaus	300	220	600.000
Geist	600	1.500	1.500.000
Hohe Ward	1.000	930	5.200.000

Tabelle 2: Max. Aufbereitungs-, Netzeinspeise- sowie Produktionsmengen

Tabelle 2 zeigt die derzeit - technisch realisierbaren - maximalen Aufbereitungs-, Netzeinspeisungs- sowie Produktionsmengen je WW auf. Die Auflistung veranschaulicht, dass die WW Hornheide und Hohe Ward die zwei wesentlichen Standbeine Münsters Trinkwasserversorgung darstellen (vgl. Kapitel 2.1).

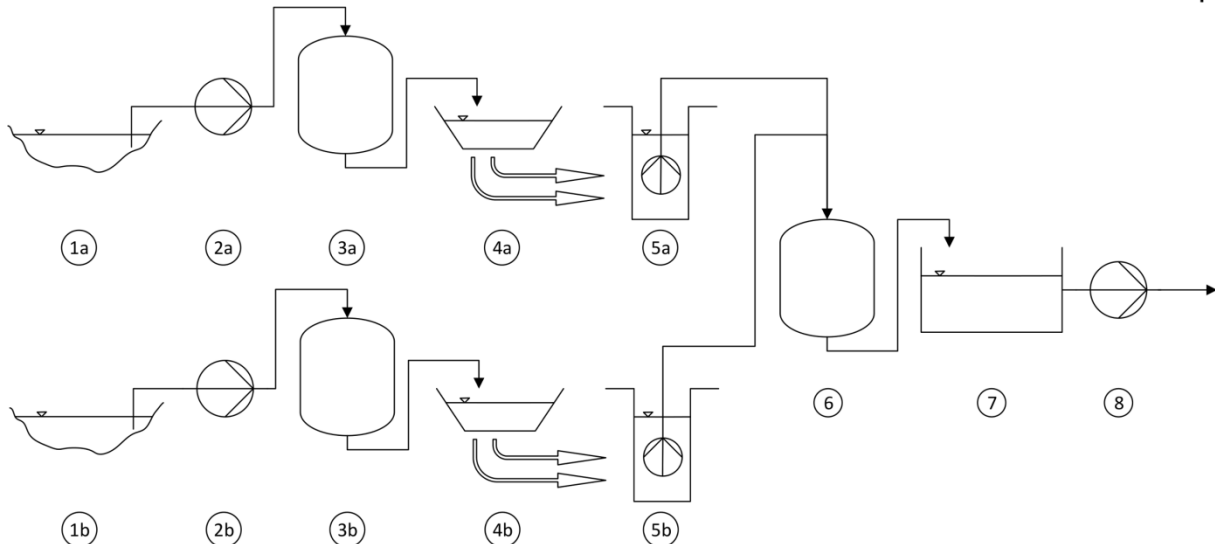
2.2.2 Aufbereitungsschemata

In Münster stellt die Filtration des zum Zwecke der Grundwasseranreicherung entnommenen Oberflächenwassers - mittels AKF - den ersten Reinigungsschritt im Rahmen der

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Aufbereitungskette dar (vgl. Kapitel 2.1). Aufgrund der natürlichen Filtrations- bzw. Abbauprozesse innerhalb des Grundwasserleiters müssen - der Infiltration nachgelagert - lediglich Eisen- und Mangananteile aus dem geförderten Grundwasser entfernt werden um die Vorgaben der TrinkwV einzuhalten.

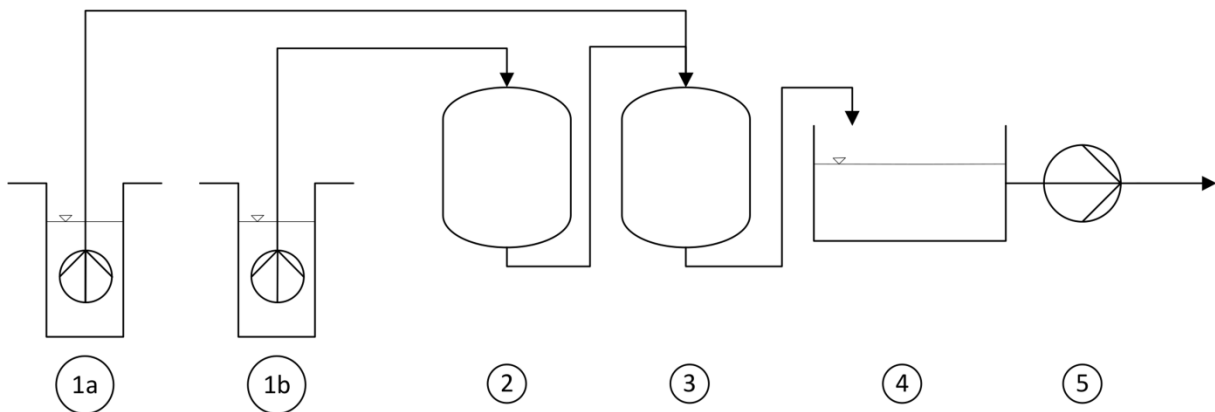
Hornheide-Haskenau-Gittrup



1 Oberflächenwasser	a Gittrup, Haskenau (DEK) b Hornheide (Ems)
2 Entnahme Oberflächenwasser	a 1 Pumpe (Gelmer, DEK) b 2 Pumpen (Hornheide, Ems)
3 Oberflächenwasseraufbereitung (Aktivkohlefiltration)	a 4 Filter (Gelmer, DEK) b 2 Filter (Hornheide, Ems)
4 Infiltrationsbecken	a 9 Becken (Gittrup, DEK) a 3 Becken (Haskenau, DEK) b 4 Becken (Hornheide, Ems)
5 Rohwassergewinnung (Vertikalfilterbrunnen)	4 Brunnen (Gittrup, DEK) 25 Brunnen (Haskenau, DEK) 12 Brunnen (Hornheide, Ems)
6 Filtration (Enteisenung/Entmanganung)	12 Filter
7 Trinkwasserspeicher	2 Behälter (je 5.000 m ³) Vges. 10.000 m ³
8 Trinkwasserpumpen	4 Pumpen Q _{max} , ges. 1.000 m ³ /h

Abbildung 4: Aufbereitungsschema Hornheide-Haskenau-Gittrup

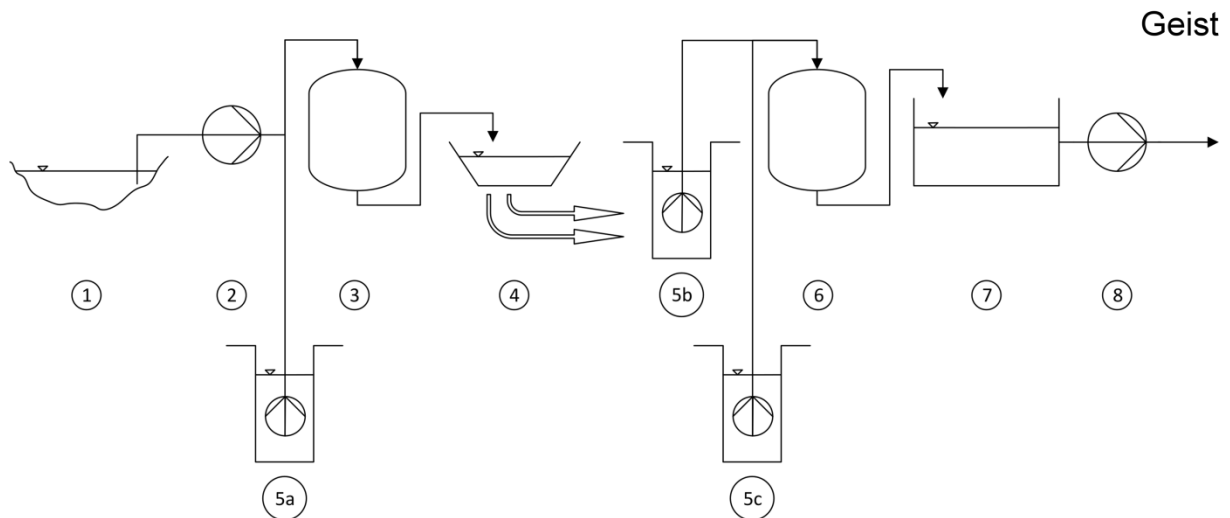
Kinderhaus



1a Rohwassergewinnung Nord (Vertikalfilterbrunnen)	3 Brunnen
1b Rohwassergewinnung Süd (Vertikalfilterbrunnen)	1 Brunnen
2 Filtration (Aktivkohle-Festbett)	1 Filter
3 Filtration (Enteisenung/Entmanganung)	3 Filter
4 Trinkwasserspeicher	2 Behälter (je 300 m ³) Vges. 600 m ³
5 Trinkwasserpumpen	3 Pumpen Q _{max} , ges. 220 m ³ /h

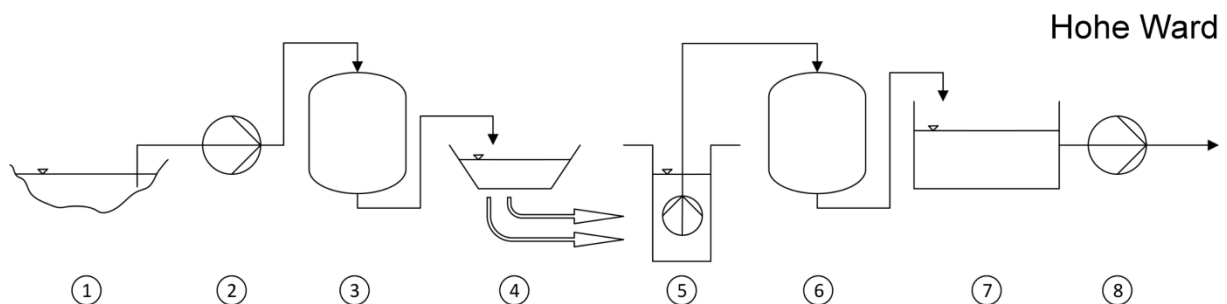
Abbildung 5: Aufbereitungsschema Kinderhaus

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018



1 Oberflächenwasser	aus DEK
2 Entnahme Oberflächenwasser	1 Pumpe
3 Oberflächenwasseraufbereitung (Aktivkohlefiltration)	2 Filter
4 Infiltrationsbecken	6 Becken
5 Rohwassergewinnung Geist (Vertikalfilterbrunnen)	
a Preußenstadion	2 Brunnen
b Vennheideweg	8 Brunnen
c Rolandweg	3 Brunnen
6 Filtration (Enteisenung/Entmanganung)	4 Filter
7 Trinkwasserspeicher	2 Behälter (je 6.000 m ³) Vges. 12.000 m ³
8 Trinkwasserpumpen	4 Pumpen Q _{max, ges.} 1.500 m ³ /h

Abbildung 6: Aufbereitungsschema Geist



1 Oberflächenwasser	aus DEK
2 Entnahme Oberflächenwasser	3 Pumpen
3 Oberflächenwasseraufbereitung (Aktivkohlefiltration)	6 Filter
4 Infiltrationsbecken	18 Becken
5 Rohwassergewinnung (Vertikalfilterbrunnen)	30 Brunnen
6 Filtration (Enteisenung/Entmanganung)	6 Filter
7 Trinkwasserspeicher	2 Behälter (je 2.500 m ³) Vges. 5.000 m ³
8 Trinkwasserpumpen	4 Pumpen Q _{max, ges.} 930 m ³ /h

Abbildung 7: Aufbereitungsschema Hohe Ward

Auch wenn eine Desinfektion des Trinkwassers in der Regel nicht notwendig ist, steht für den Bedarfsfall an jedem Wasserwerk in Münster eine betriebsbereite Desinfektionsanlage.

Um Diffusionseinflüsse aus verbraucherseitigen (meistens in Kupferleitungen ausgeführten) Hauswasserinstallationen zu vermeiden, werden - gemäß (TrinkwV) - an Münsters Wasserwerken zum Schutz der Rohrleitung dem Trinkwasser geringe Mengen Phosphat als Korrosionsinhibitor zugegeben.

2.2.3 Kleinanlagen zur Eigenversorgung

Die Trinkwassergewinnung aus Kleinanlagen zur Eigenversorgung unterliegt den rechtlichen Bestimmungen der Trinkwasserverordnung. Eigenwasserversorgungsanlagen sind gemäß § 3 Nr. 2 Buchstabe b Trinkwasserverordnung (TrinkwV) „Anlagen einschließlich des dazugehörigen Leitungsnetzes, aus denen pro Tag weniger als 10 m³ Trinkwasser entnommen oder im Rahmen einer gewerblichen oder öffentlichen Tätigkeit genutzt werden....“ (dezentrale kleine Wasserwerke z.B. Kleinanlagen mit Vermietung) und nach Buchstabe c „Anlagen einschließlich der dazugehörigen Trinkwasser-Installation, aus denen pro Tag weniger als 10 m³ Trinkwasser zur eigenen Nutzung entnommen werden“ (Kleinanlagen zur Eigenversorgung).

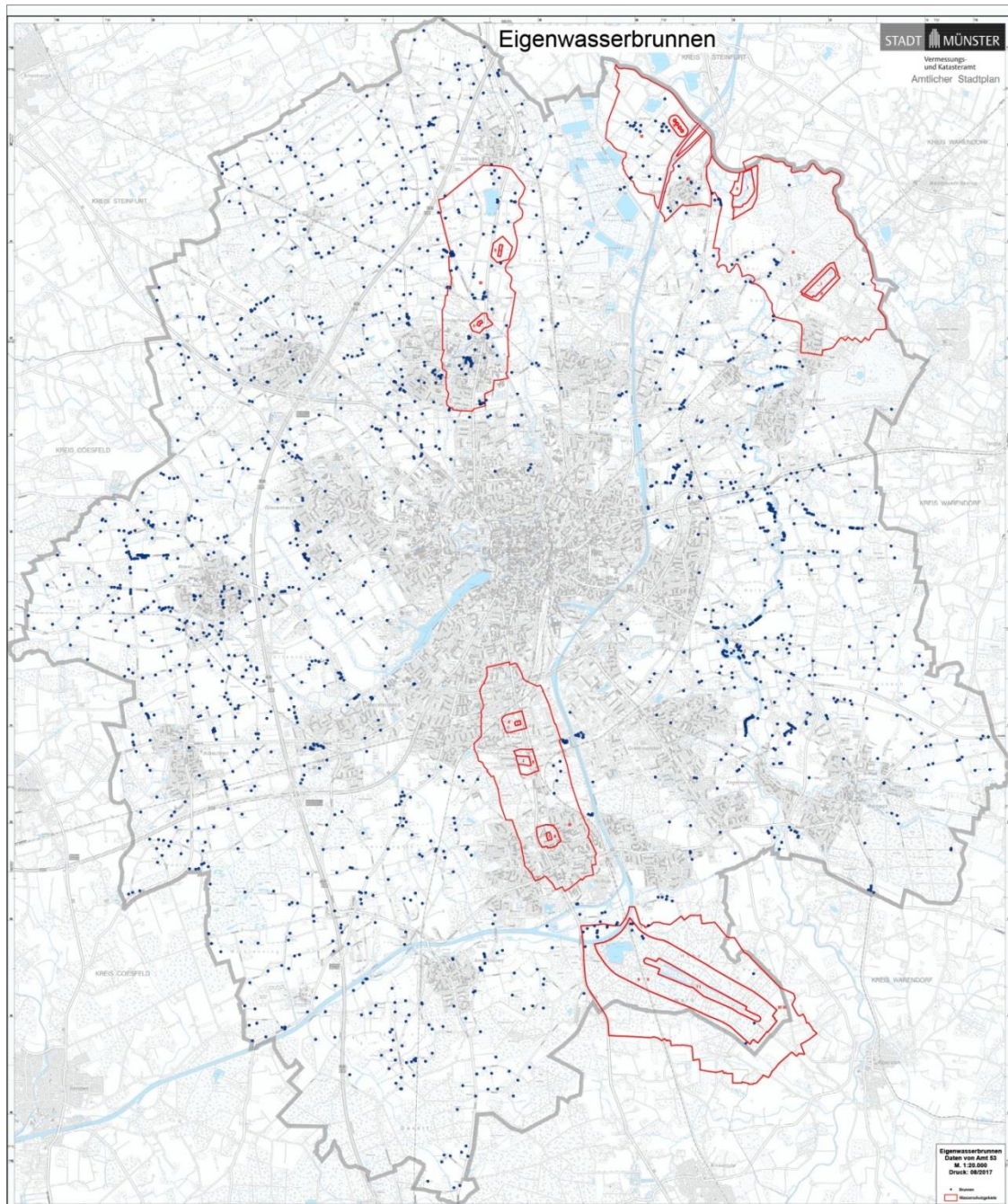


Abbildung 8: Verteilung der Eigenwasserversorgungsanlagen im Stadtgebiet

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Betreiber einer Eigenwasserversorgungsanlage sind gemäß der Trinkwasserverordnung verpflichtet, den Betrieb dieser Anlage beim Gesundheitsamt (gemäß § 13 TrinkwV) anzuzeigen. Im gesamten Stadtgebiet wurden 1.722 Eigenwasserversorgungsanlagen dem Gesundheitsamt angezeigt. Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Standorte auf das Stadtgebiet.

Bei der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung müssen mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. Das Trinkwasser muss den Anforderungen der §§ 5 bis 7a der Trinkwasserverordnung entsprechen. Gemäß § 16 Abs. 5 der Trinkwasserverordnung liegt bei Eigenwasserversorgungsanlagen mit gewerblicher Nutzung bzw. Vermietung dem Gesundheitsamt ein Maßnahmeplan vor, mit Angaben, wie in Fällen von Abweichungen vorgegangen wird und wer informiert werden muss (vgl. Kapitel 5.2.4).

2.3 Organisation der Wasserversorgung

Tabelle 3 bildet die Organisationsstruktur Münsters Trinkwasserversorgung ab, inklusive der hierfür erforderlichen vertraglichen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich des Fremdbezugs, der Lieferung und den genehmigungsbehördlichen Voraussetzungen zur Produktion von Trinkwasser.

Organisationstruktur		
Wasserversorger	Netzbetreiber	
Stadtwerke Münster GmbH	münsterNETZ GmbH	
Vertragliche Rahmenbedingungen		
Konzessionsvertrag	Liefervertrag	Bezugsanteile Wasserverband Westdeutsche Kanäle
über die Lieferung von Trink- und Brauchwasser Vereinbart am 20.07.2004 (Laufzeit bis 31.12.2023) zwischen der Stadt Münster und Stadtwerke Münster GmbH	über den Bezug von Trinkwasser aus dem WW Haltern Vereinbart am 14.02.2006 (Laufzeit bis 31.12.2020) zwischen der Gelsenwasser AG und Stadtwerke Münster GmbH	zur Oberflächenwasserentnahme aus dem DEK in Höhe von 42.234 m³/d
Rechtliche Rahmenbedingungen		
Wasserrechtliche Bewilligungen (unterschieden zwischen Gewinnungsgebieten)	Wasserrechtliche Erlaubnisse (unterschieden zwischen Gewinnungsgebieten)	
der Stadtwerke Münster GmbH zur Entnahme von Grundwasser erteilt durch die Bezirksregierung Münster	der Stadtwerke Münster GmbH zur Oberflächenwasserentnahme/Grundwasseranreicherung erteilt durch die Bezirksregierung Münster	

Tabelle 3: Organisation der Wasserversorgung

2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen

2.4.1 Zulässige Entnahmemengen

Die nachfolgende Tabelle 4 stellt eine Auflistung der durch die Wasserrechte der SWMS genehmigten Grundwasserfördermengen je WGG dar. Analog zu den technisch realisierbaren Produktionsmengen der WW Hornheide und Hohe Ward (vgl. Kapitel 2.2.1) wird auch durch die aufgezeigten zulässigen Maximal-Brutto-Fördermengen die Gewichtung dieser beiden Standorte für Münsters Trinkwasserversorgung unterstrichen.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Da die am Standort Preußenstadion geförderten Mengen am Vennheideweg aufgrund der Bromacil-Thematik wieder infiltriert werden (vgl. Kapitel 2.4.4.4) und somit nicht der direkten Trinkwasseraufbereitung zugeführt werden können, belaufen sich die Wasserrechte der SWMS in Summe auf 18,58 Mio. m³/a. Durch die Bezirksregierung Münster sind die Wasserrechte der SWMS - einschließlich des Fremdbezugs – derzeit auf 21,83 Mio. m³/a begrenzt.

Wasserwerk	Brunnengalerie	Genehmigte Mengen		
		m ³ /h	m ³ /d	m ³ /a
Hornheide	Hornheide	450	8.000	3.130.000
	Haskenau	700	12.500	4.380.000
	Gittrup	150	3.000	1.000.000
Kinderhaus	Kinderhaus-Nord	250	6.000	770.000
	Kinderhaus-Süd	50	1.200	300.000
	Kinderhaus-Süd bei Bromacil-Belastung < 0,1 µg/l	125	3.000	630.000
Geist	Vennheideweg	345	7.100	1.400.000
	Vennheideweg ohne Anreicherungserlaubnis	110	2.200	400.000
	Preußenstadion	70	1.600	300.000
	Rolandweg	180	1.600	300.000
Hohe Ward	Hohe Ward	1.300	31.200	7.000.000

Tabelle 4: Wasserrechtlich genehmigte Grundwasserentnahmemengen

2.4.2 Zulässige Anreicherungsmengen

Die zum Zwecke der Grundwasseranreicherung (vgl. Kapitel 2.1 sowie 2.4.4.1) erteilten wasserrechtlichen Erlaubnisse legen die jeweils genehmigten Oberflächenwasserentnahme- sowie Anreicherungsmengen fest. Diese werden mit Tabelle 5 inklusive der entsprechenden Entnahme- bzw. Anreicherungsstandorte aufgezeigt.

Wasserwerk	Entnahme Anreicherung	Entnahmestelle Anreicherungsstandort	Erlaubte Mengen		
			m ³ /h	m ³ /d	m ³ /a
Hornheide	Oberflächenwasserentnahme	Ems	400	8.750	2.500.000
	↳ Infiltration	Hornheide (in 4 Infiltrationsbecken)	400	8.750	2.500.000
	Oberflächenwasserentnahme	DEK (PW KÜ bei km 78,093)	550	10.800	3.700.000
	↳ Infiltration	Haskenau (in 3 Infiltrationsteichen)	400	8.300	3.000.000
		Gittrup (in 9 Infiltrationsbecken)	150	2.500	700.000
Geist	Oberflächenwasserentnahme	DEK (PW 11 bei km 64,705)	275	5.034	1.000.000
	↳ Infiltration	Vennheideweg (in 7 Infiltrationsbecken)	275	5.034	1.000.000
	Grundwasserentnahme	Preußenstadion	70	1.600	300.000
	↳ Infiltration	Vennheideweg (in 7 Infiltrationsbecken)	70	1.600	300.000
Hohe Ward	Oberflächenwasserentnahme	DEK (PW 9 bei km 60,382)	1.000	24.000	5.500.000
	↳ Infiltration	Hohe Ward (in 18 Infiltrationsbecken)	1.000	24.000	5.500.000

Tabelle 5: Wasserrechtlich erlaubte Oberflächenwasserentnahme- und Anreicherungsmengen

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

2.4.3 Befristungen

Die der SWMS durch die Bezirksregierung Münster erteilten Wasserrechte unterliegen Befristungen, welche in Tabelle 6 - differenziert zwischen Bewilligung (Grundwasserentnahme) und Erlaubnis (Oberflächenwasserentnahme sowie Grundwasseranreicherung) - aufgelistet sind.

Wasserwerk	Wasserrecht	Bescheid	
		vom	befristet bis
Hornheide	Wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme	06.04.2005	31.12.2035
	Wasserrechtliche Erlaubnis zur Oberflächenwasserentnahme mit anschließender Grundwasseranreicherung	06.04.2005	31.12.2020
Kinderhaus	Wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme	30.03.2009	31.03.2039
Geist	Wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme	28.12.1990	31.12.2020
	Wasserrechtliche Erlaubnis zur Oberflächenwasserentnahme mit anschließender Grundwasseranreicherung		
Hohe Ward	Wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme	22.09.2014	30.09.2044
	Wasserrechtliche Erlaubnis zur Oberflächenwasserentnahme mit anschließender Grundwasseranreicherung	22.09.2014	30.09.2029

Tabelle 6: Laufzeiten der wasserrechtlichen Bewilligungen / Erlaubnisbescheide

2.4.4 Besondere Auflagen und Nebenbestimmungen

Bis auf die Bromacil-Analytik (vgl. Kapitel 8.1.4.1) mit ihrer Fokussierung auf die WGG Kinderhaus-Süd und Geist-Preußenstadion (Kapitel 2.4.4.4) sowie das Kapitel 2.4.4.1, welches ausschließlich Standorte mit angeschlossener Infiltration berücksichtigt, beziehen sich die nachfolgenden, behördlich festgelegten Auflagen und Nebenbestimmungen auf alle WGG der SWMS.

2.4.4.1 Grundwasseranreicherung

Die Grundwasseranreicherung wird in Abhängigkeit von der Grundwassergewinnung gesteuert, um eine Überbewirtschaftung des Grundwasserleiters sowie eine Beeinträchtigung des Naturhaushalts zu verhindern. Die Bewirtschaftung erfolgt nach einem festgelegten Betriebsplan und mit Steuerungszielen.

Zum Zweck der Grundwasseranreicherung darf - gemäß behördlicher Auflage - im Normalbetrieb nur das in der dafür vorgesehenen AKF-Anlage vorgereinigte Oberflächenwasser aus dem DEK bzw. der Ems in den in Tabelle 5 aufgeführten Höchstmengen in den Untergrund eingeleitet werden.

2.4.4.2 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Für die förderbedingten Absenkungsbereiche sind landwirtschaftliche Ertragsfeststellungen durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen durchzuführen (durch die

Bezirksregierung Münster beauftragt). Dieser erkundet jährlich während der Vegetationsperiode die Bestellungenverhältnisse und begutachtet die Erträge. Die Entschädigungssummen etwaiger förder- oder anreicherungsbedingter Ertragsminderungen bzw. Schäden werden vom Sachverständigen im Rahmen eines Gutachtens anhand einer auf aktuellen Marktanalysen basierenden Datengrundlage festgelegt und entsprechend von der SWMS an die betroffenen Landwirte ausgezahlt.

2.4.4.3 Erweitertes Monitoring

Das erweiterte Monitoring dient zur Überwachung und Erfassung von Parametern bzw. Parametergruppen, die aufgrund aktueller Ereignisse, Aufbereitungsprobleme und/oder sowohl temporär begrenzter als auch langfristiger Anforderungen von EU, Bund, Land, Bezirksregierung oder auf Grund lokaler Notwendigkeiten, gefordert werden. Der Umfang des Monitorings ergibt sich in Abstimmung mit der jeweiligen Behörde bzw. deren Anforderungen.

Mit den nachfolgenden Kapiteln 2.4.4.3.1 und 2.4.4.3.2 wird die aktuelle Festlegung des erweiterten Monitorings aufgezeigt. Die entsprechenden Turnusse der Analytik sind den jeweiligen Tabellen des Kapitels 5.1 zu entnehmen.

2.4.4.3.1 Pflanzenbehandlungsmittel (PBSM)-Metaboliten

In Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster wird das Rohwasser - neben den typischen relevanten Metaboliten - fortlaufend auf sogenannte "nicht relevante" PBSM-Metaboliten untersucht. Diesbezüglich gilt als maßgebliche Datenquelle eine vom Umweltbundesamt fortgeschriebene Tabelle. Je nach Befundlage der vorangegangenen Untersuchungen sowie unter Differenzierung der Parameter mit und ohne zugewiesenen Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) werden unterschiedliche Untersuchungsschema angewendet.

2.4.4.3.2 Trifluoracetate (TFA)

Vor dem Hintergrund erhöhter Befunde von TFA (vgl. Kapitel 8.1.4.2) in den überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten für die öffentliche Trinkwasserversorgung des Münsterlandes sind seit Februar 2017 weitere Untersuchungen zur Verbesserung der Datenlage vorzunehmen. Die Analytik ist in Form von Rohmisch- oder Reinwasseruntersuchungen im Zu- bzw. Ablauf der Aufbereitungsanlagen durchzuführen. Die Analysenergebnisse sind an das MKULNV NRW sowie an die Bezirksregierung Münster weiterzuleiten. Im Falle von Befunden > 1,5 µg/l (Überschreitung des halben GOW) im Roh- oder Reinwasser sollen weitere gezielte Untersuchungen zur Ermittlung der Eintragspfade an einzelnen Brunnen oder Brunnengruppen durchgeführt und TFA in das Untersuchungsprogramm der „nicht relevanten“ Metaboliten aufgenommen werden (vgl. Kapitel 5.1).

2.4.4.4 Bromacil-Analytik

Gemäß wasserrechtlicher Auflage werden die am Standort Geist-Preußenstadion³ geförderten Grundwassermengen aufgrund eines hier vorliegenden Grundwasserschadens durch erhöhte Bromacil-Belastungen (vgl. Kapitel 8.1.4.1) über eine Aktivkohlefiltration (AKF) aufbereitet und am Standort Geist-Vennheideweg in gleicher Menge über Infiltrationsbecken dem Grundwasser wieder zugeführt (vgl. Tabelle 4).

Aufgrund der erhöhten Bromacil-Belastung wird das am Standort Kinderhaus-Süd geförderte Rohwasser - im Gegensatz zu dem aus dem WGG Kinderhaus-Nord - grundsätzlich einer AKF zugeführt. Im weiteren Prozess werden beide Rohwässer zusammengeführt und gleichzeitig aufbereitet. Grundsätzlich ist die zeitliche und räumliche Tendenz der Bromacil-Belastung rückläufig. Gleichwohl liegt bei einer Trinkwassernutzung in den WGG Kinderhaus-Süd und Geist-Preußenstadion - aufgrund der teilweise sporadischen, teilweise kontinuierlichen Überschreitungen des Grenzwertes in einzelnen Förderbrunnen um den Faktor 1,5 bis 3 - weiterhin die Notwendigkeit einer Aufbereitung auf unbestimmte Zeit vor.

2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

In Bezug auf die Trinkwasserproduktion liegen der SWMS die mit Tabelle 7 nachfolgend aufgeführten Zertifizierungen vor.

Zertifiziert nach	Inhalt	Geltungsbereich	Gültigkeit
DIN EN ISO 9001:2008	Qualitätsmanagementsystem	Wassergewinnung und -aufbereitung	14.09.2018
DIN EN ISO 9001:2008	Qualitätsmanagementsystem	Planung, Bau und Betrieb von Netzen und Verteilung in der Elektrizitäts-, Gas-, Wasser- und Fernwärmeversorgung und Straßenbeleuchtung	14.09.2018
DVGW Arbeitsblatt W 1000	Technisches Sicherheitsmanagement	Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung, Wasserwerke	18.10.2018

Tabelle 7: Zertifikate

2.6 Absicherung der Versorgung

2.6.1 Fremdbezug

Die Gelsenwasser AG liefert der SWMS - gemäß des zwischen beiden Unternehmen abgeschlossenen Wasserlieferungsvertrags vom 14.02.2006 (s. Tabelle 3, S. 11) - einen Anteil des in Münster benötigten Trinkwassers aus dem WW in Haltern. Die Gelsenwasser AG ist verpflichtet, der SWMS an der von ihr gewünschten und von beiden Vertragspartnern gemeinschaftlich festgelegten Übergabestelle in Albachten (s. Abbildung 3, S. 6) jährlich 4,8 Mio. m³ Trinkwasser mit einer Spitzenspitze von 876 m³/h - nach Können und Vermögen bis zu 1.200 m³/h - vorzuhalten.

³ Standort Geist-Preußenstadion wird synonym zu Geist-Hammer Straße verwendet.

2.6.2 Notfallbetrieb Ems

Gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis darf aus der Ems - im Bereich des WGG Haskenau - bei unerwartetem Ausfall der Entnahme aus dem DEK am PW KÜ (s. Tabelle 5, S. 23) - zusätzlich zur zugelassenen Ems-Entnahmemenge im Bereich WGG Hornheide - Oberflächenwasser in einer Menge bis zu 400 m³/Stunde, 8.300 m³/Tag, 3.000.000 m³/Jahr und in gleicher Menge in der Brunnengalerie Haskenau über drei Infiltrationsteiche versickert werden (Notfallbetrieb).

2.6.3 Druckerhöhungsanlage Stadtmitte

Mit der im Jahre 2016 fertiggestellten Druckerhöhungsanlage (DEA) Stadtmitte, welche sich im unmittelbaren Bereich der Uni-Behälter an der Corrensstraße befindet (s. Abbildung 29, S. 49), wurden die hier vorliegenden Speicherkapazitäten stadtnetzseitig eingebunden.

Im Rahmen der Planung für die Auslegung der DEA wurden diverse Netzberechnungen unter Berücksichtigung von Ausfallszenarien sowie Schwachlastzeiten durchgeführt, so dass sowohl heute als auch in Zukunft der innerstädtische Druck in Bedarfs- und Spitzenzeiten gehalten werden kann.

2.6.4 Notstromversorgung

Die WW Hornheide, Geist und Hohe Ward können im Falle eines längerfristigen Stromausfalls anhand von Notstromaggregaten weiterhin Trinkwassermengen in das Versorgungsnetz einspeisen. Gleichmaßen kann das WW in Haltern notstromgebunden die Lieferverpflichtungen gegenüber der SWMS uneingeschränkt erfüllen.

Zur Absicherung der Druckerhöhung im Versorgungsnetz verfügt die DEA Stadtmitte über ein separates Notstromaggregat ausreichender Größe.

2.6.5 Objekt- und Gebäudeschutz

Die Wassergewinnungs- und Aufbereitungsgebäude der SWMS verfügen über einen Gebäudeschutz, welcher in seiner technischen Ausführung gewährleistet, dass das Personal der rund um die Uhr besetzten Verbundleitstelle unverzüglich über den Versuch eines unbefugten Eindringens alarmiert wird. Gleiches gilt für den elektronischen Objektschutz der einzelnen Förderbrunnen, durch welchen ausnahmslos jedes Öffnen der Brunnenstube mitgeteilt sowie dokumentiert wird.

Neben den technischen sowie baulichen Schutzmechanismen erfolgen im Rahmen betrieblicher Aktivitäten zudem regelmäßige Überwachungen.

2.6.6 Maßnahmenplan

Gemäß Trinkwasserverordnung ist jedes Wasserversorgungsunternehmen verpflichtet, einen Maßnahmenplan zu erstellen, welcher die örtlichen Gegebenheiten der Wasserversorgung berücksichtigt. Dieser bedarf der Zustimmung des zuständigen Gesundheitsamtes.

Es wird beschrieben, wie bei Nichteinhaltung von Qualitätsparametern die Wasserversorgung aufrechterhalten werden kann und welche Meldewege einzuhalten sind, beispielsweise in Fällen von mikrobiologischen Grenzwertüberschreitungen, insbesondere für Wasserversorgungen ohne kontinuierliche Desinfektion. Ziel dieser Regelungen ist, den Verbraucher - möglichst ohne Nutzungseinschränkung - jederzeit mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser zu versorgen. Der Einsatz von Desinfektionsmitteln bedarf der Genehmigung des Gesundheitsamtes und der Bekanntmachung beim Verbraucher.

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Wasserabgabe (Historie)

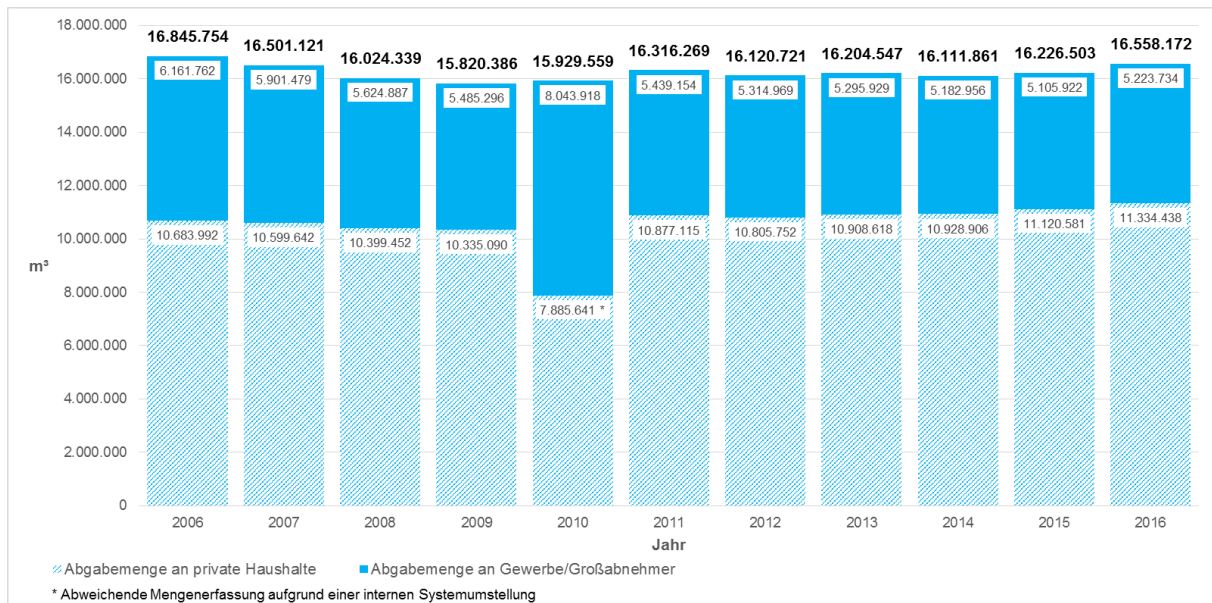


Abbildung 9: Trinkwasserabgabe der Stadtwerke Münster GmbH von 2006 bis 2016

Abbildung 9 stellt die ausschließlich mit Endkunden abgerechneten Wasserabgaben dar. Andere Wassermengen, wie beispielsweise Wasserverluste im Netz, Löschwasserentnahmen oder betriebliche Eigenverbräuche, finden aufgrund pauschalisierter und/oder berechneter Quantifizierungen in dieser Darstellung keine Berücksichtigung. Für den in Abbildung 9 betrachteten Zeitraum schwankten diese Mengen in Summe zwischen 4 und 8 Prozent der hier dargestellten jährlichen Wasserabgaben.

Das Diagramm veranschaulicht, dass der jährliche Gesamtverbrauch an Trinkwasser in Münster trotz steigender Einwohnerzahlen seit 2006 relativ konstant bei rund 16 Mio. m³ liegt. Begründet wird dieser Widerspruch durch den personenbezogenen Verbrauch, welcher bis ca. 2014 einen stetigen Rückgang verzeichnen konnte. Das veränderte Verbraucherverhalten ist in erster Linie auf den vermehrten Einsatz wassersparender Haushaltsgeräte zurückzuführen, jedoch durch die maximal mögliche Wassereinsparung einzelner Geräte funktional begrenzt. Eine Ausschöpfung des Einsparpotenzials spiegelt sich in der bereits eingetretenen Stagnation des personenbezogenen Verbrauchs der rund letzten drei Jahre bzw. in dem damit einhergehenden Anstieg der Abgabemengen an private Haushalte (vgl. Abbildung 9) wider und unterstreicht zugleich, dass das prognostizierte Bevölkerungswachstum (vgl. Kapitel 3.2) zwangsläufig zu einer erhöhten Trinkwasserabgabe der SWMS führen wird.

3.2 Prognose Wasserbedarf

Der Wasserbedarf stellt die durch den Wasserversorger potentiell bereitzustellende Menge an Trinkwasser dar.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Die durch die Genehmigungsbehörde festgelegten und anhand standardisierter Ansätze ermittelten Kalkulationsfaktoren bzw. Prognosegrößen der Wasserbedarfsprognose umfassen neben der Reinwasserabgabe an die Bevölkerung - basierend auf der Vorausberechnung von IT.NRW - zudem die Wassermengen für Rohrnetzspülungen, Löschwasserentnahmen, Abgabe an Standrohre (Bauwasserabgabe) sowie die Lieferung an Großabnehmer - zuzüglich entsprechender Sicherheitszuschläge sowie dem Eigenbedarf der WW.

Für das Versorgungsgebiet der SWMS (vgl. Kapitel 7.1) wurde im Rahmen des Wasserrechtsantrages für das WW Hohe Ward die Wasserbedarfsprognose entsprechend dem allgemein gültigem Merkblatt der Bezirksregierung Münster für das Jahr 2041 aufgestellt (vgl. [1]) und unter Zugrundelegung der Bevölkerungsvorausberechnung gemäß IT.NRW aktualisiert.

Die Bedarfsprognose bezieht sich auf das gesamte Versorgungsgebiet unter Einbeziehung aller Wassergewinnungsanlagen der SWMS einschließlich Fremdbezug und stellt sich zusammenfassend folgendermaßen dar:

Die Reinwasserabgabe netto wird unter Berücksichtigung der einzelnen Prognosegrößen im Jahre 2041 bei rund 20,44 Mio. m³/a liegen. Zuzüglich der zu erwartenden realen Wasserverlustmengen beträgt die Netzeinspeisung damit brutto rund 21,77 Mio. m³/a. Dieser berechneten Menge wurde - gemäß behördlicher Anforderung - ein 5-prozentiger Sicherheitszuschlag aufgerechnet, so dass sich die prognostizierte Netzeinspeisung für das Jahr 2041 im Versorgungsgebiet brutto gerundet zu 22,80 Mio. m³/a ergibt (vgl. [1]).

Inklusive der prognostizierten Eigenbedarfsmenge berechnet sich der Bedarf im Versorgungsgebiet für das Jahr 2041 auf rund 22,92 Mio. m³/a.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

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

4.1 Wasserressourcenbeschreibung

4.1.1 Genutzte Ressourcen

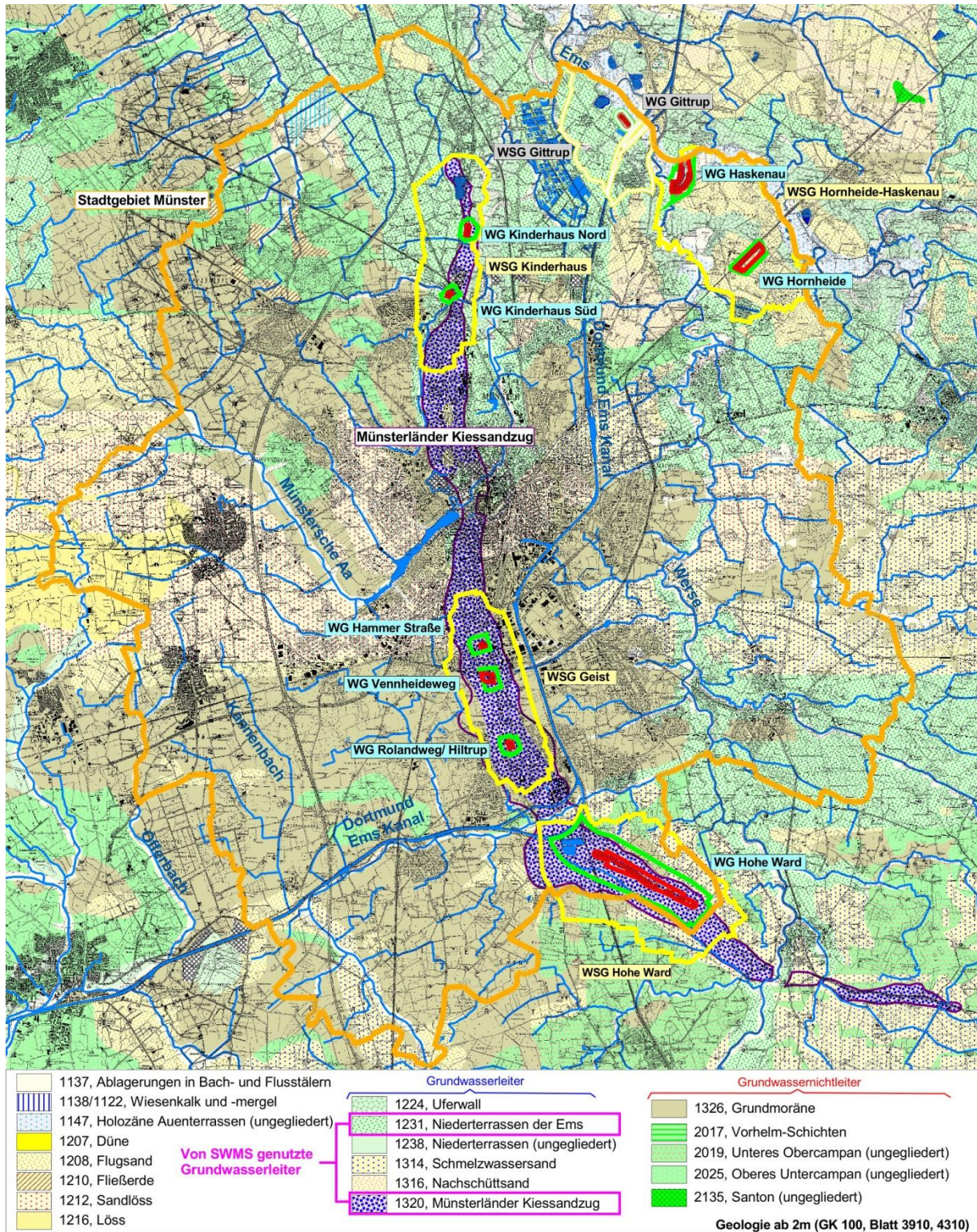


Abbildung 10: Geologie im Stadtgebiet Münster [2]

Das Flachlandgebiet des mittleren Münsterlandes zwischen Ems und Lippe ist durch die weite Verbreitung grundwassergeringleitender Oberkreide-Festgesteine sowie weitreichende Ablagerungen geringdurchlässiger quartärer Lockergesteine (Grundmoräne) gekennzeichnet. Die Festgesteine liegen zum Teil frei zutage, zum Teil auch unter nur geringmächtigen Lockergesteinsschichten (Abbildung 10).

Den Hauptgrundwasserleiter bilden sandig-kiesige Lockergesteine des Quartärs, die das oberste Grundwasserstockwerk mit freier, ungespannter Grundwasser Oberfläche darstellen. Die quartären Sedimente grundwasserführender Schichten sind trotz unterschiedlicher Genese und Alter hydraulisch miteinander verbunden. Größere Lockergesteinsmächtigkeiten der quartären Deckschichten sind an rinnenförmige Eintiefungen gebunden. Sie sind als Ur-Rinnen der heutigen Wasserläufe bzw. früherer Schmelzwasserrinnen aufzufassen. Außerhalb der Rinnenzonen sind die Lockergesteinsschichten häufig nur als dünner Sedimentschleier vorhanden.

Die Festgesteins-Grundwassergeringleiter weisen keine oder lediglich eine geringe Wasserführung in ihrer oberflächennahen klüftigen Auflockerungszone auf, die für eine nennenswerte Grundwassergewinnung nicht nutzbar ist.

In Abbildung 11 werden die für eine Grundwassergewinnung geeigneten (Grundwasserleiter) sowie ungeeigneten (Grundwassernichtleiter) Bereiche zusammenfassend dargestellt. In der Karte sind zugleich die mit der geplanten Wasserwerksumstrukturierung (vgl. Kapitel 9.2.1) einhergehenden Veränderungen innerhalb Münsters Wasserschutzgebietskulisse berücksichtigt.

Die von den WW genutzten Grundwasserleiter bestehen aus dem Münsterländer Kiessandzug, der nur als schmales Band ausgebildet ist, sowie aus den flächenhaft verbreiteten, eiszeitlichen Ablagerungen der Uremsrinne (Niederterrassen der Ems). Ein zweites, gespanntes Grundwasserstockwerk liegt in großer Tiefe in den Kalksteinen des Cenomans und Turons vor, hat jedoch wegen des stark versalzenen Wassers (Sole) keine wasserwirtschaftliche Bedeutung.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

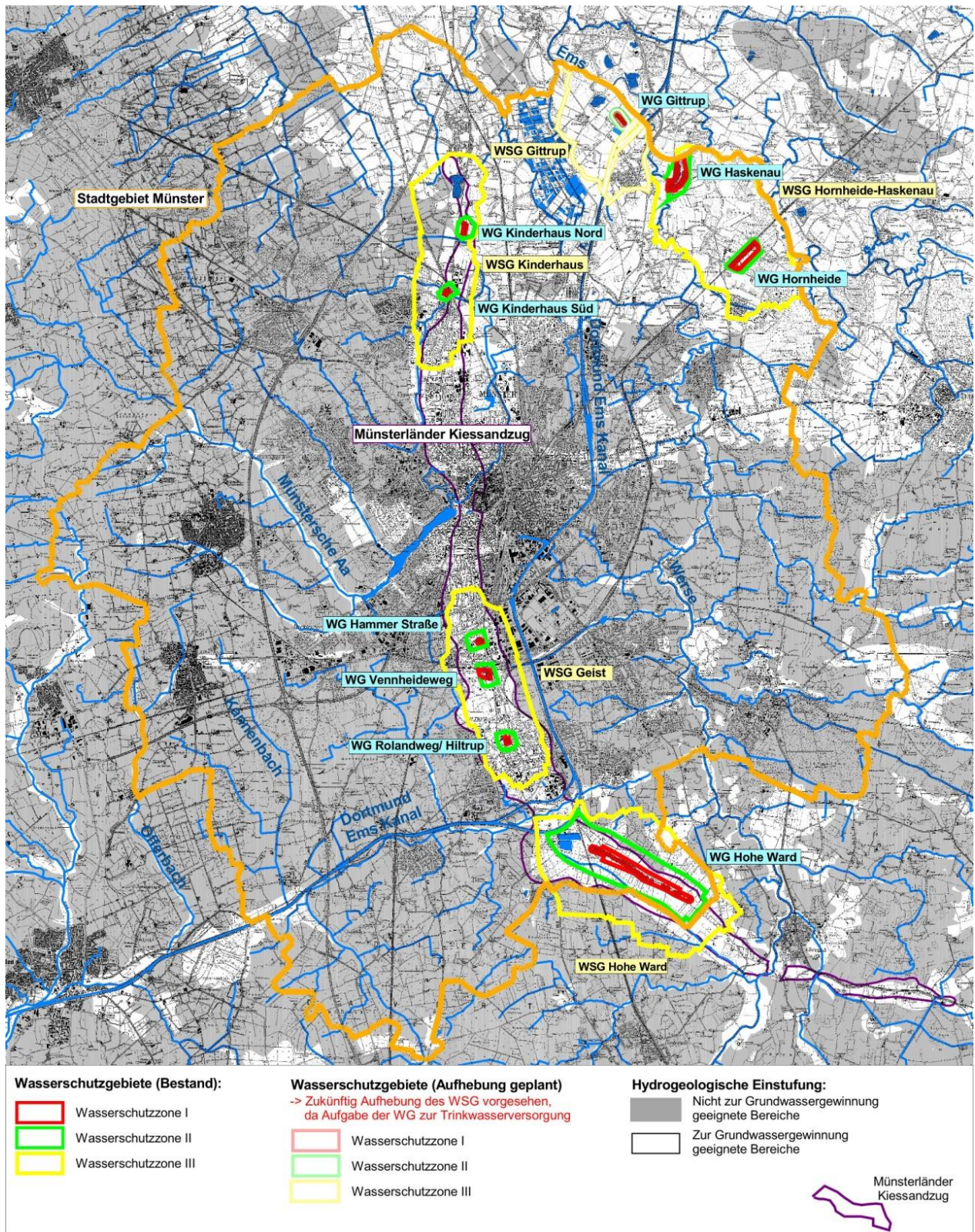


Abbildung 11: Bestehende Wassergewinnungsanlagen und Abgrenzung der Einzugsgebiete bei Entnahme in Höhe des derzeit bestehenden Wasserrechts

4.1.2 Ungenutzte Ressourcen

Wie Abbildung 11 veranschaulicht, wird der überwiegende Teil der grundwasserführenden Bereiche (Münsterländer Kiessandzug, Niederterrasse der Ems) im Stadtgebiet Münster bereits durch die bestehenden WW genutzt. Es sind daher keine nennenswerten ungenutzten, und somit

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

zukünftig potentiell nutzbaren, grundwasserbürtigen Rohwasser-Ressourcen im Stadtgebiet Münster mehr ausgebildet.

4.2 Wasserbilanz

	WW	WW Vennheideweg			WW Kinderhaus		WW Hornheide			Gesamt-Summe [m³/a]	
	Hohe Ward <small>Das Einzugsgebiet wurde im Rahmen des Bewilligungsantrags (/1) ermittelt</small>	Hammer Straße (nord) (Sanierung)	Vennheideweg (mitte) <small>Infiltration erfolgt am Standort der WF Vennheideweg</small>	Rolandweg (süd)	Kinderhaus Nord	Kinderhaus Süd <small>* Reduzierte WR-Menge durch Bromacilbelastung</small>	Hornheide	Haskenau	Gittrup		
Genutzter Grundwasserleiter	Münsterländer Kiessandzug	Münsterländer Kiessandzug			Münsterländer Kiessandzug		Ems-Niederterrasse				
Wasserrechts- und Entnahmesituation					WR	Reduzierte WR Menge					
Entnahmemenge [m³/a]	7.000.000	300.000 *	1.400.000 **	300.000	770.000	630.000	300.000 *	3.130.000	4.380.000	1.000.000	
Summe Entnahme [m³/a]	7.000.000	2.000.000 *			1.070.000 *		8.510.000			18.580.000	
Infiltrationsmenge [m³/a]	5.500.000	300.000 *	1.000.000 **		0	0	0 *	2.500.000	3.000.000	700.000	
Summe Infiltration [m³/a]	5.500.000	1.000.000 **			0		6.200.000			12.700.000	
Grundwasser-Nettoentnahme [m³/a]	1.500.000	1.000.000			770.000	630.000	300.000 *	630.000 **	1.380.000 **	300.000 **	6.510.000
		<small>* Hammer Str. wird aufgrund Bromacilbelastung in Vennheide infiltriert und wieder entnommen. ** Die Entnahme- und Infiltrationsmenge Hammer Str. ist somit Vennheideweg zuzuschlagen</small>				<small>* Reduzierte WR-Menge durch Bromacilbelastung</small>		<small>** rechnerische Nettoentnahme, nicht wasserrechtlich bindend</small>			
langjährige durchschnittliche Entnahmemenge (1995 bis 2016) [m³/a]	4.533.262	1.437.501			497.401		216.258 *	1.663.103	2.590.497	606.973	
langjährige durchschnittliche Infiltrationsmenge (1995 bis 2016) [m³/a]	3.431.125	536.981			0		0 *	690.616	1.313.055	271.260	
langjährige durchschnittliche Nettoentnahme (1995 bis 2016) [m³/a]	1.102.137	900.520			497.401		216.258 *	972.487	1.277.442	335.713	
Ausschöpfbare Grundwasser-Nettoentnahme [m³/a]	1.500.000	1.000.000			770.000		300.000 *	1.200.000	1.600.000	300.000	6.670.000
Bemerkung	entspricht Wasserrecht	entspricht Wasserrecht				entspricht Wasserrecht		Durchschnittliche Maximalmenge		Wasserrecht	
Bilanzierung der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet unter Berücksichtigung der ausschöpfbaren Grundwasser-Nettoentnahme											
Fläche Einzugsgebiet bei Ausschöpfung des bestehenden Wasserrechtes [m²]	9.066.395		3.294.067		3.917.421	558.350	58.715	3.852.308	2.903.765	1.272.839	
mittl. GWNB GLADIS [mm]	197		313		296	211	211	313	321	252	
Dargebot GLADIS [m³/a]	1.786.080		1.031.043		1.159.557	117.812	12.389	1.205.772	932.109	320.755	6.447.705
Uferfiltratmenge [m³/a]						512.188	287.611		667.891		955.503
GLADIS - Bilanz zu Wasserrecht (Nettoentnahme)	286.080		31.043		389.557	0	0	5.772	0	20.755	733.207
mittl. GWNB GROWA 11 [mm]	145		186		137	105	105	237	256	216	
Dargebot GROWA 11 [m³/a]	1.314.627		612.697		536.687	58.627	6.165	912.997	743.364	274.933	4.401.470
Uferfiltratmenge [m³/a]						512.188	287.611		667.891		955.503
GROWA 11 - Bilanz zu Wasserrecht (Nettoentnahme)	-185.373		-387.303		-233.313	-59.185	-6.224	-287.003	-188.745	-25.067	-1.313.028
/1/ SCHMIDT UND PARTNER: „Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung gem. § 10 WHG zur Grundwasserentnahme aus den Brunnen der Wassergewinnungsanlage Hohe Ward (...); unveröff. Gutachten, Bielefeld“, Mai 2013											
					ROT = negative Bilanz Dargebot zu Wasserrecht BLAU = positive Bilanz Dargebot zu Wasserrecht		GWNB = Grundwasserneubildung				

Tabelle 8: Wasserrechts- und Entnahmesituation sowie Grundwasserbilanz

Im Rahmen der Bilanzierung wurden mit den beiden Ansätzen GROWA und GLADIS zwei - hinsichtlich ihrer Berechnungsverfahren unterschiedliche - flächendifferenzierte Zuweisungen der Grundwasserneubildungsrate berücksichtigt, um einerseits die Bilanz für ein Normaljahr zu ermitteln (GLADIS) und andererseits die Bilanzverhältnisse einer mehrjährigen Trockenperiode abzubilden. Während der GLADIS-Ansatz für die Berechnung der mittleren zu erwartenden Grundwasserneubildungsrate herangezogen werden kann, eignet sich der eigentlich für die niederschlagsarme norddeutsche Tiefebene entwickelte GROWA-Ansatz eher für die orientierende Ermittlung der reduzierten Grundwasserneubildung in einer Folge von Trockenjahren.

Wie die Tabelle 8 veranschaulicht, errechnet sich die tatsächlich ausschöpfbare Grundwassernettoentnahme aus den zur öffentlichen Trinkwasserversorgung dienenden WW der SWMS zu in Summe rund 6,67 Mio.m³/a. Gemäß GLADIS-Ansatz, der einem durchschnittlichen

Normaljahr gleichgesetzt werden kann, steht demgegenüber ein grundwasserbürtiges Dargebot von rund 6,45 Mio. m³/a. In den WGG Kinderhaus-Süd und Haskenau ist für die Dargebotsdeckung zudem ein Uferfiltratanteil (Nienbergerbach bzw. Werse) zu berücksichtigen. Bei durchschnittlichen oder überschüssigen Grundwasserneubildungsraten ist das Grundwasserdargebot somit ausreichend, um die ausschöpfbare Grundwassernettoentnahme sicher zu decken.

Deutlich wird aber auch, dass - ohne entsprechende Infiltration - nur noch ein geringes wasserrechtliches Erhöhungspotential besteht. In einer Folge von Trockenjahren, wie sie zum Teil auch in den letzten Jahren vorlagen, ist ein Defizit von bis zu ca. 1,30 Mio. m³/a zu erwarten. Wobei die bislang verfügbaren, offiziellen Klimaprognosen zu einer anderen Einschätzung kommen (vgl. Kapitel 4.3) und davon ausgehen, dass sich der Klimawandel nach derzeitigem Ermessen eher positiv auf die Grundwasserneubildung im Bereich des Münsterlandes auswirken dürfte.

4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

Auf Basis der bisherigen Klimamodelle lassen sich mögliche Auswirkungen eines zukünftigen Klimawandels auf die Grundwassergewinnung ableiten.

Für die Wassergewinnung ergeben sich aus dem Forschungsbericht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Klimaauswirkung Nordrhein-Westfalen (vgl. [3]) und aus verschiedenen Untersuchungen zur Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft (vgl. [4]) folgende Schlussfolgerungen:

1. Betrachtungszeitraum 2021 - 2050

Vom Herbst bis zum Frühjahr kann mit einer Erhöhung der relativen Niederschlagsmenge von bis zu 14 % gerechnet werden. Diese Erhöhung trägt vom Herbst bis zum Frühjahr zur Grundwasserneubildung in der Region NRW bei. Des Weiteren kann in den Sommermonaten mit einer Schwankung der relativen Niederschlagsmenge zwischen -0,2 und +7,0 % gerechnet werden. Der Forschungsbericht zeigt, dass der Klimawandel sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand bis zum Jahr 2050 nicht negativ auf die Grundwasserneubildung in NRW auswirkt. Es kann sogar mit einer Zunahme der relativen Niederschlagsmenge von 2 bis 9 % im Jahresmittel gerechnet werden.

2. Betrachtungszeitraum 2071 – 2100

Bis zum Jahr 2100 erhöht sich der relative Niederschlag vom Herbst bis zum Frühjahr auf bis zu 19 %. Demgegenüber reduziert sich der relative Niederschlag in den Sommermonaten um -14 bis -20 %. Es ist eine stärkere Verschiebung der Grundwasserneubildung im Zeitraum Herbst bis Frühjahr zu verzeichnen. Im Jahresmittel jedoch schwankt die relative Niederschlagsmenge zwischen 0 bis 6 %.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Dies stellt sich in anderen Bundesländern anders dar. Dort sind relative Niederschlagsmengen im Jahresmittel von -4 % bis +2 % zu verzeichnen.

Abschließend kann gesagt werden, dass sich nach derzeitigem Ermessen der Klimawandel eher positiv auf die Grundwasserneubildung im Bereich NRW auswirken dürfte (vgl. [3] und [5]). Aufgrund der langfristigen Tendenz zu geringeren Sommerniederschlägen ist jedoch auch damit zu rechnen, dass der Wasserbedarf in den Sommermonaten ansteigen wird.

Die auf Basis der GROWA 2011 Daten aufgestellte Grundwasserbilanz (s. Tabelle 8) belegt jedoch auch, dass in Trockenjahren und vor allem in einer Folge von Trockenjahren im Stadtgebiet Münster ein Grundwasserdefizit (ca. 1,30 Mio. m³/a) zu erwarten ist, das gegebenenfalls durch eine Mehrmenge der Infiltration ausgeglichen werden muss (vgl. Kapitel 8.1.6).

5 Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser

5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

5.1.1 Oberflächenwasserüberwachung

Das entnommene Wasser des DEK sowie der Ems ist gemäß wasserrechtlicher Auflage durch ein geeignetes Labor mindestens zweimal jährlich (Frühjahr/Herbst) auf die Parameter der Gruppen I und II des § 50 LWG sowie die PBSM der Rohwasserüberwachungsrichtlinie zu untersuchen. Da die Grundwasseranreicherung in Münster einen essentiellen Stellenwert im Rahmen der Trinkwassergewinnung einnimmt, wurde die behördlich auferlegte analytische Überwachung des hierfür verwendeten Oberflächenwassers (s. Abbildung 3, S.6) - insbesondere des DEK - im Hinblick auf die Anzahl der Probenahmen sowie des Probenumfangs erweitert (s. Tabelle 9).

Oberflächenwasser alle Entnahmestellen (* ausgenommen PW 11)	
Bezeichnung	Turnus Beprobung
LWG § 50 zzgl. ausgewählte Parameter	3x/Jahr (April, August und November)
Spurestoffanalytik *	1x/Monat
TFA-Analytik nach Vorgabe durch die Obere Wasserbehörde	1x/Monat

Tabelle 9: Regelmäßige Oberflächenwasseruntersuchungen (DEK/Ems)

Ergänzend wurde im Juni 2015 ein monatlich zu beprobendes Messstellennetz zwischen dem DEK in Senden und der Entnahmestelle für das Anreicherungswasser in der Hohen Ward implementiert. Vorrangiges Ziel dieser Untersuchungsreihe ist - neben seiner Funktion als Vorwarnsystem - die Überprüfung einer qualitativen Einflussnahme der in den DEK mündenden Bäche Kannenbach und Offerbach (vgl. Kapitel 8.1.5.2, s. Abbildung 32).

5.1.2 Grundwasserüberwachung

Zur qualitativen Überwachung des von der Infiltration unbeeinflussten und ausschließlich auf die natürliche Grundwasserneubildung zurückzuführenden landseitigen Grundwasserzustroms befinden sich in jedem WSG - an hydrogeologisch ausgewählten Standorten - zahlreiche Grundwasser- sowie Fließgewässermessstellen. Neben einer verdachts- und/oder themenbedingt singulär durchgeführten Analytik erfolgt eine regelmäßige Beprobung dieser Messstellen entsprechend der in Tabelle 10 aufgeführten Umfänge und Häufigkeiten.

Grundwasser alle Wassergewinnungsgebiete (inkl. Fließgewässer)	
Bezeichnung	Turnus Beprobung
LWG § 50 Parametergruppe I	2x/Jahr (April und Oktober)/ alle 2 Jahre 2x/Jahr (Januar und Juli)
LWG § 50 Parametergruppe I + II	2x/Jahr (April und Oktober)
LWG § 50 Parametergruppe PBSM	2x/Jahr (April und Oktober); alle 2 Monate (gerade Monate) nur für Messstellen i.V.m. Bromacilbelastung

Tabelle 10: Regelmäßige Grundwasseruntersuchungen

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Zugleich dienen die Messstellennetze der WSG (vgl. Abbildung 12) dem Monitoring der hier vorliegenden Grundwasserstände und bilden infolgedessen die Basis für zahlreiche quantitative Aspekte der Wasserwirtschaft, wie beispielsweise der systematischen Grundwasseranreicherung (vgl. Kapitel 2.4.4.1), der landwirtschaftlichen Beweissicherung (vgl. Kapitel 2.4.4.2) oder der Wasserbilanzierung (vgl. Kapitel 4.2).

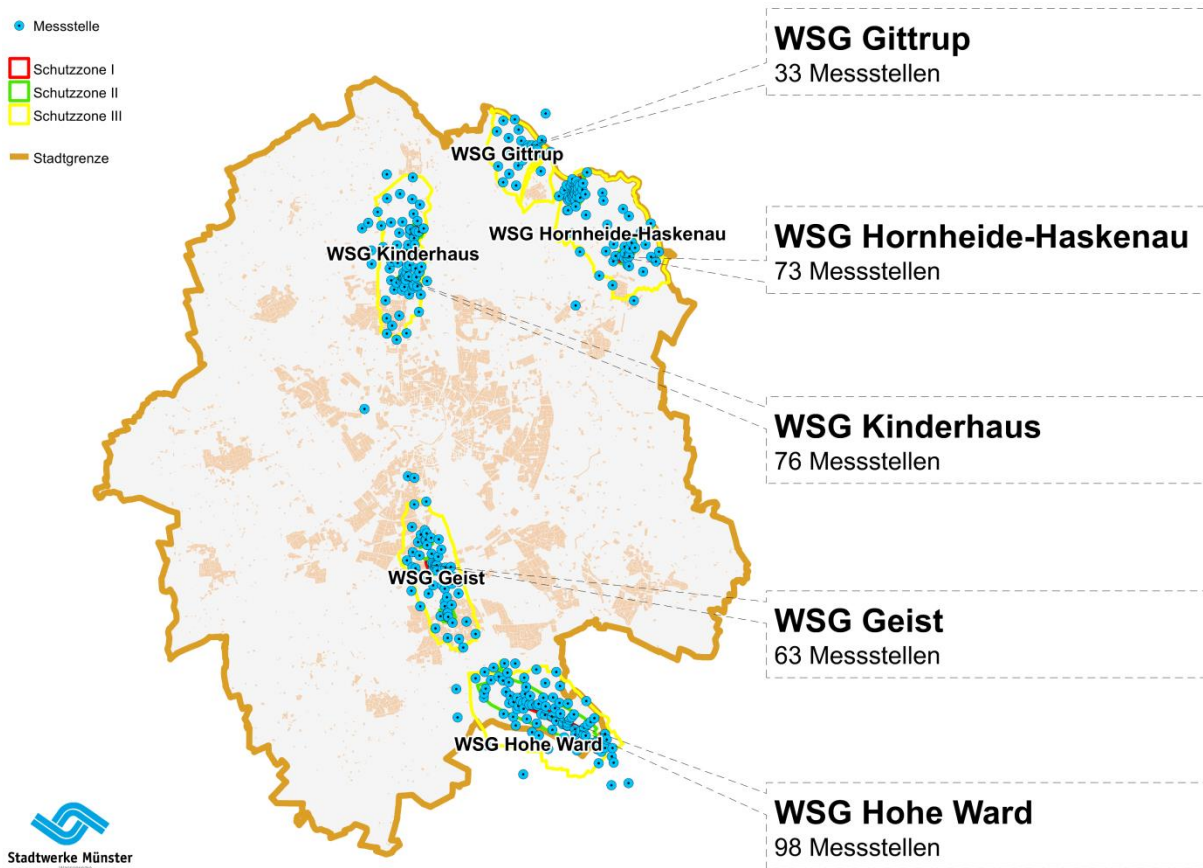


Abbildung 12: Messstellennetze zur Erfassung der Wasserstände

5.1.3 Rohwasserüberwachung

5.1.3.1 Lage der Förderbrunnen

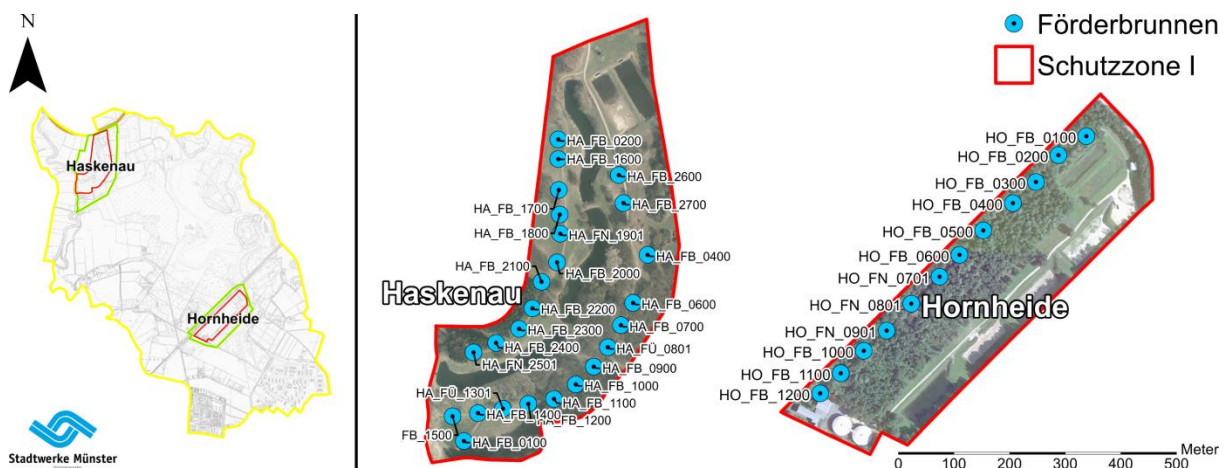


Abbildung 13: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Hornheide-Haskenau (Stand Mai 2017)

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018



Abbildung 14: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Gittrup (Stand Mai 2017)

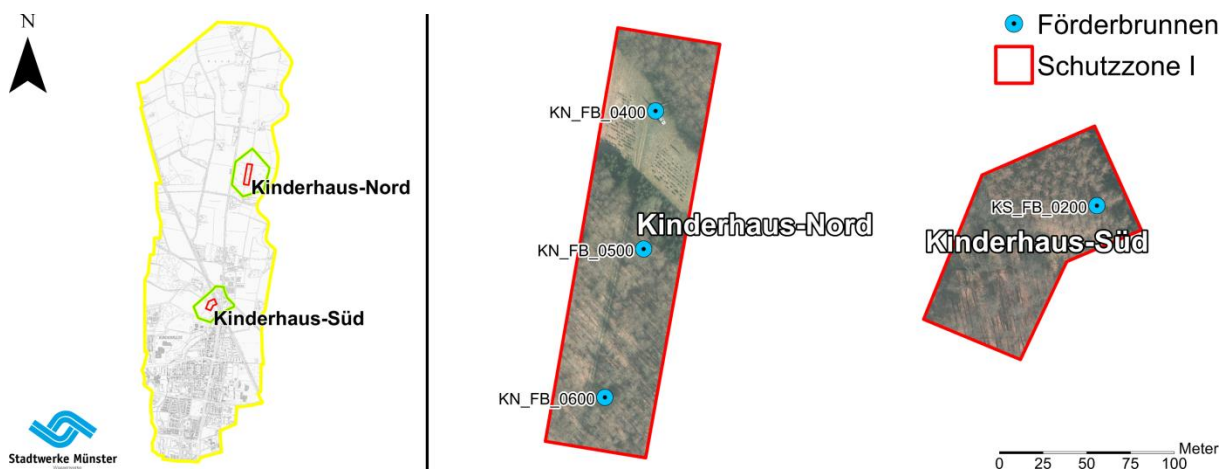


Abbildung 15: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Kinderhaus (Stand Mai 2017)

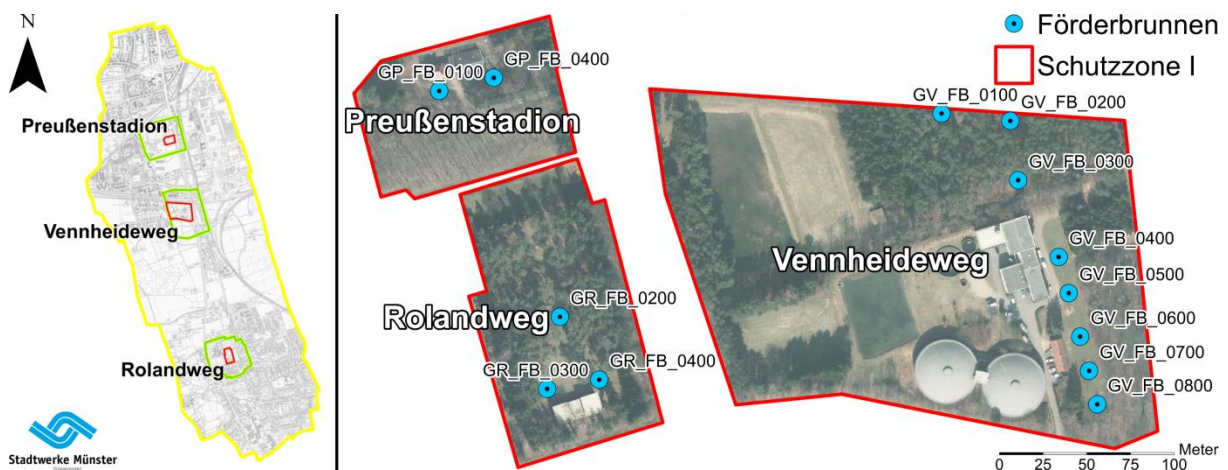


Abbildung 16: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Geist (Stand Mai 2017)

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

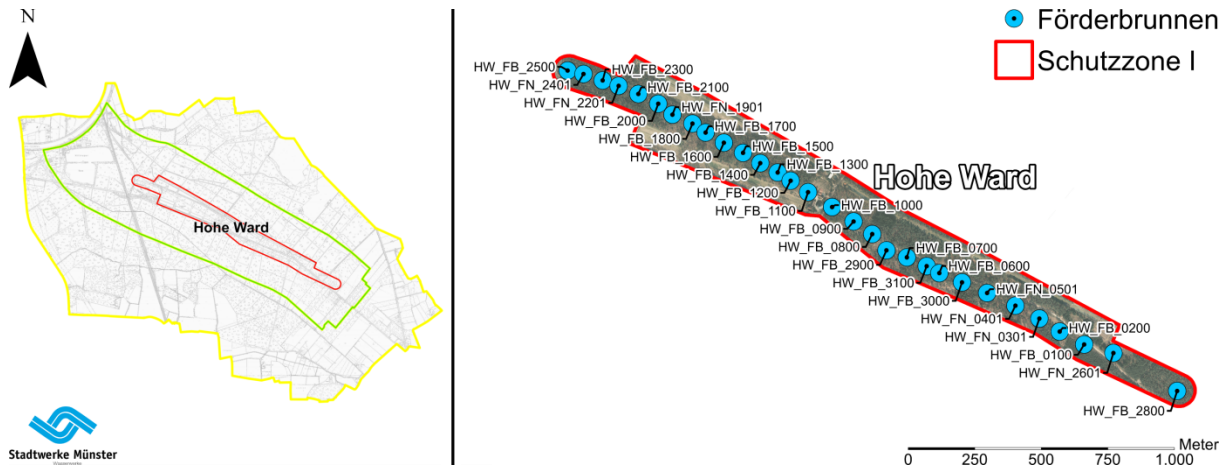


Abbildung 17: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Hohe Ward (Stand Mai 2017)

5.1.3.2 Rohwasser-Analytik

Neben einer verdachts- und/oder themenbedingt singular durchgeführten Analytik erfolgt eine regelmäßige Beprobung des Rohwassers anhand der mit Tabelle 11 aufgelisteten Parametergruppen sowie Turnusse.

Rohwasser alle Wassergewinnungsgebiete (* ausgenommen Kinderhaus) (Gesamtrohwasser aller Förderbrunnen)	
Bezeichnung	Turnus Beprobung
LWG § 50 Parametergruppe I	1x/Monat
LWG § 50 Parametergruppe I + II	alle 3 Jahre im April
LWG § 50 Parametergruppe PBSM	2x/Jahr (April und Oktober)
Arzneimittel	4x/Jahr (Januar, April, Juli und Oktober)
Mikrobiologische Untersuchung	1x/Woche (Montag)
Bakteriologische Untersuchung *	2x/Jahr (April und Oktober)
PBSM-Metaboliten nach Vorgabe durch die Obere Wasserbehörde	2x/Jahr (Mai und Oktober)

Tabelle 11: Regelmäßige Rohwasseruntersuchungen

5.1.4 Trinkwasserüberwachung

5.1.4.1 Trinkwasser-Analytik (Wasserwerksausgang, öffentliche Wasserversorgung)

Neben einer verdachts- und/oder themenbedingt singular durchgeführten Analytik erfolgt eine regelmäßige Beprobung des Trinkwassers anhand der mit Tabelle 12 aufgelisteten Parametergruppen sowie Turnusse.

Trinkwasser alle Netzeinspeisungen (Wasserwerke/Übergabestation Albachten)	
Bezeichnung	Turnus Beprobung
Mikrobiologische Untersuchung	2x/Woche (Montag und Freitag)
Suspect-Target-Screening	2x/Jahr (Juni und Dezember)
Routinemäßige Untersuchung gem. TrinkwV	1x/Woche (Mittwoch)
PBSM-Metaboliten nach Vorgabe durch die Obere Wasserbehörde	2x/Jahr (Mai und Oktober)
Umfassende Untersuchung gem. TrinkwV	2x/Jahr (März und September)
TFA-Analytik	2x/Jahr (März und September)

Tabelle 12: Regelmäßige Trinkwasseruntersuchungen

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

5.1.4.2 Trinkwasser-Analytik (Wasserverteilnetz, öffentliche Trinkwasserversorgung)

Im Wasserverteilnetz (s. Abbildung 23, S. 41) befinden sich insgesamt 26 Netzprobenstellen, die in vier Messstellengruppen aufgeteilt sind (s. Abbildung 18). Diese werden durch das zertifizierte Personal der SWMS in einem Turnus von vier Wochen alternierend beprobt.

- Netzprobenstelle - Gruppe 1
- Netzprobenstelle - Gruppe 2
- Netzprobenstelle - Gruppe 3
- Netzprobenstelle - Gruppe 4
- Schutzzzone I
- Schutzzzone II
- Schutzzzone III
- Stadtgrenze

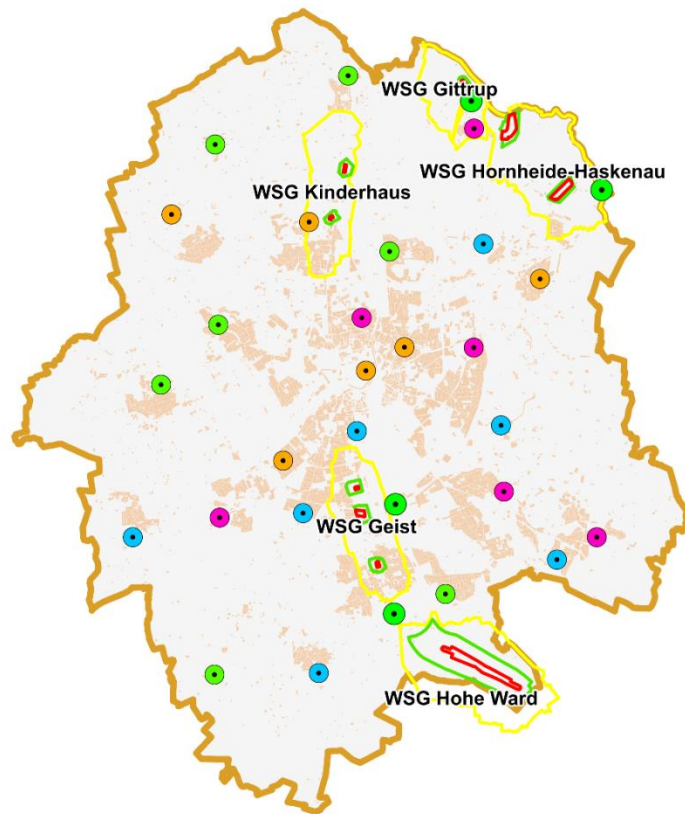


Abbildung 18: Netzprobenstellen

Zur Aufrechterhaltung der Wassergüte erfolgt mittels eines Spülprogrammes an insgesamt 340 Spülhydranten eine turnusmäßige (alle 3 Monate) Spülung des Wasserversorgungsnetzes.

5.1.4.3 Trinkwasser-Analytik (Eigenversorgung)

Trinkwasser aus Eigenwasserversorgungsanlagen wird jährlich/dreijährlich gemäß § 14 und § 19 Abs. 5 Trinkwasserverordnung untersucht. Das Gesundheitsamt überwacht gem. § 18 TrinkwV die Einhaltung der Betreiberpflichten.

Gemäß § 16 Abs. 1 - 3 der Trinkwasserverordnung muss jede Grenzwertüberschreitung, wahrnehmbare Geschmacksbeeinträchtigung, Trübung, Verfärbung sowie außergewöhnliche Vorkommnisse in der Umgebung des Hausbrunnens dem Gesundheitsamt unverzüglich gemeldet werden. Abhilfemaßnahmen oder erforderliche Nutzungseinschränkungen werden mit dem Gesundheitsamt abgesprochen.

Alle drei Jahre findet eine Besichtigung der Eigenwasserversorgungsanlage durch das Gesundheitsamt statt. Diese schließt die dazugehörigen Schutzzonen, oder, wenn solche nicht

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

festgesetzt sind, die Umgebung der Eigenwasserfassungsanlage, soweit sie für die Wassergewinnung von Bedeutung ist mit ein.

Die Trinkwasseruntersuchungen sind vom Betreiber bei einem nach TrinkwV zugelassenen Trinkwasserlabor zu beauftragen und die Ergebnisse sind dem Gesundheitsamt mitzuteilen. Die in Tabelle 13 aufgeführten Parameter werden in Münster jährlich bzw. dreijährlich im Trinkwasser von Kleinanlagen ohne Vermietung (Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe c) untersucht.

Jährliche Trinkwasseruntersuchung	Dreijährliche Trinkwasseruntersuchung
Wassertemperatur bei Probenahme	Wassertemperatur bei Probenahme
pH-Wert	pH-Wert
Leitfähigkeit bei 25°C	Leitfähigkeit bei 25°C
Geruch	Geruch
Geschmack	Geschmack
Färbung	Färbung
Trübung	Trübung
Koloniezahl bei 22°C / 36°C	Säurekapazität bei pH 4,3
Coliforme Bakterien	Nitrat
E. coli	Ammonium
Enterokokken	Oxidierbarkeit
	Chlorid
	Natrium
	Kalium
	Gesamthärte
	alle bakteriologischen Parameter der jährlichen Untersuchung

Tabelle 13: Parameterumfang der Trinkwasseruntersuchung gem. TrinkwV (Eigenversorgung)

Der Parameterumfang für Kleinanlagen mit Vermietung/gewerblicher Nutzung (Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe b) kann variieren, ist aber im Wesentlichen gleich. Im Rahmen der Überwachungstätigkeit können gem. § 20 TrinkwV auch zusätzliche Parameter vom Gesundheitsamt eingefordert werden, wenn es unter Berücksichtigung

der Umstände des Einzelfalles zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder zur Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Trinkwassers erforderlich ist (vgl. 5.2.4).

5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

5.2.1 Oberflächenwasser

Da die Lippe - in Hamm durch den Datteln-Hamm-Kanal an das Westdeutsche Kanalnetz angebunden - als vorrangige Wasserbezugsquelle für den DEK fungiert, spiegelt sich ihre gute Wasserqualität regelmäßig in der in Kapitel 5.1.1 aufgeführten Beprobung des DEK indirekt wider. Zugleich unterstreichen die im DEK - insbesondere im direkten analytischen Vergleich zur Ems - entsprechend niedrigen Konzentrationen der zu detektierenden Parameter aus dem Bereich der Humanpharmaka, dass das Kanalsystem nicht als Vorflut für Kläranlagen genutzt werden darf.

Um daher - neben den in Kapitel 9.1.1 aufgezeigten quantitativen Aspekten - im Sinne der Versorgungssicherheit sowie des Minimierungsgebotes präventiv zu handeln, wird durch bereits eingeleitete Maßnahmen (vgl. Kapitel 9.1.1) eine Abkehr von der Ems - respektive Konzentration auf den DEK - zum Zwecke der Grundwasseranreicherung aktiv umgesetzt.

5.2.2 Rohwasser

Analog zum jährlich veröffentlichten Parameterumfang der Trinkwasseranalytik (vgl. Tabelle 15) liefert Tabelle 14 einen Überblick über die Beschaffenheit der jeweiligen Gesamtrohwässer.

Parameter	Einheit	Rohwasser (Mittelwert 2006 - 2016)			
		Geist	Hohe Ward	Kinderhaus	Hornheide
Aluminium (Al), gesamt	mg/l	0,02	0,03	0,04	0,02
Calcium (Ca)	mg/l	135,5	85,5	122,4	102,8
Chlorid (Cl)	mg/l	47,8	47,2	43,7	48,2
Eisen (Fe), gesamt	mg/l	0,62	0,67	0,94	0,78
Fluorid (F)	mg/l	0,13	0,18	0,09	0,12
Kalium (K)	mg/l	8,7	4,8	5,6	5,0
Magnesium (Mg)	mg/l	13,2	6,2	12,2	6,7
Mangan (Mn), gesamt	mg/l	0,10	0,05	0,13	0,25
Natrium (Na)	mg/l	29,3	28,9	24,5	30,6
Nitrat (NO3)	mg/l	14,4	10,5	14,0	7,8
Nitrit (NO2)	mg/l	0,03	0,06	0,05	0,04
Sulfat (SO4)	mg/l	132,4	62,9	116,6	74,2
TOC	mg/l	1,96	1,92	2,02	2,99

Tabelle 14: Mittelwerte ausgewählter Parameter im Rohwasser für den Zeitraum 2006 bis 2016

Die durch die Rohwasserüberwachungsrichtlinie zu untersuchenden Parameter aus dem Bereich der PBSM - zuzüglich der in Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster festgelegten Erweiterung - wiesen für die Gesamtrohwässer aller WW im Zeitraum von 2006 bis 2016 keine Auffälligkeiten auf. Dies gilt demzufolge auch für Nitrat, dessen Konzentrationen dauerhaft

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

unterhalb von 25 mg/l lagen (vgl. Abbildung 19).

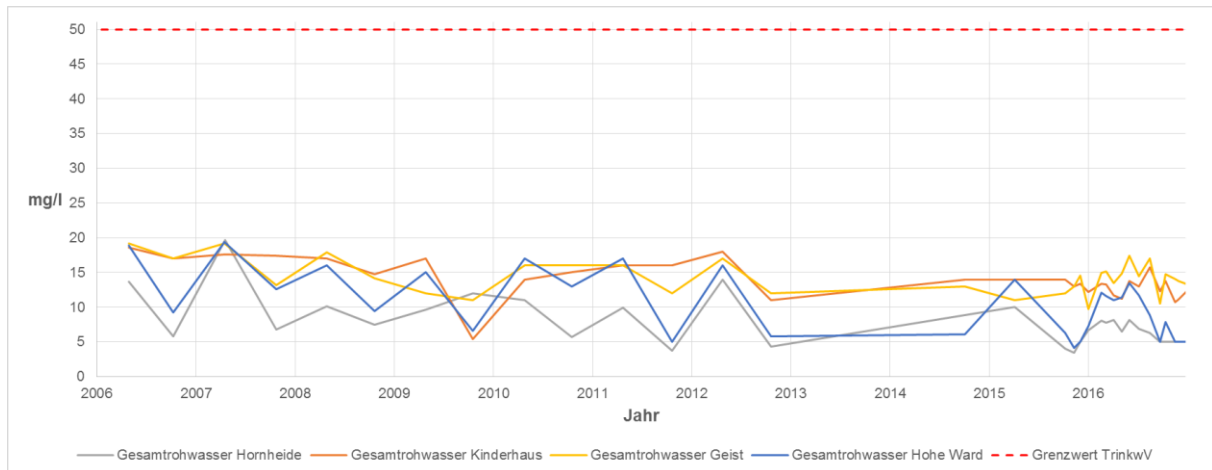


Abbildung 19: Nitrat-Messwerte in den Gesamtrohwässern für den Zeitraum 2006 bis 2016

Demgegenüber konnte im gleichen Zeitraum der Kontaminant Bromacil im Einzelrohwasser des WGG Kinderhaus-Süd in stetig messbaren Konzentrationen detektiert werden. Durch die praktizierte Aktivkohlefiltration konnte die Einhaltung des Grenzwertes der TrinkwV von 0,1 µg/l jedoch ununterbrochen gewährleistet werden (s. Abbildung 20).



Abbildung 20: Bromacil-Messwerte im Einzelrohwasser Kinderhaus-Süd für den Zeitraum 2006 bis 2016

Aufgrund der erst seit Februar 2017 durchgeführten TFA-Analytik (vgl. Kapitel 2.4.4.3.2) reicht die bislang vorliegende Datengrundlage nicht aus, um repräsentative Ganglinien bzw. einen Entwicklungstrend des Parameters TFA darzustellen. Jedoch lagen die bisher gemessenen TFA-Konzentrationen in allen Rohwässern der SWMS mit einem erfassten Spitzenwert von 1,8 µg/l unterhalb des GOW von 3 µg/l.

5.2.3 Trinkwasser (öffentliche Versorgung)

Mit Tabelle 15 werden die für den ausgewählten repräsentativen Zeitraum von 10 Jahren (2006 - 2016) gebildeten Mittelwerte der von der SWMS jährlich veröffentlichten Trinkwasseranalytik aufgezeigt.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Parameter	Einheit	Wasserwerk (Mittelwert 2006 - 2016)				
		Geist	Hohe Ward	Kinderhaus	Hornheide	Bezug
Wassertemperatur	°C	12,9	12,4	11,4	12,0	12,3
pH-Wert	ohne	7,4	7,4	7,4	7,4	7,5
Leitfähigkeit, elektr. bei 25°C	µS/cm	699	601	742	676	491
Calcium (Ca)	mg/l	104,3	83,1	116,6	99,3	72,2
Magnesium (Mg)	mg/l	9,1	6,0	11,8	6,4	4,4
Eisen (Fe), gesamt	mg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Mangan (Mn), gesamt	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005
Fluorid (F), gesamt	mg/l	0,15	0,17	0,08	0,12	0,16
Aluminium (Al), gesamt	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chlorid (Cl)	mg/l	43,8	47,5	42,1	48,6	29,3
Nitrat (NO ₃)	mg/l	14,2	12,2	15,6	9,0	18,0
Nitrit (NO ₂)	mg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Sulfat (SO ₄)	mg/l	89,6	57,6	108,8	70,5	48,3
Natrium (Na)	mg/l	27,6	29,9	23,9	31,1	19,2
Kalium (K)	mg/l	6,7	4,6	5,3	4,9	5,1
TOC	mg/l	1,93	1,76	1,83	2,44	2,79
Gesamthärte	°dH (mmol/l)	16,6 (2,97)	13,0 (2,32)	19,0 (3,41)	15,4 (2,74)	11,2 (1,98)
Härtebereich	ohne	hart (3)	mittel (2)	hart (3)	hart (3)	mittel (2)
Karbonathärte	°dH	11,6	9,6	12,6	11,5	8,2
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,15	3,44	4,49	4,13	2,92
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,36	0,31	0,45	0,41	0,20

Tabelle 15: Mittelwerte der veröffentlichten Parameter im Trinkwasser für den Zeitraum 2006 bis 2016

Zwischen 2006 und 2016 konnte im Rahmen der kontinuierlichen und umfassenden Analytik an den Wasserwerksausgängen kein kritischer Parameter im Trinkwasser ausgemacht werden. Demzufolge lagen auch die Nitrat-Konzentrationen an allen Netzeinspeisungen dauerhaft unterhalb des Grenzwertes der TrinkwV (vgl. Abbildung 21).

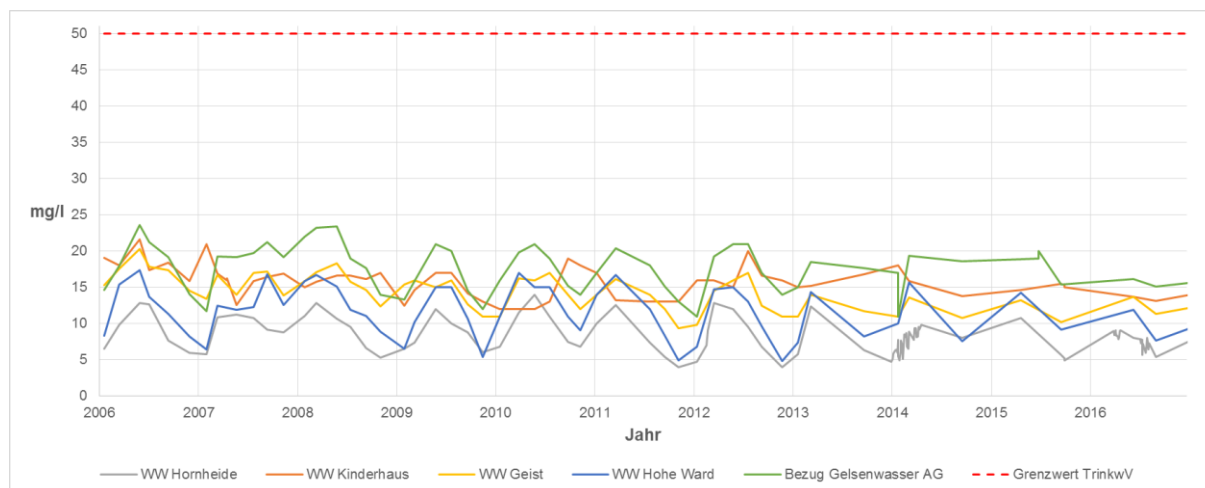


Abbildung 21: Nitrat-Messwerte an den Wasserwerksausgängen bzw. der Übergabestation (ab 2006)

Der an den Standorten Kinderhaus-Süd sowie Geist-Preußenstadion vorliegende Grundwasserschaden durch Bromacil ließ sich im Trinkwasser der jeweiligen WW nicht nachweisen (unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze). Am WW Kinderhaus ist diese deutliche Reduzierung der Kombination aus AKF-Aufbereitung des Einzelrohwassers (Kinderhaus-Süd) und abschließender Zusammenführung der beiden zu Trinkwasser aufbereiteten Einzelrohässer (Kinderhaus-Nord / Kinderhaus-Süd) geschuldet. Bezogen auf das WW Geist

wird die Bromacil-Elimination durch eine Grundwassersanierung (Rohwasser Preußenstadion) erzielt (vgl. Kapitel 2.4.4.4).

Aufgrund der erst seit Februar 2017 durchgeführten TFA-Analytik (vgl. Kapitel 2.4.4.3.2) reicht die bislang vorliegende Datengrundlage nicht aus, um repräsentative Ganglinien bzw. einen Entwicklungstrend des Parameters TFA darzustellen. Jedoch lagen die bisher gemessenen TFA-Konzentrationen im Trinkwasser der SWMS bzw. des Bezugs über die Gelsenwasser AG mit einem erfassten Spitzenwert von 2,5 µg/l allesamt unterhalb des GOW von 3 µg/l.

5.2.4 Trinkwasser (Eigenversorgung)

Durch weiterführende Kontrollen der Eigenwasserversorgungsanlagen konnte belegt werden, dass der Gesundheitsschutz im Sinne der Trinkwasserverordnung generell gewährleistet ist. Jedoch konnten bei den regelmäßigen Überwachungen durch das Gesundheitsamt Trinkwasserverunreinigungen und schadhafte Eigenwasserversorgungsanlagen festgestellt werden. Durch Beratung, Nachuntersuchung und Anordnungsmaßnahmen des Gesundheitsamtes wird in diesen Fällen eine gefahrlose Nutzung der betroffenen Eigenversorgungsanlagen wieder hergestellt.

Bei Überschreitungen von bakteriologischen Parametern werden keine Ausnahmegenehmigungen vom Gesundheitsamt erteilt. Bis zur unverzüglichen Sanierung wird ein Abkochgebot erteilt oder die Verwendung von gekauftem abgepacktem Wasser empfohlen. Tabelle 16 zeigt Grenzwertüberschreitungen von bakteriologischen Parametern für das Jahr 2016.

Parameter	Grenzwert n. TrinkwV	Anzahl Proben Überschreitungen	Anzahl Anlagen Überschreitungen	Zugelassene Abweichungen	Begründung f. Zulassung
Koloniezahl bei 22°C / 36°C	100 KBE/ ml	110	69	0	-
Coliforme Keime	0 KBE/ ml	126	106	0	-
E. coli	0 KBE/ ml	27	26	0	-
Enterokokken	0 KBE/ ml	21	21	0	-

Tabelle 16: Grenzwertüberschreitungen bei bakteriologischen Parametern (2016) (Eigenversorgung)

Im Rahmen der Überwachung der Eigenwasserversorgungsanlagen wurden vereinzelt Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern festgestellt. Daraufhin wurde in der Regel eine eingeschränkte Nutzung des Trinkwassers vom Gesundheitsamt angeordnet. Entweder befristet bis zur Sanierung und/oder bis zur Vorlage eines negativen Befundes. Weitere geogen bedingte Grenzwertüberschreitungen ohne gesundheitliche Relevanz blieben ohne Anordnungsmaßnahmen.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

In Tabelle 17 werden Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern über einen repräsentativen Zeitraum (die 3 Jahre entsprechen einem Prüfzyklus aller Eigenwasserversorgungsanlagen) dargestellt.

Parameter	Grenzwert n. TrinkwV	Anzahl Über- schreitunge n	Zugelassene Ab- weichungen	Begründung für Zulassung
Ammonium	0,5 mg/l	488	488	Der max. nachgewiesene Wert von 6,41 mg/l hat in dieser Höhe keine gesundheitliche Relevanz. Ammonium dient als Indikatorparameter für Fremdeinträge und ist im Zusammenhang mit dem Anstieg weiterer Parameterkonzentrationen zu betrachten. Die Überschreitungen des Grenzwertes sind bei den einzelnen Eigenwasserversorgungsanlagen nicht dauerhaft.
Nitrat	50 mg/l	35	35	Information zu Gesundheitsgefährdung und Empfehlung zur eingeschränkten Nutzung: Das Wasser darf nicht zur Lebensmittelzubereitung bis zur erfolgreichen Brunnensanierung verwendet werden. Die Überschreitungen des Grenzwertes sind bei den einzelnen Eigenwasserversorgungsanlagen nicht dauerhaft.

Tabelle 17: Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern (2014- 2016) (Eigenversorgung)

Neben der Regelüberwachung gem. TrinkwV werden anlassbezogene Überprüfungen durchgeführt. Diese sind Einzeluntersuchungen über einen unbestimmten Zeitraum. 1998 wurden bei einer Routineuntersuchung der Wasserwerke der Stadt Münster Pflanzenschutzmittelrückstände in Form von Bromacil im Grundwasserleiter in der Nähe des Wasserwerks Münster Kinderhaus ermittelt. Da das Gesundheitsamt auch Überwachungsbehörde für die öffentliche Wasserversorgung durch die Stadtwerke ist, wurde das Gesundheitsamt über den Befund umgehend informiert. Daraufhin wurde ein Untersuchungsprogramm erstellt und potentiell betroffene Eigenwasserversorgungsanlagen auf Bromacil und weitere Pflanzenschutzmittel (PBSM) untersucht (Tabelle 18).

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Parameter	Grenzwert n. TrinkwV	Anzahl Überschreitungen	Zugelassene Abweichungen	Begründung f. Zulassung
Bromacil (1998)	0,1 µg/l	7 (max. 8,75 µg/l)	7	Befristete Abweichung gem. Empfehlung des BGA bis 10µg/l (1998) bis entweder <ul style="list-style-type: none"> - Folgeuntersuchungen negativ waren (6) - Einbau von Kohlefiltern (1) oder - Anschluss ans öffentliche Trinkwassernetz /Stilllegung der Eigenwasserversorgungsanlage erfolgte (4)
Simacin (1998)	0,1 µg/l	2 (max. 0,21 µg/l)	2	
Diuron (1998)	0,1 µg/l	1 (0,25 µg/l)	1	
Isoproturon (1998)	0,1 µg/l	1 (0,1 µg/l)	1	
Aromatischer Geruch (2004)	3 TON (bei 23°C)	5	0	

Tabelle 18: Anlassbezogene Untersuchungen (Eigenwasserversorgung)

Da trotz umfänglicher Untersuchungen keine Quelle für die Verunreinigung ausgemacht werden konnte, wurden die ermittelten Eigenwasserversorgungsanlagen mit positiven PBSM-Werten - wie in der Tabelle 18 beschrieben - entweder mit Kohlefiltern ausgestattet oder stillgelegt bzw. ein Anschluss an das öffentliche Netz durchgeführt. Bei 6 Nachuntersuchungen wurden keine Grenzwertüberschreitungen mehr nachgewiesen.

2004 wurde bei einer jährlichen Routineuntersuchung einer Eigenwasserversorgungsanlage ein aromatischer Geruch bei der Probenahme festgestellt. Auf Anordnung des Gesundheitsamtes wurde die Probe auf flüchtige organische Komponenten (VOC) untersucht (Tabelle 18). Aufgrund des positiven Ergebnisses und des nachgewiesenen Stoffes ging man von einer nicht angezeigten Havarie mit Ölen, Schmierstoffen o.ä. aus. Auch hier erstellte das Gesundheitsamt ein Untersuchungsprogramm, wodurch weitere Wasserversorgungsanlagen ermittelt wurden, bei denen das Wasser einen aromatischen Geruch ausströmte. Daraufhin hat sich ein Anlagenbetreiber direkt an das öffentliche Netz anschließen lassen. Bei drei geruchsauffälligen Anlagen konnten keine VOC im Trinkwasser nachgewiesen werden und der Betreiber mit den

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

nachgewiesenen VOC hat eine Kohlefilteranlage einbauen lassen. Eine Quelle für die Verunreinigung konnte nicht gefunden werden.

2016 wurde die Verunreinigung des Trinkwassers durch das Pflanzenschutzmittel Trifluoressigsäure (TFA) in der Presse diskutiert. Hier sah das Gesundheitsamt keinen Handlungsbedarf in Bezug auf das Trinkwasser der Eigenwasserversorger, da aus den Untersuchungsergebnissen der Stadtwerke hervorging, dass im Einzugsbereich des Wasserwerks Kinderhaus sowohl im Roh- als auch im Netzwasser der TFA-Wert $< 0,5\mu\text{g/l}$, also unter dem derzeit diskutierten Gesundheitsorientierungswert (GOW) (vgl. Kapitel 5.2.2 sowie 5.2.3) lag.

6 Wassertransport

6.1 Übersicht

Das Wassertransportnetz (Abbildung 22) der münsterNETZ GmbH dient dazu, das Trinkwasser von den WW bzw. der Übergabestation in Albachten (Fremdbezug Gelsenwasser AG) zu den jeweiligen Versorgungsgebieten zu transportieren („Hauptverteilungsfunktion“).

Das Transportnetz mit den Dimensionen in DN 500 / 600 / 700 ist ca. 60 km lang, umfasst ein Volumen von etwa 15.000 m³ und hat ein Durchschnittsalter von 64 Jahren.

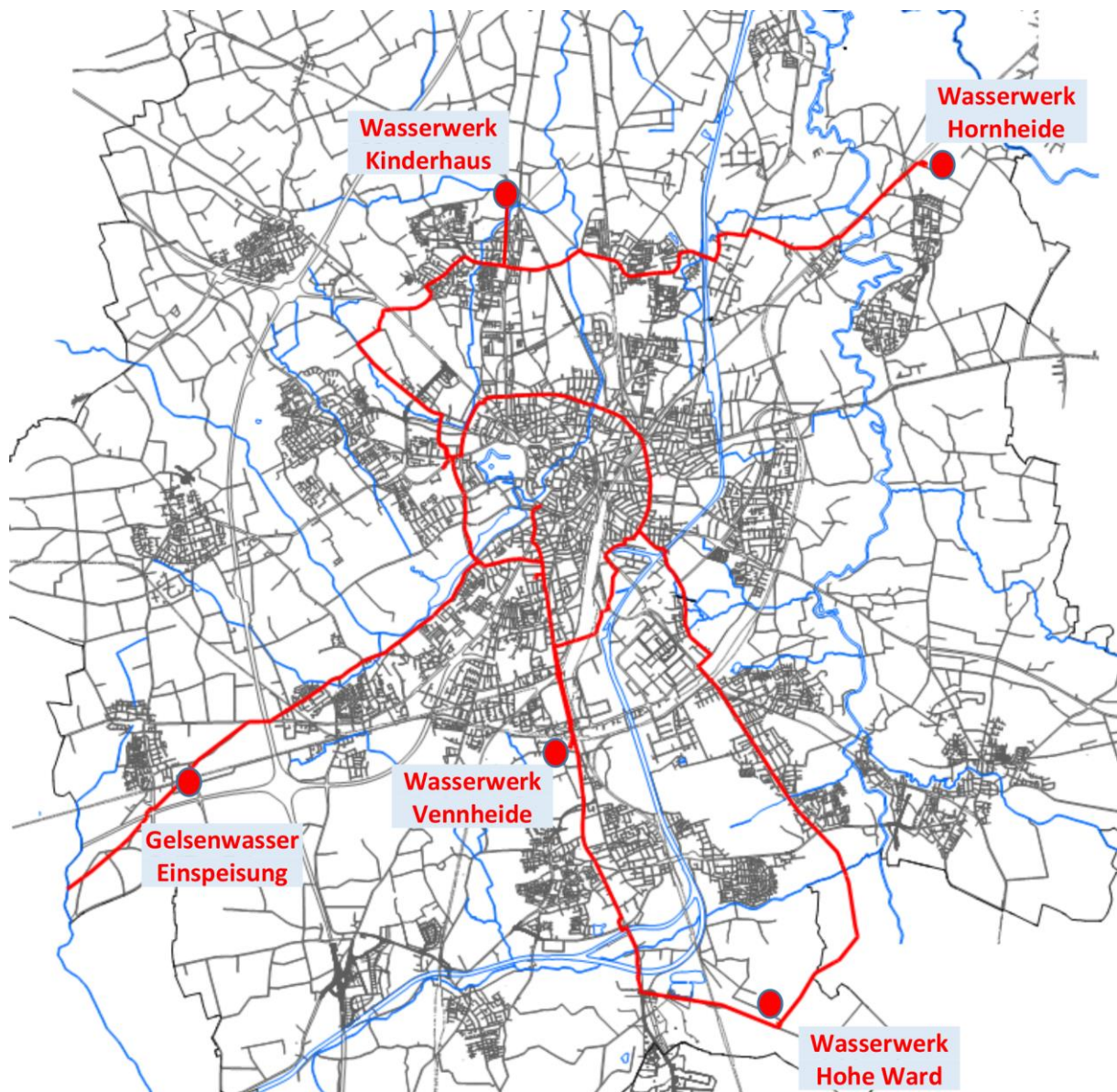


Abbildung 22: Wassertransportnetz (in rot) mit Einspeisungsstandorten

6.2 Instandhaltung

Dichtheitsmessung

Anhand der „momentanen Zuflussmessung“ gemäß des DVGW Arbeitsblattes W 392 erfolgt im Transportnetz die Dichtheitsmessung und damit die Erfassung möglicher Wasserverluste. Das Verfahren wird zustandsabhängig durchgeführt.

Erneuerungsstrategie

Trotz geringer Schadensrate des Wassertransportnetzes werden sukzessive Teilstrecken erneuert (seit dem Jahr 2000 wurden über 2,8 km erneuert).

7 Wasserverteilung

7.1 Plan des Wasserverteilnetzes

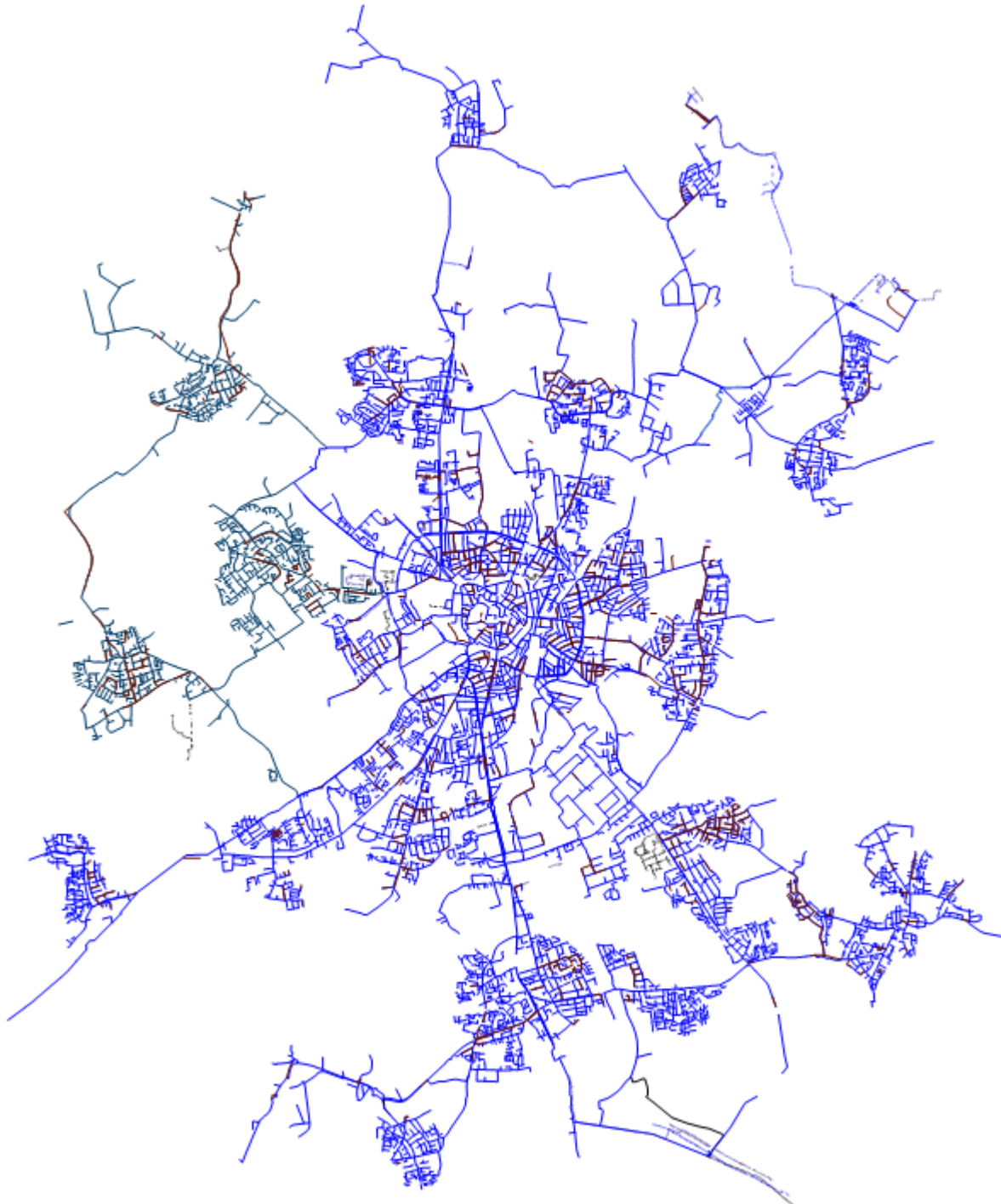


Abbildung 23: Wasserverteilnetz in der Stadt Münster

7.2 Auslegung des Verteilnetzes

Das Trinkwassernetz (Abbildung 23) der münsterNETZ hat eine Gesamtlänge von 1.091 km. Es handelt sich um ein vermaschtes / historisch gewachsenes Netz. Alle außenliegenden Stadtteile werden zweiseitig versorgt, um die Versorgungssicherheit auch außerhalb der Kernstadt zu ermöglichen.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Entsprechend dem DVGW Arbeitsblatt W 410 ist die maßgebliche Bezugsgröße für die Netzauslegung der Spitzendurchfluss für eine Stunde. Auf Grundlage von Verbrauchsmesswerten erfolgt letztendlich die Auslegung und Dimensionierung des Netzes.

Mit zunehmender Bevölkerung der Stadt Münster wird nicht nur der Gesamtwasserbedarf (m^3/a) steigen (vgl. Kapitel 3.2 sowie Kapitel 9.2.1), sondern auch die täglichen Stundenspitzen, sowohl in der Menge ($> 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$) als auch in der Häufigkeit.

Weitere Fakten zum Verteilnetz

- ca. 54.000 Wasserhausanschlüsse
- ca. 9.200 Unterflurhydranten
- ca. 14.400 Wasserabsperrschieber / Klappen
- ca. 370 Be- und Entlüftungsarmaturen

7.2.1 Wasserdruck



Abbildung 24: Wasserdrucksituation im Verteilnetz (stationäre Netzberechnung unter Last von 4.000 m³/h)

7.2.2 Fließgeschwindigkeit



Abbildung 25: Fließgeschwindigkeit im Verteilnetz

Auf Basis einer Spitzenlastberechnung liegen die maximalen Fließgeschwindigkeiten an sechs Stellen (von insgesamt 37.000 Netzpunkten) im gesamten Versorgungsgebiet der Stadt Münster zwischen 2,7 und 2,6 m/s (Abbildung 25). Da es sich hierbei um ein zeitlich begrenztes Ereignis handelt (Stundenspitzenlast), kann diese kurzfristige minimale Erhöhung der Fließgeschwindigkeit um ca. 0,1 – 0,2 m/s toleriert werden.

Auch zur Spitzenlastzeit können die Versorgungsdrücke entsprechend der DVGW Vorgaben (Arbeitsblatt W 400-1) grundsätzlich eingehalten werden.

7.2.3 Löschwasserentnahme

Ein bedeutender Bestandteil der öffentlichen Wasserversorgung ist die Löschwasserversorgung. Die Stadt Münster hat die Pflicht (§ 38 Abs. 1 LWG) Anlagen zur Sicherstellung einer den örtlichen Verhältnissen angemessenen Löschwasserversorgung vorzuhalten. Dies entspricht dem Grundschutz nach dem Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG)⁴. Für die Stadt Münster wurden die Belange der Löschwasserversorgung auch in den aktuell gültigen Brandschutzbedarfsplan aufgenommen und durch den Rat am 17.02.2016⁵ beschlossen.

Die der Löschwasserversorgung dienenden technischen Einrichtungen sind in der Hauptsache Versorgungsleitungen des Trinkwassernetzes mit angeschlossenen Hydranten. Unabhängig von der Trinkwasserinstallation werden durch die Stadt Münster aktuell noch zwei Löschwasserteiche im Stadtteil Albachten (*Möselerhook und Tweehues/Niederort*) betrieben. Daneben dienen große Gewässer, die ganzjährig gesichert eine Löschwasserentnahme gewährleisten, wie z.B. der Assee, der Dortmund-Ems-Kanal sowie die Flüsse Werse und Ems, als potentielle Entnahmemöglichkeiten.

Diese Einrichtungen sind in technischen Regelwerken und Normen hinreichend beschrieben. Richtwerte für die ausreichende Bemessung der Löschwasserversorgung von Baugebieten im Sinne der Baunutzungsverordnung sind im Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches

(DVGW) Arbeitsblatt W 405 angegeben.

Im Stadtgebiet Münster sind ca. 9.200 Unterflurhydranten installiert (vgl. Kapitel 7.2). Die bauliche Ausführung, die Wartung und der Betrieb liegen in der konzessionierten Zuständigkeit der Stadtwerke Münster GmbH. Die Lieferung von Löschwasser und die kostenfreie Nutzung durch die Feuerwehr Münster ist vertraglich geregelt. Abstimmungsbedarf zwischen der Stadtwerke Münster GmbH und der Feuerwehr Münster wird aktuell im Bereich der Hydrantenabstände gesehen.

Laut DVGW- Arbeitsblatt W 405 umfasst der Löschbereich normalerweise sämtliche Löschwasserentnahmestellen im Umkreis von 300 m um das Brandobjekt. Löschwasserentnahmestellen sollen eine Löschwasserentnahmemenge von mind. 24 m³/h über die Dauer von zwei Stunden ermöglichen.

Aktuell sind in den DVGW-Arbeitsblättern keine festen Hydrantenabstände mehr angegeben. Auf Grundlage des Merkblattes der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF)-Bund zu den DVGW-Arbeitsblättern W 405, W 331 und W 400 vom 16.11.2009 hält die Feuerwehr

⁴ Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) vom 17. Dezember 2015 (GV. NRW. S. 886)

⁵ Brandschutzbedarfsplan der Stadt Münster, V/0948/2015

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Münster aus einsatztaktischen Gesichtspunkten eine Entfernung der Hydranten untereinander von max. 150 m für erforderlich. Hierdurch ergibt sich eine Entfernung zwischen den Gebäuden an der Straßenkante und den nächsten Hydranten von max. 75 m.

Das Versorgungssystem ist zur Sicherstellung des Grundschatzes so ausgelegt, dass bei der Entnahme aus dem Rohrnetz der Trinkwasserinstallation ein Mindestdruck von 1,5 bar an der jeweiligen Entnahmestelle gegeben ist und zugleich die Versorgung mit Trinkwasser weiterhin gewährleistet wird. Grundsätzlich wird in Münster der Grundschatz aus dem Trinkwassernetz gewährleistet.

Die Grenze der kommunalen Löschwasservorhaltung wird dort gezogen, wo eine „erhöhte Brandlast oder Brandgefährdung“ eine höhere Löschwasserversorgung erfordert (Objektschutz). Wird eine über den Grundschatz hinausgehende Versorgung für den Objektschutz notwendig, so ist der zusätzliche Löschwasserbedarf durch den Bauherren sicherzustellen. Objekte, die unter diese Betrachtung fallen, sind z. B. Objekte mit erhöhtem Brandrisiko bzw. einem erhöhten Risiko für Personen oder Einzelobjekte in den Außenbereichen. Angelehnt an die jeweiligen Erfordernisse wird der Löschwasserbedarf durch die Brandschutzdienststelle ermittelt. Die Bereitstellung des zusätzlichen Löschwasserbedarfs erfolgt in diesen Fällen nicht über das öffentliche Trinkwassernetz und wird durch den jeweiligen Bauherrn im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle realisiert.

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

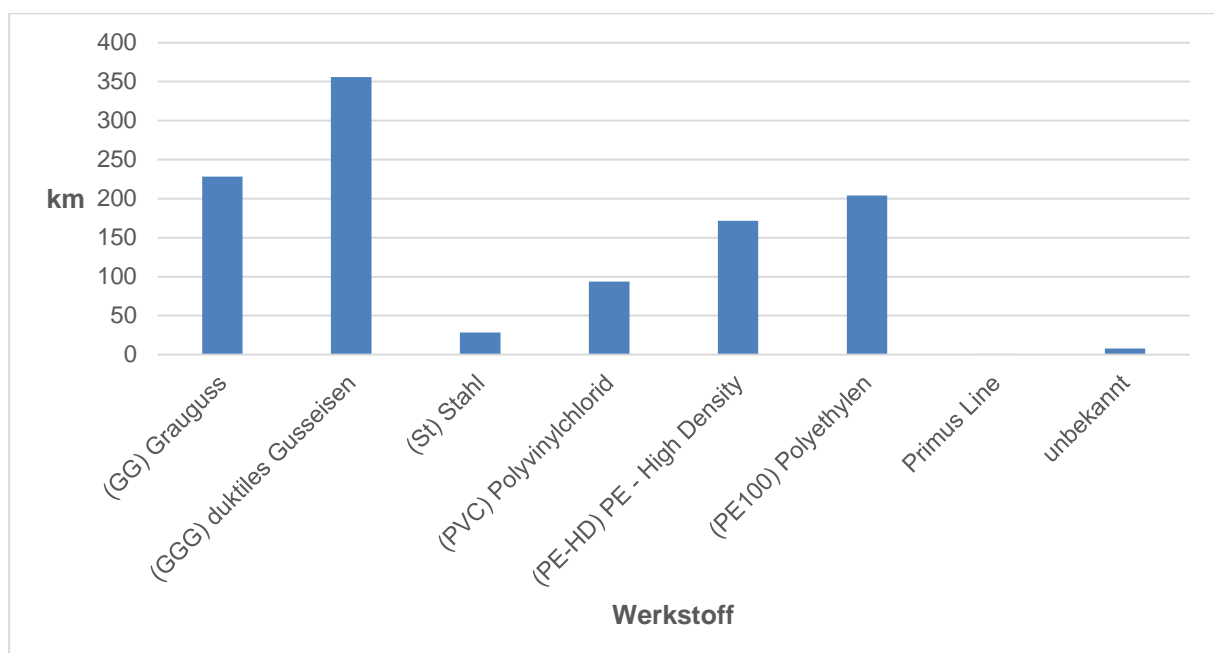


Abbildung 26: Werkstoffverteilung im Wasserversorgungsnetz

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

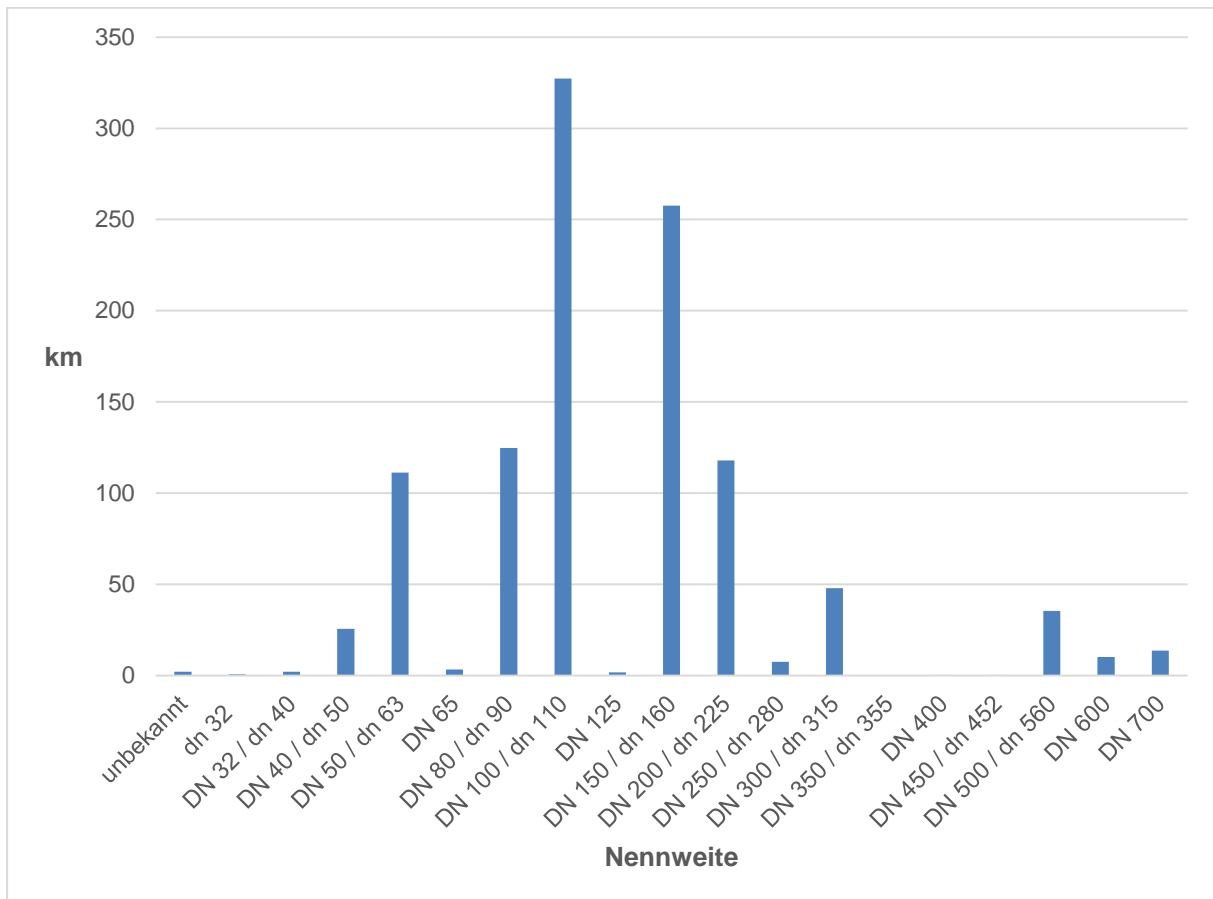


Abbildung 27: Nennweiten des Wasserversorgungsnetzes

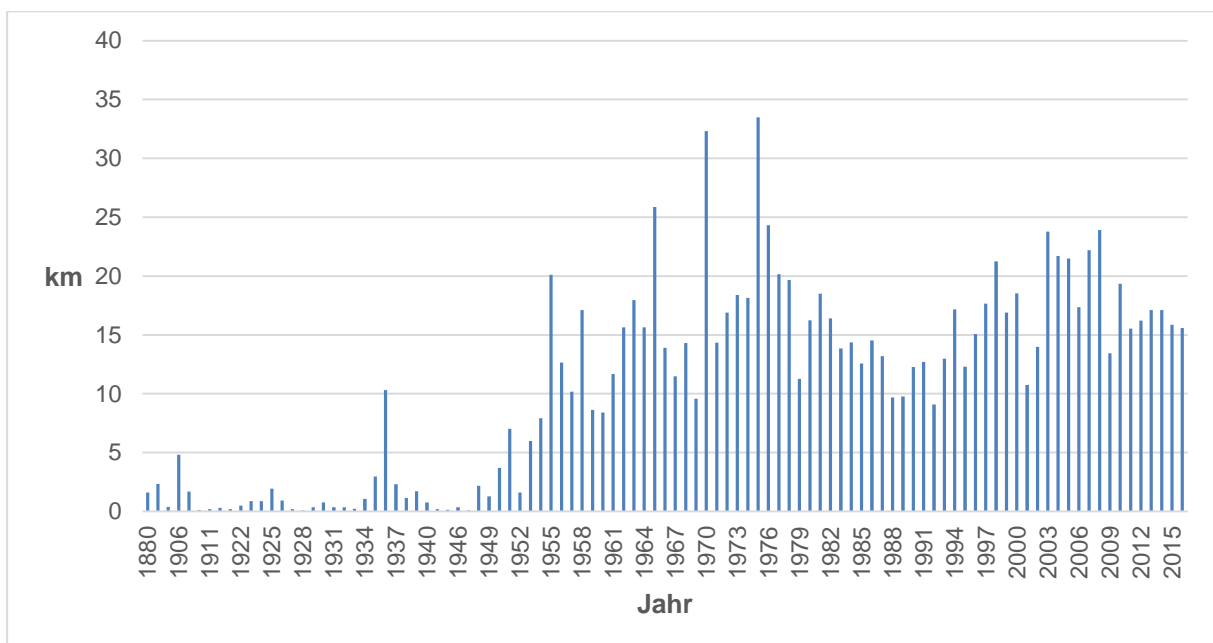


Abbildung 28: Baujahre des Wasserversorgungsnetzes (exkl. ca. 8 km unbekannt)

Die aktuelle Instandhaltungsquote (Rehabilitationsrate) der münsterNETZ GmbH beträgt 1,1 %.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Jahr	m ³ /(km*h)
2013	0,1
2014	0,04
2015	0,04
2016	0,06

Tabelle 19: Spezifisch reale Wasserverluste der Stadtwerke Münster GmbH (bezogen auf das Gesamtnetz)

Gemäß DVGW Arbeitsblatt W 392 sind die Wasserverluste der Stadtwerke Münster GmbH als „gering“ zu klassifizieren.

Zur Vorbeugung und Vermeidung von Wasserverlusten werden die in Tabelle 20 aufgelisteten Inspektionen und Wartungsmaßnahmen vorgenommen.

Anzahl	Betriebsmittel	Wartungsintervall
9.167	Hydranten (Unterflur)	Alle 4 Jahre
14.350	Wasserschieber/Klappen	Alle 8 Jahre
369	Be- und Entlüfter	Einmal jährlich
29	Brücken – Überprüfung der Leitungen	Alle 3 Jahre
49	Bundesbahn-Querungen	Alle 3 Jahre
340	Endstrang-Spülhydranten <small>Anzahl weiter abnehmend durch gezielte Rückbaumaßnahmen (vgl. 2004 = 800 Stück)</small>	Alle 3 Monate

Tabelle 20: Wartungsmaßnahmen im Wasserversorgungsnetz

Im Transportnetz liegen seit 1993 insgesamt sechs dokumentierte Leitungsschäden vor. Armatur- und Fremdschäden sind hierbei nicht berücksichtigt. Dementsprechend ist gemäß DVGW Arbeitsblatt W 400-3 die Rohrschadensrate des Transportnetzes mit unter 0,1 Schäden je km und Jahr als „niedrig“ zu klassifizieren. Gleiches gilt für das Gesamtnetz (vgl. Tabelle 21).

Jahr	Schadensrate pro Kilometer Rohrleitung
2013	0,066
2014	0,05
2015	0,068
2016	0,053

Tabelle 21: Schadensraten im Gesamtnetz (2013 - 2016)

7.4 Wasserbehälter und Druckerhöhungsanlagen

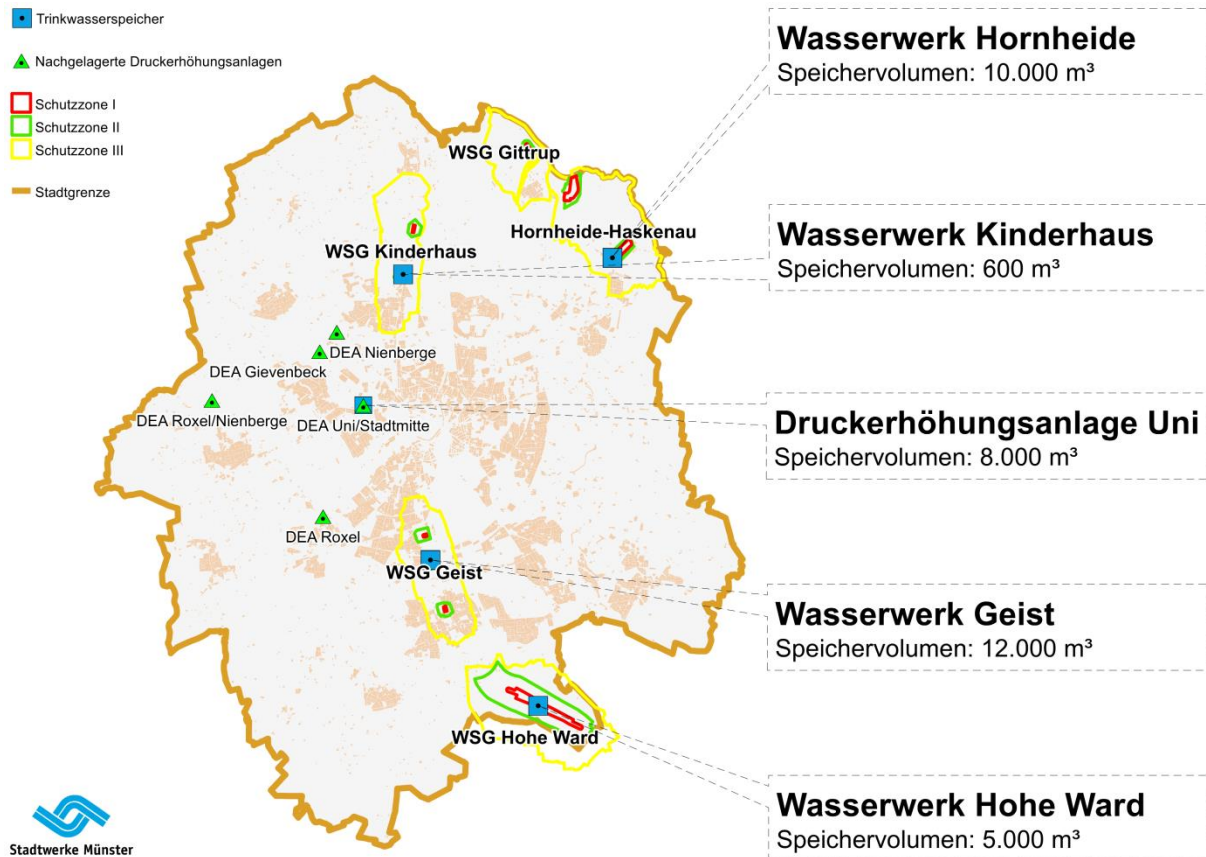


Abbildung 29: Lage der im Versorgungsgebiet betriebenen Trinkwasserbehälter (inkl. Fassungsvermögen) und Druckerhöhungsanlagen (DEA)

Trinkwasserbehälter	Volumen (brutto)	Volumen (netto)
Hornheide	2 x 5.000 m ³	9.700 m ³
Kinderhaus	2 x 300 m ³	420 m ³
Geist	2 x 6.000 m ³	10.180 m ³
Hohe Ward	2 x 2.500 m ³	4.180 m ³
Uni / Stadtmitte	2 x 4.000 m ³	5.940 m ³ *

* Zusammensetzung: 2.800 m³ Reserve Universitätsklinikum + 3.140 m³ stadtnetzseitig verfügbare Menge

Tabelle 22: Volumina der Trinkwasserbehälter

DEA	Vordruck	Nachdruck
Roxel	3,5 bar	5,0 bar
Gievenbeck	2,9 bar	4,7 bar
Nienberge	2,4 bar	4,7 bar
Roxel/Nienberge	4,1 bar	4,2 bar
Stadtmitte	-	3,4 bar
Uni	-	7,0 bar

Tabelle 23: Vor- und Nachdruck nachgelagerter Druckerhöhungsanlagen

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Das Trinkwassernetz ist in drei Druckzonen aufgeteilt. Die Druckzone 1 (s. Abbildung 30, in grün) ist die größte Druckzone. Die Druckzone 2 (in rot) befindet sich im westlichen Stadtgebiet. Der durchschnittliche Druck liegt in beiden Zonen bei etwa 3,8 bar.

Bei der Druckzone 3 (in blau) handelt es sich um das „Universitätsnetz“, welches mit erhöhtem Druck gefahren wird (7 bar), um eine ausreichende Wasserversorgung der „Bettentürme“ des Universitätsklinikums Münster sicherzustellen.

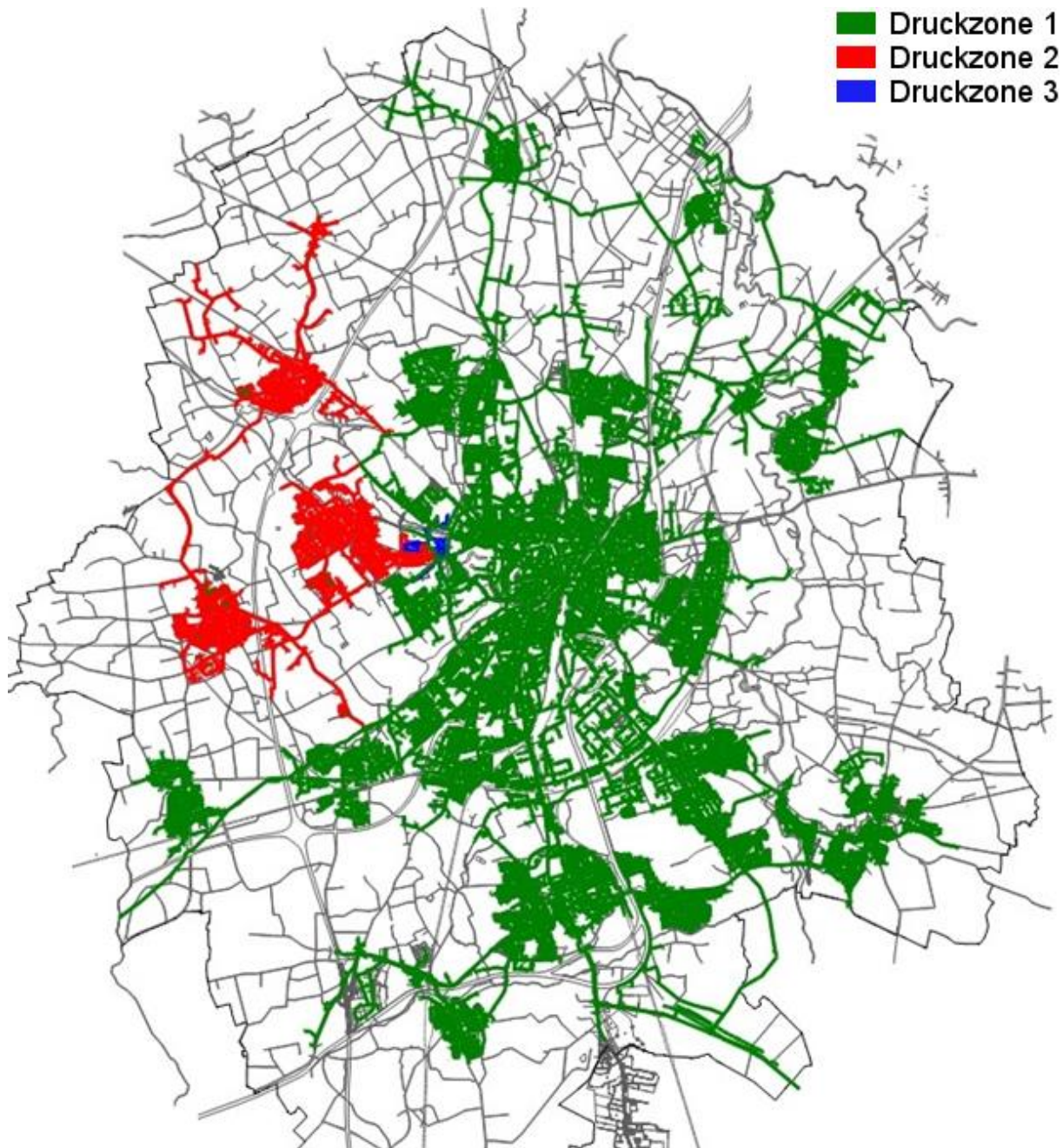


Abbildung 30: Druckzonen im Trinkwassernetz

8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapitel 1-7

8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

8.1.1 Netz- und wasserwerksseitige Risiken

8.1.1.1 Netzstörungen

Die in Tabelle 20 (S. 48) aufgeführten Inspektionen und Wartungsmaßnahmen dienen neben der Instandhaltung des Versorgungsnetzes zugleich der Identifizierung (z.B. anhand von Druckverlusten) etwaiger infrastruktureller Schwachstellen (s. Tabelle 21, S. 48). Diese werden im Bedarfsfall durch entsprechende Rohrleitungsbaumaßnahmen beseitigt.

Mit einer aktuellen jährlichen Instandsetzungsquote von 1,1 Prozent verfügt das Gesamtnetz über ein relativ junges Durchschnittsalter von rund 34 Jahren.

8.1.1.2 Ausfallszenarien

Durch das Rheinisch-Westfälische Institut für Wasser (IWW) wurden im Jahr 2014 die Ergebnisse einer durch die SWMS in Auftrag gegebenen Risikobewertung im Hinblick auf die quantitative Versorgungssicherheit vorgestellt.

Insgesamt wurden vier Ausfallszenarien betrachtet:

- Ausfall einzelner Wassergewinnungen/WW bei mittlerem Fremdbezug
- Ausfall einzelner Wassergewinnungen/WW bei vertraglich maximal zugesichertem Fremdbezug
- Ausfall einzelner Wassergewinnungen/WW bei maximal möglichem Fremdbezug
- Ausfall Fremdbezug

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass in den untersuchten Ausfallszenarien 1 bis 3 ein mittlerer Tageswasserbedarf durch die Kapazitäten der SWMS bei Nutzung des Fremdbezugs durch die Gelsenwasser AG abgedeckt werden kann.

Während der mittlere Wasserbedarf gedeckt werden kann, ist mit einer Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung an einigen wenigen Spitzenbedarfstagen sowie bei aufeinanderfolgenden Tagen mit größeren Tageswasserbedarfsmengen zu rechnen. Insbesondere ein Ausfall eines der maßgeblich zur Trinkwasserproduktion beitragenden WW Hohe Ward und Hornheide (s. Tabelle 2, S. 7) kann - selbst bei Einspeisung des maximalen vertraglich zugesicherten Fremdbezugs - zu quantitativen Engpässen führen.

Im Zuge einer nachgelagerten und ebenfalls vom IWW durchgeführten Untersuchung zur Systemleistungsfähigkeit wurde zudem festgestellt, dass der Bau einer zweiten Ausspeiseleitung

aus dem WW Hornheide - auch vor dem Hintergrund der Anbindung an das WW Haltern durch lediglich einer einzigen Leitung - die Versorgungssicherheit erheblich steigern wird.

8.1.2 Urbanität

Aus Sicht der Trinkwassergewinnung verfügen die WSG Kinderhaus und Geist - einhergehend mit einem urban geprägten Wassereinzugsgebiet - über zahlreiche Gefährdungspotentiale unterschiedlicher Typisierung.

Industrie und Gewerbe

Ein Teil der in den WSG ansässigen Betriebe verarbeitet oder arbeitet mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. Tankstellen, industrielle Großbetriebe), welche störungs- oder unfallbedingt eine kritische Kontamination des Grundwasserleiters zur Folge haben können.

Verkehr

Im Gegensatz zu den übrigen WGG weisen die WSG Kinderhaus und Geist jeweils eine vergleichsweise hohe Verkehrsinfrastruktur auf. Hierdurch ergeben sich zahlreiche potentielle Risiken, insbesondere im Zusammenhang mit den Transporten bzw. verkehrsunfallbedingten Austritten von wassergefährdenden Stoffen.

Versiegelung

Eine bereits in den letzten Jahren verstärkte sowie perspektivisch weiter zunehmende Flächenversiegelung führt zu einem erhöhten Abfluss von Niederschlagswasser in die städtische Kanalisation und kann infolgedessen auch zu einer Reduzierung der natürlichen Grundwasserneubildung in den Wassereinzugsgebieten führen.

Abwasser

Bedingt durch ihre urbanen Siedlungsstrukturen verfügen die WSG Kinderhaus und Geist über kommunale Abwasserkanäle. Einhergehend mit der Leitungslänge steigt das potentielle Risiko einer Leckage und folglich die Gefahr einer grundwassergefährdenden Infiltration von Abwasser in das Grundwasser. In den WSG betreibt das Tiefbauamt der Stadt Münster einen erhöhten Aufwand bei den Dichtheitsprüfungen des Kanalisationsnetz, um Leckagen frühzeitig zu erkennen. Reparaturen am Kanalisationsnetz in den WSG werden vorrangig durchgeführt.

8.1.3 Altlasten

In den Wasserschutzgebieten Hornheide-Haskenau, Kinderhaus, Geist und Hohe Ward sind derzeit 110 bodenschutzrechtlich relevante Flächen bekannt. Diese Flächen werden durch die Untere Bodenschutzbehörde (UBB) der Stadt Münster in dem sogenannten Altlastenkataster erfasst.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Die räumliche Verteilung auf die einzelnen Wasserschutzgebiete ist der Tabelle 24 zu entnehmen. Aufgrund der vielfältigen früheren sowie aktuellen Nutzungen insbesondere im Wasserschutzgebiet Geist sind vergleichsweise viele bodenschutzrelevante Flächen vorhanden.

Wasserschutzgebiet	Summe Altlast-/Verdachtsfläche	Davon Altstandorte	Davon Altablagerungen	Fläche in m ²	Schädliche Bodenveränderung
Hohe Ward	2	0	2	21.900	0
Hornheide Haskenau	6	5	1	2.174.400	0
Kinderhaus	22	7	15	308.900	3
Geist	72	37	35	1.197.600	5

Tabelle 24: Altlast- und Verdachtsflächen in den WSG

Diese Flächen mit anthropogener Vornutzung sind grundsätzlich geeignet, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen (§ 2 BBodSchG). Die Altlastenverdachtsflächen werden systematisch bewertet (Abbildung 31) und

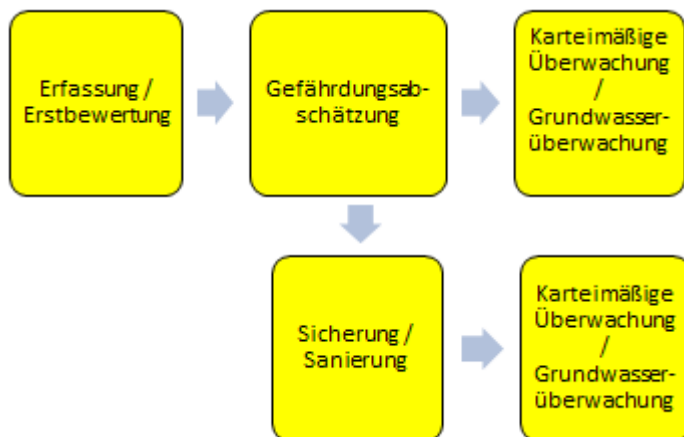


Abbildung 31: Bewertungsschema der Altlastenverdachtsflächen

entsprechend des Bearbeitungsfortschritts sind die Flächen in verschiedene Kategorien eingestuft, wie z. B.:

- Altlastverdächtige Fläche, Verdachtsfläche einer schädlichen Bodenveränderung
- Flächen in der Untersuchung (orientierende Untersuchungen, Detailuntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung)
- Fläche, von der bei derzeitiger Nutzung keine Gefahr ausgeht
- Altlast, schädliche Bodenveränderung
- Sanierungsuntersuchung

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

- Dauerhafte Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen
- Sanierte Fläche mit Überwachung
- Sanierte Fläche ohne Überwachung
- Nachrichtliche Führung (Verdacht ausgeräumt, komplett saniert)

In Abhängigkeit vom festgestellten Gefährdungspotential werden nach entsprechender Bewertung durch die UBB die notwendigen Maßnahmen veranlasst, um eine Gefahr für die im BBodSchG definierten Wirkungspfade (Mensch, Nutzpflanze, Grundwasser) abzuwehren.

Für das Wasserschutzgebiet Geist sind zur Zeit nachfolgend fünf bodenschutzrechtlich relevante Flächen aufgeführt (Tabelle 25)

Altlasten-/ Verdachtsfläche	Straße	Altstandort, Altablagerungen	Verfahrensstatus
951	Gorenkamp	Altablagerung	Erstbewertet, untersucht, saniert/gesichert, Überwachung
910	Vennheide	Altablagerung	Erstbewertet, untersucht, keine Gefährdung, Überwachung
911	Hammer Straße	Altstandort	Erstbewertet, untersucht, saniert/gesichert, Überwachung
916A	Merkureck	Altablagerung	Erstbewertet, untersucht, derzeit ergänzende Überwachung
90028	Hammer Straße	Bestehende Tankstelle	Erstbewertet, untersucht, saniert, Überwachung

Tabelle 25: Bodenschutzrechtlich relevante Flächen im WSG Geist

Bei einigen Flächen sind jedoch Kontaminationen nachgewiesen worden, die unter bestimmten Rahmenbedingungen zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität führen und sich damit negativ auf die Trinkwassergewinnung auswirken können. Diese Flächen werden im Rahmen eines Grundwassermonitorings überwacht.

8.1.4 Auftreten besonderer Parameter

Das Grund-/Rohwasser und/oder Trinkwasser wird derzeit (vgl. Kapitel 2.4.4.3.2 sowie 2.4.4.4) fortlaufend auf nachfolgende Parameter in einem behördlich abgestimmten Turnus (vgl. Kapitel 5.1.3.2 sowie 5.1.4.1) analysiert.

8.1.4.1 Bromacil

Der seit 1990 nicht länger als Herbizid zugelassene Wirkstoff Bromacil - gemäß TrinkwV mit einem Grenzwert von 0,1 µg/l belegt - liegt in den WGG Kinderhaus-Süd sowie WGG Preußenstadion im Grundwasserleiter vor und ist auch heute noch - wenn auch tendenziell rückläufig - im Grund- sowie Rohwasser analytisch nachweisbar (vgl. Kapitel 8.2.3.1). Demgemäß liegt für beide WGG eine behördliche Auflage zur Überwachung bzw. Umsetzung von entsprechenden Vorkehrungsmaßnahmen (AKF) vor (vgl. Kapitel 2.4.4.4).

8.1.4.2 TFA

Der Umweltkontaminant Trifluoressigsäure (TFA) wurde - aufgrund erhöhter Befunde im Münsterland - im Februar 2017 behördlich in das erweiterte Monitoring aufgenommen (vgl. Kapitel 2.4.4.3.2).

TFA ist das Salz der Trifluoressigsäure und tritt im Oberflächen- sowie Grundwasser unter anderem als Metabolit des Herbizids Flurtamone auf. Als Parameter wird TFA in der TrinkwV nicht explizit aufgeführt, so dass aktuell kein Grenzwert, jedoch ein GOW seitens des Umweltbundesamtes in Höhe von 3 µg/l vorliegt. Da es sich bei TFA um einen mobilen, biologisch schwer abbaubaren sowie sehr gut wasserlöslichen Parameter handelt, wird er weder natürlich (innerhalb der Boden- und/oder Uferpassage) noch adsorptiv (mittels AKF) noch oxidativ (mittels Ozonung) entfernt. Hinsichtlich einer TFA-Entfernung scheint derzeit lediglich der Einsatz von Membranverfahren (z.B. Direktaufbereitung, vgl. Kapitel 9.1.3) erfolgsversprechend (vgl. [6]).

8.1.5 Landwirtschaft

8.1.5.1 Einflussnahme auf die Grund-/Rohwasserqualität

Im Hinblick auf die PBSM-Analytik liegen weder an den Vorfeldmessstellen (Grundwasser) der WGG noch an den jeweiligen Förderbrunnen (Rohwasser) kritische Messwerte vor. Auch der öffentlich viel diskutierte Parameter Nitrat stellt im Rohwasser der SWMS bislang kein Problem dar (vgl. Kapitel 5.2.1), ist für den Standort Kinderhaus jedoch mit einem erhöhten Risiko verbunden (vgl. Kapitel 8.2.4.1).

8.1.5.2 Kannenbach und Offerbach als Direktzuflüsse in den DEK

Trotz der hervorragenden Wasserqualität des DEK wird durch die SWMS - in enger Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster - anhand einer monatlich analysierten Messstellenkette zwischen Senden und Münster seit Juni 2015 überprüft, ob und inwiefern die beiden in den DEK direkt einleitenden Bäche Kannenbach und Offerbach mit ihren stark landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten eine qualitative Einflussnahme auf das Infiltrationswasser haben (s. Abbildung 32).

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

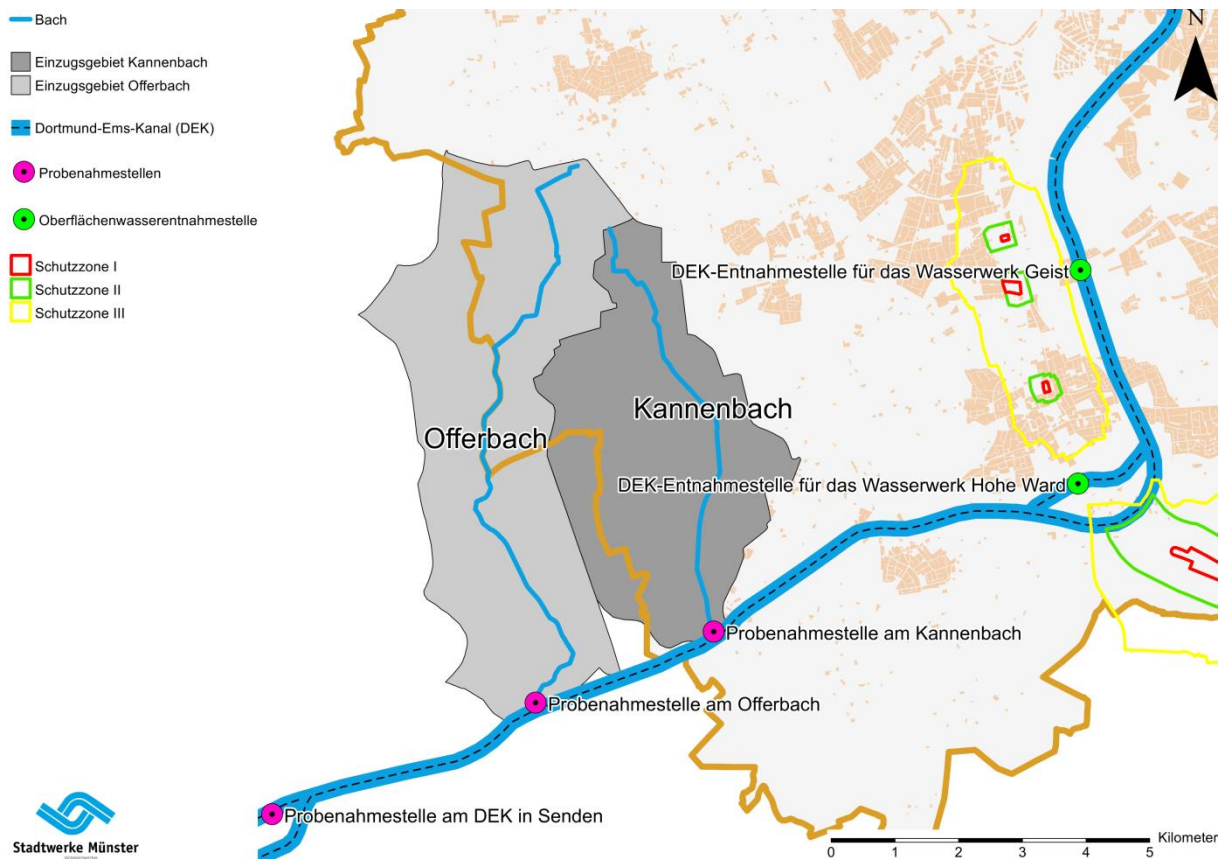


Abbildung 32: Verlauf und Einzugsgebiete der Gewässer Kannenbach und Offerbach inkl. Probenahmestellen

Hinsichtlich der Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln (Metaboliten) zeigt ein Vergleich der bisherigen Ergebnisse zwischen der Analytik am DEK und der Analytik an beiden Bächen korrelierende Stoffkonzentrationen auf. Folglich stellen beide Bäche nachweislich Eintragspfade landwirtschaftlicher Immissionen in den DEK dar.

8.1.6 Grundwasseranreicherung

In Münster wird das natürliche Grundwasserdargebot durch eine Infiltration von zuvor gereinigtem Oberflächenwasser aus dem DEK bzw. der Ems angereichert (vgl. Kapitel 2.1).

Die Entnahme aus der Ems macht rund 12 % des gesamten in Münster zur Grundwasseranreicherung entnommenen Oberflächenwassers aus. Somit stammt der Großteil des Infiltrationswassers aus dem DEK.

Im Hinblick auf das in Kapitel 4.2 angeführte Gefährdungspotenzial eines klimabedingten Defizits im natürlichen Grundwasserdargebot kann die in Kapitel 2.4.4.1 erwähnte systematische Anreicherung als Steuerungsmodul etwaigen negativen Auswirkungen - bezogen auf das Ausschöpfungspotenzial des Grundwasserleiters - durch eine verstärkte Infiltration entgegenwirken.

8.1.6.1 Ems

Als natürliches Fließgewässer ist die Ems, bedingt durch ihr zum Teil exponiertes Einzugsgebiet, potentiellen industriellen, urbanen sowie landwirtschaftlichen Emissionen ausgesetzt. Zudem fungiert sie flussaufwärts, vor der Entnahmestelle in Münster, an diversen Stellen als Vorfluter für kommunale Kläranlagen.

Im analytischen Vergleich zum DEK spiegeln sich diese Umstände in der Qualität des Oberflächenwassers aus der Ems wider (vgl. Kapitel 5.2.1). Vor diesem Hintergrund verfolgt die SWMS grundsätzlich eine Abkehr von der Ems, respektive Konzentration auf die ausschließliche Entnahme von Oberflächenwasser aus dem DEK, unter Beibehaltung eines Notverbunds zur Ems (vgl. Kapitel 9.1.1.1).

8.1.6.2 Dortmund-Ems-Kanal

Im Vergleich zur Ems weist der DEK einen ausreichenden Abstand zu landwirtschaftlichen Flächen auf. Somit ist er grundsätzlich vor einem Eintrag von landwirtschaftlichen Immissionen geschützt (Ausnahmen stellen die Einleitungen zweier Bäche dar, vgl. Kapitel 8.1.5.2). Auch ein indirekter Eintrag durch kontaminiertes Grundwasser kann aufgrund der Abdichtung durch die Kanalsohle prinzipiell ausgeschlossen werden. Da das Kanalsystem zudem nicht als Vorflut für Kläranlagen genutzt werden darf, sind die in der Ems hierfür indikativ nachweisbaren anthropogenen Spurenstoffe im DEK vergleichsweise gering bzw. liegen sogar unterhalb ihrer Bestimmungsgrenze (vgl. Kapitel 5.2.1).

Die Eintrittswahrscheinlichkeit einer langanhaltenden und an allen Entnahmestellen eingeleiteten Unterbrechung der Oberflächenwasserentnahme aus dem DEK ist aus den oben genannten Gründen als gering zu betrachten. Insbesondere ausschließlich an der Wasseroberfläche treibende Schadstoffe, wie beispielsweise durch eine Havarie freigesetztes Öl, müssen nicht zwangsläufig eine Unterbrechung der Oberflächenwasserentnahme bewirken.

8.1.7 Löschmitteleinsatz

Da poly- und perfluorierte Chemikalien (PFC) kritische Kontaminaten für den Grundwasserleiter darstellen, sollte im Falle einer Brandbekämpfung innerhalb Münsters Wasserschutzgebietskulissen - unter Abwägung der Konsequenzen und sofern wirksame Alternativmittel und/oder -techniken vorliegen bzw. anwendbar sind - auf den Einsatz von fluorhaltigen Schaumlöschmitteln durch die Feuerwehr Münster verzichtet werden (vgl. Kapitel 8.2.6).

Daneben ist nicht vollkommen auszuschließen, dass im Falle eines Großbrands durch einen hierdurch notwendigen gebietsübergreifenden Löscheinheit externe Feuerwehreinheiten auf

Löschmittel mit perfluorierenden Tensiden (PFT) zurückgreifen und infolgedessen PFC in das Grundwasser gelangen können.

8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen

8.2.1 Netz- und wasserwerksseitige Risiken

8.2.1.1 Netzstörungen

Konkrete Problembereiche innerhalb des Gesamtnetzes können in Bezug auf Störfälle derzeit nicht ausgemacht werden. Demzufolge wird - hinsichtlich der Netzerneuerung zur Risikominimierung - die bislang durchgeführte Praxis der Instandhaltung weiterverfolgt.

8.2.1.2 Ausfallszenarien

Bezogen auf eine Störung im Wassertransportnetz (s. Abbildung 22, S. 27) ist das WW Hohe Ward - aufgrund seiner doppelten Netzanbindung - gegenüber dem aktuell noch einseitig angebotenen WW Hornheide mit einer deutlich geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit behaftet. Entsprechend der Risikobewertung des IWW (vgl. Kapitel 8.1.1.2) trägt die durch den derzeitigen Bau der Loop-Leitung (vgl. Kapitel 9.1.4) erzielte zukünftige Redundanz der Ausspeisung am Standort Hornheide maßgeblich zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei.

8.2.2 Urbanität

Vor dem Hintergrund einer stark wachsenden Stadt stellt die damit einhergehende Zunahme der Bebauungsdichte ein grundsätzliches Risiko für die öffentliche Trinkwasserversorgung in Münster dar. Um die bereits heute angespannte Situation des Grundwasserdargebots nicht zu verschärfen, sind weitere Versiegelungen in den Einzugsgebieten der öffentlichen Trinkwasserversorgung möglichst zu vermeiden und Maßnahmen, die einer weiteren Versiegelung entgegenwirken zu stärken. Damit die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit durch ausreichende Grundwasserfördermengen weiterhin gewährleistet ist.

Ferner führt das Bevölkerungswachstum zwangsläufig zu einem steigenden Trinkwasserbedarf, welcher in seiner prognostizierten Höhe (vgl. Kapitel 3.2) mit der derzeitigen Wasserwerksstruktur bzw. den hiermit technisch realisierbaren Trinkwasserproduktionsmengen langfristig nicht gedeckt werden kann.

8.2.3 Auftreten besonderer Parameter

8.2.3.1 Bromacil

Im Zuge eines im Januar 2017 durch das Büro Schmidt + Partner vorgelegten hydrogeologischen Gutachtens wurden unter anderem auch die im Bereich Geist (WGG Preußenstadion) sowie

Kinderhaus (WGG Kinderhaus-Süd) vorliegenden Grundwasserschäden - bedingt durch erhöhte Bromacil-Belastungen (vgl. Kapitel 2.4.4.4) - näher betrachtet und abschließend bewertet. Zusammenfassend konnte durch die Hydrogeologen festgehalten werden, dass zwar in beiden WGG die Belastungen rückläufig sind, jedoch aufgrund der teilweise in einzelnen Förderbrunnen weiterhin zu detektierenden - sporadischen und/oder kontinuierlichen - Überschreitungen des Grenzwertes der TrinkwV um den Faktor 1,5 bis 3 eine Sanierungserfordernis (AKF) im Rahmen der Trinkwasserproduktion fortbesteht.

8.2.3.2 TFA

Aufgrund der erst seit Februar 2017 durchgeführten TFA-Analytik reicht die bislang vorliegende Datengrundlage im analysierten Roh- sowie Trinkwasser nicht aus, um repräsentative Ganglinien bzw. einen Entwicklungstrend des Parameters TFA darzustellen. Es kann bislang lediglich festgehalten werden, dass mit der durchgeführten Analytik weder im Roh- noch Trinkwasser Überschreitungen des GOW festgestellt werden konnten (vgl. Kapitel 5.2.1 bzw. 5.2.3). Nach aktuellem Wissensstand sind entsprechend geringe Konzentrationen unterhalb des GOW als toxikologisch irrelevant zu bewerten (vgl. [6]).

8.2.4 Landwirtschaft

Seit 1991 wird in Münsters Wasserschutzgebieten eine auf Beratungs- und Fördermaßnahmen basierende - und im Sinne des Minimierungsgebotes auch zukünftig unerlässliche - Kooperation zwischen der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft betrieben. Jede Landwirtin/jeder Landwirt, die/der eine oder mehrere Flächen in einem Kooperationsgebiet bewirtschaftet, kann auf freiwilliger Basis und kostenfrei Mitglied der Kooperation werden.

Im Hinblick auf den Grundwasserschutz ist die Kooperation von praktischer Bedeutung, da pflanzenseitig nicht aufgenommene und/oder witterungsbedingte Rückstände von Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln im Zuge der natürlichen Grundwasserneubildung in das Grundwasser gelangen. Das erklärte Ziel des kooperativen Gewässerschutzes ist daher eine bedarfsorientierte Anwendung bzw. praxisnahe Reduzierung wassergefährdender Stoffe im Rahmen landwirtschaftlicher Tätigkeiten. Um dieses Vorhaben erfolgreich umsetzen zu können, erarbeitet ein im engen Austausch mit der SWMS stehender Gewässerschutzberater gemeinsam mit den Landwirtinnen/Landwirten individuelle Lösungsstrategien für standort- und/oder betriebsbezogene Probleme. Zielführende Maßnahmen werden dabei entsprechend eines mit den Mitgliedern abgestimmten Förder- und Maßnahmenkatalogs finanziell gefördert. Zugleich werden mittels spezieller Bodenproben messbare Erfolge prämiert.

8.2.4.1 Nitrat

In Münster lag der innerhalb der letzten 10 Jahre im Rohwasser gemessene Maximalwert mit 35 mg/l (Einzelrohwasser) deutlich unter dem Grenzwert gemäß TrinkwV (50 mg/l). Somit ist eine

explizite Nitratbeseitigung im Gesamtrohwasser derzeit nicht erforderlich (vgl. Kapitel 5.2.1). Neben der Kooperation zwischen der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft (vgl. Kapitel 8.2.4) sind die unkritischen Nitratmesswerte im Rohwasser größtenteils der in Münster praktizierten Grundwasseranreicherung geschuldet (vgl. Kapitel 2.1). Aufgrund der sich daraus ergebenden Verdünnungseffekte im Untergrund werden landseitige Nitrataufkommen im Grundwasser deutlich abgeschwächt.

Dass landseitige sowie mitunter auch steigende Nitratbelastungen vorhanden sind, zeigen Analysen diverser Grundwassermessstellen, die sich zum Teil auch im Zustrom einzelner Brunnengalerien befinden. Die hier erfassten Messwerte von bis zu 160 mg/l (November 2015 im WSG Hohe Ward) sind für eine Veredlungsregion wie das Münsterland nicht untypisch und hätten ohne Durchmischung mit angereichertem Oberflächenwasser deutlich kritischere Auswirkungen auf die Rohwasserqualität.

Im Vergleich zu den Gewinnungsgebieten, in denen eine künstliche Anreicherung des Grundwassers praktiziert wird, können die Nitratkonzentrationen im Grundwasser des Gewinnungsgebietes Kinderhaus jedoch ausschließlich anhand eines natürlichen Nitratabbaus (Denitrifikation) im Grundwasserleiter reduziert werden. Voraussetzung für den Denitrifikationsprozess ist das Zusammentreffen von Nitrat und geeigneten Reduktionsmitteln, die als Nährstoffe für Wachstum und Energiestoffwechsel der beteiligten Bakterien dienen. Da diese im Boden natürlich vorkommenden Reduktionsmittel bei der Denitrifikation unwiderruflich aufgebraucht werden, verringert sich das natürliche Nitratabbauvermögen des Grundwasserleiters sukzessive bis es schlussendlich nicht mehr vorhanden ist (vgl. [7]). Somit haben die landseitigen Nitratbelastungen in Kinderhaus in ihrer heutigen Konzentration bei fortschreitender Reduzierung langfristig deutlich stärkere Auswirkungen auf die Rohwasserqualität des WGG Kinderhaus.

8.2.4.2 Kannenbach/Offerbach

Da beide Einzugsgebiete wasserundurchlässige Schichten aufweisen, können insbesondere in niederschlagsreichen Perioden als Folge der Übersättigung des Bodens Pflanzenschutzmittel bzw. deren Metaboliten durch Run-off- oder Erosions-Effekte in die Bäche und folglich in den DEK gelangen. Zusätzlich können Dränagen, wie sie in beiden Einzugsgebieten zahlreich vorzufinden sind, den Wasserabfluss in die Bäche unter bestimmten Witterungsbedingungen signifikant anheben und infolgedessen das Austragsrisiko insbesondere persistenter Wirkstoffe erhöhen.

Auf Basis bisheriger Klimamodelle ist davon auszugehen, dass sich die relative Niederschlagsmenge in den Jahren 2021 bis 2050 vom Herbst bis zum Frühjahr bis zu 14 % erhöhen wird (vgl. Kapitel 4.3). Vor diesem Hintergrund könnten die Auswirkungen des Klimawandels zukünftig gegebenenfalls zu einer Verschärfung des Gefährdungspotenzials beider Bäche führen.

8.2.5 Grundwasseranreicherung

Die Abkehr von der Ems zur Entnahme von Oberflächenwasser wird sowohl aus quantitativen als auch aus den in Kapitel 5.2.1 aufgezeigten qualitativen Gründen mit dem Leitungsbau einer Rohwasser- sowie Infiltrationsleitung zwischen den WGG Haskenau und Hornheide umgesetzt (vgl. Kapitel 9.1.1).

Bei einem dauerhaften und für alle Entnahmestellen geltenden Ausfall der Oberflächenwasserentnahme aus dem DEK liefert der natürliche Speichervorrat des Grundwasserleiters in allen WGG kurzfristig die Möglichkeit, auch ohne eine Grundwasseranreicherung ausreichend Trinkwasser zu produzieren. Unabhängig der unterschiedlichen Ausfallsszenarien (alle oder einzelne DEK-Entnahmestellen) besteht neben einer Erhöhung des Bezugs von Trinkwasser aus dem WW in Haltern zudem weiterhin die Möglichkeit, über einen Notverbund Wasser aus der Ems zu beziehen (vgl. Kapitel 9.1.1.1).

8.2.6 Brandbekämpfung und Löschmitteleinsatz

Bei der Entnahme von Löschwasser aus dem Trinkwassernetz besteht die Gefahr, dass Trinkwasser sowohl in hygienischer als auch chemisch-physikalischer Weise verändert bzw. kontaminiert werden kann. Es ist durch verschiedene Ereignisse belegt, dass Trinkwasser durch Tätigkeiten der Feuerwehr verunreinigt wurde. Daher wurde diese Problematik innerhalb einer gemeinsamen Fachempfehlung der AGBF und des Deutschen Feuerwehrverbandes aufgegriffen. Aktuell befindet sich die Feuerwehr Münster in der Umsetzung dieser Fachempfehlung. Hierbei werden insbesondere die Armaturen zur Wasserentnahme sowie die Einsatzfahrzeuge technisch angepasst und die Einsatzkräfte entsprechend geschult.

Der Einsatz von Zusatzstoffen im Löschwasser ist in den Wasserschutzgebieten zum Schutz des Rohwassers möglichst zu vermeiden. Um nach Möglichkeit einem potentiellen Einsatz von PFC-haltigen Feuerlöschmitteln (vgl. Kapitel 8.1.7) vorzubeugen, besteht für Brände in Fassungsnahe grundsätzlich die Möglichkeit, nach Rücksprache mit der SWMS mittels Auffüllung und exklusiver Bereitstellung der vorhandenen Infiltrationsteiche (s. Tabelle 5, S. 12) zusätzliche Löschwasserkapazitäten zu generieren.

Sofern Zusatzstoffe (Schaummittel) zur Sicherstellung des Einsatzerfolges notwendig sein sollten, werden grundsätzlich die zuständigen Behörden (i.d.R. die untere Umweltbehörde im Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit) zur Gefahrenabwehr und Abstimmung der weiteren Vorgehensweise (ggf. Analytik, Außerbetriebnahme von Brunnen etc.) unterrichtet. Um dieses im Einsatzfall bei der Abwägung der notwendigen Einsatzmaßnahmen berücksichtigen zu können, müssen die Feuerwehr Münster sowie die untere Umweltbehörde jederzeit über die hierzu notwendigen Informationen (Lage und Ausdehnung der Wasserschutzzonen) verfügen.

9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

9.1 Kurzfristige Maßnahmen

9.1.1 Leitungsbau einer Rohwasser- sowie Infiltrationsleitung zwischen den Gewinnungsgebieten Haskenau und Hornheide

Um die Wasserversorgung für Münster, insbesondere mit Blick auf den in Kapitel 3.2 prognostizierten Bedarf langfristig sicherzustellen, sind zum Zwecke der zwangsläufig zu erhöhenden Grundwasseranreicherung sowie der zu implementierenden Direktaufbereitung (vgl. Kapitel 9.1.3) neue Rohrleitungen zwischen dem WGG Haskenau und dem WW Hornheide auf einer Länge von ca. 3.500 m zu verlegen.

Die parallel in einer Trasse verlaufenden Leitungen (Abbildung 33) dienen sowohl zum Transport von aus dem DEK entnommenen Oberflächenwasser zur weiteren Aufbereitung am Standort Hornheide (DN 600) als auch zu dessen anteiligem Rücktransport als aufbereitetes Infiltrationswasser in das WGG Haskenau (DN 400) (vgl. Kapitel 9.1.2.2.1) - unter Beibehaltung eines Notverbunds zur Ems (vgl. Kapitel 9.1.1.1).

Um die mit der von der SWMS - aus qualitativen (vgl. Kapitel 5.2.1 und 8.1.6.1) sowie den oben aufgeführten quantitativen Gründen - angestrebten Abkehr von der Ems wegbrechenden Oberflächenwasserentnahmemengen zu substituieren, bedarf es neben dem grundsätzlich erhöhten Verbrauch und Transport an Oberflächenwasser am bzw. zum Standort Hornheide einer Anpassung des hierfür verwendeten Pumpwerks. Diese erfolgt im Zuge des Rohrleitungsbaus in Form eines Neubaus.

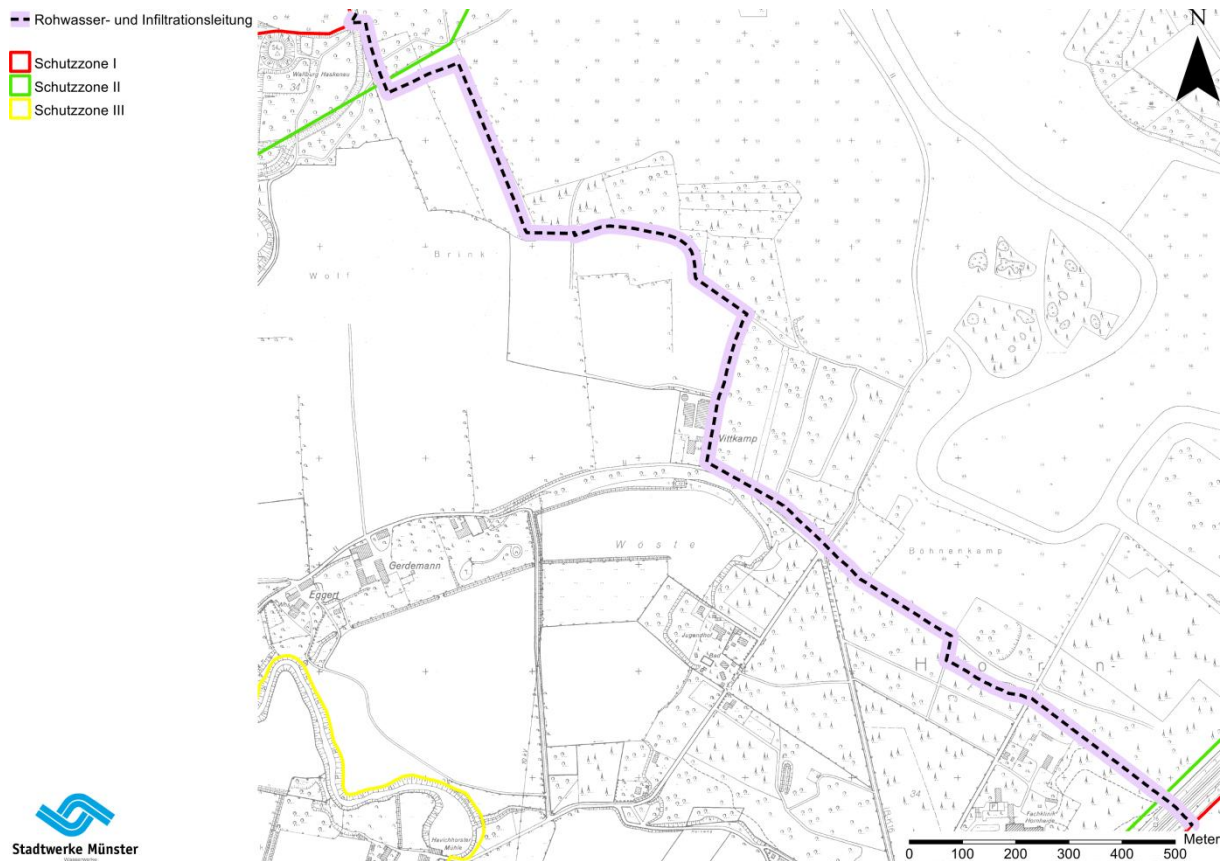


Abbildung 33: Trassenverlauf der Rohwasser- sowie Infiltrationsleitung zwischen dem WSG Haskenau und dem WSG Hornheide

9.1.1.1 Notverbund Ems

Es ist vorgesehen, dass mit der zukünftigen Konzentration auf den DEK die in Kapitel 2.6.2 angeführte Entnahmestelle für den Notfallbetrieb aus der Ems weiterhin als Rückfallebene zur Aufrechterhaltung einer Grundwasseranreicherung im WSG Hornheide-Haskenau zur Verfügung stehen wird.

Im Gegensatz zum Status Quo wird es hier die - aktuell sich bereits in Umsetzung befindliche - Infrastruktur ermöglichen, dass im Falle eines langanhaltenden Ausfalls der Oberflächenwasserentnahme aus dem DEK nicht nur das WGG Haskenau mit Infiltrationswasser aus der Ems versorgt wird, sondern zugleich das WGG Hornheide. Dieser quantitative Vorteil wird insofern durch einen qualitativen bedingt, als das im Notfall aus der Ems bezogene Wasser vom WGG Haskenau zunächst zum Zwecke einer Aufbereitung mittels modernisierter AKF (vgl. Kapitel 9.1.2.2.1) in das WGG Hornheide geleitet und von dort auf die Infiltrationsorgane beider WGG verteilt wird. Da dementsprechend hierfür die aktuell genehmigten Entnahmemengen (Notfallbetrieb aus der Ems) (vgl. Kapitel 2.6.2) perspektivisch nicht ausreichen werden, wird eine mit der Genehmigungsbehörde bereits erörterte Erhöhung der wasserrechtlichen Erlaubnis angestrebt.

9.1.2 Grundwasseranreicherung

9.1.2.1 Erweiterung der Versickerungsbecken im WGG Hohe Ward

Zur Optimierung des im Wasserrecht festgeschriebenen Versickerungs- und Entnahmekonzepts im WGG Hohe Ward ist - in enger Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster - eine Erweiterung der Versickerungsbecken parallel der nordwestlichen sowie südöstlichen Brunnenreihe vorgesehen. Durch diese Maßnahme wird eine höhere Gesamtfördermenge realisiert, ohne dass es zu stärkeren landseitigen Auswirkungen auf die Grundwasserstände kommt.

9.1.2.2 Optimierung der Infiltrationsorgane im WGG Hornheide

Aufgrund wasserundurchlässiger Schichten im Untergrund gestaltet sich am Standort Hornheide die Infiltration in einfachen Versickerungsbecken - analog zu denen im WGG Hohe Ward - weniger effizient. Um das Anreicherungswasser - zukünftig ausschließlich aus dem DEK entnommen (vgl. Kapitel 8.2.1) - daher verstärkt sowie adäquat vorgefiltert in den Grundwasserleiter führen zu können, sind im WGG Hornheide zukünftig alle Versickerungsbecken mit Sickerbrunnen ausgestattet. Die wasserrechtliche Basis der erhöhten Infiltrationsmenge wird im Zuge eines separaten Verfahrens geschaffen (vgl. Kapitel 9.1.2.2.2).

9.1.2.2.1 Modernisierte Oberflächenwasseraufbereitung Hornheide

Vorbehaltlich der Zustimmung durch die Genehmigungsbehörde wird im Zuge einer Modernisierung der bestehenden AKF-Anlage im WGG Hornheide zukünftig eine Aufbereitung des aus dem DEK entnommenen Oberflächenwassers in Form eines Hybridprozesses aus Flockung, Pulveraktivkohledosierung sowie polymerer Ultrafiltrationsmembran implementiert. Diese Verfahrenskombination - am Standort Hohe Ward mittels wissenschaftlich begleiteten Pilotversuchs bereits erfolgreich erprobt - gewährleistet durch die Produktion eines partikelfreien Filtrates den bestmöglichen Schutz der Bodenpassage im WGG Hornheide sowie Haskenau.

9.1.2.2.2 Bewilligungsverfahren Hornheide

Aufgrund der durch die Abkehr von der Ems infrastrukturell bedingten und folglich vom DIPOL losgelösten Außerbetriebnahme der Wassergewinnungsanlage Gittrup (vgl. Kapitel 9.2.1) ist geplant, die Gesamtentnahmemenge des WGG Hornheide um 1 Mio. m³/a sowie die Infiltrationsmenge um 0,7 Mio. m³/a zu steigern. Diese Planung - mit den in Kapitel 9.1.1 sowie 9.1.2.2 aufgeführten und perspektivisch 2018 abgeschlossenen Maßnahmen bereits angestoßen - entspricht einer Verlagerung von Gittrup nach Hornheide und ist nicht mit einer Erhöhung der zurzeit bewilligten Gesamtentnahme verbunden.

9.1.3 Direktaufbereitung

Bei der Direktaufbereitung handelt es sich um ein druckgetriebenes Membranverfahren, in welchem Oberflächenwasser zunächst über eine Vorfiltration und in einem zweiten Schritt über eine Nanofiltration/Umkehrosmose aufbereitet wird.

Das zukunftsorientierte Aufbereitungsverfahren der Membrantechnologie ermöglicht es grundsätzlich, dem in den Prozess geleiteten Oberflächenwasser nahezu alle Spurenstoffe (vgl. Kapitel 8.1.4.2) - insbesondere jene, die mit einem Grenzwert der TrinkwV belegt sind - sowie anthropogene Kleinstpartikel (Mikroplastik) zu entziehen. In diesem Zuge werden aus dem Wasser gleichermaßen alle wichtigen Mineralien - unter anderem auch die Härtebildner - entfernt. Somit wird prozessabschließend das mit der Direktaufbereitung gewonnene Wasser obligatorisch dem konventionell aufbereiteten Trinkwasser im Trinkwasserspeicher beigegeben. In diesem Zuge ist die Reduzierung der Wasserhärte (auf den Härtebereich mittel) neben der priorisierten Spurenstoffelemination als positiver Nebeneffekt der Direktaufbereitung am WW Hornheide zu betrachten.

9.1.4 Zweite Ausspeisung des Wasserwerks Hornheide (Loop-Leitung)

Aktuell erfolgt die Ausspeisung aus dem WW Hornheide mittels einer einzigen Ausspeiseleitung in das Versorgungsnetz (s. Abbildung 22, S. 39). Für die Erhöhung der Versorgungssicherheit sowohl im Status Quo mit vier WW als auch im DIPOL mit zwei WW wird durch den Bau einer neuen Loop-Leitung zwischen dem WW Hornheide und der Anbindung an das Versorgungsnetz am Hohen Heckenweg und dem Schiffahrter Damm eine zweite Ausspeiseleitung realisiert (Abbildung 34, Bau in 2017/2018).

Insbesondere im Hinblick auf den prognostizierten Bevölkerungszuwachs, des damit verbundenen erhöhten Trinkwasserbedarfs sowie der sich bereits heute abzeichnenden Zunahme von klimatisch bedingten Stundenspitzen (vgl. Kapitel 4.3) werden mit der Loop-Leitung mengen- und qualitätsinduzierte (bedingt durch Druckänderungen/Fließumkehr) Risiken deutlich reduziert (vgl. Kapitel 8.1.1.2).

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

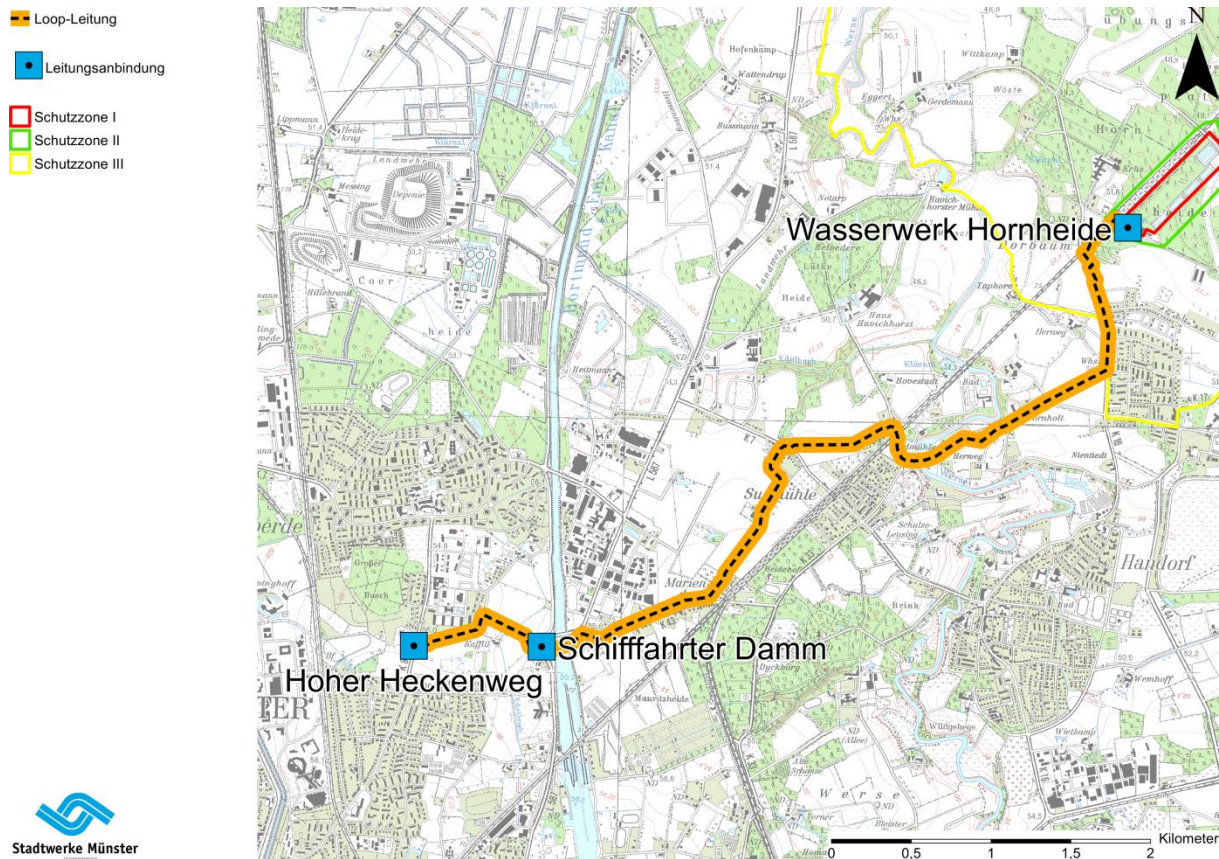


Abbildung 34: Geplanter Trassenverlauf der zweiten Auspeisung des Wasserwerks Hornheide (Loop-Leitung) (Stand Juli 2017)

9.1.5 Wasserschutzgebietsverfahren Hohe Ward: Kooperativer Gewässerschutz in den Einzugsgebieten der Bäche Kannenbach und Offerbach

Beide Bäche stellen Eintragungspfade landwirtschaftlicher Immissionen in den DEK dar (vgl. Kapitel 8.1.5.2). Um in den Einzugsgebieten kooperative Gewässerschutzmaßnahmen durch eine begleitete Wasserschutzberatung initiieren, intensivieren und adäquat kontrollieren zu können, wird im Zuge des anstehenden Wasserschutzgebietsverfahrens angestrebt, die Einzugsgebiete beider Bäche - im Sinne des Minimierungsgebotes sowie einer nachhaltigen Vorsorgestrategie - in die Kooperation Landwirtschaft/Wasserwirtschaft aufzunehmen (vgl. Kapitel 8.2.4.1).

9.2 Langfristige Maßnahmen

9.2.1 Wasserwerksumstrukturierung DIPOL

Unter Berücksichtigung aller zuvor genannten Risiken ist das Ergebnis einer ganzheitlichen, strategischen Betrachtung der Trinkwasserversorgung in Münster die Konzentration auf eine Wassergewinnung und -aufbereitung an zukünftig nur noch zwei Standorten bzw. die Außerbetriebnahme der WW Geist und Kinderhaus. Aufgrund der Nord-Süd-Ausrichtung der dann verbleibenden Wasserwerke Hornheide und Hohe Ward wird die geplante Wasserwerksstruktur als DIPOL bezeichnet (vgl. Abbildung 35). Die Umsetzung der hierfür erforderlichen Maßnahmen wird voraussichtlich nicht vor 2023 vollumfassend abgeschlossen sein.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

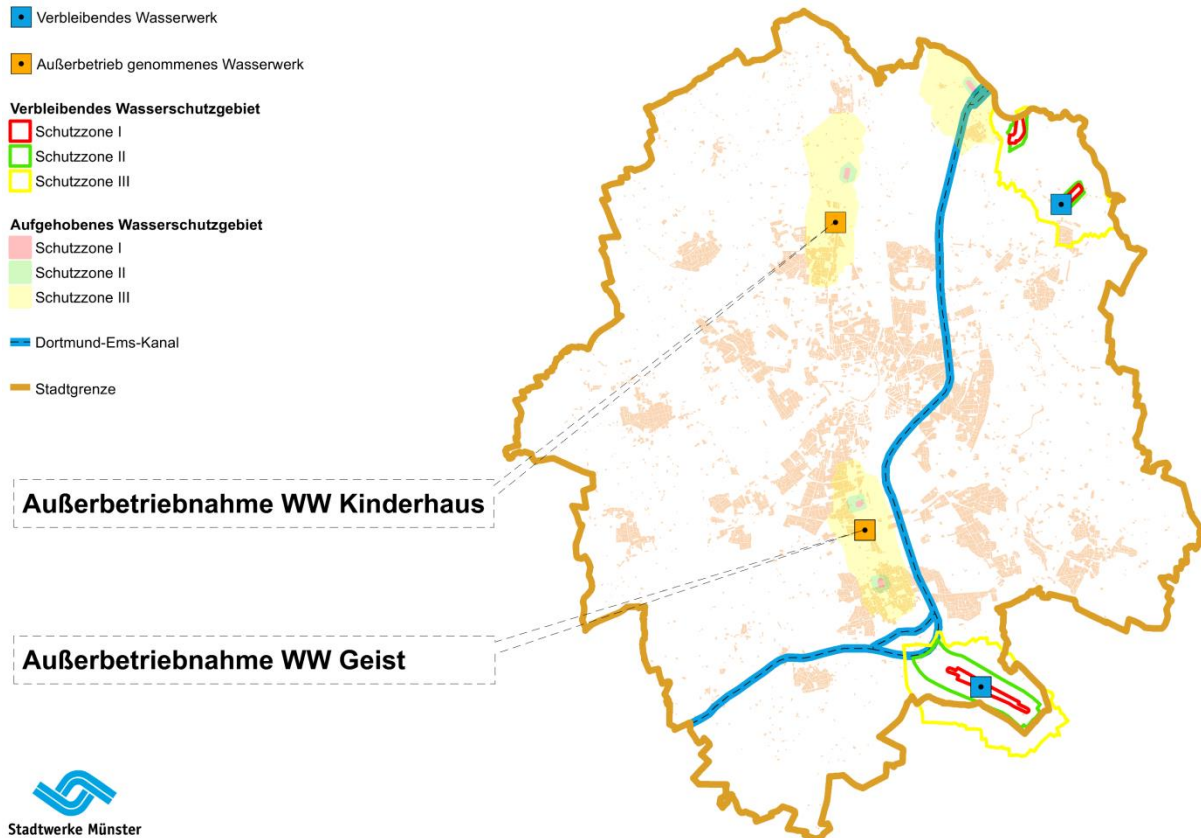


Abbildung 35: Umsetzung DIPOL

In Konsequenz führt eine Außerbetriebnahme der WW - respektive der dort betriebenen Grundwasserförderung zu Trinkwasserzwecken - zwangsläufig zu einer Aufhebung der dazugehörigen WSG. Neben der daraus resultierenden Veränderung der Wasserschutzgebietskulisse berücksichtigt Abbildung 35 zugleich die generelle Kompensation des Standorts Giltrup. Diese wird im WGG Hornheide mittels der - größtenteils bereits durchgeführten - Optimierung der Infiltrationsorgane erfolgen (vgl. Kapitel 9.1.2.2) und ist durch die vom DIPOL losgelöste, grundsätzliche Ems-Abkehr (vgl. Kapitel 8.1.6.1) bzw. durch den hierfür notwendigen Rohrleitungsbau (vgl. Kapitel 9.1.1) infrastrukturell begründet.

9.2.1.1 Ausgangslage

Das prosperierende Münster kann seit Jahren ein verstärktes Bevölkerungswachstum verzeichnen, welches sich prognostiziert auch in den Folgejahren fortschreiben lässt. So ist der aktuellsten Bevölkerungsprognose des Landes NRW (IT.NRW) zu entnehmen, dass Münster bis 2029 auf rund 337.000 Einwohner bzw. um die Größe einer Stadt in der Größenordnung von Emsdetten oder Greven gewachsen sein wird.

Um sich daher frühzeitig auf die damit einhergehenden Herausforderungen im Bereich der Trinkwasserversorgung vorzubereiten, wurde - intensiver seit dem Jahr 2012 - vor dem Hintergrund eines grundsätzlichen Sanierungsbedarfs der WW die aktuelle Wasserinfrastruktur einer der Bevölkerungsprognose angepassten Netzeinspeisung (exkl. Sicherheitszuschlag) in Höhe von 19,9 Mio. m³/a gegenübergestellt. Dies entspricht der Menge an Trinkwasser, dessen

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Aufbereitung - unter Berücksichtigung potentieller Maximalverbräuche - für eine ausreichende Trinkwasserbereitstellung technisch realisierbar sein muss.

Mit der analog dazu kalkulierten prognostizierten Netzeinspeisung für das Jahr 2041 (21,8 Mio. m³/a ekl. Sicherheitszuschlag bzw. 22,8 Mio. m³/a, vgl. Kapitel 3.2) wurde die Veranschlagung entsprechend der behördlichen Vorgabe hinsichtlich wasserrechtlicher Genehmigungsplanungen auf Basis der Bevölkerungsvorausberechnung von IT.NRW (rund 349.000 Einwohner in 2041) zeitlich fortgeschrieben (s. Abbildung 36).

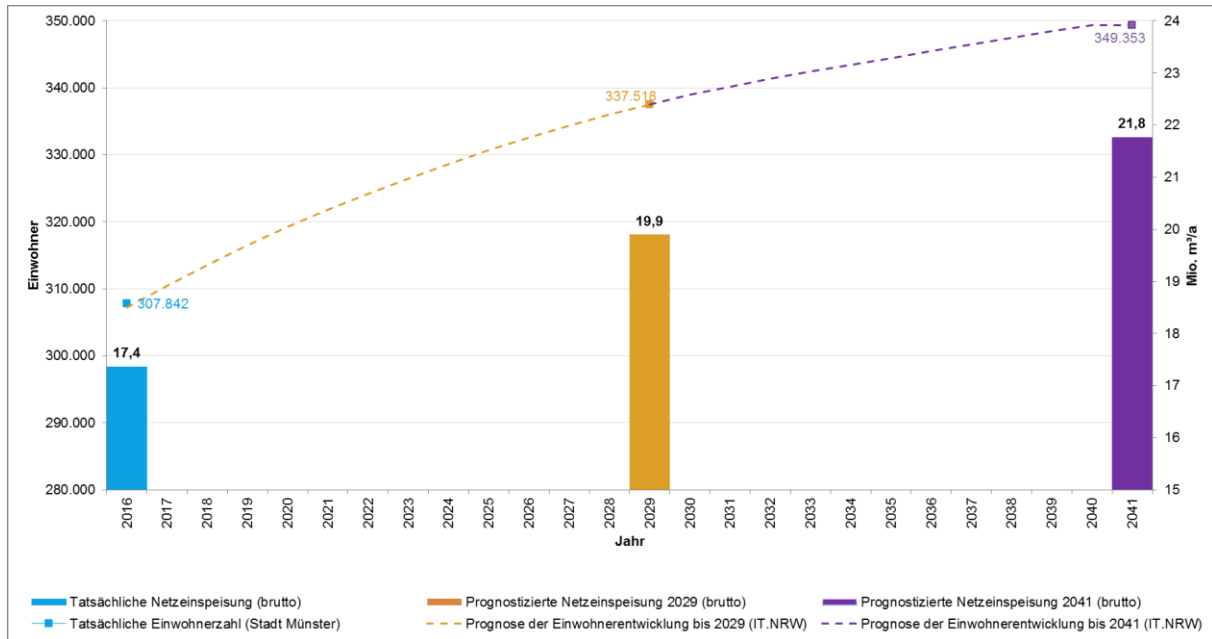


Abbildung 36: Bevölkerungsprognose und Trinkwasserbedarf bis 2041

Es kann festgehalten werden, dass die aktuelle Wasserinfrastruktur die in Abbildung 36 dargestellten zusätzlich erforderlichen Erzeugungskapazitäten nicht hergibt, da die aktuell technisch realisierbare Trinkwasserproduktion in Summe rund 13,4 Mio. m³/a umfasst.

Demzufolge ergibt sich ein grundsätzlicher Handlungsbedarf, um auch in Zukunft eine sichere, qualitativ hochwertige, nachhaltige und wirtschaftlich optimierte, also auch für die gesamte Stadt kostengünstige, Trinkwasserversorgung sicherzustellen.

9.2.1.2 Bewertung

Das prognostizierte Bevölkerungswachstum führt langfristig zu einem erhöhten Trinkwasserbedarf. Aus versorgungssicherheitstechnischer Sicht - bedingt durch die Einzelanbindung an das WW Haltern (vgl. Kapitel 8.1.1) - sowie dem Grundsatz der ortsnahen Wasserversorgung bietet sich nur eine Stärkung der Eigenproduktion an. Diesbezüglich wurden diverse Optionen betrachtet und bewertend gegenübergestellt. Hierbei wurden die heutigen und zukünftigen Rahmenparameter hinsichtlich benötigter Investitions-/Sanierungskosten, Eigenerzeugungsmengen (fehlende Ausbaupotentiale an den Standorten Kinderhaus und Geist) sowie des Fremdbezugs durch die Gelsenwasser AG berücksichtigt.

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Als Ergebnis stellte sich die Konzentration auf die einzigen ausbaufähigen und von den aufgezeigten Risiken der Urbanität (vgl. Kapitel 8.1.2), Altlasten (vgl. Kapitel 8.1.3) sowie extensivierten Landwirtschaft (vgl. Kapitel 8.2.4.1) unwesentlich bzw. nicht tangierten Standorte Hornheide und Hohe Ward als die sinnvollste der betrachteten Varianten dar (vgl. Anlage zur Vorlage V/0324/2017, Die Zukunft der Wasserversorgung in Münster - Neustrukturierung der Wasserversorgung (DIPOL)).

9.2.1.3 Umsetzung

Im Zuge der im DIPOL fokussierten ortsnahen Trinkwasserversorgung müssen die mit der Außerbetriebnahme der WW Kinderhaus und Geist wegfallenden Trinkwasserproduktionsmengen durch eine Ertüchtigung der verbleibenden WW Hornheide und Hohe Ward kompensiert werden. Die Produktionsaufstockung wird hierbei - neben einer konventionellen Erhöhung der Grundwasserfördermengen an beiden WW - am WW Hornheide durch die Implementierung einer Direktaufbereitung nach dem neusten Stand der Technik erfolgen. Mit der zunächst anvisierten ersten Ausbaustufe der modular erweiterbaren Direktaufbereitung (vgl. Kapitel 9.1.3) wird bereits eine zusätzliche Produktionsleistung von 2,8 Mio. m³/a erzielt (s. Tabelle 26). Die optional darauffolgenden Ausbaustufen ermöglichen eine flexible und sichere Bereitstellung des prognostizierten Trinkwasserbedarfs auch über das Jahr 2041 hinaus.

	WW Hohe Ward	WW Hornheide			SUMME
		Hornheide	Haskenau	Direktaufbereitung	
Wasserrechte (genehmigt/geplant) in m³/a	7.000.000	4.130.000	4.380.000	3.360.000	18.870.000
Erlaubnisse DEK-Entnahme (genehmigt/geplant) in m ³ /a	5.500.000	3.200.000	3.000.000	3.360.000	15.060.000
DEK-Entnahme Infiltration/Direktaufbereitung in m³/a	4.100.000	2.100.000	2.000.000	3.360.000	11.560.000
Produktionsmenge* in m³/a	5.600.000	3.300.000	3.500.000	2.800.000	15.200.000

* kalkulierte Produktionsmengenverteilung unter Annahme einer uneingeschränkten Anlagenverfügbarkeit

Tabelle 26: Geplante Wasserrechts- sowie mögliche Produktionsmengenverteilung bei Umsetzung DIPOL

Aufgrund ihrer technischen Ausrichtung ermöglicht die neue Aufbereitung grundsätzlich eine verbesserte Reaktion auf absehbare Herausforderungen im Bereich der Spurenstoffreduktion und sichert somit langfristig steigende Qualitätsansprüche (vgl. Kapitel 9.1.3). Diese resultieren aus einer kontinuierlich fortschreitenden Analytik und den damit einhergehenden Anforderungen der TrinkwV. Ein weiterer qualitativer Vorteil des DIPOL-Konzepts ist die verstärkte Grundwasseranreicherung mit ausschließlich aus dem DEK entnommenen Oberflächenwasser, wodurch ein vergleichsweise intensiveres Entgegenwirken potentieller Grundwasserbelastungen (wie z.B. Nitrat) ermöglicht wird (vgl. 8.1.6.2).

Der Fremdbezug von Trinkwasser aus dem WW Haltern stellt bei zukünftigen Trinkwasserabgaben vorrangig die Mengen bereit, die durch die favorisierte ortsnahe Trinkwassergewinnung nicht abgedeckt werden können. Durch die Umsetzung des DIPOLs ist es bis 2029 Ziel, ca. 80 % des

Wasserbedarfs über die Eigengewinnung und 20 % über den Fremdbezug darzustellen. Mit Blick auf die Versorgungssicherheit bietet die Anbindung an die bestehende Versorgungsleitung der Gelsenwasser AG vor allem die Möglichkeit, im Not- und Bedarfsfall auf die maximal mögliche Bezugsmenge zurückzugreifen.

Unter der grundsätzlich vorausgesetzten Schaffung ausreichender Substitutionskapazitäten am Standort Hornheide ist mit dem strukturierten Rückzug aus den WSG Kinderhaus und Geist voraussichtlich nicht vor 2023 zu rechnen.

9.2.1.4 Grundwasserhaltungsbetrieb

Aufgrund der hydrogeologischen Struktur im Bereich des WSG Geist sind bei Außerbetriebnahme der Wassergewinnungsanlagen Rolandweg, Vennheideweg und Hammer Str. weitflächige Grundwasserstandsaufrhöhungen von 2 bis 3 m zu erwarten [8]. Negative Umweltauswirkungen wären dadurch nicht auszuschließen. Laut Gutachten des Büros Schmidt + Partner könnte dies rd. 900 Objektstrukturen (Bäume, Biotope und andere Grünstrukturen, Versickerungsanlagen, Altlasten, Gebäude, Sportanlagen) potentiell betreffen.

Um etwaigen negativen Umweltauswirkungen eines Grundwasseranstiegs auf das natürliche Niveau vorzubeugen, wird die SWMS unter Genehmigungsvorbehalt der Stadt Münster eine Grundwasserhaltung umsetzen. Durch den Grundwasserhaltungsbetrieb wird die Außerbetriebnahme im Ergebnis zu keinem relevanten Anstieg des Grundwasserstands führen.

Der Grundwasserhaltungsbetrieb wird durch ein Grundwassermonitoring begleitet, um den Betrieb zu optimieren und gegebenenfalls die geförderte Entnahmemenge reduzieren zu können, ohne negative Umweltauswirkungen durch die Aufgabe der Wassergewinnungsanlagen befürchten zu müssen.

Dieses Konzept ist geeignet, den Status Quo zu erhalten und negative Umweltauswirkungen der Außerbetriebnahme auszuschließen. Durch die Grundwasserhaltung wird einer Vernässung entgegengewirkt, die u.a. Gebäudeschäden verursachen und die Funktion von Versickerungsanlagen beeinträchtigen könnte. Gleiches gilt für Beeinträchtigungen - bedingt durch einen Grundwasseranstieg - von Biotopen sowie Boden- und Naturdenkmälern. Zudem kann somit eine Auswaschung von Schadstoffen aus bislang grundwasserfreien Bereichen von Altablagerungen durch die Außerbetriebnahme der WW Geist ausgeschlossen werden.

Gleichwohl ist im Rahmen des erforderlichen Genehmigungsverfahrens eine Prüfung der möglichen Umweltfolgen auf Grundlage der gesetzlichen Regelungen (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) durchzuführen.

9.2.1.5 Prüfung des Einflusses der Wasserwerksumstrukturierung auf die Eigenwasserversorgungsanlagen

Im Rahmen des Dipolkonzeptes hat das Gesundheitsamt einen neuen Untersuchungsplan erstellt, um den derzeitigen Stand der Eigenwasserversorgungsanlagen in Bezug auf PBSM (u.a. Bromacil) zu dokumentieren, die stromabwärts vom Wasserwerk Kinderhaus liegen und evtl. negativ beeinflusst werden können, wenn das Wasserwerk zurückgebaut wird.

Literaturverzeichnis

- [1] Schmidt und Partner, „Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung gem. § 10 WHG zur Grundwasserentnahme aus den Brunnen der Wassergewinnungsanlage Hohe Ward sowie Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. § 10 WHG zur Entnahme von Oberflächenwass,“ Bielefeld, 2013.
- [2] Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Geologische Karte 1:100.000. Blatt C 4310 Münster. Krefeld., 1990.
- [3] D. Jacob, et al., „Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland. Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland,“ in *Climate Change 11/2008*, Umweltbundesamt (Hrsg.), 2008.
- [4] IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH , „Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft – Herausforderungen und Lösungen. Mülheim an der Ruhr: IWW,“ in *20. Mülheimer Wassertechnisches Seminar*, 2007.
- [5] W. Buchner, „Veränderungen verschiedener Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen auf die gewässerschonende Landbewirtschaftung,“ in *Tagung der Wasserschutzberater/innen, 20./21.11*, Haus Düsse in Bad Sassendorf, 2007.
- [6] H.-J. Brauch, K. Nödler und M. Scheurer, „Vorkommen und Bedeutung von Trifluoracetat (TFA) für die Wasserversorgung,“ *TZW Aktuell – Nachrichten aus dem Technologiezentrum Wasser (42): 2*, 2017.
- [7] A. Bergmann, et al., Abschlussbericht – Konsequenzen nachlassenden Nitratabbauvermögens in Grundwasserleitern, Bonn: DVGW, 2013.
- [8] Schmidt und Partner, Abschlussbericht: Prüfung der Grundwasserstandsänderung und ihrer Auswirkungen bei Außerbetriebnahme der Wasserwerke WW Vennheideweg und WW Kinderhaus, 2017.

Abkürzungen

AKF	Aktivkohlefiltration
AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren
BGA	Bundesgesundheitsamt
DEA	Druckerhöhungsanlage
DEK	Dortmund-Ems-Kanal
DN	Nennweite
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
Ew.	Einwohner
GOW	Gesundheitlicher Orientierungswert
ha	Hektar
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein-Westfalen
LWG	Landeswassergesetz
m ³ /a	Kubikmeter pro Jahr
m ³ /d	Kubikmeter pro Tag
m ³ /h	Kubikmeter pro Stunde
MULNV NRW	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PW	Pumpwerk
Q _{max}	Maximaler Volumenstrom
SWMS	Stadtwerke Münster GmbH
TFA	Trifluoracetate
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
V _{ges}	Gesamtvolumen
WSFK	Wohnsiedlungsflächenkonzept
WGG	Wassergewinnungsgebiet
WR	Wasserrecht
WSG	Wasserschutzgebiet
WW	Wasserwerk
µg/l	Mikrogramm pro Liter

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Münster: Siedlungsstruktur und Grünsystem (Quelle: Stadt Münster)	2
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung - Bestände und münsteraner Vorräusberechnung von 2015-2039 im Vergleich zur Prognose von IT.NRW	4
Abbildung 3: Übersicht der Wasserwerke und Wasserschutzgebiete (WSG).....	6
Abbildung 4: Aufbereitungsschema Hornheide-Haskenau-Gittrup	8
Abbildung 5: Aufbereitungsschema Kinderhaus	8
Abbildung 6: Aufbereitungsschema Geist.....	9
Abbildung 7: Aufbereitungsschema Hohe Ward	9
Abbildung 8: Verteilung der Eigenwasserversorgungsanlagen im Stadtgebiet.....	10
Abbildung 9: Trinkwasserabgabe der Stadtwerke Münster GmbH von 2006 bis 2016	18
Abbildung 10: Geologie im Stadtgebiet Münster [2].....	20
Abbildung 11: Bestehende Wassergewinnungsanlagen und Abgrenzung der Einzugsgebiete bei Entnahme in Höhe des derzeit bestehenden Wasserrechts	22
Abbildung 12: Messstellennetze zur Erfassung der Wasserstände.....	27
Abbildung 13: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Hornheide-Haskenau (Stand Mai 2017)	27
Abbildung 14: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Gittrup (Stand Mai 2017).....	28
Abbildung 15: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Kinderhaus (Stand Mai 2017)	28
Abbildung 16: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Geist (Stand Mai 2017)	28
Abbildung 17: Lage und Bezeichnung der Förderbrunnen im WGG Hohe Ward (Stand Mai 2017)	29
Abbildung 18: Netzprobenstellen.....	30
Abbildung 19: Nitrat-Messwerte in den Gesamtrohwässern für den Zeitraum 2006 bis 2016	33
Abbildung 20: Bromacil-Messwerte im Einzelrohwasser Kinderhaus-Süd für den Zeitraum 2006 bis 2016	33

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Abbildung 21: Nitrat-Messwerte an den Wasserwerksausgängen bzw. der Übergabestation (ab 2006).....	34
Abbildung 22: Wassertransportnetz (in rot) mit Einspeisungsstandorten	39
Abbildung 23: Wasserverteilnetz in der Stadt Münster	41
Abbildung 24: Wasserdrucksituation im Verteilnetz (stationäre Netzberechnung unter Last von 4.000 m ³ /h).....	43
Abbildung 25: Fließgeschwindigkeit im Verteilnetz	44
Abbildung 26: Werkstoffverteilung im Wasserversorgungsnetz	46
Abbildung 27: Nennweiten des Wasserversorgungsnetzes	47
Abbildung 28: Baujahre des Wasserversorgungsnetzes (exkl. ca. 8 km unbekannt)	47
Abbildung 29: Lage der im Versorgungsgebiet betriebenen Trinkwasserbehälter (inkl. Fassungsvermögen) und Druckerhöhungsanlagen (DEA).....	49
Abbildung 30: Druckzonen im Trinkwassernetz	50
Abbildung 31: Bewertungsschema der Altlastenverdachtsflächen	53
Abbildung 32: Verlauf und Einzugsgebiete der Gewässer Kannenbach und Offerbach inkl. Probenahmestellen	56
Abbildung 33: Trassenverlauf der Rohwasser- sowie Infiltrationsleitung zwischen dem WSG Haskenau und dem WSG Hornheide.....	63
Abbildung 34: Geplanter Trassenverlauf der zweiten Ausspeisung des Wasserwerks Hornheide (Loop-Leitung) (Stand Juli 2017)	66
Abbildung 35: Umsetzung DIPOL.....	67
Abbildung 36: Bevölkerungsprognose und Trinkwasserbedarf bis 2041	68

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Wasserwerke, Wasserschutzgebiete und Brunnengalerien.....	7
Tabelle 2: Max. Aufbereitungs-, Netzeinspeise- sowie Produktionsmengen	7
Tabelle 3: Organisation der Wasserversorgung.....	11
Tabelle 4: Wasserrechtlich genehmigte Grundwasserentnahmemengen	12
Tabelle 5: Wasserrechtlich erlaubte Oberflächenwasserentnahme- und Anreicherungs- mengen ...	12
Tabelle 6: Laufzeiten der wasserrechtlichen Bewilligungen / Erlaubnisbescheide	13
Tabelle 7: Zertifikate	15
Tabelle 8: Wasserrechts- und Entnahmesituation sowie Grundwasserbilanz	23
Tabelle 9: Regelmäßige Oberflächenwasseruntersuchungen (DEK/Ems)	26
Tabelle 10: Regelmäßige Grundwasseruntersuchungen	26
Tabelle 11: Regelmäßige Rohwasseruntersuchungen	29
Tabelle 12: Regelmäßige Trinkwasseruntersuchungen	29
Tabelle 13: Parameterumfang der Trinkwasseruntersuchung gem. TrinkwV (Eigenversorgung) ...	31
Tabelle 14: Mittelwerte ausgewählter Parameter im Rohwasser für den Zeitraum 2006 bis 2016..	32
Tabelle 15: Mittelwerte der veröffentlichten Parameter im Trinkwasser für den Zeitraum 2006 bis 2016	34
Tabelle 16: Grenzwertüberschreitungen bei bakteriologischen Parametern (2016) (Eigenversorgung).....	35
Tabelle 17: Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern (2014- 2016) (Eigenversorgung).....	36
Tabelle 18: Anlassbezogene Untersuchungen (Eigenwasserversorgung)	37
Tabelle 19: Spezifisch reale Wasserverluste der Stadtwerke Münster GmbH (bezogen auf das Gesamtnetz).....	48
Tabelle 20: Wartungsmaßnahmen im Wasserversorgungsnetz.....	48

Wasserversorgungskonzept für die Stadt Münster Jahr 2018

Tabelle 21: Schadensraten im Gesamtnetz (2013 - 2016).....	48
Tabelle 22: Volumina der Trinkwasserbehälter.....	49
Tabelle 23: Vor- und Nachdruck nachgelagerter Druckerhöhungsanlagen	49
Tabelle 24: Altlast- und Verdachtsflächen in den WSG.....	53
Tabelle 25: Bodenschutzrechtlich relevante Flächen im WSG Geist.....	54
Tabelle 26: Geplante Wasserrechts- sowie mögliche Produktionsmengenverteilung bei Umsetzung DIPOL	69