

Stadt Voerde



**Wasserversorgungskonzept
der Stadt Voerde
für die Jahre 2018 bis 2023**

Erste Aufstellung

ENTWURF 30.01.2018

31.03.2018

Inhalt

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Liste der Anlagen

Abkürzungsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Einführung	2
1 Gemeindegebiet	3
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems	9
2.1 Übersicht	9
2.2 Wasserwerke	10
2.2.1 Wasserwerk Bucholtwelmen	10
2.2.2 Anlagen zur Eigenversorgung	12
2.3 Organisation der Wasserversorgung	12
2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen	13
2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung	14
2.6 Absicherung der Versorgung	15
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf	17
3.1 Wasserabgabe (Historie)	17
3.2 Prognose Wasserbedarf	17
4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen	21
4.1 Wasserressourcenbeschreibung	21
4.1.1 genutzte Ressourcen	21
4.1.2 ungenutzte Ressourcen	23
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 Wassergewinnung	26
5.1.2 Anlagen zur Eigenversorgung	27
5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser	28
5.2.1 Kleinanlagen zur Eigenversorgung	31
6 Wassertransport	32
7 Wasserverteilung	34
7.1 Plan des Wasserverteilnetzes	34

7.2	Auslegung des Verteilnetzes	34
7.3	Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt.....	36
7.4	Wasserbehälter, Druckerhöhungs- /Druckminderungsanlagen	39
8	Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapiteln 1 - 7	41
8.1	Identifizierung möglicher Gefährdungen	41
8.1.1	Gefährdungen Wassergewinnung	41
8.1.2	Gefährdungen im Wasserwerk	42
8.1.3	Gefährdungen im Wasserverteilnetz	42
8.2	Entwicklungsprognose Gefährdungen für das Wasserwerk Bucholtwelmen	42
9	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	43
9.1	Wasserwerk Bucholtwelmen	43
9.2	Wasserverteilnetz der Wasserversorgung Voerde GmbH	44
10	Quellenangaben.....	46

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: TOPOGRAFISCHE KARTE MIT HYDROLOGIE UND GEMEINDEGRENZEN	3
ABBILDUNG 2: BEVÖLKERUNGSSTAND UND –VORAUSBERECHNUNG FÜR VOERDE (QUELLE: IT.NRW)	4
ABBILDUNG 3: FLÄCHENNUTZUNGSPLAN DER STADT VOERDE (QUELLE: STADT VOERDE).....	5
ABBILDUNG 4: FLÄCHENNUTZUNG NACH NUTZUNGSARTEN IM STADTGEBIET (QUELLE: IT.NRW, KOMMUNALPROFIL STADT VOERDE).....	6
ABBILDUNG 5: AUSSCHNITT REGIONALPLAN BEREICH VOERDE	7
ABBILDUNG 6: WASSERABGABE AN DIE STADT VOERDE	9
ABBILDUNG 7: LUFTBILD WASSERWERK BUCHOLTWELMEN	10
ABBILDUNG 8: AUFBEREITUNGSSCHEMA WASSERWERK BUCHOLTWELMEN	11
ABBILDUNG 9: MAXIMALE TAGESABGABE WASSERWERK BUCHOLTWELMEN	17
ABBILDUNG 10: WASSERABGABE VOERDE BIS 2016 UND PROGNOSE 2017–2027	19
ABBILDUNG 11: WASSERSCHUTZGEBIETE WASSERWERK BUCHOLTWELMEN (QUELLE: WWW.ELWASWEB.NRW.DE). 22	
ABBILDUNG 12: PROGNOSTIZIERTE ÄNDERUNG DER GRUNDWASSERNEUBILDUNG (QUELLE: LANUV NRW)	24
ABBILDUNG 13: PROGNOSTIZIERTE ÄNDERUNG DER GRUNDWASSERNEUBILDUNG (QUELLE: LANUV NRW)	25
ABBILDUNG 14: PROBENAHMESTELLEN IM WASSERVERTEILNETZ VOERDE	27
ABBILDUNG 15: ENTWICKLUNG DER BENTAZON–KONZENTRATIONEN (BRUNNEN 9)	29
ABBILDUNG 16: ENTWICKLUNG DER TRINKWASSERKONZENTRATIONEN FÜR CALCIUM, SULFAT UND CHLORID IM WASSERWERK BUCHOLTWELMEN.....	30
ABBILDUNG 17: ENTWICKLUNG DER NITRATKONZENTRATIONEN IM TRINKWASSER DES WASSERWERKS BUCHOLTWELMEN.....	31
ABBILDUNG 18: REGIONALES WASSERTRANSPORTNETZ VOERDE	32
ABBILDUNG 19: REGIONALES WASSERTRANSPORTNETZ DER GELSENWASSER AG	33
ABBILDUNG 20: WASSERVERTEILNETZ IN VOERDE	34
ABBILDUNG 21: AUSSCHNITT HYDRANTENPLAN IN VOERDE	36
ABBILDUNG 22: BAUSTEINE DER REHABILITATIONSSTRATEGIE	37
ABBILDUNG 23: ALTERSAUFBAU IM VERTEILNETZ VON VOERDE.....	39
ABBILDUNG 24: ÜBERSICHT UND EINTEILUNG VON GEFÄHRDUNGEN (DVGW W 1001–B2).....	41

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ALTERSSTRUKTUR IN VOERDE (QUELLE: STADT VOERDE, 31.12.2016).....	4
TABELLE 2: SOZIALVERSICHERUNGSPFLICHTIG BESCHÄFTIGTE (QUELLE: IT.NRW)	7
TABELLE 3: WASSERWERK ZUR VERSORGUNG DER STADT VOERDE.....	12
TABELLE 4: WASSERVERSORGUNGUNTERNEHMEN VOERDE	13
TABELLE 5: WASSERRECHTE	13
TABELLE 6: LIEFERVERTRÄGE DER GELSENWASSER AG (WW BUCHOLTWELMEN)	14
TABELLE 7: ÜBERSICHT ZERTIFIZIERUNGEN WVV UND GWN.....	14
TABELLE 8: ABSICHERUNG DER VERSORGUNG	16

TABELLE 9: WASSERBILANZ WASSERGEWINNUNG BUCHOLTWELMEN	23
TABELLE 10: ROHWASSERQUALITÄT WASSERGEWINNUNG GLÜCKAUF (2012–2016).....	28
TABELLE 11: TRINKWASSERQUALITÄT WASSERWERK BUCHOLTWELMEN.....	29
TABELLE 12: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN UND DULDUNGEN EIGENVERSORGUNGSANLAGEN FÜR 2016 (QUELLE: KREIS WESEL).....	31
TABELLE 13: KRITERIEN DER ZIELNETZPLANUNG.....	35
TABELLE 14: NENNWEITEN IM VERTEILNETZ VON VOERDE.....	38
TABELLE 15: WERKSTOFFE IM VERTEILNETZ VON VOERDE.....	38
TABELLE 16: ROHRSCHADENS- UND REHABILITATIONSRATE IM VERTEILNETZ VON VOERDE.....	39
TABELLE 17: GEFÄHRDUNGSPOTENZIALE UND MAßNAHMEN FÜR DIE TECHNISCHE ANLAGENTEILE	44

Liste der Anlagen

[1] Trinkwasseranalyse 2016 des Wasserwerks Bucholtwelmen

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
°C	Grad Celsius
ca.	circa
°dH	Grad deutscher Härte
d	Tag
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (EU-Gütesiegel für Umweltmanagement)
Gew. -%	Gewichtsprozent
GWN	GELSENWASSER Energienetze GmbH
k _f	Durchlässigkeitsbeiwert
kW	Kilowatt
l/E·d	Liter pro Einwohner und Tag
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
MID	Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät
min.	Minute
Mio.	Millionen
mg/l	Milligramm pro Liter
µg/l	Mikrogramm pro Liter
mmol/l	Millimol pro Liter
m NHN	Meter über Normalhöhennull
m NN	Meter über Normalnull
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
µS/cm	Mikrosiemens pro Zentimeter
O ₂	Sauerstoff
O ₃	Ozon
rd.	rund
s	Sekunde
SAK	Spektraler Absorptionskoeffizient
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
Tsd.	Tausend
TSM	Technisches Sicherheitsmanagement
Vol.-%	Volumenprozent
WG	Wassergewinnung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WV	Wasserversorgung Voerde GmbH
WW	Wasserwerk
WVU	Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH

Zusammenfassung

Das Landeswassergesetz NRW verlangt von den Städten und Gemeinden, dass sie in dem Konzept den Stand der öffentlichen Wasserversorgung beschreiben und erläutern, wie sie die Versorgung in Zukunft sicherstellen wollen. Im Kern steht die Beantwortung der Fragen, wo dem Trinkwasser Gefahr droht und wie man es schützen kann. Auf rund 50 Seiten ist dargestellt, woher das Trinkwasser stammt, wie es aufbereitet wird, auf welchem Weg es in das Versorgungsgebiet transportiert und in der Stadt verteilt wird. Aussagen zu Werkstoffen, Alter und Schadensanfälligkeit der Leitungen geben Hinweise auf den Zustand des Rohrnetzes und lassen erkennen, dass kein Investitionsstau besteht.

Die Kernaussagen des Konzepts sind ermutigend: Bereits weit vor der Gewinnung des Rohwassers setzt der Schutz ein – Vermeidung von Verschmutzungen an der Quelle vor Aufbereitung lautet die Maxime. So setzt der Wasserversorger der Stadt Voerde bereits auf seit mehr als 20 Jahren auf die Kooperation mit Landwirten in den Einzugsgebieten der Wassergewinnungen. Mit Hilfe einer gewässerverträglichen Landwirtschaft will man den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln ins und die Werte für Nitrat im Grund- und Oberflächenwasser verringern. Die Wasserversorgung erfolgt aus Grundwasser, gefördert in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten. Die Aufbereitung im Wasserwerk Bucholtwelm, aus dem die Stadt Voerde versorgt wird, entspricht dem Stand der Technik. So erfüllt das Trinkwasser in allen Punkten die strengen Anforderungen der deutschen Trinkwasserverordnung, hat eine gute Qualität und kann uneingeschränkt und bedenkenlos getrunken und gebraucht werden.

Bei lokal auftretenden Störungen ist die Versorgung durch benachbarte Wasserversorger über die bestehenden Transportleitungen abgesichert. Das Verteilnetz in der Stadt Voerde wird regelmäßig gewartet und bei Bedarf saniert. Erneuerungsbedürftige Leitungen werden systematisch und mit hohem Aufwand erneuert. So ist eine hohe Zuverlässigkeit des Netzes gewährleistet.

Über vorhandene Lieferverträge und das Wasserwerk mit ausreichenden Kapazitäten und Wasserrechten ist die öffentlichen Wasserversorgung in der Stadt Voerde in den nächsten Jahren auch unter Berücksichtigung von Bevölkerungsentwicklung und möglichen Klimabedingten Veränderungen jederzeit sichergestellt.

Die Wasserversorgung der Stadt Voerde erfolgt auf einem hohen Niveau. So entspricht die Qualifikation des in der Wasserversorgung eingesetzten Personals den technischen Regeln der Branche. Deren Einhaltung wird darüber hinaus regelmäßig überprüft und zertifiziert. Das trifft auch auf die Qualitätssicherung der erbrachten Dienstleistungen zu. Für den Bedarfsfall existiert zudem ein Maßnahmenplan. So hat sich der Versorger auf Krisensituationen wie z. B. einen Stromausfall vorbereitet.

Weil die Wasserversorgung Voerde in der Stadt für die Versorgung mit dem Lebensmittel Nr.1 verantwortlich ist, hat sie zusammen mit dem Wasserwerksbetreiber GELSENWASSER AG die Stadt Voerde bei der Erstellung des Konzepts unterstützt.

Das Konzept ist der zuständigen Bezirksregierung in Düsseldorf vorzulegen und alle sechs Jahre zu erneuern.

Einführung

Die Gemeinden haben gemäß § 38 Absatz 1 Landeswassergesetz NRW in ihrem Gebiet eine dem Gemeinwohl entsprechende öffentliche Wasserversorgung sicher zu stellen.

Ziel der öffentlichen Wasserversorgung ist es, Trinkwasser guter Qualität rund um die Uhr in ausreichender Menge und mit dem erforderlichen Druck dem Endverbraucher zur Verfügung zu stellen. Das Trinkwasser soll so transportiert und verteilt werden, dass es in einwandfreier Qualität vom Wasserwerk bis zum Kunden geleitet wird.

Zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung haben die Gemeinden gemäß § 38 Absatz 3 Landeswassergesetz NRW ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung in ihrem Gemeindegebiet aufzustellen. Das Wasserversorgungskonzept muss dabei die Angaben enthalten, die erforderlich sind, um nachzuvollziehen zu können, dass und wie im Gemeindegebiet die Wasserversorgung jetzt und auch in Zukunft sichergestellt ist. Die Darstellung soll in einer ausreichenden Vertiefung erfolgen, ohne sensible Daten offenzulegen.

Da eine Reihe von Informationen nur bei der Wasserversorgung Voerde GmbH vorliegen, hat diese mit Unterstützung der GELSENWASSER AG die Stadt Voerde bei der Erarbeitung des Wasserversorgungskonzepts unterstützt.

Das hiermit vorgelegte Wasserversorgungskonzept 2017 wurde zum ersten Mal aufgestellt und setzt die Vorgaben des § 38 Absatz 3 Landeswassergesetz NRW gemäß dem Erlass des Umweltministeriums vom 11.04.2017 um.

1 Gemeindegebiet

Allgemeines

Voerde (Niederrhein) ist eine am unteren Niederrhein und nordwestlichen Rand des Ruhrgebiets gelegene mittlere kreisangehörige Stadt. Sie gehört zu dem nordrhein-westfälischen Kreis Wesel im Regierungsbezirk Düsseldorf.

Voerde liegt im Nordwesten des Ruhrgebiets und auf der rechten Rheinseite zwischen den Städten Dinslaken im Süden (9 Kilometer) und Wesel im Norden (11 Kilometer).

Das Stadtgebiet gliedert sich in die elf Stadtteile Götterswickerhamm, Löhnen, Mehrum, Möllen, Voerde, Stockum, Holthausen, Friedrichsfeld, Emmelsum, Spellen und Ork.

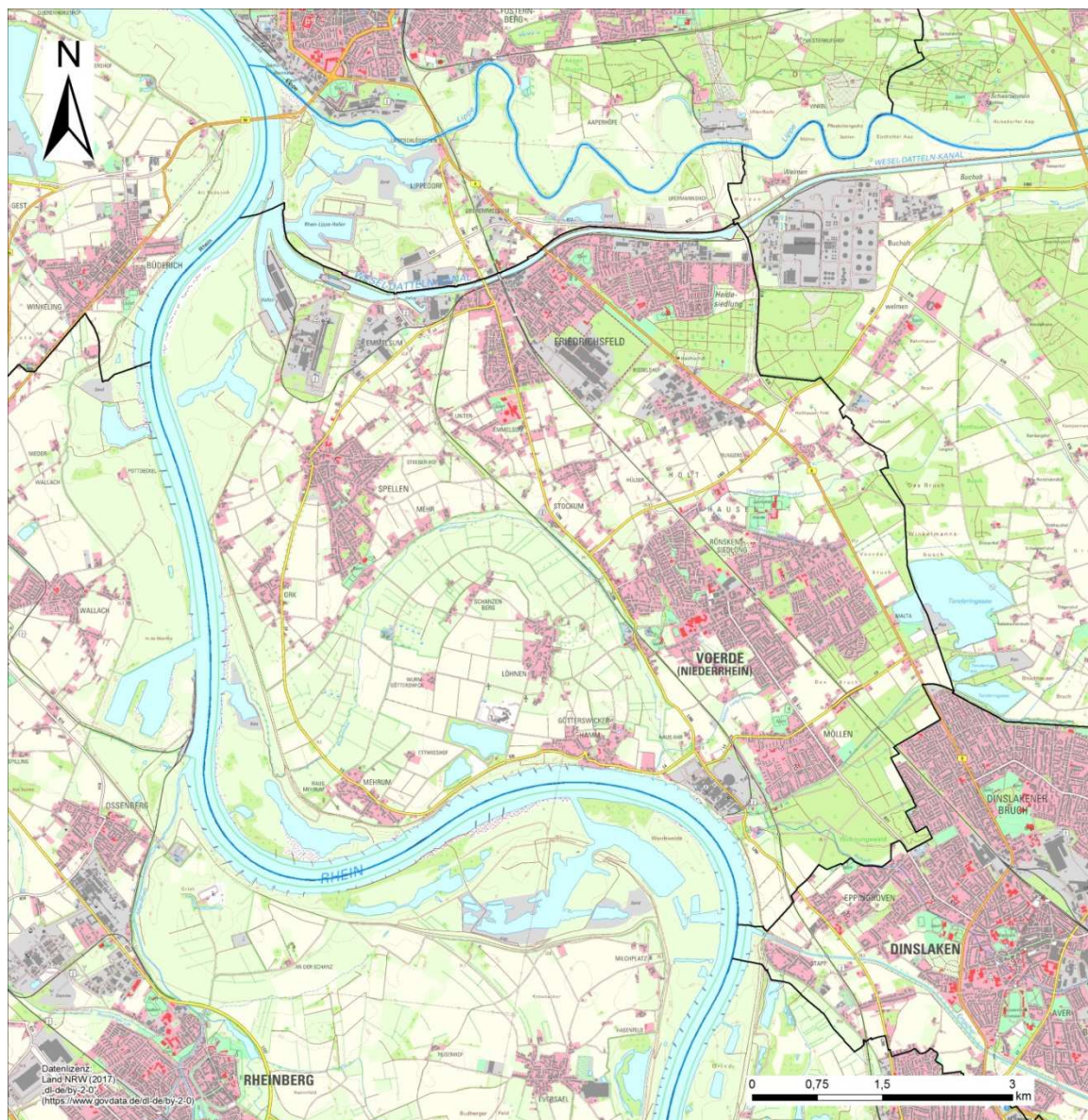


Abbildung 1: Topografische Karte mit Hydrologie und Gemeindegrenzen

Seit 1975 ist Voerde eine kreisangehörige Gemeinde des Kreises Wesel. Nach Überschreiten der Einwohnerzahl von 25.000 wurde Voerde 1981 Stadt.

Die heute als kleine Mittelstadt klassifizierte Kommune umfasst eine Fläche von rund 54 km². Die größte Ausdehnung beträgt sowohl in Nord-Süd-Richtung als auch in Ost-West-Richtung etwa 8 km.

Einwohner und Altersstruktur

Die über 36.000 Einwohner zählende Stadt hat seit 2002 einen leichten Rückgang der Einwohnerzahl zu verzeichnen. Die Altersstruktur ist in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Entwicklung der Bevölkerungszahlen ist in der Abbildung 2 auf Basis der Angaben von IT.NRW dargestellt. Auch in der Prognose bis 2040 wird für die Stadt Voerde weiterhin eine leicht sinkende Einwohnerzahl erwartet.

Tabelle 1: Altersstruktur in Voerde (Quelle: Stadt Voerde, 31.12.2016)

Stadtteil	insgesamt	0 - 25 Jahre	26 - 65 Jahre	>65 Jahre
Friedrichsfeld	11.397	2.603	6.155	2.639
Götterswickerhamm	525	108	305	112
Löhnen	488	121	264	103
Mehrum	416	88	227	101
Möllen	2.943	669	1.684	590
Spellen	4.591	947	2.541	1.103
Voerde	16.075	4.043	8.621	3.411
Summe	36.435	8.579	19.797	8.059

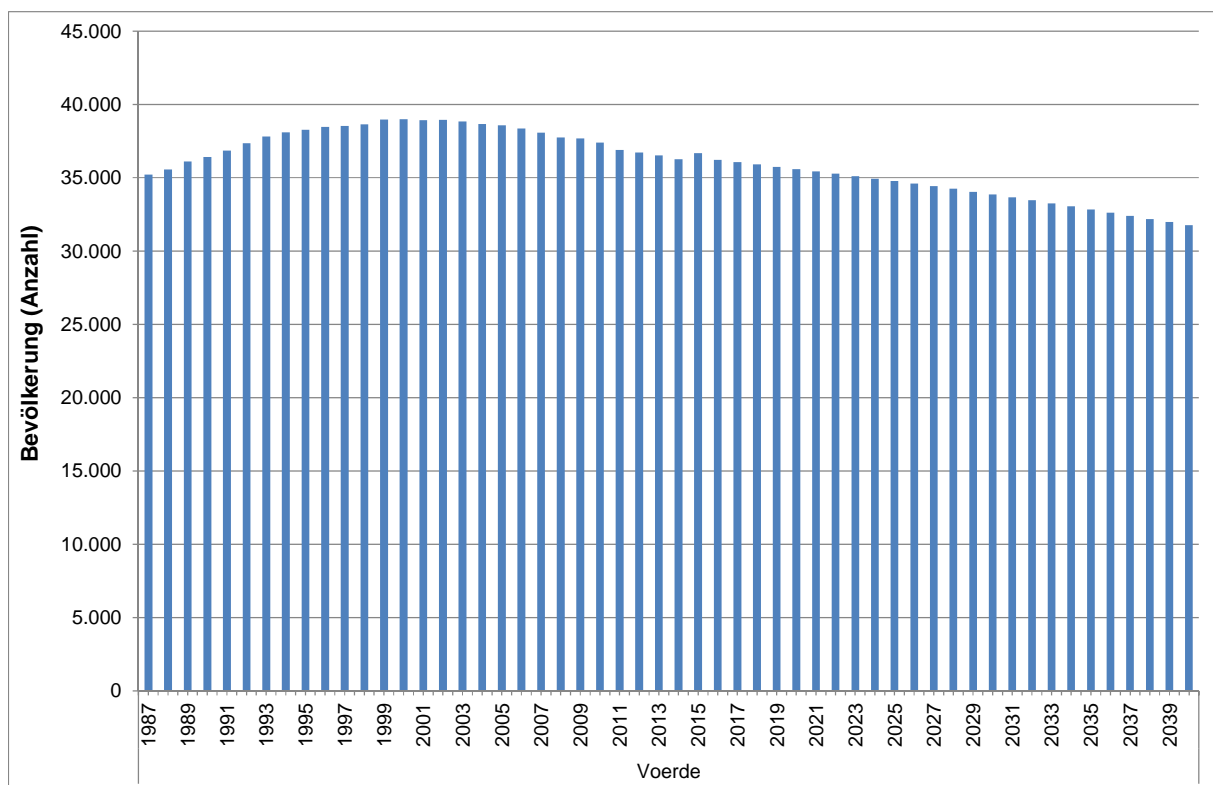


Abbildung 2: Bevölkerungsstand und -vorausberechnung für Voerde (Quelle: IT.NRW)

Flächennutzung

Der Flächennutzungsplan (FNP) umfasst das gesamte Stadtgebiet Voerde und stellt die langfristig geplante Nutzung (Bauflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen, Flächen für die Landwirtschaft und Wald, Flächen für den Naturschutz, etc.) der Gemeindeflächen für einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren dar. Die Aussagen dieses Plans beziehen sich auf die beabsichtigte Entwicklung des Stadtgebiets und kennzeichnen die städtebaulichen Zielvorstellungen der Stadt (Abbildung 3).

Die eigentliche Flächennutzung im Gemeindegebiet besteht zu ca. 31 % aus Siedlungs- und Verkehrsflächen. Der Anteil der Freiflächen außerhalb der Siedlungs- und Verkehrsflächen ist mit rund 69 % entsprechend hoch und wird vorrangig durch landwirtschaftlich genutzte Flächen abgedeckt, die rund 49 % des Gemeindegebiets einnehmen (Abbildung 4).

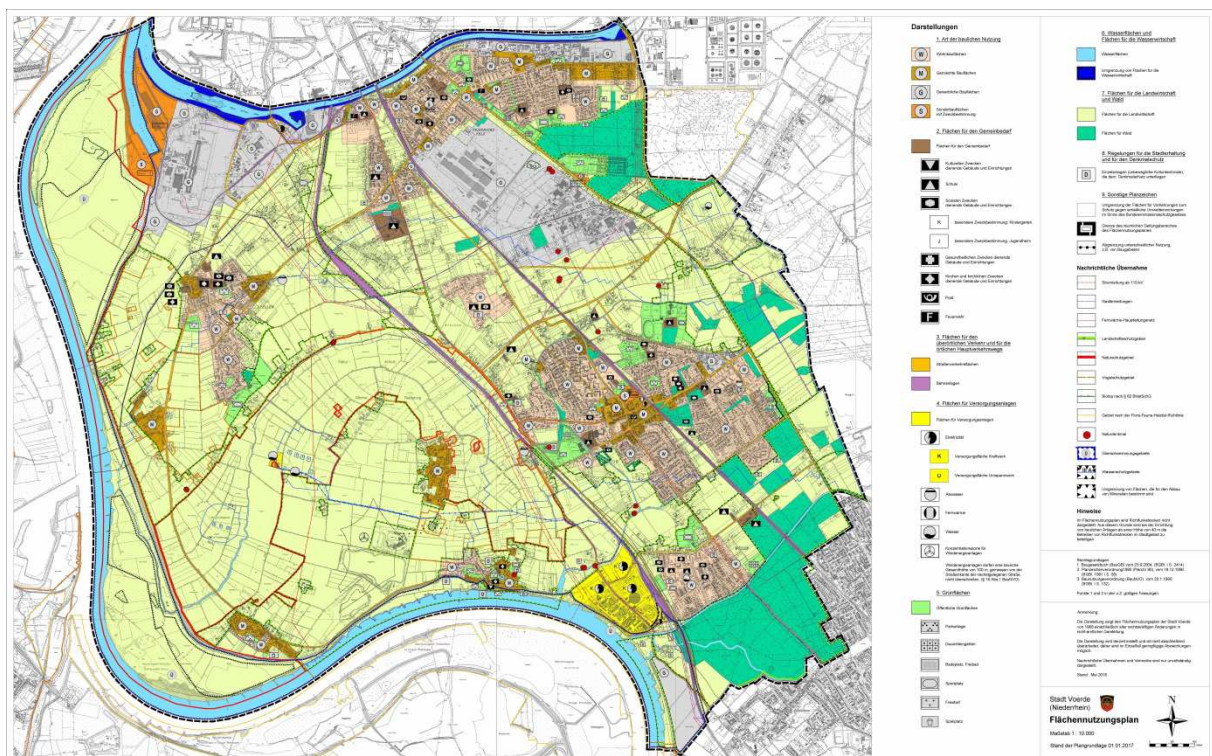


Abbildung 3: Flächennutzungsplan der Stadt Voerde (Quelle: Stadt Voerde)

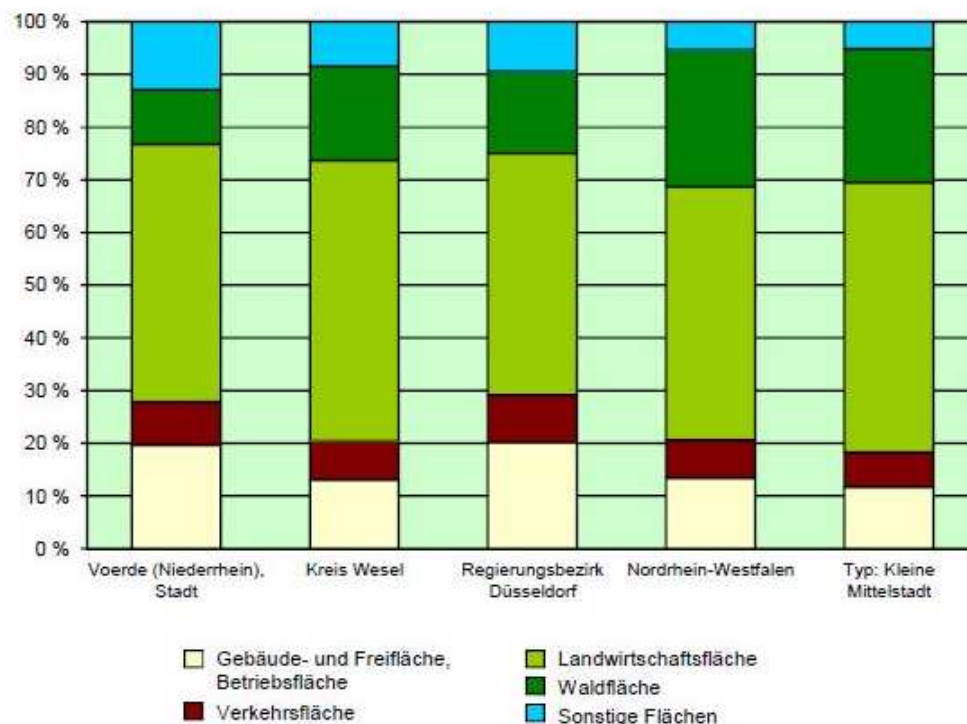


Abbildung 4: Flächennutzung nach Nutzungsarten im Stadtgebiet (Quelle: IT.NRW, Kommunalprofil Stadt Voerde)

Wirtschaft

Die Stadt Voerde ist im Rahmen ihrer Wirtschaftsförderung bestrebt, durch die Schaffung von neuen Arbeitsplätzen dazu beizutragen, dass die Region eine Zukunftsperspektive erhält, die ein Wohnen und Leben in der Stadt Voerde attraktiver macht.

Wichtige Arbeitgeber sind die Trimet Aluminium SE, ehemals Voerdal und Corus, Aluminiumhütte und die Winery AG. Im Lippe-Mündungsraum auf Voerder Stadtgebiet befinden sich die Firmen Sappi und das weltweit tätige Logistikunternehmen Jerich International.

Neuansiedlungen, wie z.B. im Bereich des sich im Aufbau befindlichen Gewerbegebietes an der Grenzstraße / Heideweg zeigen ein gutes Ergebnis der Wirtschaftsförderung. Damit hat das Gewerbegebiet Unternehmen gewonnen, die Käuferströme anziehen und so die Existenzmöglichkeiten der übrigen Betriebe verbessern. Weitere Flächen in der Größenordnung von rd. 8 ha stehen ansiedlungswilligen Unternehmen in diesem von der Infrastruktur gut angebundenen Areal zur Verfügung.

Im Bereich der Industrieansiedlungen wird derzeit ein Konzept mit den Nachbarkommunen über eine industrielle Erschließung des Lippemündungsbereiches entwickelt, durch das großflächig Industriegelände bereitgestellt werden soll. Daneben steht der Stadt Voerde im Ortsteil Emmelsum an der Böskes-/Weseler Straße eine erschlossene und sofort nutzbare Industriefläche in der Größenordnung von rd. 13 ha zur Verfügung. Dieser Bereich liegt unmittelbar in Hafennähe und besitzt einen Gleisanschluss.

Arbeitsplätze/Beschäftigung

In Voerde sind 7.816 sozialversicherungspflichtige Personen (30.06.2015) beschäftigt, eine Unterteilung nach Branchen zeigt sich wie folgt (Tabelle 2):

Tabelle 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Quelle: IT.NRW)

Insgesamt	7.816
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	39
Produzierendes Gewerbe	4.429
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	1.658
Sonstige Dienstleistungen	1.690

Regionalplan

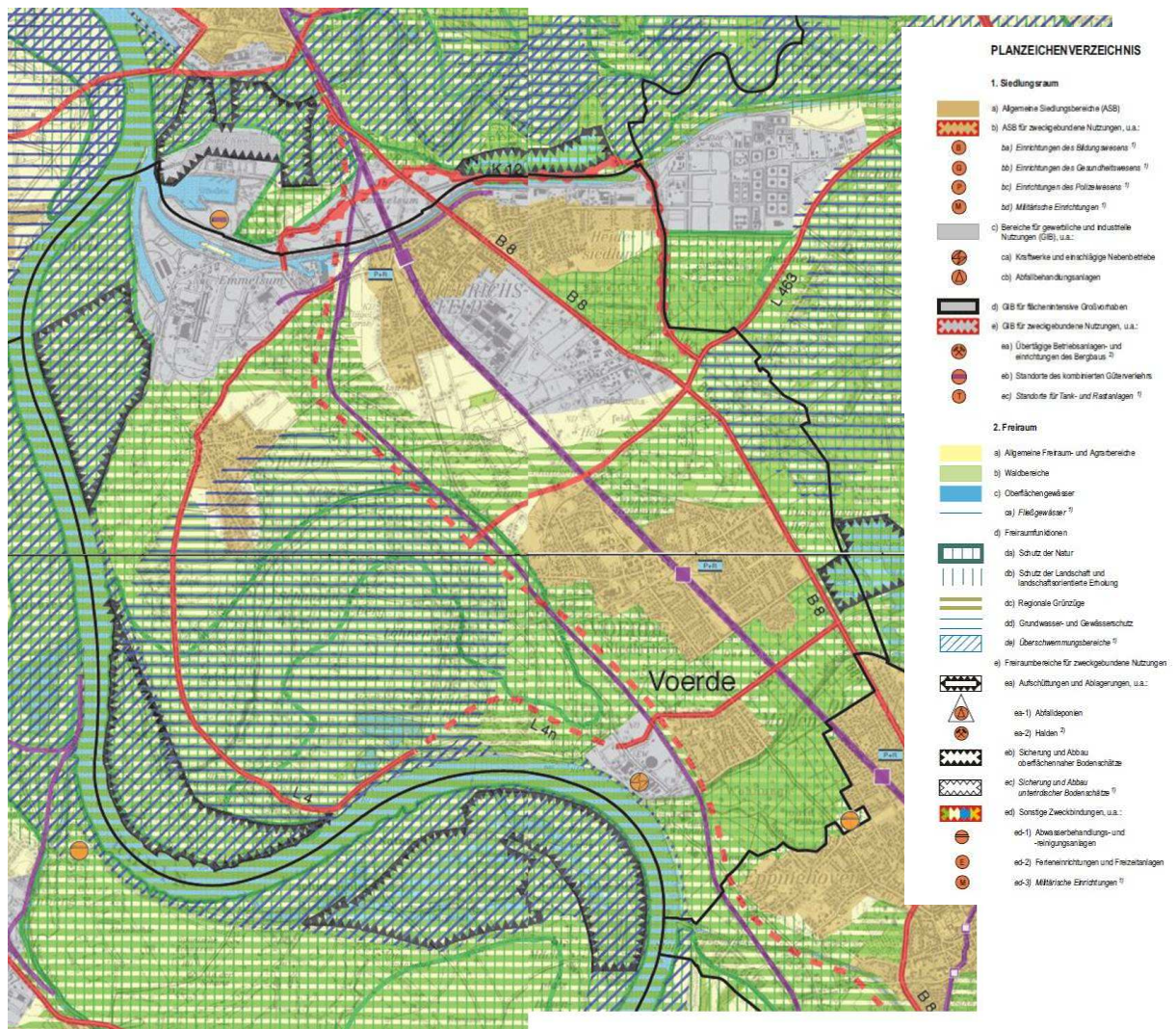


Abbildung 5: Ausschnitt Regionalplan Bereich Voerde

Als Teil der Planungsinstrumente im Land Nordrhein-Westfalen (NRW) legt der Regionalplan (Abbildung 5) auf der Grundlage des Landesentwicklungsplans (LEP) NRW die regionalen Ziele der Raumordnung und Landesplanung für die Entwicklung des Regierungsbezirkes und alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Planungsgebiet fest.

Die Inhalte des Regionalplans gelten als Ziel der Raumordnung. Dies bildet die Grundlage für die erforderliche Anpassung der Bauleitpläne der Städte und Gemeinden an die Ziele der Raumordnung.

Im Stadtgebiet von Voerde sind in den nächsten Jahren keine größeren Wohngebiete geplant, die in der Bedarfsberechnung berücksichtigt werden sollten.

Des Weiteren soll ein bereits bestehendes Gewerbegebiet um rund 7,5 ha erweitert werden. Konkrete Planungen welche Betriebe sich dort ansiedeln, insbesondere auch den Wasserbedarf betreffend, liegen hierzu noch nicht vor.

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

2.1 Übersicht

Die Wasserversorgung der Stadt Voerde erfolgt durch die Wasserversorgung Voerde GmbH (WVV). Gesellschafter sind zu je 50 % die GELSENWASSER AG und die Stadt Voerde. Die Betriebsführung erfolgt durch die GELSENWASSER Energienetze GmbH, einer 100 %igen Tochter der GELSENWASSER AG. Die Wasserabgabe der letzten 10 Jahre ist in der Abbildung 6 dargestellt.

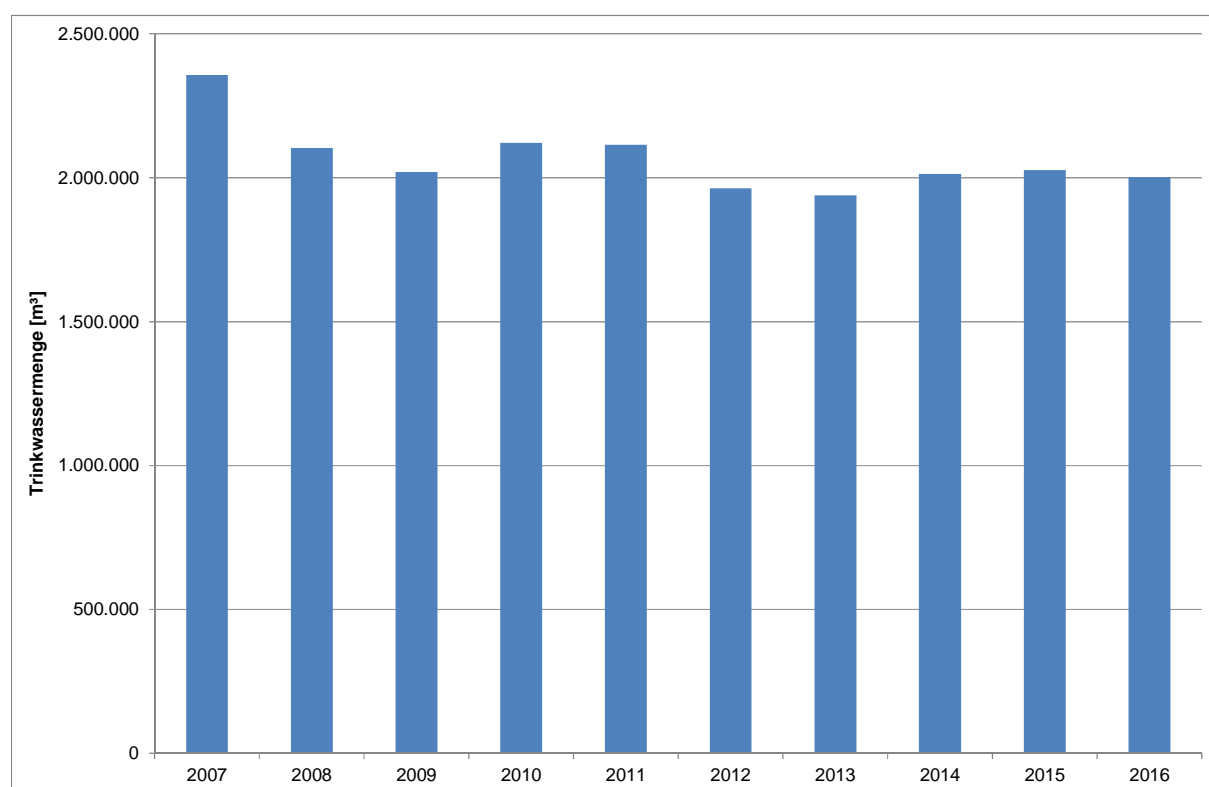


Abbildung 6: Wasserabgabe an die Stadt Voerde

Die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser erfolgt aus dem Wasserwerk Bucholtwelmen (Hünxe). Von dort aus wird das gesamte Stadtgebiet von Voerde mit Trinkwasser versorgt.

Das Wasserwerk Bucholtwelmen ist Eigentum der GELSENWASSER AG und wird durch diese betrieben. Die Wassergewinnung erfolgt in drei Gebieten (Glück Auf, Haus Aap und Vinkel-Schwarzenstein) durch Grundwasserförderung. Das Wasserwerk, der Wassertransport und das Wasserverteilnetz werden in den Folgekapiteln näher beschrieben. Des Weiteren erfolgt in einigen Gebieten der Stadt die Eigenversorgung der Bürger mit Trinkwasser durch Hausbrunnen, welche im Kapitel 2.2.2 näher erläutert werden.

2.2 Wasserwerke

2.2.1 Wasserwerk Bucholtwelmeln

Das Wasserwerk Bucholtwelmeln befindet sich im westlichen Teil der Gemeinde Hünxe, in direkter Nähe der Gemeindegrenze zu Voerde. Zum Wasserwerk gehören insgesamt 21 Vertikalfilterbrunnen, die sich jedoch in drei verschiedenen Gewinnungsgebieten befinden. Dabei handelt es sich um die Bereiche „Glück Auf“, „Haus Aap“ und „Vinkel-Schwarzenstein“ mit jeweils sieben Vertikalfilterbrunnen. Die Brunnen fördern Grundwasser aus Tiefen zwischen 17 m und 35 m. Das Grundwasser wird mit Hilfe von Unterwassermotortauchpumpen den Brunnen entnommen. Die Betriebsweise der Brunnen richtet sich nach dem Wasserbedarf unter Berücksichtigung des Wasserrechts und der zugehörigen Betriebsanweisung. Von dort aus wird das Wasser über Rohrleitungen zum Wasserwerk Bucholtwelmeln zur Aufbereitung weitergeleitet (Abbildung 7).



Abbildung 7: Luftbild Wasserwerk Bucholtwelmeln

Die Gesamtkapazität des Wasserwerks beträgt 5,4 Mio. m³ pro Jahr und 21.800 m³ pro Tag. Für die drei Wassergewinnungsgebiete sind Wasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 43,29 km² ausgewiesen.

Die chemische Zusammensetzung (Eisen- und Mangangehalt) des Grundwassers erfordert eine Aufbereitung. Am Wasserwerk Bucholtwelmeln erfolgt deshalb durch Zugabe von Sauerstoff mit anschließender Schnellfiltration in 17 einstufigen Filtern eine Enteisung und Entmanganung, bevor das Wasser in die Reinwasserbehälter (2 x 2.250 m³ und 1 x 5.000 m³) weitergeleitet wird. Vor Einspeisung in das Rohrnetz wird bei Bedarf eine Desinfektion mit Natriumhypochlorit vorgenommen (Abbildung 8).

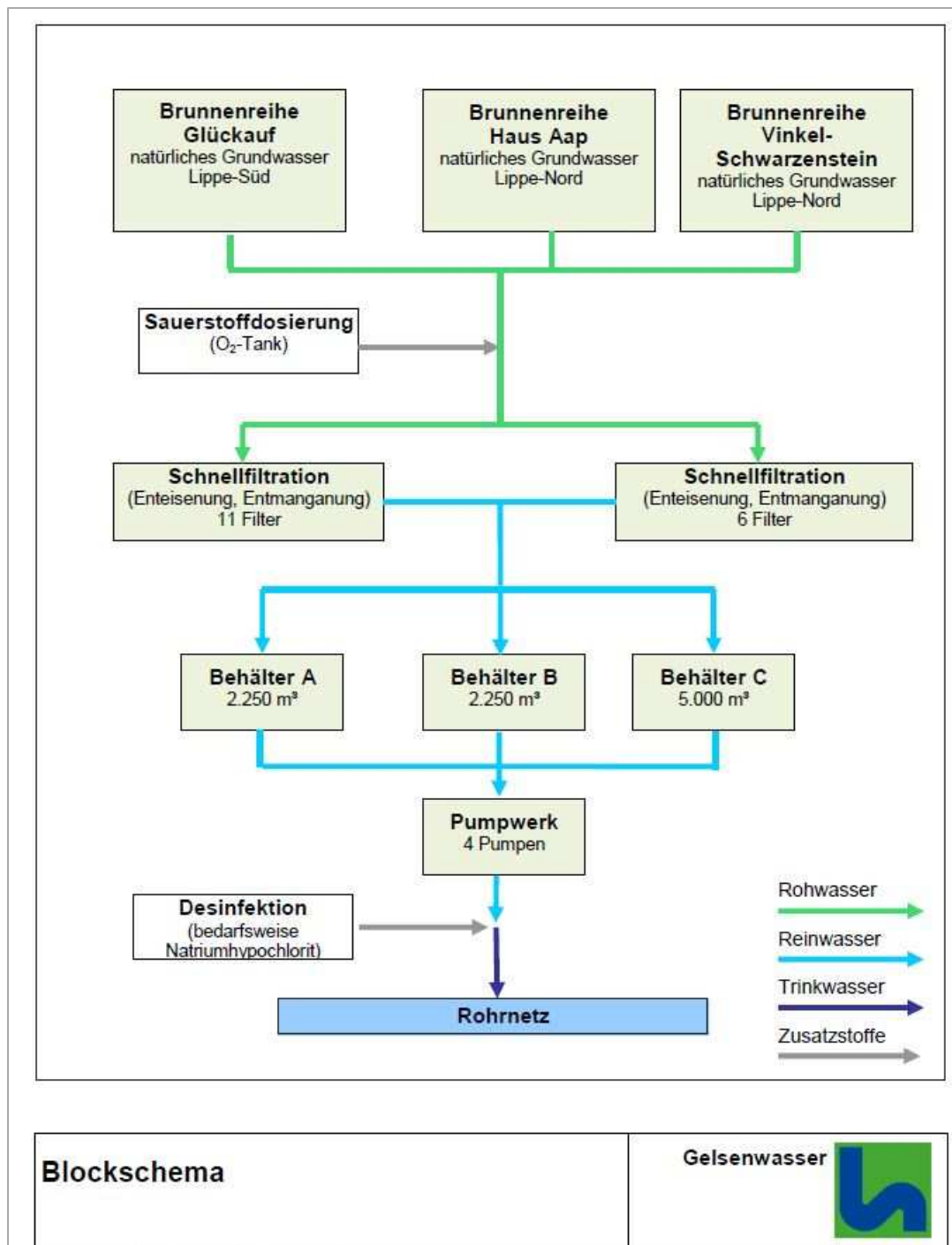


Abbildung 8: Aufbereitungsschema Wasserwerk Bucholtswelmen

Die Wasserversorgung Voerde GmbH (WVV) wurde 1994 von der Stadt Voerde und der damaligen Niederrheinischen Gas- und Wasserwerke GmbH gegründet und ist seitdem für die Trinkwasserversorgung im Stadtgebiet zuständig. Sie betreibt kein eigenes Wasserwerk, sondern bezieht das Wasser von der GELSENWASSER AG aus dem Wasserwerk Bucholtswelmen.

Die Grundwasserentnahme von insgesamt 5,4 Mio. m³/a wurde in den Jahren 2003 (Glück Auf) und 2005 (Haus Aap und Vinkel-Schwarzenstein) von der Bezirksregierung Düsseldorf bewilligt. Die Bewilligungen wurden jeweils auf eine Laufzeit von 30 Jahren befristet.

Die Wassergewinnung erfolgt durch Grundwasserentnahme aus dem Untergrund. Das Wasserwerk verfügt über 21 Brunnen mit einer Tiefe zwischen 17 m und 35 m. Diese Brunnen erlauben eine Förderung von max. 400 m³/h pro Gewinnungsgebiet (Brunnenreihe). Die Gesamtkapazität der drei Wassergewinnungen beträgt damit bis zu 1.200 m³/h.

Tabelle 3: Wasserwerk zur Versorgung der Stadt Voerde

Wasserwerk / Wassergewinnung	Unternehmen	Förderung / Brunnen	Bemerkung	Aufbereitungs-kapazität	Aufbereitungstechnik	zugehöriges Versorgungsgebiet
Buchholtwelmen	Gelsenwasser AG	21 Brunnen	Vertikalfilterbrunnen, 17m bis 35m Tiefe	5,4 Mio. m ³ /a, max. 1.200 m ³ /h	Oxidation mit Luftsauerstoff, Schnellfiltration zur Enteisung und Entmanganung, ggf. Desinfektion mit Natriumhypochlorit	Stadt Voerde, Gemeinde Hünxe, Stadt Dinslaken

Die Wasseraufbereitung erfolgt durch Oxidation mit Luftsauerstoff und Enteisung und Entmanganung mittels Schnellfiltration. Vor der Abgabe erfolgt bei Bedarf eine Sicherheitsdesinfektion mittels Natriumhypochlorit.

Das Wasser wird nach der Aufbereitung im Wasserwerk von der Wasserversorgung Voerde GmbH (WVV) in alle Ortsteile von Voerde an die Endkunden geliefert.

2.2.2 Anlagen zur Eigenversorgung

Bei Liegenschaften, die nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind, werden Eigenwasserversorgungsanlagen eingesetzt, um die Bewohner bzw. Nutzer mit Brauch- oder Trinkwasser zu versorgen. Die Herkunft des Wassers erfolgt in der Regel durch Entnahme aus dem Untergrund (Brunnen), einem Gewässer oder einer Quelle.

Im Stadtgebiet von Voerde befinden sich insgesamt 55 Anlagen zur Eigenversorgung. Das Gesundheitsamt des Kreises Wesel überwacht die Hausbrunnen, die der Entnahme von Trinkwasser dienen (Reinwasser).

2.3 Organisation der Wasserversorgung

Die öffentliche Versorgung mit Trinkwasser ist im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge grundsätzlich Aufgabe der Stadt (§ 50 Wasserhaushaltsgesetz, § 38 Landeswassergesetz NRW). Die Stadt hat ihre Pflicht zur Wasserversorgung nach § 38 Absatz 1 LWG NRW durch Abschluss eines Konzessionsvertrages der Wasserversorgung Voerde GmbH als Drittem überlassen. Der Konzessionsvertrag zur Wasserversorgung in Voerde hat seit dem 01.01.1995 eine Laufzeit von 5 Jahren mit Verlängerungsmöglichkeit bis maximal 31.12.2034. Der Konzessionsvertrag gewährt gemäß § 31 Absatz 1 Nr. 2 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkung dem Wasserversorgungsunternehmen das Recht zur Verlegung und zum Betrieb von Leitungen sowie zur öffentlichen Wasserversorgung auf oder unter den öffentlichen Wegen der Stadt. Im Gegenzug zu diesem alleinigen Recht zum Auf- und Ausbau der Leitungsnetze in den öffentlichen Wegeflächen zahlt die Wasserversorgung Voerde GmbH an die Stadt eine Konzessionsabgabe. Der Konzessionsvertrag wurde mit Bescheid der Landeskartellbehörde NRW vom 27.01.1995 freigestellt.

Auf Grundlage eines Dienstleistungsvertrags mit der Wasserversorgung Voerde GmbH ist die GELSENWASSER Energienetze GmbH für die Betriebsführung des gesamten Leitungsnetzes der Wasserversorgung in Voerde zuständig. Die GELSENWASSER Energienetze GmbH ist ein mittelständisches, kommunales Unternehmen mit Hauptsitz in Gelsenkirchen und weiteren Betriebsdirektionen und -stellen vor allem im Ruhrgebiet, am Niederrhein und

in Ostwestfalen. Für die Stadt Voerde ist die Betriebsdirektion Niederrhein (Hünxe) zuständig.

Als Netzbetreiber von u. a. Wasserversorgungsnetzen ist die GELSENWASSER Energienetze GmbH Mitglied des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches), der als Branchenverband maßgeblich an der Erstellung der Technischen Regelwerke und zur Sicherung der Qualität der Wasserversorgung beteiligt ist. Die Regelwerke enthalten z. B. Vorgaben zur Aufbau- und Ablauforganisation innerhalb eines Versorgungsunternehmens und zu den Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter. Die GELSENWASSER Energienetze GmbH hat diese Vorgaben durch ihre Unternehmensorganisation und entsprechende Richtlinien und Weisungen für den Betriebsablauf umgesetzt. Das Unternehmen weist die Einhaltung dieser Vorgaben insbesondere dadurch nach, dass Sie sich regelmäßig einer TSM Überprüfung unterzieht (siehe Kapitel 2.5).

Tabelle 4: Wasserversorgungsunternehmen Voerde

Wasserversorgung Stadt Voerde	
Netzbetreiber:	Wasserversorgung Voerde GmbH (WVV)
Vertrag:	Konzessionsvertrag über die Abgabe zwischen Stadt Voerde und der WVV vom 01.01.1995
Betriebsführung	GELSENWASSER Energienetze GmbH

2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen

Die GELSENWASSER AG besitzt für das Wasserwerk Buchholtwelen drei wasserrechtliche Bewilligungen zur Entnahme von Grundwasser mittels insgesamt 21 Brunnen über eine Jahresfördermenge bis zu 5,4 Mio. m³. Die Bewilligungen wurden am 17.03.2003, am 10.02.2005 und am 12.07.2005 von der Bezirksregierung Düsseldorf erteilt und enden am 31.12.2032, am 30.09.2034 und am 30.09.2035 (s. Tabelle 5).

Tabelle 5: Wasserrechte

Rechteinhaber	Wasserwerk	Anlage	Recht	befristet bis	[m ³ /h]	[m ³ /d]	[m ³ /a]
GELSENWASSER AG	Buchholtwelen	Glückauf	Bewilligung	31.12.2032	400	7.800	2.390.000
GELSENWASSER AG	Buchholtwelen	Haus Aap	Bewilligung	30.09.2035	400	7.000	1.500.000
GELSENWASSER AG	Buchholtwelen	Vinkel-Schwarzenstein	Bewilligung	30.09.2034	400	7.000	1.510.000

Ein Teil des in den Wassergewinnungen geförderten und im Wasserwerk aufbereiteten Trinkwassers wird zur Versorgung der Kommunen Hünxe und Dinslaken verwendet. Dazu liegen entsprechende vertragliche Regelungen vor. Die Gemeindewerke Hünxe GmbH bezieht als Wasserversorger der Gemeinde Hünxe in den letzten 10 Jahren (2007 bis 2016) eine Menge von durchschnittlich 880.000 m³ Wasser pro Jahr (s. Tabelle 6). Mit den Stadtwerken Dinslaken GmbH ist eine jährliche Menge bis zu 500.000 m³ unter bestimmten Voraussetzungen vereinbart.

Tabelle 6: Lieferverträge der GELSENWASSER AG (WW Bucholtwelmen)

Vertrag mit	Art	vertragliche Liefermenge [m³/a]	Laufzeit
Wasserversorgung Voerde GmbH	Trinkwasserlieferung zur Versorgung der Stadt Voerde	3.000.000	31.12.2022
Gemeindewerke Hünxe GmbH	Trinkwasserlieferung zur Versorgung der Stadt Hünxe	1.000.000	31.12.2020
Stadtwerke Dinslaken GmbH	Trinkwasserlieferung zur Versorgung der Stadt Dinslaken	500.000	30.06.2043
Stadtwerke Dinslaken GmbH	Trinkwasserlieferung zur Absicherung der Versorgung der Stadt Dinslaken		30.06.2043

2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

Die Wasserversorgung Voerde GmbH hat für die technische Betriebsführung und die zentrale Überwachung der Trinkwasserversorgungsanlagen die GELSENWASSER Energienetze GmbH (GWN), eine 100 %ige Tochter der GELSENWASSER AG, beauftragt.

Alle drei Unternehmen sind mit den vom DVGW formulierten Anforderungen an Qualifikation und Organisation der technischen Bereiche zertifiziert (TSM-Überprüfung). Der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) ist der Branchenverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und ist in Deutschland maßgeblich an der Erstellung des Technischen Regelwerks zur Sicherung der Gas- und Wasserversorgung beteiligt.

Darüber hinaus liegt der GWN und der GELSENWASSER AG das EMAS-Umweltmanagement-Zertifikat vor (s. Tabelle 7).

Tabelle 7: Übersicht Zertifizierungen WVV und GWN

Managementsystem	Normen	Gesellschaft	gültig bis
Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)	DVGW W 1000	WVV GWN GW AG	2019
Umweltmanagement	EMAS inkl. DIN EN ISO 14001	GWN GW AG	2019

Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)

Bei der WVV, der GWN und der GELSENWASSER AG erfüllen Organisation, Qualifikation und technische Betriebsabläufe die Anforderungen des Arbeitsblatts W 1000 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) als anerkannte Regel der Technik. Die TSM-Prüfung ist freiwillig und wird alle fünf Jahre durchlaufen.

Umweltmanagement

Sowohl die GWN als auch die GELSENWASSER AG haben sich mit der Einführung des Umweltmanagementsystems gemäß den Anforderungen der EMAS-Verordnung freiwillig verpflichtet, das Ziel der kontinuierlichen Verbesserung der Umwelleistung systematisch zu

verfolgen und die Aufgaben der öffentlichen Wasser- und Gasversorgung im Einklang mit der Natur zu erfüllen. Die Zertifikatsüberwachung findet alle drei Jahre zusammen mit der Validierung der Umwelterklärung durch unabhängige Gutachter statt.

Das Umweltmanagement umfasst auch das Energiemanagement. Es ist integraler Bestandteil des Umweltmanagementsystems und daher nicht nochmals eigenständig zertifiziert.

Durch die Zertifizierung und kontinuierliche Überprüfung und Re-Validierung der weltweit anerkannten ISO 14001 wird darüber hinaus ein hoher Standard im Bereich Umweltmanagement etabliert.

2.6 Absicherung der Versorgung

Eine Absicherung der Wasserversorgung kann unter qualitativen als auch quantitativen Gesichtspunkten erfolgen. Die Absicherung der Wasserversorgung in Voerde wird über die von der GELSENWASSER Energienetze GmbH und GELSENWASSER AG getroffenen Maßnahmen gewährleistet.

Dem zuständigen Gesundheitsamt in Wesel liegt der Maßnahmenplan gemäß § 16 Abs. 5 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor. Ein Maßnahmenplan dient zur präventiven Information der Gesundheitsämter über Erreichbarkeiten, Versorgungssituationen, alternative Versorgungsmöglichkeiten und den möglichen Desinfektionsmaßnahmen. Im Auftrag der Wasserversorgung Voerde GmbH erhält das für Voerde zuständige Gesundheitsamt in Wesel jährlich eine Aktualisierung des Maßnahmenplans.

Darüber hinaus ergänzen zum einen ein Risiko- & Notfallmanagementplan und zum anderen ein Krisenmanagementplan die strukturierte Absicherung der Versorgung auch in außergewöhnlichen Situationen. Dies umfasst die einerseits kurze, andererseits möglichst vollständige Darstellung aller wesentlichen Angaben zu Wasserwerksanlagen und dem Rohrnetz Wasser inkl. dessen technischer Anlagen. Sie dienen damit als Referenzunterlage sowohl im Normalbetrieb inkl. Störungsmanagement als auch im Krisenfall.

Die Beherrschung und Beseitigung von Störungen in der Wasserversorgung im Normalbetrieb ist zu jeder Tages- und Nachtzeit (auch an Wochenenden und Feiertagen) über einen dezentralen Bereitschaftsdienst der GELSENWASSER Energienetze GmbH sichergestellt. Übergeordnet sind Bereitschafts- und Hintergrundkoordinatoren sowie das Risiko- und Notfallmanagement installiert, um in außergewöhnlichen Situationen den Bereitschaftsdienst zu unterstützen bzw. zu entlasten. Der Bereitschaftsdienst ist gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 1200 „Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen“ geregelt und organisiert.

Innerhalb des Risiko- & Notfallmanagementplans sind Ausfallszenarien für die wesentlichen technischen Anlagen der Wasserversorgung berücksichtigt. Neben den Ausfallplänen des Wasserwerks Buchholtswelmen und den dazugehörigen Handlungsanweisungen wurden auch Ausfälle wichtiger Leitungen simuliert und gemäß einer Risikoabschätzung entsprechende Maßnahmen festgelegt. Diese werden turnusmäßig geprüft und aktualisiert.

Die schwierigste Störungssituation wäre ein flächendeckender Ausfall des öffentlichen Stromnetzes über eine längere Dauer. Ein Baustein der o. g. Absicherung bildet in diesem Zusammenhang die Notstromversorgung der Anlagen der öffentlichen Wasser- und Energieversorgung sowie der zugehörigen Betriebseinrichtungen. Das Notstromkonzept der

GELSENWASSER Energienetze GmbH und GELSENWASSER AG zielt darauf ab, die betriebliche Handlungsfähigkeit in einem solchen Szenario zu erhalten und die öffentliche Wasserversorgung weitgehend aufrechtzuerhalten.

Die Absicherung der Wasserversorgung von Voerde als Teil des Verbundwassernetzes der GELSENWASSER AG findet in den u. g. Plänen Berücksichtigung (Tabelle 8).

Tabelle 8: Absicherung der Versorgung

Absicherungen
Maßnahmenplan nach § 16 TrinkwV
Risiko- & Notfallmanagementplan inkl. Notversorgungskonzepte
Krisenmanagementplan
Notstromkonzept

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Wasserabgabe (Historie)

Die Entwicklung der Wasserabgabe im Bereich der Stadt Voerde ist in der Abbildung 10 nach Kundengruppen für die letzten 10 Jahre dargestellt. Insgesamt ergibt sich eine Verminderung der Wasserabgabemenge, die im dargestellten Zeitraum rund 15 % beträgt.

Das Absinken der Wasserabgabe ist sowohl auf den Verbrauch bei den Tarifkunden (Haushalte und Kleingewerbe), als auch die Industrie zurückzuführen. Mengen an Wiederverkäufer werden seit 2012 nicht mehr abgegeben. Die Abgabemengen in Voerde betragen in den letzten 10 Jahren zwischen 2.357.000 m³/a und rund 1.939.000 m³/a.

Die maximalen Tagesabgabemengen sind von verschiedenen Faktoren, wie z. B. heißen Sommertagen abhängig und variieren deshalb von Jahr zu Jahr. Die in den letzten 10 Jahren abgegebene, maximale Tagesmenge betrug rund 15.800 m³. Darin enthalten sind jedoch auch die Mengen für die Kommunen Hünxe und Dinslaken.

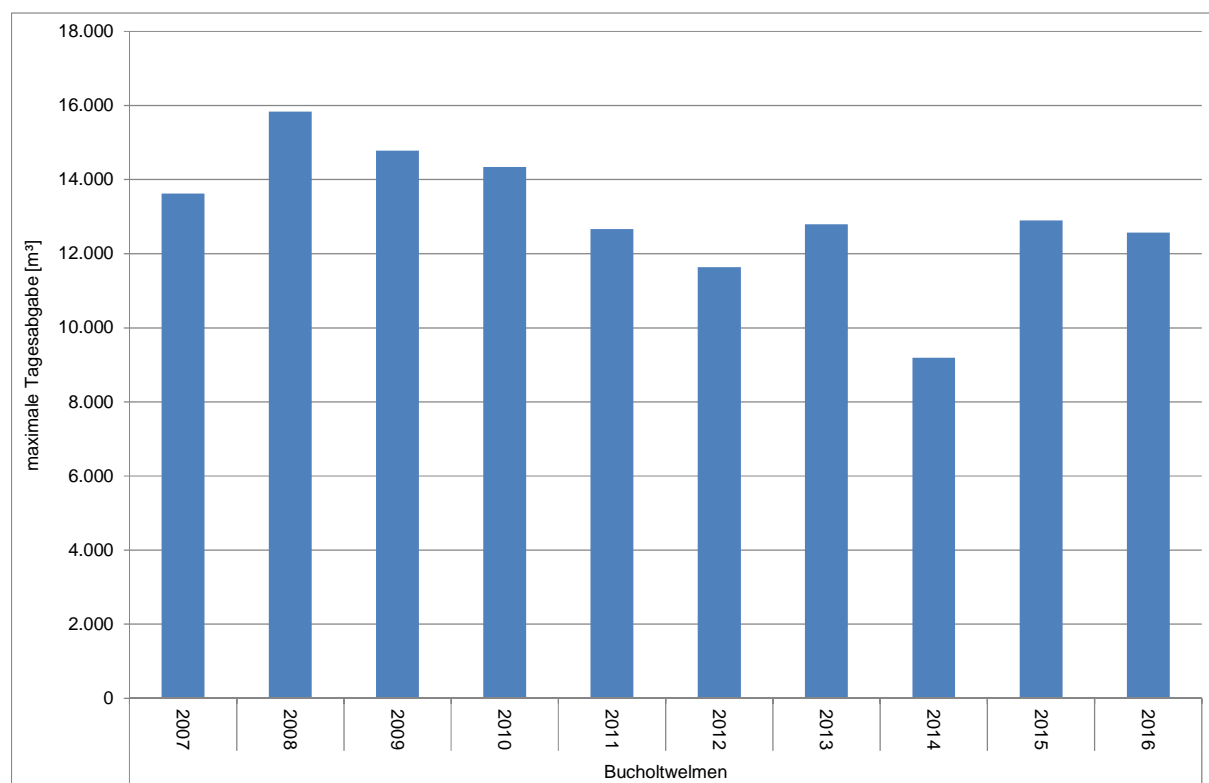


Abbildung 9: Maximale Tagesabgabe Wasserwerk Bucholtswelmen

3.2 Prognose Wasserbedarf

Die Planungsgröße für die Wasserbereitstellung ist der Wasserbedarf. Der Wasserbedarf ist ein prognostizierter Planungswert, d. h. für die richtige Bemessung von Anlagen zur Wasserversorgung ist die Abschätzung zukünftiger Trends ebenso wichtig wie die Betrachtung der spezifischen Verbrauchswerte in Vergangenheit und Gegenwart. Zusätzlich müssen strukturelle und klimatische Verhältnisse vor Ort berücksichtigt werden.

Je nach Aufgabenstellung werden Werte des Wasserbedarfs für verschiedene Betrachtungszeiträume benötigt. Für die Auslegung von Wasserverteilungsanlagen sind grundsätzlich Spitzenwerte (maximale Wasserbedarfswerte aller Verbraucher) und die dazugehörigen Spitzenfaktoren ausschlaggebend.

Für die Wasserversorgung Voerde erfolgt die Ermittlung dieser Auslegungsgrößen als Dienstleistung durch die Abteilung Netzberechnung der GELSENWASSER AG.

Prognose des jährlichen Wasserbedarfs 2017-2027

Die Prognose des jährlichen Wasserbedarfs im Zeitraum 2017 bis 2027 erfolgt unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung, des durchschnittlichen Wasserverbrauchs der Tarifkunden (Privathaushalte und Kleingewerbekunden) sowie des Wasserverbrauchs der Gewerbe- und Industriebetriebe in den letzten fünf Jahren (2012-2016) und des Wiederverkaufs.

Die prognostizierten Wasserbedarfsmengen stellen Mittelwerte dar. Verbrauchsschwankungen z. B. durch Witterungseinflüsse oder zukünftige ökonomische Entscheidungen in den versorgten Unternehmen entziehen sich im Allgemeinen einer Prognose. Die Wasserversorgung Voerde GmbH berücksichtigt jedoch Verbrauchsschwankungen und Bedarfsspitzen generell bei Ihrer Auslegung der Betriebsanlagen. Die Versorgungssicherheit ist damit auch bei vorübergehenden Bedarfssteigerungen (z. B. in Trockenjahren) sicher gestellt.

Folgende Grundlagen und Faktoren sind in der Wasserbedarfsprognose für Voerde verwendet worden:

- Bevölkerungsentwicklung 2017-2027,
- Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung: 98,2 % (IT.NRW, Stand 2013),
- Pro-Kopf-Verbrauch, Durchschnittswert für 2012-2016: 124 Liter pro Tag,
- Wasserverbrauch Sonder- und Gewerbekunden, Durchschnittswert für 2012-2016.

Der Pro-Kopf-Verbrauch (genauer: spezifischer Verbrauch von Haushalten und Kleingewerbe) variierte in den letzten fünf Jahren und lag zwischen rd. 122 Liter pro Tag und rd. 128 Liter pro Tag. Im fünfjährigen Mittel waren es für Voerde 124 Liter pro Tag und lag damit ungefähr im durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch im Kreis Wesel von 125 Litern pro Tag (IT.NRW, Stand: 2013).

Mit einem Anschlussgrad von rund 98,2 % ist die Bevölkerung überwiegend an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen. Mit wesentlichen Veränderungen ist hier nicht zu rechnen.

Auf Basis der Bevölkerungsprognose und dem spezifischen durchschnittlichen Pro-Kopf-Wasserverbrauch wurde der jährliche Wasserbedarf der Tarifkunden bis zum Jahr 2027 berechnet.

Für den zukünftigen Bedarf der Gewerbebetriebe wurden die Abgabemengen der letzten fünf Jahre zugrunde gelegt und in Höhe von 366.000 m³/a angesetzt.

In Voerde wurden als letztes Projekt im Baugebiet "Heidesiedlung" im Ortsteil Friedrichsfeld rd. 150 Baugrundstücke für Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser vergeben, die jedoch inzwischen überwiegend bebaut sind. Eine weitere Möglichkeit besteht zurzeit im Bereich an der

Schlesierstraße. Das Flächenareal soll überwiegend mit einer Kombination von Wohnungen für junge Familien mit Kindern und seniorengerechte Wohnungen bebaut werden. Angaben zu geplanten Wohneinheiten liegen hier noch nicht vor.

Für die Ansiedlung von Gewerbebetrieben hält die Stadt ein Areal im Bereich Grenzstraße / Heideweg vor. Das Gewerbegebiet mit einer intakten verkehrlichen Infrastruktur wird für zukünftige Ansiedlungen noch um weitere 7,5 ha erweitert, wobei die Planung auf ein attraktives Umfeld unter Einbindung in die vorhandenen landschaftlichen Strukturen ausgerichtet ist (Quelle: <https://www.voerde.de/de/inhalt/gewerbegebiet-grenzstrasse>).

Da eine genauere Nutzung noch nicht bekannt ist, wird in Anlehnung an das Arbeitsblatt W 410 des DVWG eine Menge von $2 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{d})$ angerechnet. Hieraus resultiert ein zusätzlicher Wasserbedarf von rund $5.500 \text{ m}^3/\text{a}$, was rund 1,5 % der aktuellen Bedarfsmenge für Gewerbebetriebe entspricht. Hierbei sind jedoch evtl. benötigte Wassermengen für die Produktion nicht berücksichtigt.

Insgesamt resultiert aus den genannten Verbrauchern für die Stadt Voerde bis zum Jahr 2027 eine prognostizierte Abgabemenge zwischen $1,98 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ und $1,79 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ (Abbildung 10).

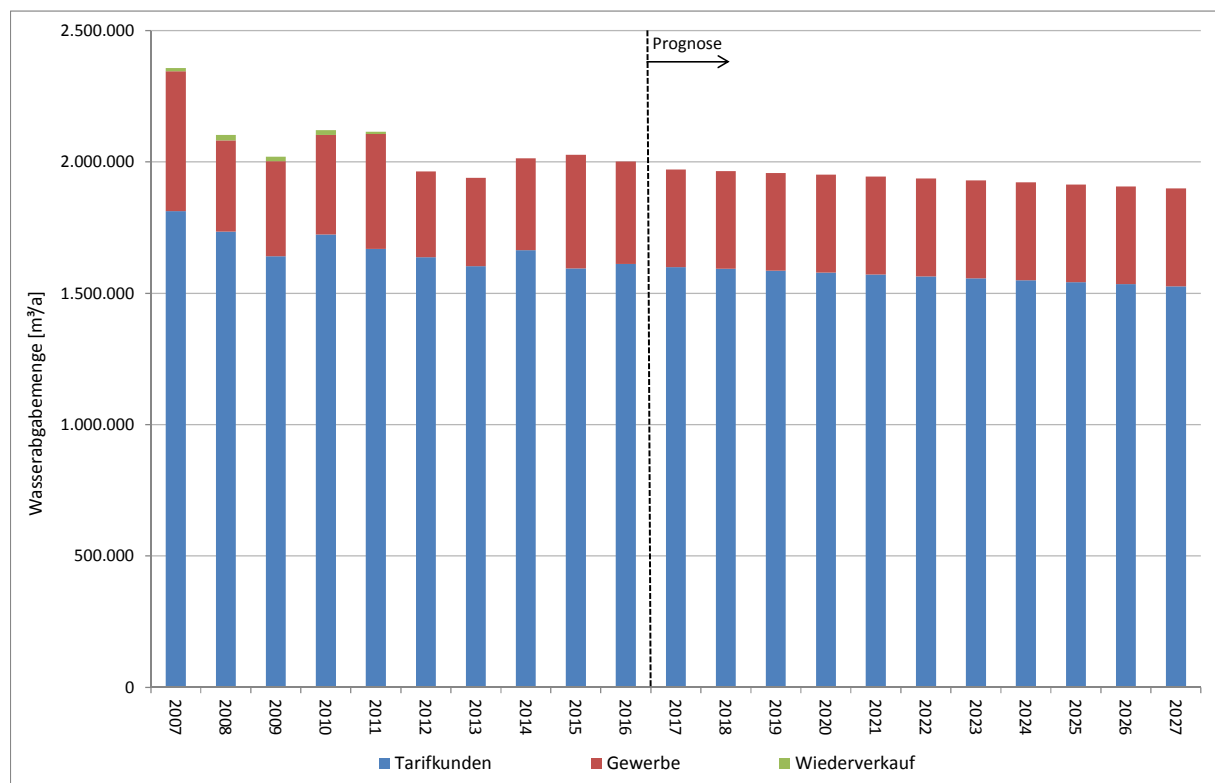


Abbildung 10: Wasserabgabe Voerde bis 2016 und Prognose 2017-2027

Auf Basis der vorliegenden Statistiken und den im DVGW-Arbeitsblatt W 410 beschriebenen Grundlagen werden Spitzenbedarfsmengen von rund 9.500 m^3 pro Tag und 800 m^3 pro Stunde für den Prognosezeitraum berechnet. Berücksichtigt wurden neben der erwarteten Bevölkerungsentwicklung dabei auch die Planungen neuer Gewerbegebiete. Die aktuellen Bewilligungen für die drei zum Wasserwerk Bucholtwelmen zugehörigen Wassergewinnungen beinhalten einen Tagesspitzenbedarf von insgesamt 21.800 m^3 und einen Stundenspit-

zenbedarf von 1.200 m³. Davon sind jedoch die entsprechenden Bedarfsmengen für die Kommunen Hünxe und Dinslaken noch in Abzug zu bringen.

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

4.1 Wasserressourcenbeschreibung

4.1.1 genutzte Ressourcen

Wie bereits oben beschrieben, wird die Stadt Voerde mit Wasser aus dem Wasserwerk Bucholtwelmen versorgt.

Zum Schutz der zugehörigen drei Einzugsgebiete wurden in den Jahren 1985, 1987 und 1992 für die Wassergewinnungsanlagen durch die zuständige Bezirksregierung Düsseldorf die in der Abbildung 11 dargestellten Trinkwasserschutzgebiete festgesetzt. Das nordwestliche Wasserschutzgebiet Haus Aap befindet sich im Stadtgebiet von Wesel, das davon östlich gelegene Gebiet Vinkel-Schwarzenstein liegt in den Kommunen Wesel und Hünxe. Das südlich gelegene Wasserschutzgebiet Bucholtwelmen/Glückauf liegt im Gemeindegebiet von Hünxe und ragt nach Westen über die Gemeindegrenze nach Voerde hinein.

Die drei Gebiete umfassen insgesamt eine Fläche von rund 43 km² (Abbildung 11). Das Wasserschutzgebiet Haus Aap ist im nördlichen Teil überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Fläche geprägt, im südlichen Teil befinden sich kleinere Waldflächen und die Siedlung des Weseler Ortsteils Wittenberg. Es gliedert sich in die Schutzzonen I, II, IIIA und IIIB. Für die Schutzzonen des Wasserschutzgebiets Vinkel-Schwarzenstein ergibt sich eine ähnliche Aufteilung. Während der nördliche Teil landwirtschaftlich geprägt ist, befinden sich im südlichen Teil neben kleinen Waldflächen das Gewerbegebiet „Am Schornacker“ und am östlichen Rand die Siedlungsbereiche des Hünxer Ortsteils Drevenack. Die generelle Grundwasserfließrichtung in diesen beiden Wassergewinnungen ist von Norden her auf die Lippe als Hauptvorfluter gerichtet. Das dritte, im Süden gelegene Wasserschutzgebiet Bucholtwelmen ist durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und kleinere Waldflächen geprägt. Siedlungsbereiche sind nur marginal, entlang der Straße Waldheideweg, wo sich auch das Wasserwerk befindet, vorhanden.

Der Grundwasserleiter im Bereich der Wassergewinnungen Haus Aap und Vinkel-Schwarzenstein (Stadtgebiete Wesel und Hünxe) ist eine genutzte und bekannte nutzbare Wasserressource für die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser. Der Untergrund besteht hier aus 15 m bis 28 m mächtigen, sandig-kiesigen Terrassenablagerungen der Niederterrasse und der Unteren Mittelterrasse, in die feinsandig-schluffige Sequenzen eingeschaltet sein können. Die grundwasserführenden Schichten werden durch Deckschichten aus lehmigen Feinsanden in die tonige Partien oder Torfablagerungen eingeschaltet sein können, überlagert.

Im Nordosten der Einzugsgebiete steigt die Oberfläche der unterlagernden tertiären Sedimente an, was sich in den Erhebungen bis auf rund 55 m NHN in der Landschaft bemerkbar macht. Die tertiären, marinen Ablagerungen sind an der Oberfläche lückenhaft mit quartären Hauptterrassensedimenten bedeckt.

Die sandig-kiesige Zusammensetzung der Grundwasser führenden Schichten zeigen mit dem in Pumpversuchen ermittelten, mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von $1,7 \times 10^{-3}$ m/s eine gute Durchlässigkeit.

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

Die Wasserschutzgebiete entsprechen ungefähr dem Einzugsgebiet der Wassergewinnungen. Dieses reicht bei Haus Aap im Süden bis an die Lippe und erstreckt sich auf einer Länge von etwas mehr als 8 km und einer Breite von knapp 2 km nach Nordwesten. Parallel dazu befindet sich das Wasserschutzgebiet Vinkel-Schwarzenstein mit einer Nord-Süd-Er Streckung von ca. 7,5 km und einer Breite von ca. 2,4 km.

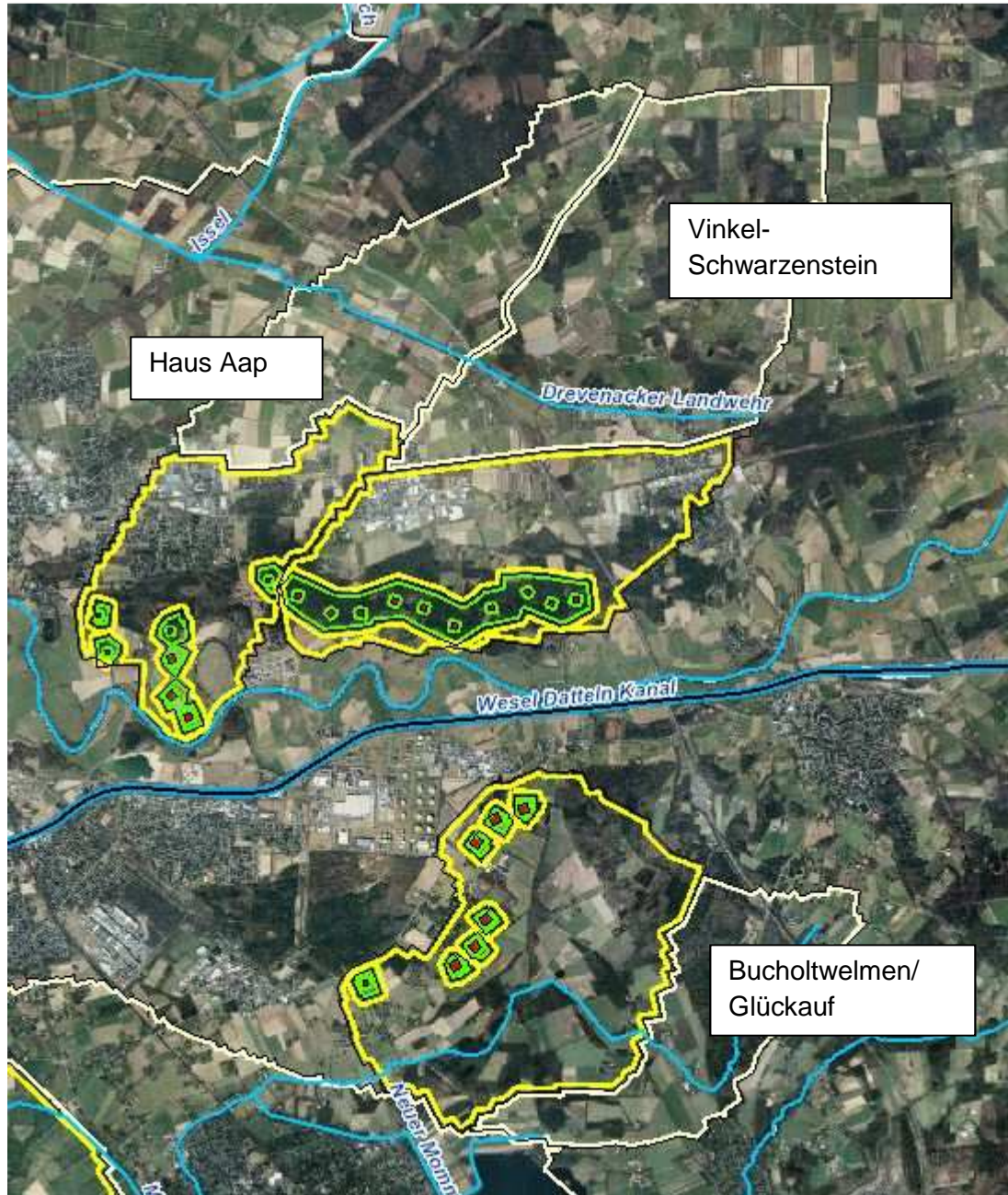


Abbildung 11: Wasserschutzgebiete Wasserwerk Buchholtswelmen (Quelle: www.elwasweb.nrw.de)

Im Bereich der Wassergewinnungsanlage Glückauf werden ebenfalls die Sedimente der Niederterrasse und der Unteren Mittelterrasse für die Wassergewinnung genutzt. Sie sind auch hier aus Sanden und Kiesen zusammengesetzt, in die vereinzelt grobklastische Sequenzen eingeschaltet sind. Sie erreichen am Fassungsstandort Mächtigkeiten zwischen 10 m und 14,5 m. Die quartären Sedimente werden auch hier durch die tertiären, marinen Sedimente der Grafenberger und Lintforter Schichten unterlagert. Diese steigen nach Osten

hin an und bilden dort die Erhebung der Tester Berge. Sie sind dort ebenfalls gebietsweise mit quartären Hauptterrassensedimenten oder Flugsanden bzw. Schmelzwassersedimenten bedeckt. Die Grundwasserfließrichtung folgt dem Gefälle in westliche bis nordwestliche Richtung.

In verschiedenen Untersuchungen und Auswertungen wurde für die Sedimente der Niederterrasse und Mittelterrasse insgesamt ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $1,17 \times 10^{-3}$ m/s bestimmt.

4.1.2 ungenutzte Ressourcen

Ungenutzte Ressourcen sind nicht bekannt, die nach Wassermenge und -qualität geeignet wären die Wasserversorgung in Voerde sicherzustellen.

4.2 Wasserbilanz

Die Versorgungssicherheit im Wasserwerk Bucholtswelmen wird durch das natürliche Grundwasserdargebot gewährleistet. Im Rahmen der Wasserrechtsverfahren für die Wassergewinnungen Haus Aap, Vinkel-Schwarzenstein und Glückauf wurden neben vorliegenden Auswertungen auch eigene Berechnungen zur Grundwasserneubildung durchgeführt. Aus den vorliegenden Unterlagen ergab sich demnach im Bereich der Terrassenablagerungen eine mittlere Grundwasserneubildungsrate von 224 mm/a. Für die Bereiche in den Einzugsgebieten, die durch tertiäre Sedimente im Untergrund mit lokal überlagernder Hauptterrasse gekennzeichnet sind, wurde aus den vorliegenden Auswertungen eine mittlere Grundwasserneubildung von 143 mm/a angesetzt.

Für den Nachweis des Grundwasserdargebots im Gewinnungsgebiet wurden die in den Wasserrechtsanträgen beschriebenen und im Folgenden zusammengefassten Ergebnisse zugrunde gelegt.

Tabelle 9: Wasserbilanz Wassergewinnung Bucholtswelmen

Zugelassene Entnahmen	Einheit	Menge	Anmerkung
GW-Entnahme Glückauf	m³/a	2.390.000	Wasserrecht aus 7 Brunnen
Entnahmen Dritter Glückauf	m³/a	0	lt. Wasserrechtsantrag (Auskunft UWB Wesel)
GW-Entnahme Haus Aap	m³/a	1.500.000	Wasserrecht aus 7 Brunnen
Entnahmen Dritter Haus Aap	m³/a	203.500	lt. Wasserrechtsantrag (Auskunft UWB Wesel)
GW-Entnahme Vinkel-Schwarzenstein	m³/a	1.510.000	Wasserrecht aus 7 Brunnen
Entnahmen Dritter Vinkel-Schwarzenstein	m³/a	184.340	lt. Wasserrechtsantrag (Auskunft UWB Wesel)
Summe Entnahmen	m³/a	5.787.840	
Grundwasserneubildung			
GW-Neubildung Glückauf Niederterrasse, 8,38 km²	m³/a	1.877.120	lt. Wasserrechtsantrag 224 mm/a
GW-Neubildung Glückauf Tertiär, 4,17 km²	m³/a	596.310	lt. Wasserrechtsantrag 143 mm/a
GW-Neubildung Haus Aap Niederterrasse, 9,92 km²	m³/a	2.222.080	lt. Wasserrechtsantrag 224 mm/a
GW-Neubildung Haus Aap Steinberge, 1,38 km²	m³/a	197.340	lt. Wasserrechtsantrag 143 mm/a
GW-Neubildung Vinkel-Schwarzenst. Niederterrasse, 9,59 km²	m³/a	2.148.160	lt. Wasserrechtsantrag 224 mm/a
GW-Neubildung Vinkel-Schwarzenst. Steinberge, 3,92 km²	m³/a	560.560	lt. Wasserrechtsantrag 143 mm/a
Summe GW-Neubildung	m³/a	7.601.570	
Bilanzüberschuss	m³/a	1.813.730	

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

Die Erneuerung des Dargebots im Grundwasserleiter erfolgt durch den Anteil des Niederschlags, der in den Untergrund versickert. Die in der Tabelle 9 aufgezeigte Wasserbilanz wurde unter Berücksichtigung dieser Grundwasserneubildung sowie den Grundwasserentnahmen erstellt. Das Grundwasserdargebot ist in allen drei Wassergewinnungen ausreichend, um eine nachhaltige Grundwasserförderung der bewilligten Mengen zu gewährleisten (Tabelle 9).

4.3 *Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels*

Aus dem vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) veröffentlichten Fachbericht 27 „Klimawandel und Klimafolgen“ geht hervor, dass zwischen 1881 und 2015 der mittlere Jahresniederschlag um 107 Millimeter (mm) zugenommen hat, was einer Zunahme von nahezu 14 Prozent entspricht. Die Niederschläge haben über den gesamten Messzeitraum (1881 bis 2015) mit etwa 60 mm vor allem in den Wintermonaten signifikant zugenommen. Außerdem zeigt sich eine zunehmende Tendenz der Anzahl der Starkregentage basierend auf den Tagesniederschlagssummen.

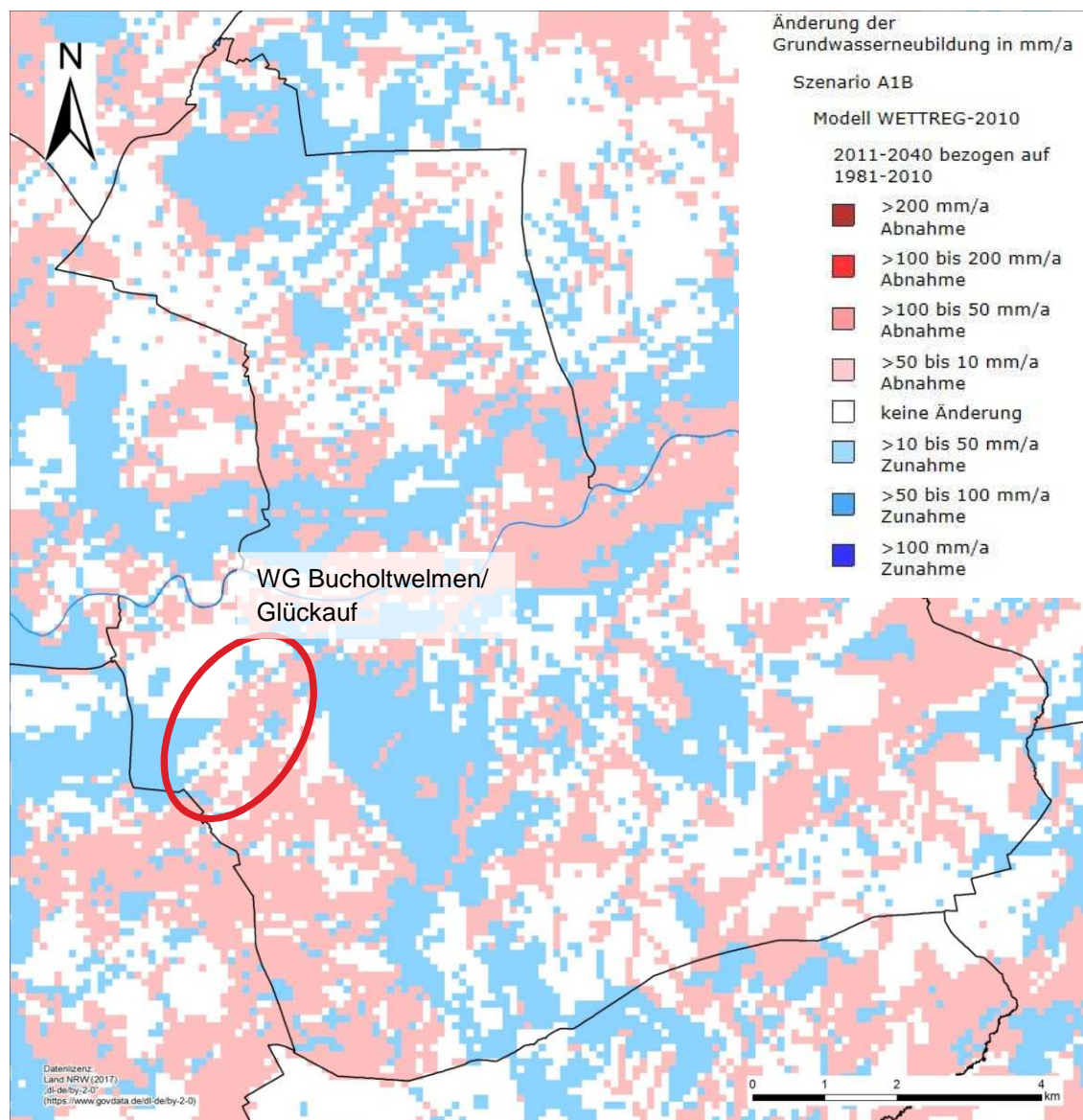


Abbildung 12: Prognostizierte Änderung der Grundwasserneubildung (Quelle: LANUV NRW)

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

Als mögliche Auswirkung des Klimawandels sind ggf. Änderungen in der Grundwasserneubildung und damit Änderungen im Grundwasserdargebot zu betrachten. Das Forschungszentrum Jülich (FZ Jülich) hat dazu bereits 2014 eine Betrachtung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf das Grundwasserdargebot vorgenommen.

Für die Grundwasserneubildung die das Grundwasserdargebot deutlich beeinflusst, wird für den Bereich der drei Wassergewinnungen bis 2040 sowohl eine leichte Zunahme, als auch bereichsweise eine leichte Abnahme prognostiziert (Abbildung 12 und Abbildung 13).

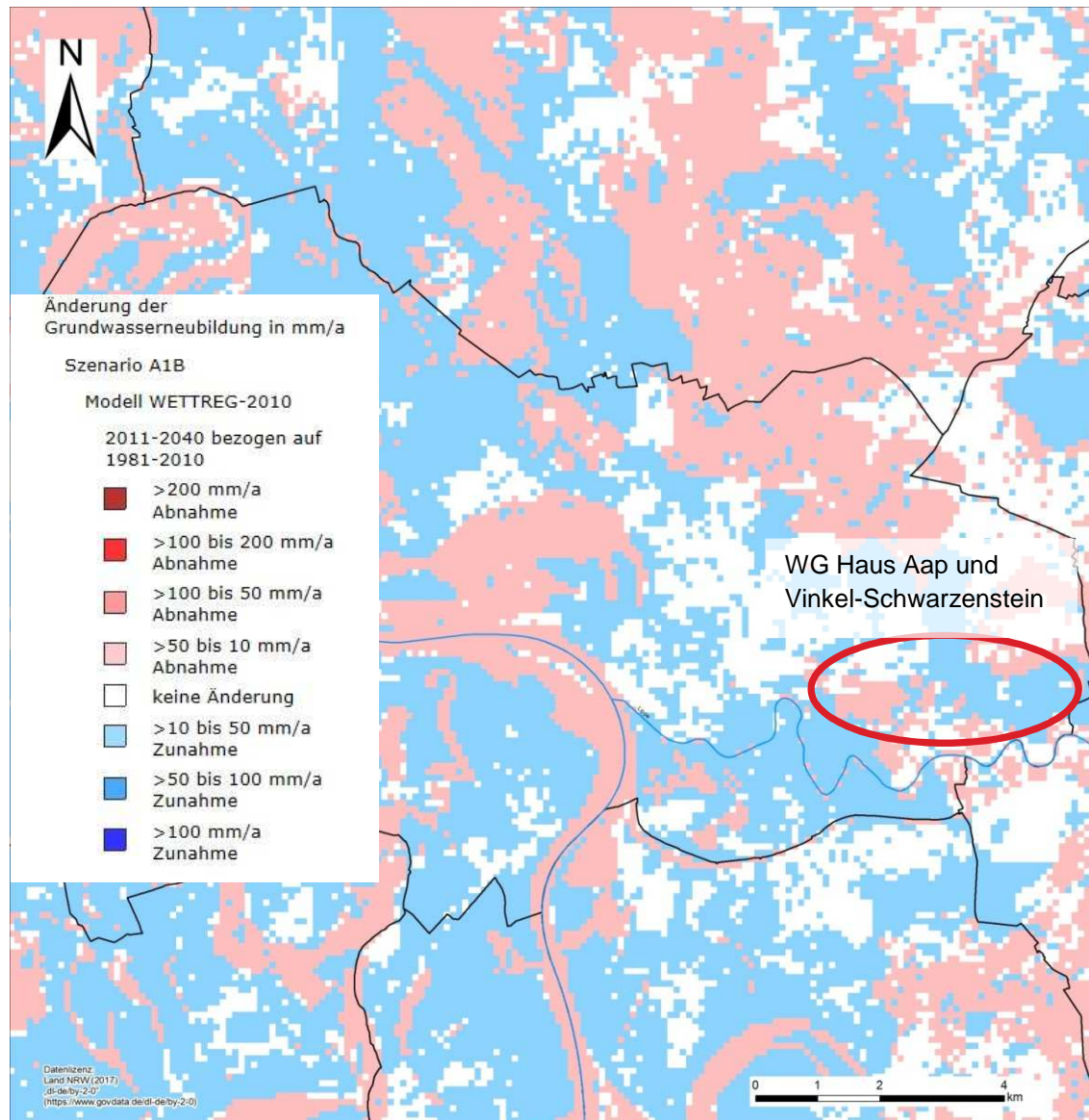


Abbildung 13: Prognostizierte Änderung der Grundwasserneubildung (Quelle: LANUV NRW)

Die Folgen des Klimawandels mit den verschiedensten Indikatoren (Temperatur, Niederschläge, Vegetation, Gewässertemperatur etc.) werden auch Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft haben. Eine detaillierte, lokale Aussage kann zum jetzigen Zeitpunkt allerdings nicht gemacht werden.

Aufgrund des hohen Überschusses in der Wasserbilanz ist davon auszugehen, dass das quantitative Wasserdargebot für das Wasserwerk Bucholtwelmen ausreicht, um den Bedarf in den nächsten 10 Jahren trotz möglicher Auswirkungen des Klimawandels zu decken.

5 Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser

5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Die regelmäßige Kontrolle der Wasserqualität findet entlang der gesamten Versorgungskette vom Einzugsgebiet des Wasserwerks Bucholtwelen bis zum Endkunden oder dem Wasserverteiler (hier: Wasserversorgung Voerde GmbH) statt.

5.1.1 Wassergewinnung

Für das Trinkwasser gibt die TrinkwV die Anforderungen vor, welche Parameter in welchem Umfang und mit welcher Häufigkeit überprüft werden müssen (siehe auch Pflichten und Zuständigkeiten aus der Trinkwasserverordnung 2001/2011). Eine Trinkwasserprobe wird an festgelegten Probenahmestellen entnommen und auf zuvor festgelegte Parameter analysiert. Alle Probenahmestellen sind mit dem zuständigen Gesundheitsamt abgestimmt und genehmigt. Das Gesundheitsamt des Kreises Wesel ist für das Versorgungsgebiet in Voerde zuständig.

Zur Überprüfung der Qualität des Roh- und Trinkwassers bedient die GELSENWASSER AG sich der Dienste des nach DIN EN ISO / IEC 17025 akkreditierten Labors der Westfälischen Wasser- und Umweltanalytik GmbH sowie des Hygieneinstituts des Ruhrgebiets, um den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden.

Rohwasser

In den zum Wasserwerk Bucholtwelen zugehörigen drei Wassergewinnungen wird das Rohwasser an den festgelegten Probenahmestellen, Einzelbrunnen und Sammelstellen gemäß Rohwasserüberwachungsrichtlinie überprüft. Dafür wurden die im Folgenden aufgeführten Überwachungsprogramme in den jeweiligen Nebenbestimmungen der Bewilligungen zusammengestellt.

WG Glückauf: Untersuchung Parametergruppe I, 2x jährlich in den Brunnen und im Mischwasser Br. 1-7; Parametergruppe II, 1x jährlich im Brunnen 9 und im Mischwasser Br. 1-7; PBSM 1x jährlich an 3 Brunnen gem. Absprache mit der Bezirksregierung Düsseldorf (früher StUA Duisburg).

WG Haus Aap: Untersuchung Parametergruppe I, 2x jährlich in den Brunnen und im Mischwasser Br. 10 - 15 und 20; Parametergruppe II, 1x jährlich im Mischwasser Br. 10 - 15 und 20; PBSM alle drei Jahre an den Einzelbrunnen bzw. alle 4 Jahre am Brunnen 20 gem. Absprache mit der Bezirksregierung Düsseldorf (früher StUA Duisburg).

Vinkel-Schwarzenstein: Untersuchung Parametergruppe I, 2x jährlich in den Brunnen und im Mischwasser Br. 21 - 27; Parametergruppe II, 1x jährlich in der Rohwassersammelleitung der Brunnen 21 - 27; PBSM alle vier Jahre an den Einzelbrunnen und LHKW 12 mal jährlich am Brunnen 27 gem. Absprache mit der Bezirksregierung Düsseldorf (früher StUA Duisburg).

Die durchgeführten Untersuchungen erfüllen damit die Anforderungen der wasserrechtlichen Bewilligungsbescheide für die drei Wassergewinnungsgebiete. Veränderungen in der zu strömenden Grundwasserqualität können somit rechtzeitig erkannt werden.

Trinkwasser

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) geben vor, welche mikrobiologischen Parameter und Qualitätsmerkmale von Trinkwasser in welchem Umfang und mit welcher Häufigkeit überprüft werden müssen (siehe auch Pflichten und Zuständigkeiten aus der Trinkwasserverordnung 2001/2011).

Über den gesetzlich vorgeschriebenen Rahmen hinaus werden von der GELSENWASSER Energienetze GmbH zusätzliche Sonderproben genommen, um durch eine flächendeckende Stichprobenkontrolle die Qualität der durchgeführten Arbeiten in den Standardprozessen zu kontrollieren. Dafür werden bei allen Freigabeuntersuchungen (Neuverlegungen im Sinne von Erneuerungen und Erweiterungen, Ersatzversorgungsleitungen sowie Neuanschlüsse von sensiblen Kunden (Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser etc.)) immer Proben genommen. Zusätzlich werden mindestens 10 % der Maßnahmen bei Neuanschlüssen, nach Rohrschäden und Einbindungen beprobt.

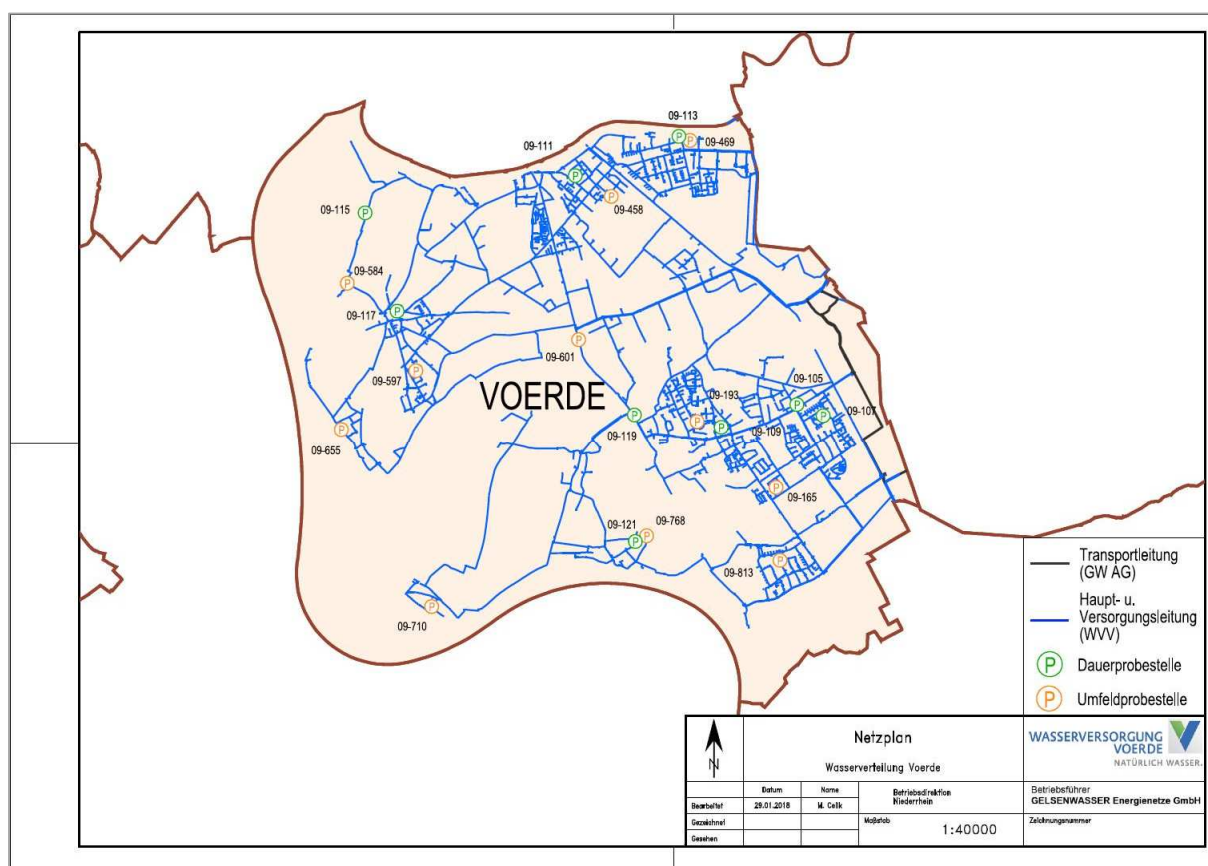


Abbildung 14: Probenahmestellen im Wasserverteilnetz Voerde

Eine Trinkwasserprobe gemäß der TrinkwV wird an festgelegten Probenahmestellen entnommen. Alle Probenahmestellen sind mit dem zuständigen Gesundheitsamt abgestimmt und genehmigt. Die Anzahl und Verteilung der Probenahmestellen im Wasserverteilnetz sind dem Plan in Abbildung 14 zu entnehmen. Auf dem Stadtgebiet von Voerde befinden sich insgesamt 20 Probenahmestellen.

5.1.2 Anlagen zur Eigenversorgung

Im Stadtgebiet von Voerde befinden sich insgesamt 55 Anlagen zur Eigenversorgung.

Der Fachdienst Gesundheitswesen des Kreises Wesel überwacht bei den Hausbrunnen das Wasser an den Zapfstellen, die der Entnahme von Trinkwasser dienen (Reinwasser). Den Untersuchungsumfang und die -häufigkeit bestimmt das Gesundheitsamt. Die Zeitabstände dürfen nicht mehr als drei Jahre betragen. Untersuchungen zur Feststellung, ob die für bestimmte mikrobiologische Parameter festgelegten Grenzwerte eingehalten werden, haben mindestens einmal im Jahr zu erfolgen.

5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

Rohwasserqualität

Die Untersuchungsergebnisse der Rohwasseranalysen werden bei der Bezirksregierung Düsseldorf und dem Gesundheitsamt des Kreises Wesel vorgelegt.

Die Wasserqualität des Rohwassers ist in den drei Anlagen relativ ähnlich. Als Beispiel sei nachfolgend das Rohwasser der Wassergewinnung Glückauf für die Jahre 2012 bis 2016 in der Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Rohwasserqualität Wassergewinnung Glückauf (2012-2016)

Parameter		Durchschnitt	Min	Max	Anzahl
Ammonium	mg/l	0,08	<0,05	0,13	20
Calcium	mg/l	86,6	75,0	99,0	20
Eisen	mg/l	8,07	0,72	35,30	20
Gesamthärte	°dH	13,9	12,3	15,7	20
Härtebereich					
Kalium	mg/l	7,3	6,8	7,8	20
Magnesium	mg/l	7,7	7,2	8,4	20
Mangan	mg/l	1,00	0,39	5,19	20
Nitrat	mg/l	15,2	9,0	21,0	20
pH-Wert		7,3	7,2	7,4	13
Sauerstoff	mg/l	1,1	0,5	2,8	20

Neben leicht erhöhten Eisengehalten und einer leichten Trübung zeigen sich hier im Rohwasser keine deutlichen Beeinträchtigungen. Nitrat liegt mit maximal 21 mg/l schon im Rohwasser unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung.

Für das Rohmischwasser der Brunnenreihen sowie an den Brunnen waren für den Parameter Bentazon vereinzelt niedrige Befunde festzustellen (Abbildung 15). Alle weiteren, in Abstimmung mit der Bezirksregierung zu untersuchenden PSM, wurden nicht nachgewiesen. Die Konzentrationen liegen bezogen auf die Einzelwirkstoffe unterhalb des Trinkwassergrenzwertes von 0,1 µg/l und bezogen auf die Metabolite unterhalb der vom Umweltbundesamt herausgegebenen gesundheitlichen Orientierungswerte für nicht relevante Metaboliten von 3 µg/l bzw. 1 µg/l.

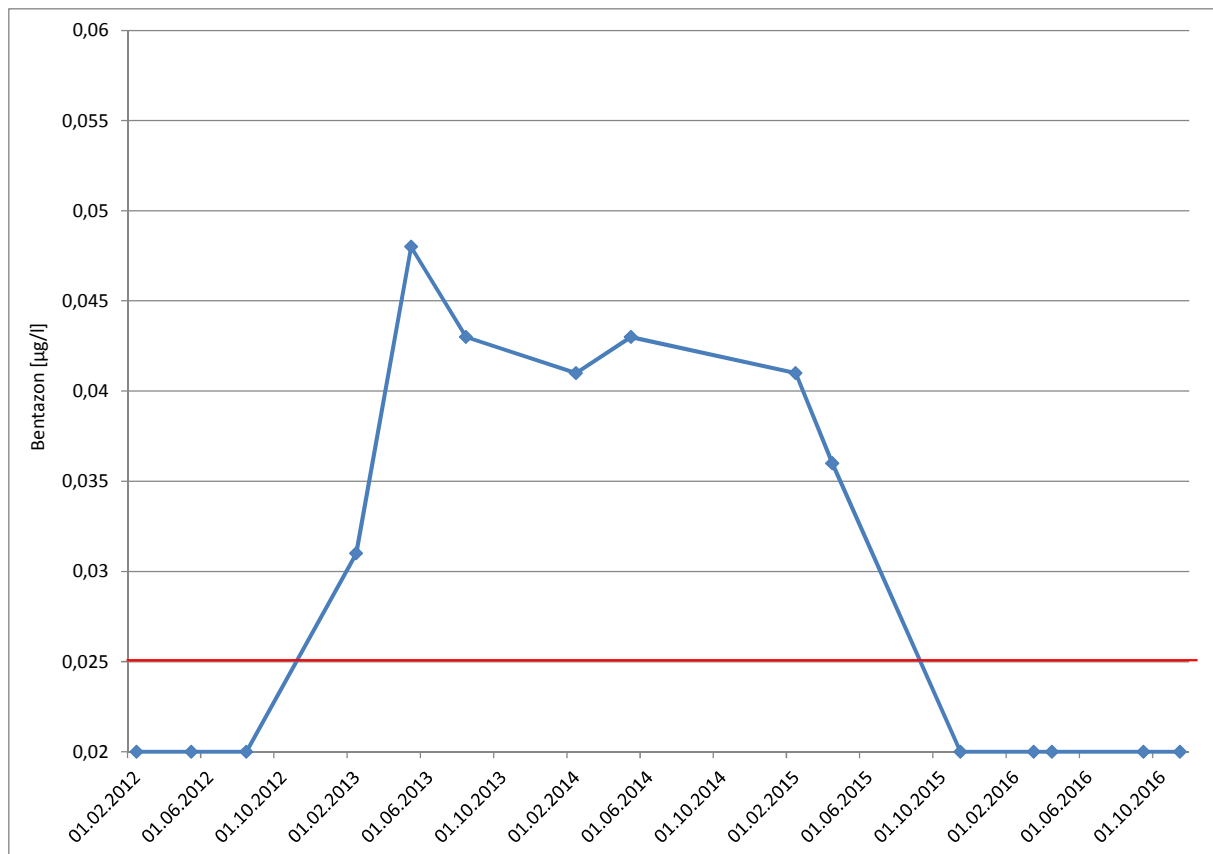


Abbildung 15: Entwicklung der Bentazon-Konzentrationen (Brunnen 9)

Trinkwasserqualität

Abweichungen von den Anforderungen der Trinkwasserverordnung wurden im Rahmen der Beprobungen der vergangenen Jahre nicht festgestellt.

Eine beispielhafte Übersicht der Trinkwasseranalysen aus dem Wasserwerk Bucholtswelmen ist in der nachfolgenden Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Trinkwasserqualität Wasserwerk Bucholtswelmen

Parameter		Durschnitt	Min	Max	Anzahl
Ammonium	mg/l	0,05	<0,01	0,06	281
Calcium	mg/l	99,0	89,3	111,0	40
Eisen	mg/l	0,02	<0,01	0,27	48
Gesamthärte	°dH	15,9	14,7	17,3	20
Härtebereich		3	3	3	5
Kalium	mg/l	5,0	3,8	6,2	40
Magnesium	mg/l	7,8	6,9	9,2	40
Mangan	mg/l	0,004	<0,002	0,02	47
Nitrat	mg/l	15,7	13,0	19,0	61
pH-Wert		7,5	7,4	7,7	180
Sauerstoff	mg/l	8,5	6,4	9,3	20

Die Jahresmittelwerte und Maximalkonzentrationen von relevanten Spurenstoffen unterschreiten die Leitwerte bzw. gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) des Umweltbun-

desamtes. Diese Bewertungskriterien sind heranzuziehen, wenn kein Grenzwert in der Trinkwasserverordnung festgelegt ist.

Insgesamt hat sich in den letzten 5 Jahren in der Wassergewinnung Bucholtswelmen, wie in der Abbildung 16 beispielhaft aufzeigt, keine wesentliche Veränderung der hydrochemischen Parameter ergeben.

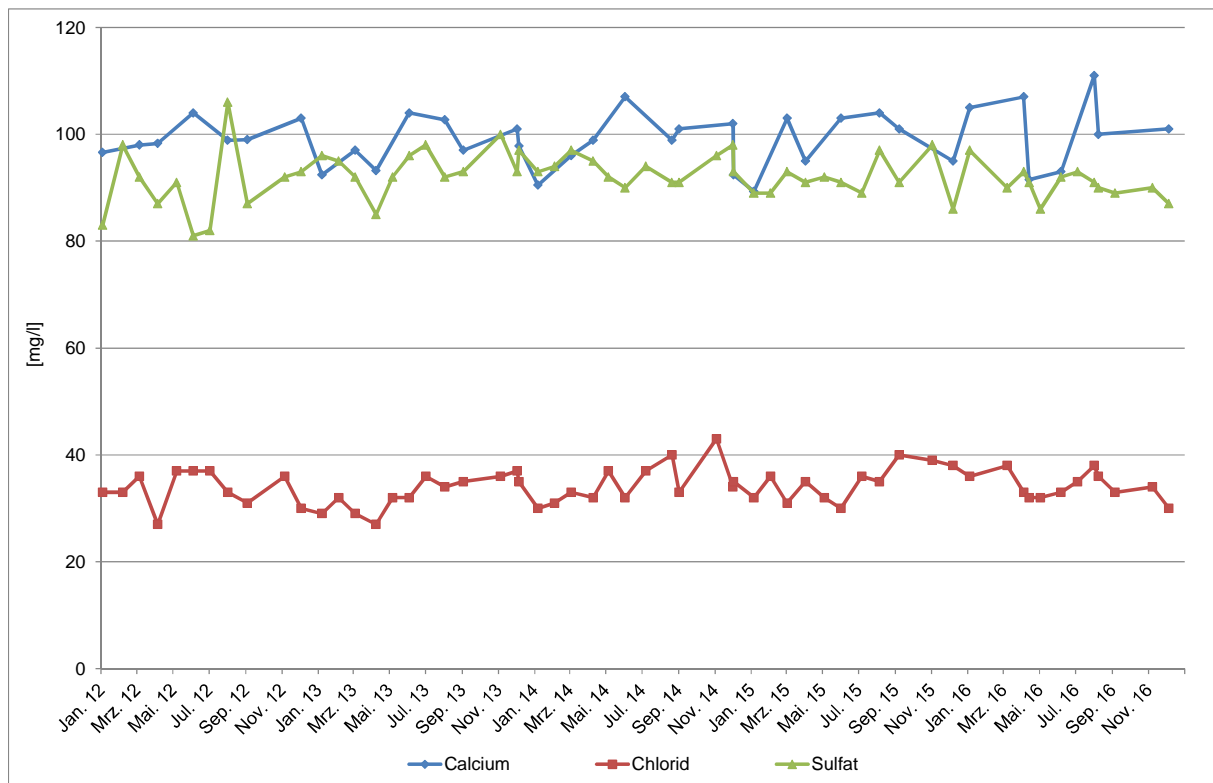


Abbildung 16: Entwicklung der Trinkwasserkonzentrationen für Calcium, Sulfat und Chlorid im Wasserwerk Bucholtswelmen

In Abbildung 17 ist die Entwicklung der Nitratkonzentration im Trinkwasser aufgezeigt. Der mittlere Wert liegt bei rund 15 mg/l, zeigt jedoch ab dem Jahr 2016 eine leicht steigende Tendenz. Vereinzelt werden im Trinkwasser Nitratkonzentrationen bis zu 19 mg/l gemessen, die damit jedoch weiterhin unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung liegen.

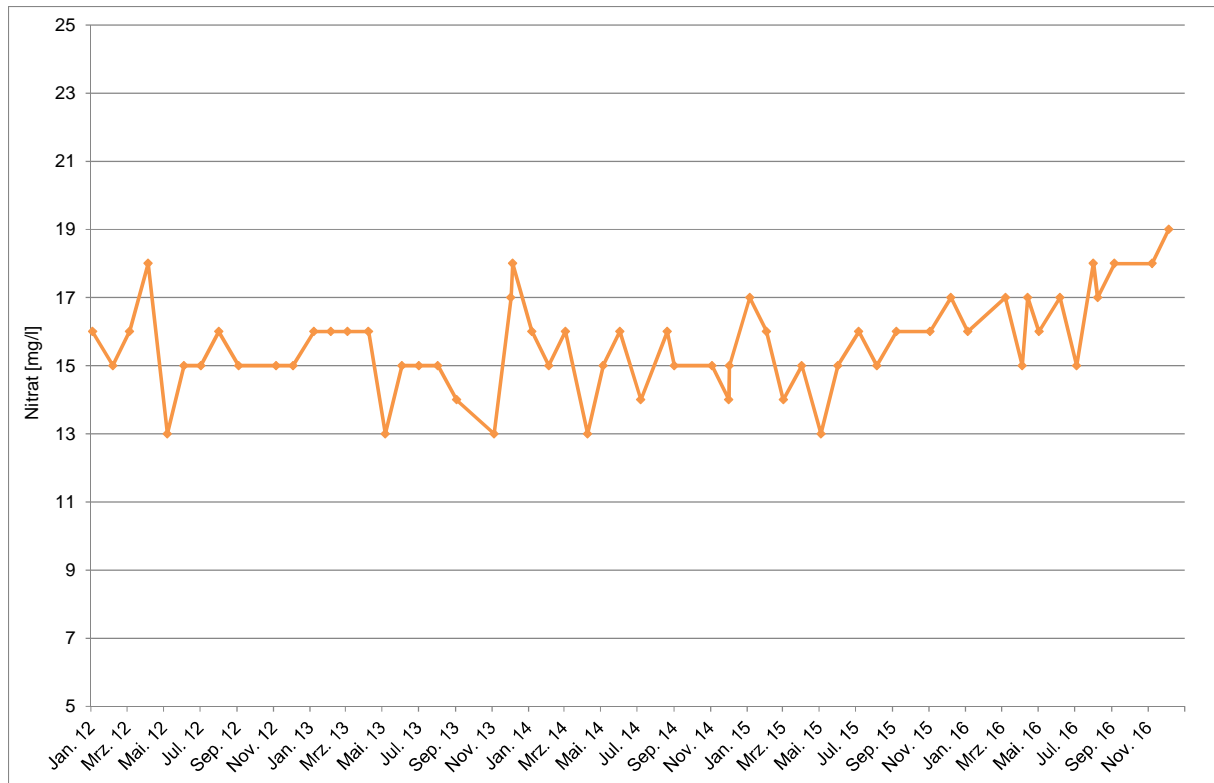


Abbildung 17: Entwicklung der Nitratkonzentrationen im Trinkwasser des Wasserwerks Buchholtswelmen

5.2.1 Kleinanlagen zur Eigenversorgung

Im Stadtgebiet von Voerde werden 55 Eigenversorgungsanlagen betrieben. Bei insgesamt 11 Anlagen wurden in 2016 jeweils bei einem Parameter der Grenzwert der Trinkwasserverordnung über- oder unterschritten.

Tabelle 12: Grenzwertüberschreitungen und Duldungen Eigenversorgungsanlagen für 2016 (Quelle: Kreis Wesel)

Ort	Anzahl Anlagen insgesamt	Grenzwert-überschreitungen	Parameter	Duldung
Voerde	55	11	k.A.	k.A.

6 Wassertransport

Der Wassertransport nach Voerde erfolgt über große Rohrleitungen, die einen Teil des regionalen Transportnetzes der GELSENWASSER AG bilden. Diese Rohrleitungen dienen der Versorgung des Stadtgebietes und darüber hinaus der Versorgung von Abnehmern außerhalb von Voerde. Die Transportleitungen der GELSENWASSER AG (Rohrleitungen, die der Versorgung von Abnehmern außerhalb der Stadt dienen) sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

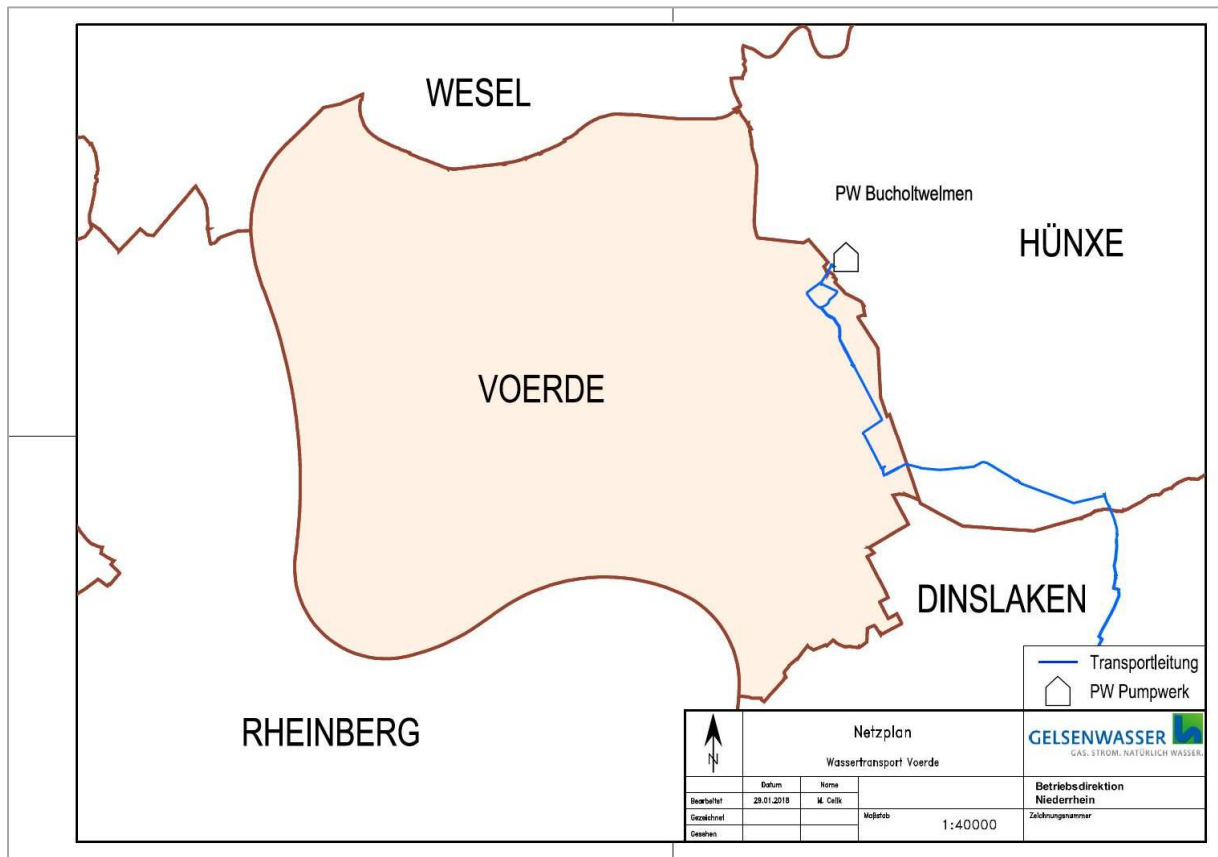


Abbildung 18: Regionales Wassertransportnetz Voerde

Das Versorgungsgebiet Voerde wird über das Wasserwerk Bucholtswelmen (Hünxe) versorgt. Es gibt drei Übergabestellen von der GELSENWASSER AG an die Wasserversorgung Voerde GmbH. Diese sind am Wasserwerk Bucholtswelmen, am Bruchweg, am Tenderingsweg sowie am Langenhorster Weg (Förderung in beide Richtungen möglich).

Die Einbindung in das regionale Wassertransportnetz der GELSENWASSER AG ist aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

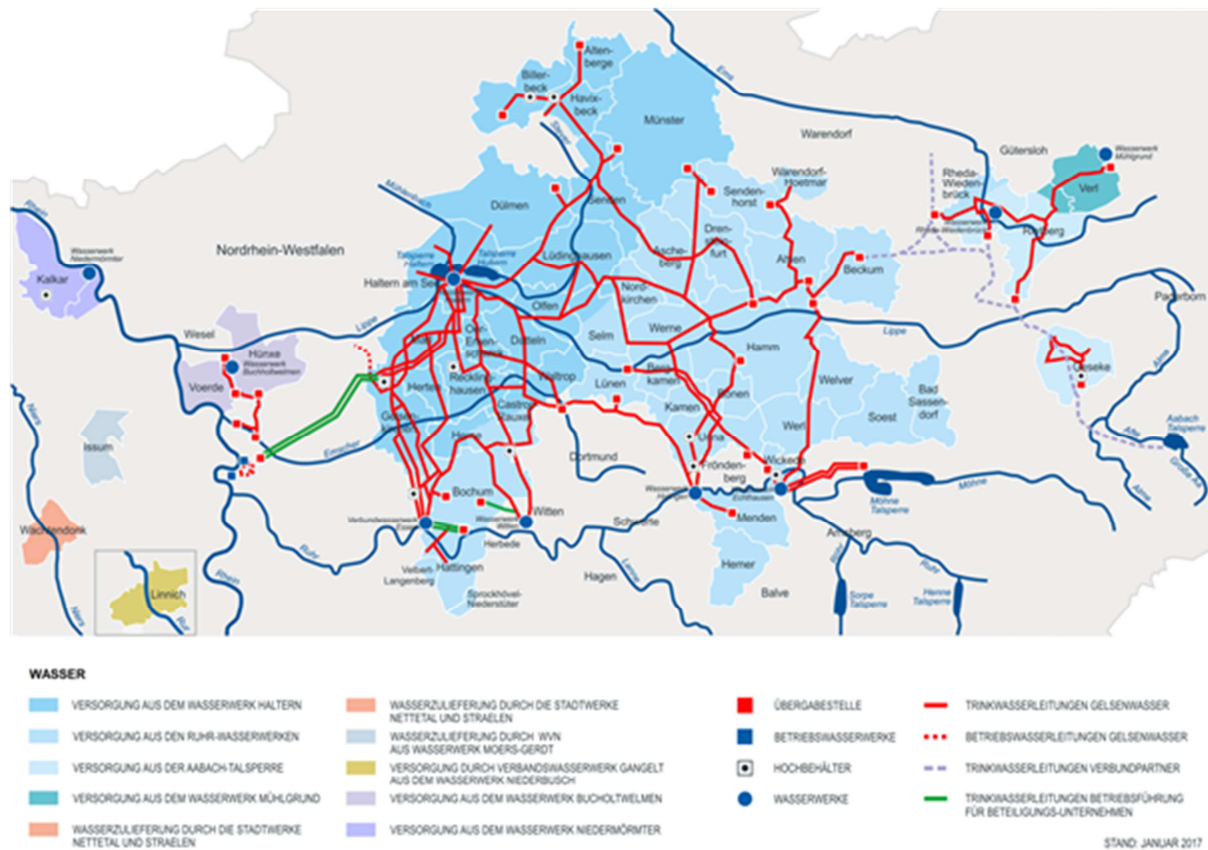


Abbildung 19: Regionales Wassertransportnetz der GELSENWASSER AG

Instandhaltungsstrategie

Ziel einer Instandhaltungsstrategie ist die Sicherstellung einer optimalen Verfügbarkeit des in Abbildung 19 dargestellten Wassertransportnetzes mit möglichst effizientem Kosteneinsatz. Die Grundlage für die Instandhaltungsstrategie bildet die Ermittlung der Bestandsdaten und Schadensraten der Transportleitungen vor Ort. Durch die Analyse dieser Daten werden die Transportleitungen unter verschiedenen Gesichtspunkten wie Werkstoffgruppe, Verbindungsart, Korrosionsschutz etc. bewertet. In Abstimmung mit der GELSENWASSER AG erstellt die GELSENWASSER Energienetze GmbH auf dieser Grundlage eine risikoorientierte Rehabilitationsplanung mit dem Fokus auf die Ausfallwahrscheinlichkeit und einem hypothetischen Schadensausmaß und schreibt diese fort. Sowohl die über die Rohrschäden der Werkstoffgruppe berechnete Ausfallwahrscheinlichkeit als auch das Schadensausmaß (definiert über „Bedeutung im Verbundnetz“, „Lage“, „Schadensart“, und „Bebauung des Rohrleitungsstranges“) stellen kein echtes „Risiko“ im Sinne eines Ausfalls der Wasserversorgung dar, sondern dienen der Priorisierung von Maßnahmen im Sinne einer Verbesserung der Versorgungssicherheit.

7 Wasserverteilung

7.1 Plan des Wasserverteilnetzes

Das Wasserverteilnetz ist das Leitungssystem im Wasserversorgungsgebiet, durch welches das Trinkwasser bis zum Hausanschluss des Kunden geliefert wird. Der Plan des Wasserverteilnetzes in Voerde ist in Abbildung 20 dargestellt.

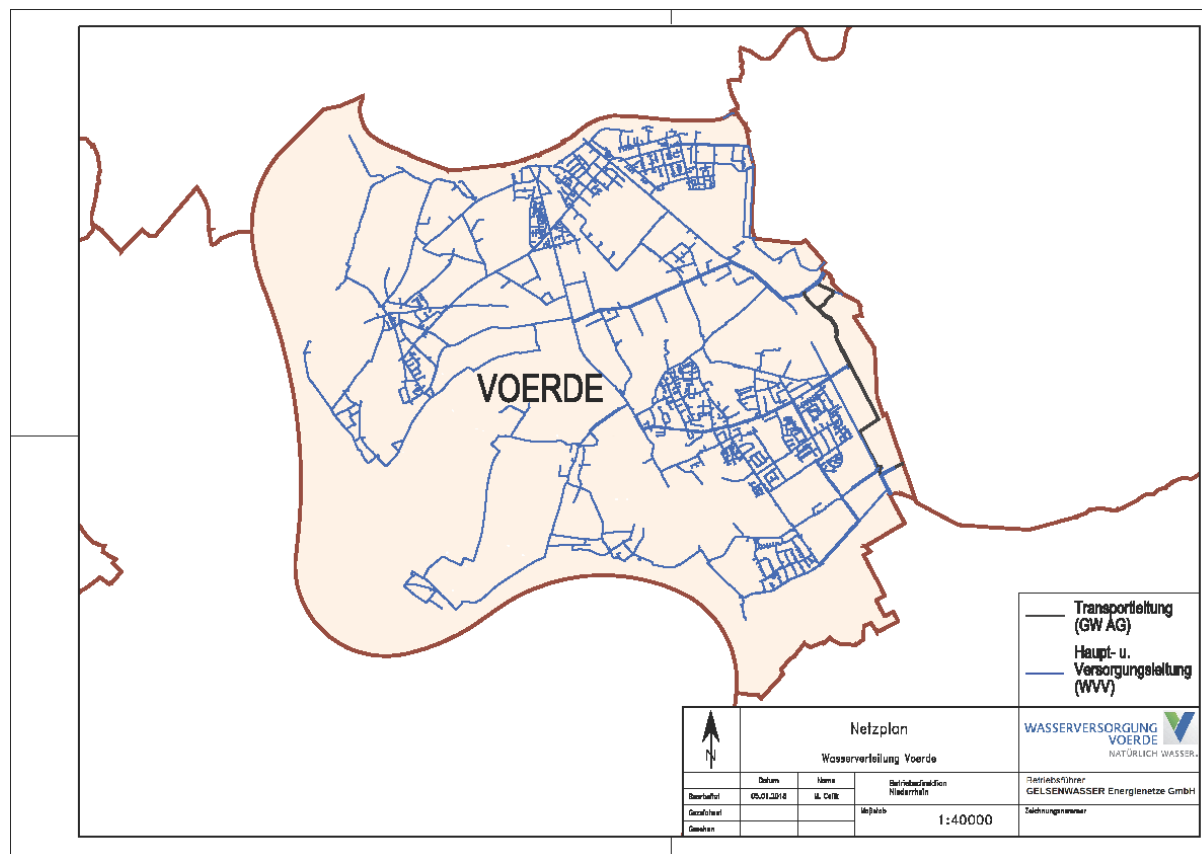


Abbildung 20: Wasserverteilnetz in Voerde

7.2 Auslegung des Verteilnetzes

Das Wasserverteilnetz in Voerde ist hierarchisch aufgebaut und besteht aus Hauptleitungen, Versorgungsleitungen und Anschlussleitungen. Bei entsprechenden topologischen Gegebenheiten sorgen Anlagen zur Druckregelung (Druckerhöhungs- oder Druckreduzieranlagen) für den erforderlichen Druck im Bereich der Versorgungsgebiete. Absperr- und Regelarmaturen, z. B. Schieber, Klappen und Ventile, sind ebenso Bestandteile der Leitungsnetze wie Mess- und Zähleinrichtungen und Hydranten. Die Verantwortung des Wasserversorgungsunternehmens für das Trinkwasser endet an der Hauptabsperrvorrichtung, die in der Regel unmittelbar hinter der Wassermesseinrichtung (Zähler) liegt. Danach beginnt der Verantwortungsbereich des Hauseigentümers.

Zielnetzplanung

Verteilnetze sind bei Rohrnetzerweiterungen sowie bei Rohrnetzerneuerungen anhand des aktuellen und zukünftigen Wasserbedarfs (Trinkwasser, Löschwasser) so zu bemessen, dass sie über eine lange Nutzungsdauer sicher und wirtschaftlich betrieben werden können. Wasserbedarfsprognosen sollen einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren umfassen.

Um eine ordnungsmäßige Wasserversorgung zu gewährleisten berücksichtigt die GELSENWASSER Energienetze GmbH innerhalb der Zielnetzplanung alle notwendigen Lastfälle („Spitzenlast“, „Störfall“ und „Löschwasservorhaltung“), die auch in Zukunft für die Bemessung des Wasserverteilnetzes von Bedeutung ist.

In nachfolgender Tabelle werden die Definitionen und Richtwerte der einzelnen Kriterien im Detail dargestellt und in der Zielnetzplanung für Voerde umgesetzt.

Tabelle 13: Kriterien der Zielnetzplanung

Lastfälle / Kriterien	Definition / Richtwerte
Spitzenlast	
Netzbelastung	Langjährige Spitzenstunde am Spitzentag $Q_{hmax} (Q_{dmax}) = 100 \% Q_{hmax,2010}^*$
	Langjähriger Spitzentag $Q_{dmax} = 100 \% Q_{dmax,2010}^*$
Mindestversorgungsdruck	Generell $p_{min} > 3,05 \text{ bar}$ (Gebäude mit EG + 3 OG)
	Städtische Gebiete $p_{min} > 3,75 \text{ bar}$ (Gebäude mit EG + 5 OG)
Fließgeschwindigkeit	$v < 2,0 \text{ m/s}$
Störfall	
Netzbelastung	Normale Spitzenstunde $\cong 80 \% \text{ von } Q_{hmax} (Q_{dmax})^*$
	Normaler Spitzentag $\leq 90 \% \text{ von } Q_{hmax} (Q_{dmax})^*$
Mindestversorgungsdruck	Generell $p_{min} > 3,05 \text{ bar}$ (Gebäude mit EG + 3 OG)
	Städtische Gebiete $p_{min} > 3,75 \text{ bar}$ (Gebäude mit EG + 5 OG)
Zulässige Ausfallmenge	$Q_{Ausfall} < 3,4 \text{ m}^3/\text{h} \cong \text{Bedarf von 100 EFH}$
Zulässige Ausfallzeit	VL 6 h (6:00 - 18:00 Uhr) bzw. 12 - 18 h (18:00 - 6:00 Uhr) je nach hydraulischer Bedeutung der Leitung
	HL / ZL 12 - 24 h
Löschwasservorhaltung	
Netzbelastung	Spitzenstunde am Durchschnittstag $Q_{hmax} (Q_{dm}) \cong 80 \% \text{ von } Q_{hmax} (Q_{dmax})^*$
Mindestversorgungsdruck	$> 1,5 \text{ bar}$
Löschwasserleistungen	Generell $Q_{L\ddot{u}sch} = 48 \text{ m}^3/\text{h} + \text{Objektschutzvereinbarungen}$
	Städtische Gebiete $Q_{L\ddot{u}sch} = 96 \text{ m}^3/\text{h} + \text{Objektschutzvereinbarungen}$

*aktuell bezogen auf das Jahr 2010 (wird kontinuierlich geprüft und ggf. angepasst)

Werden die oben stehenden Kriterien im Einzelfall nicht erfüllt, hat dies allein noch keinen Einfluss auf die Qualität der Wasserversorgung für den Endverbraucher. In der Regel reicht es aus, auf diese Weise erkannte Schwachstellen in zukünftigen Zielnetzplanungen zu berücksichtigen und zu einem späteren Zeitpunkt zu beheben. Insofern ist es ständige Aufgabe des Wasserversorgungsunternehmens die Ziele der Sicherheit und Qualität der Wasserversorgung im Einzelfall mit der Wirtschaftlichkeit abzuwägen.

Im Verteilnetz von Voerde sind keine entsprechenden Schwachstellen bekannt, die Anlass für sofortige Maßnahmen geben.

Löschwasser

Die Löschwasserversorgung ist nach § 3 aus dem Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) und § 38 LWG NRW Aufgabe der Stadt.

Für den Löschwasserbedarf sind die Anforderungen an den Grundschutz nach Maßgabe des DVGW-Arbeitsblattes W 405 (Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung) zu berücksichtigen.

Auf Grundlage der jederzeit für die Gewährleistung der Anschluss- und Versorgungspflicht der Trinkwasserversorgung notwendigen Wassermengen und unter Berücksichtigung der Löschwasserbedarfsanalyse (Bauleitplanung, Brandschutzbedarfsplan) stehen über die vorhandenen Hydranten in Voerde auch entsprechende Löschwassermengen für den Grundschutz zur Verfügung.

Der Konzessionsvertrag mit der Stadt Voerde regelt, dass in den geschlossenen Wohngebieten von Voerde Hydranten in solcher Zahl vorhanden sein müssen, dass innerhalb des leitungsgebundenen Teiles der Stadt auf etwa 200 m Länge in jeder Straße wenigstens ein Hydrant vorhanden ist. Der Feuerwehr in Voerde werden jährlich aktuelle Pläne mit Darstellung der genauen Lage der Hydranten zur Verfügung gestellt. In Abbildung 21 ist ein Ausschnitt eines solchen Hydrantenplans dargestellt.



Abbildung 21: Ausschnitt Hydrantenplan in Voerde

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

Zur Gewährleistung einer ausfallsicheren Wasserversorgung und zum Erhalt bzw. Verbesserung der Anlagensubstanz und der Leistungsfähigkeit sind nachhaltige Investitionen in die Rohrnetze erforderlich. Nachhaltigkeit in der Wasserversorgung in Voerde wird dadurch erreicht, dass die GELSENWASSER Energienetze GmbH, neben der Auswahl von langlebigen und trinkwassergeeigneten Materialien, ein ortsnetz- und zustandsbezogenes Rehabilitationskonzept erstellt hat und der kurz-, mittel- und langfristig notwendig werdende Erneuerungsbedarf systematisch abgearbeitet wird. Die Bausteine der Rehabilitationsstrategie sind in der folgenden Abbildung aufgeführt.

Schadensrate eines Strangteils	Schadensrate des Rohrwerkstoffs	Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeit	max. Versorgungsdruck
Anzahl Schäden Ist/ Prognose	Anzahl Schäden der letzten 10 Jahre	Bewertung des Schadensausmaßes	Bewertung der Gefährdung
Bruchpotential	Potenzial Wasseraustritt (Schadens-/Überflutungsradius)	Gefährdete Bauwerke/ Infrastruktur	Reparatur-/ Folgekosten
Bewertung der Verfügbarkeit im Störfall	Verfügbarkeit Druck	Verfügbarkeit Menge	Erhöhte Verfügbarkeitsanforderungen (z. B. Krankenhaus, Dialyse)
Bewertung der Trübung	Kriterien für die Leitungsbedeutung	Leitungs-klassifizierung	Ausfallwahrscheinlichkeit
Ausfallprognose	Leitungsbettung	Außenschutz	Zustand Außenschutz
Innenschutz	Zustand Innenschutz	Außenkorrosion (Stärke)	Außenkorrosion (Form)
Haftung Umhüllung	Fremdeinwirkung Grundwasser	Fremdeinwirkung Bäume	Kriterien für Bewertung der Gefährdung sowie Verfügbarkeit
Schwer zugängliche Örtlichkeit	Lage der Leitung (privat, öffentlich, ...)	Lage (z. B. Rad-/ Gehweg)	Umgebung
Leitungsüberdeckung	Fremdleitungen	Hochspannungsbereich	öffentliche Einrichtungen

Abbildung 22: Bausteine der Rehabilitationsstrategie

Der Betrachtungszeitraum der Rehabilitationsstrategie reicht aktuell bis in das Jahr 2036 und wird fortlaufend aktualisiert. Auf Grundlage der oben dargestellten Bausteine werden die charakteristischen Zielgrößen für eine Rehabilitationsstrategie abgeleitet. Innerhalb dieser Rehabilitationsstrategie wird eine Rehabilitationsquote generiert, die angibt wieviel Prozent der vorhandenen Leitungen pro Jahr erneuert werden sollen. Diese Quote wird mit konkreten (Bau-)Maßnahmen innerhalb von Voerde gefüllt und entsprechend der Rehabilitationsstrategie priorisiert. Die Rehabilitationsrate im Verteilnetz Voerde liegt bei durchschnittlich knapp 2 %/a.

Die Überprüfung und Validierung der getroffenen Rehabilitationsmaßnahmen erfolgt über den Abgleich der Rohrschadensrate (Anzahl der Schäden pro Kilometer Wasserverteilnetz) mit den Vorgaben des DVGW.

Die Rohrschadensrate liegt in Voerde bei durchschnittlich 0,18 S/km*a und wird damit nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 mit einer mittleren Schadensrate (>0,1 bis ≤0,5) bewertet.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 392 klassifiziert Wasserverluste entsprechend der Höhe der realen Wasserverluste abhängig von der Siedlungsstruktur (ländliche, städtische und großstädtische Struktur) nach „gering“, „mittel“ und „hoch“.

Wasserverluste nach DVGW-Arbeitsblatt W 392 in Voerde (Transportnetz und Verteilnetz zusammengefasst):

- | | | | |
|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | gering | <input type="checkbox"/> | $Q_E / L_N < 5\,000 \text{ m}^3/(\text{km} \times \text{a})$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mittel | <input checked="" type="checkbox"/> | $5\,000 \text{ m}^3/(\text{km} \times \text{a}) \leq Q_E / L_N \leq 15\,000 \text{ m}^3/(\text{km} \times \text{a})$ |
| <input type="checkbox"/> | hoch | <input type="checkbox"/> | $Q_E / L_N > 15\,000 \text{ m}^3/(\text{km} \times \text{a})$ |

Die wichtigsten Kenndaten für das Verteilnetz in Voerde sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 14: Nennweiten im Verteilnetz von Voerde

DN/DA	Länge [km]
≤ 63	14,1
> 63 bis ≤ 110	122,0
> 110 bis ≤ 225	55,8
>225	20,4
Gesamtergebnis	212,3

Tabelle 15: Werkstoffe im Verteilnetz von Voerde

Werkstoff	Länge [km]
Grauguss GG	1,2
Duktiler Grauguss GGG	3,9
Stahl ST	48,2
PE-100	63,0
PE-80	10,0
PVC	75,5
AZ	10,4
Sonstiges / Nicht zugeordnet	0,1
Gesamtergebnis	212,3

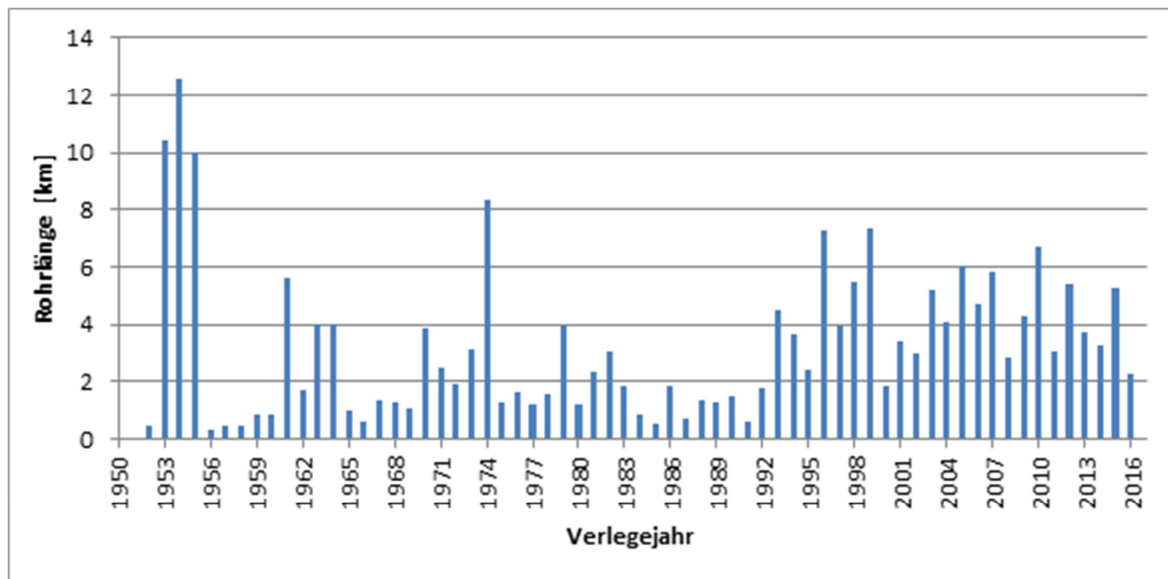


Abbildung 23: Altersaufbau im Verteilnetz von Voerde

Tabelle 16: Rohrschadens- und Rehabilitationsrate im Verteilnetz von Voerde

Mittelwert	Rohrschäden pro Jahr	Rohrschadensrate [S/km*a]	Rehabilitationsrate [%/a]
2010 – '17	38,75	0,18	1,92

7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen

Wasserbehälter

Wasserbehälter sind „geschlossene Speicheranlage für (Trink-)Wasser, bestehend aus Bedienungshaus und in der Regel zwei Wasserkammern, welche für Druckstabilität sorgt, Verbrauchsschwankungen ausgleicht und eine Betriebsreserve für Notfälle vorhält, konzipiert als Hoch- oder Tiefbehälter entweder als Durchlauf-, Gegen oder Vorlagebehälter, erdüberdeckt, freistehend mit Wärmedämmung oder als Wasserturm“ (DVGW Arbeitsblatt W 300-1, 2014).

Innerhalb der Stadtgrenzen von Voerde befindet sich kein Wasserbehälter.

Druckerhöhungsanlagen

Um auch in höher liegenden Gebieten den zur Wasserbedarfsdeckung erforderlichen Versorgungsdruck jederzeit sicherzustellen, werden Druckerhöhungsanlagen betrieben. Die Auslegung der Pumpen (Anzahl, Förderleistung, Drehzahlregelung und Staffelung) erfolgt anhand des Spitzendurchflusses (maximaler Spitzenbedarf unter Berücksichtigung des Löschwasserbedarfs) und der durchschnittlichen Verbräuche sowie der Topographie in der Druckzone.

Das Wasserwerk Bucholtswelmen liefert an Voerde einen Ruhedruck von ca. 5,5 bar. Aus diesem Grund kann im gesamten Versorgungsgebiet auf Hochbehälter bzw. Druckerhöhungsanlagen verzichtet werden.

Druckreduzierungsanlagen

Im Falle von tiefer liegenden Teilen des Versorgungsgebietes würde sich aufgrund der Topographie ohne die Anordnung von Druckreduzieranlagen (zeitweise) ein zu hoher Versorgungsdruck einstellen.

Im Versorgungsgebiet Voerde befindet sich keine Druckreduzieranlage.

8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus den Kapiteln 1 - 7

8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

Gefährdungen im Sinne des DVGW Merkblatt W 1001 Beiblatt 2 „Risikomanagement für Einzugsgebiete von Grundwasserfassungen zur Trinkwassergewinnung“ sind mögliche biologische, chemische, physikalische oder radiologische Beeinträchtigung im Einzugsgebiet der Wassergewinnung.

Für das Wasserwerk Bucholtwelmen bzw. die zugehörigen drei Wassergewinnungen (= Einzugsgebiete) sind Gefährdungen prinzipiell aus folgenden Sektoren möglich (Abbildung 24).

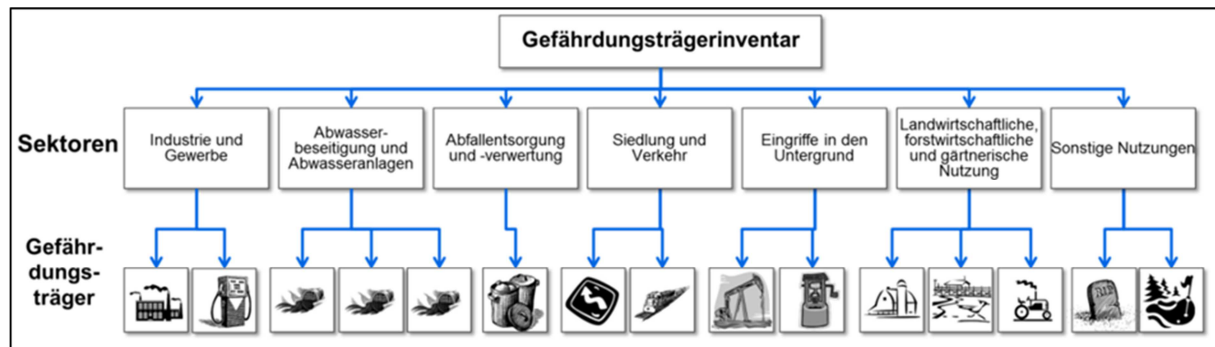


Abbildung 24: Übersicht und Einteilung von Gefährdungen (DVGW W 1001-B2)

8.1.1 Gefährdungen Wassergewinnung

In allen drei Wasserschutzgebieten Haus Aap, Vinkel-Schwarzenstein und Bucholtwelmen/Glückauf resultieren Gefährdungen v. a. durch die Form der Landnutzung. Der landwirtschaftlich genutzte Anteil beträgt zwischen 60 % und 80 %, forstwirtschaftliche Flächenanteile liegen bei ca. 17 % bis 38 %. Die Siedlungs- und Industrieflächenanteile sind v. a. in den Wasserschutzgebieten Vinkel-Schwarzenstein und Haus Aap mit ca. 7 % bzw. 11 % für ein Trinkwasserschutzgebiet durchaus relevant, während sie im WSG Bucholtwelmen/Glückauf lediglich 2 % betragen (IWW, 2017). Hieraus ergeben sich im Wesentlichen folgende potentielle Gefährdungen für die Grundwasserbeschaffenheit:

- Gewerblich und industriell genutzte Flächen
- Verkehrsachsen (Straßenverkehr und Bahnlinien)
- Flächen landwirtschaftlicher Intensivnutzung
- Ablagerungen und Altstandorte

In Folge von Unfällen bzw. Havarien könnten wassergefährdende Stoffe in das Grundwasser eingetragen werden. So befindet sich z. B. in der Schutzzone IIIA des Wasserschutzgebiets Vinkel-Schwarzenstein das Weseler Industriegebiet „Am Schornacker“.

Auf den landwirtschaftlichen Flächen können nicht bedarfsgerechte Düngemittelausbringung und nicht sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu einer möglichen Beeinträchtigung des Grundwassers führen. Weitere Gefährdungen können von Altlastenverdachtsflächen ausgehen.

8.1.2 Gefährdungen im Wasserwerk

Gefährdungen im Bereich des Wasserwerks sind darin zu sehen, dass Anlagenteile oder die gesamte Anlage ausfällt. Gefährdungen ergeben sich dann, wenn dadurch die Wasserversorgung der Bevölkerung ausfällt oder zumindest eingeschränkt wird.

8.1.3 Gefährdungen im Wasserverteilnetz

Gefährdungen im Bereich der Wasserverteilnetze können nicht nur über externe Faktoren wie z. B. einen Stromausfall, die Beeinträchtigung durch Umweltfaktoren oder Manipulation und Sabotage definiert werden, sondern sind auch in den Bereichen des Verteilungskonzeptes, bei Konstruktion, Bauausführung und Planung oder dem allgemeinen Betrieb wiederzufinden.

Bei der Wasserversorgung in Voerde werden jegliche Gefährdungen innerhalb des Versorgungsgebietes durch die GELSENWASSER Energienetze GmbH analysiert und kontinuierlich aktualisiert.

Die Gefährdungen werden gemäß der DVGW-Arbeitsblätter W 1001 B1 und B2 in konkrete Themengebiete unterteilt (Unternehmensorganisation, Verteilungskonzept, Konstruktion, Bauverfahren, Bauausführung, Betrieb, externe Faktoren), deren Auswirkungen analysiert und Maßnahmen definiert, die zu einer Verringerung bzw. Eliminierung der „Gefahr“ beitragen.

So werden beispielsweise in Form von Ausfallszenarien, Gefährdungen im Bereich der Versorgungssicherheit simuliert, die Auswirkungen dokumentiert und zur Beherrschung des Risikos Sofortmaßnahmen eingeleitet oder innerhalb der Zielnetzplanung für zukünftige Bauvorhaben berücksichtigt.

Die zur Risikobeherrschung einzuleitenden Maßnahmen im Bereich der Wasserverteilung für Voerde sind dokumentiert und werden regelmäßig validiert. Turnusmäßige Rohrnetzkontrollen, Messungen und Kontrollen im Prozessleitsystem sowie die Berücksichtigung des Reha-Konzepts führen zu einer langfristigen Risikobeherrschung, die darüber hinaus rund um die Uhr von einem geschulten Bereitschaftsdienst unterstützt wird.

8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen für das Wasserwerk Bucholtwelm

Die Intensität der Landwirtschaft in den Einzugsgebieten des Wasserwerks Bucholtwelm ist bereits hoch. Mittelfristig ist eine Abnahme der Gefährdungen aus der Landwirtschaft von verschiedenen Faktoren abhängig. Hierzu zählen u. a. die Wirksamkeit der Gewässerschutzmaßnahmen der Kooperation, der Flächenanteil der Kooperationsmitglieder an der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Kooperationsgebiet und die allgemeinen Rahmenbedingungen der Agrarpolitik.

Aufgrund der bereits lange andauernden erfolgreichen Kooperationsarbeit ist mittelfristig nicht mit einer Zunahme von Gefährdungen aus der Landwirtschaft zu rechnen.

Ein Ausfall oder eine Einschränkung der technischen Anlagenfunktionen im Wasserwerk oder im Verteilnetz lässt sich nicht prognostizieren. Zur Vermeidung von Ausfällen ist jedoch eine regelmäßige Instandhaltung und Wartung der Anlagen etabliert.

9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

Im Umfeld von Trinkwassergewinnungsanlagen genügt der Allgemeine Grundwasserschutz in der Regel nicht mehr. Daher wurde von der Möglichkeit der Ausweisung von Wasserschutzgebieten gemäß WHG Gebrauch gemacht.

Für das Wasserwerk Bucholtwelmen sind drei Wasserschutzgebiete mit dazugehöriger Verordnung ausgewiesen (s. Kapitel 4.1). Die Wasserschutzgebietsverordnungen (WSG-VO) legen Beschränkungen, Verbote und Duldungspflichten für bestimmte Einrichtungen, Handlungen oder Landnutzungen fest. Sie zielen darauf ab, Gefährdungen der Trinkwasserqualität vorbeugend zu verhindern, indem die natürliche Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt (Verhindern von Bodeneingriffen), indem bestimmte Einrichtungen und Handlungen ferngehalten werden und erhöhte Sicherheitsanforderungen an Einrichtungen und Handlungen gestellt werden (organisatorische und technische Vorkehrungen).

Die besonderen Vorsorge-Komponenten der WSG-VO sind ein wichtiges Instrument, um auch weiterhin die Trinkwasserressourcen zu erhalten und zu schützen.

9.1 Wasserwerk Bucholtwelmen

Angesichts der Langfristigkeit der stattfindenden Grundwasserfließprozesse und der damit zusammenhängenden Stoffverlagerungen ist davon auszugehen, dass sich heutige Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserqualität erst in einem Zeitraum von mehr als 20 Jahren im Brunnenrohwasser bemerkbar machen werden. Um bereits heute einen möglichst effektiven Grundwasserschutz zu betreiben, werden regelmäßig Maßnahmen zur Betreuung der zum Wasserwerk Bucholtwelmen zugehörigen Wassergewinnungen und damit zur Sicherung der Wasserqualität vorgenommen. Dazu zählen insbesondere

- regelmäßige Begehungen der Wasserschutzgebiete,
- Zweimal jährlich stattfindende Befliegung der Wasserschutzgebiete,
- Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft und
- Beteiligung an behördlichen Zulassungsverfahren, die die Flächen innerhalb der Wasserschutzgebiete betreffen.

Die regelmäßigen Begehungen der Wasserschutzgebiete erfolgen einschließlich der Erhebung der Grundwasserstände mittels mobiler Erfassungsgeräte und einer entsprechenden Dokumentation der Ergebnisse gemäß Trinkwasserverordnung.

Die zweimal jährlich durchgeführte Befliegung der Wasserschutzgebiete erfolgt in einem festgelegten Raster, so dass Veränderungen und potenzielle Gefährdungen im Wasserschutzgebiet erfasst werden können. Die Aufzeichnungen werden ausgewertet und dokumentiert. Ergibt sich aufgrund der Beobachtungen eine Gefährdung im Einzugsgebiet oder der Wassergewinnung selbst, werden entsprechende Maßnahmen unter Beteiligung der zuständigen Behörden eingeleitet.

Im Kreis Wesel / Kleve unterstützen die Wasserwerke bereits seit 1992 landwirtschaftliche Beratungstätigkeiten. Dazu wurde zwischen acht Wasserwerken, Wasserversorgern und produzierenden Unternehmen ein Vertrag über landwirtschaftliche Beratung mit der Land-

wirtschaftskammer NRW geschlossen, der zuletzt in 2015 bis zum 31.12.2019 verlängert wurde.

Um einen Grundwasserschutz in den festgesetzten Trinkwasserschutzgebieten zu erzielen, wird insbesondere auf eine Verringerung von Nährstoffeinträgen, die Vermeidung eines Eintrags von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln oder sonstigen Wasser gefährdenden Stoffen und die Vermeidung von nachhaltigen oder schädlichen Veränderungen des Bodens und der Gewässer Wert gelegt.

Neben der übergeordneten Kooperation werden gezielte, standort- und problembezogene Maßnahmen durch die örtlichen Kooperationen festgelegt. Dazu wurde die „Kooperation Landwirtschaft/Wasserwirtschaft Wasserwerk Bucholtwelmen“ zwischen dem Wasserwerksbetreiber GELSENWASSER AG, der Landwirtschaftskammer NRW, Kreisstelle Wesel, dem Rheinischen Landwirtschaftsverband e.V. und den Landwirten im Einzugsgebiet des Wasserwerks Bucholtwelmen am 20.10.2010 als Fortführung der vorhergehenden, seit 1998 bestehenden Kooperation, vereinbart. Im Rahmen dieser Kooperation wird neben den oben genannten Zielen Wert auf die Verringerung von Nährstoffeinträgen in die Oberflächengewässer und das Grundwasser gelegt, so dass eine Nitratbelastung des Sickerwassers unterhalb der durchwurzelten Zone von weniger als 50 mg/l erreicht wird. Dazu sind im Kooperationsvertrag entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen vorgesehen, zu denen sich die Mitglieder der Kooperation verpflichten.

Werden bei den Behörden Genehmigungen oder Zulassungen beantragt, die die Flächen innerhalb der Wasserschutzgebiete betreffen (z. B. Baugenehmigungen, Genehmigung von zusätzlichen Anlagen oder Veranstaltungen) wird der Eigentümer der Wassergewinnung am Verfahren beteiligt.

9.2 Wasserverteilnetz der Wasserversorgung Voerde GmbH

Die in Kapitel 8 genannte Identifizierung von Gefährdungen wird bei der Wasserversorgung Voerde mit den entsprechenden Maßnahmen durch die GELSENWASSER Energienetze GmbH begleitet. Nach dem Vorbild des DVGW Arbeitsblattes W 1001 B 1 sind Gefährdungsanalyse, Risikoabschätzung und Risikobeherrschung strukturiert aufgeführt.

Eine langfristige Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung wird demnach über verschiedene Bereiche gestützt. Ein kurzer Überblick der Schlussfolgerungen und Maßnahmen, nach möglichen Gefährdungspotentialen gegliedert, ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 17: Gefährdungspotenziale und Maßnahmen für die technischen Anlagenteile

Bereich (Gefährdungspotential)	Bestehende Maßnahmen
Unternehmensorganisation (unklare Zuständigkeiten, unzureichende Personalausstattung und –qualifikation)	Organisationshandbuch, Betriebshandbuch, Anweisungen/ Richtlinien, Gefährdungsbeurteilungen, Personalentwicklung, Schulungspläne
Verteilungskonzept (Fehldimensionierung, kritische Überdeckung/ Wassertemperaturen, unzureichende Zustandsbewertung und Substanzerhaltung)	Planung anhand Wasserbedarfsprognosen, Rohrnetzrechnung, Maßnahmeplan nach TrinkwV, Gefährdungsanalyse, technische Richtlinien, Dokumentation GIS, Rohrnetzinspektion, Reha-Konzepte

<p>Konstruktion, Bauverfahren, Bauausführung, Planung (Planungsfehler, Einsatz ungeeigneter Verlege-/Sanierungsverfahren, unsachgemäße Materialbeschaffung, unsachgemäße Bauausführung, Einsatz von Dienstleistern ohne entsprechende Qualifikation, unsachgemäße Reinigung/ Desinfektion der Anlagenteile)</p>	<p>Technische Richtlinien, Vermessung der Grenzen durch GPS, DVGW-Regelwerke, Materialkatalog, interne Materialtests, Einsatz DVGW zugelassener Materialien, geschultes Personal, Bauaufsicht, Hygienerichtlinie, Einsatz nach Präqualifikation, Lieferantenbeurteilung, Baustellenkontrollblatt</p>
<p>Betrieb (unzulässige Wasserdrücke, kritische Fließverhältnisse, Funktionsstörungen an Anlagen, unzureichender Bereitschaftsdienst, Eindringen von Nicht-Trinkwasser)</p>	<p>Prüfung technischer Maßnahmen durch die Netzberechnung, ständige Überwachung mittels Prozessleitsystems, Rohrnetzspülungen, Trübungsmessungen, Kontrolle bei Inbetriebnahme, Bereitschaftsdienstorganisation, regelmäßige Schulungen, Kontrolle bei Zählerwechsel, regelmäßige Überwachung der Wasserqualität</p>
<p>Externe Faktoren (Stromausfall, Hochwasser, Bodenkontamination, Frosteinwirkung, Manipulation)</p>	<p>Vorhaltung von Notstromaggregate, analoge Bereitschaftstelefone, Befliegung und Befahrung durch Mitarbeiter, regelmäßige Koordinierungstermine mit Straßenbaulastträgern, überflutungssichere Bauausführung, regelmäßige Bergbaugespräche, Wasserverlustkontrollen, technische Schutzmaßnahmen (Objektschutz), Turnusbeprobung)</p>

Für das Verteilnetz Voerde wird aus der Perspektive der Nachhaltigkeit sowie einer langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in den kommenden Jahren eine wirtschaftlich angemessene Netzerneuerungsquote weiter fortgeführt.

10 Quellenangaben

Literatur:

- Land NRW (2017): Digitale Topografische Karte DTK 50, Datenlizenz Deutschland – Land NRW - Version 2.0“ bzw. <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk50.
- Bieske und Partner (2001): Hydrogeologisches Gutachten zum wasserrechtlichen Bewilligungsantrag für die Wassergewinnungsanlage Glückauf der Niederrheinische Gas- und Wasserwerke GmbH.
- Bieske und Partner (2002): Wasserrechtlicher Bewilligungsantrag für die Wassergewinnungsanlage Haus Aap der Niederrheinische Gas- und Wasserwerke GmbH.
- Bieske und Partner (2002): Wasserrechtlicher Bewilligungsantrag für die Wassergewinnungsanlage Vinkel-Schwarzenstein der Niederrheinische Gas- und Wasserwerke GmbH.
- IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (2017): Kooperationsvorhaben für das Wasserwerk Bucholtwelmen – Bestimmung der Nitratabbaukapazität und Prognose der Nitratentwicklung im Grundwasser im Abgleich zum landwirtschaftlichen N-Haushalt und Empfehlungen für die Kooperationsarbeit, Stand Juni 2017.

Internet:

- www.voerde.de/de/dienstleistungen/bauen/, Stand November 2017
- LANUV NRW: Fachinformationssystem Klimaanpassung, <http://www.klimaanpassung-karte.nrw.de/>, Stand September 2017.