

Stadt Sendenhorst



Wasserversorgungskonzept der Stadt Sendenhorst für die Jahre 2018 bis 2023

Erste Aufstellung

Beschlossen im Rat der Stadt am

05.07.2018

Inhalt

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Liste der Anlagen

Abkürzungsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Einführung	3
1 Gemeindegebiet	4
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems	10
2.1 Übersicht	10
2.2 Wasserwerke	11
2.2.1 Wasserwerk Echthausen	11
2.2.2 Wasserwerk Halingen	15
2.2.3 Anlagen zur Eigenversorgung	18
2.3 Organisation der Wasserversorgung	19
2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen	19
2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung	20
2.6 Absicherung der Versorgung	20
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf	22
3.1 Wasserabgabe (Historie)	22
3.2 Prognose Wasserbedarf	22
4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen	25
4.1 Wasserressourcenbeschreibung	25
4.1.1 Wasserwerk Echthausen	25
4.1.2 Wasserwerk Halingen	27
4.1.3 Ungenutzte Ressourcen	29
4.2 Wasserbilanzen	34
4.2.1 Wasserwerk Echthausen	34
4.2.2 Wasserwerk Halingen	34
4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels	35
5 Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser	40
5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser	40
5.1.1 Oberflächenwasser im Einzugsgebiet der Ruhr	40
5.1.2 Wasserwerke	41
5.1.3 Wasserverteilnetz des Eigenbetriebs der Stadt Sendenhorst	41

5.2	Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser.....	42
5.2.1	Wasserqualität in der Ruhr	42
5.2.2	Wasserwerk Echthausen	42
5.2.3	Wasserwerk Halingen.....	44
5.2.4	Anlagen zur Eigenversorgung	45
6	Wassertransport.....	47
7	Wasserverteilung	51
7.1	Wasserverteilnetz auf dem Stadtgebiet Sendenhorst	51
7.2	Auslegung des Verteilnetzes	52
7.3	Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt.....	55
7.4	Wasserbehälter, Druckerhöhungs- /Druckminderungsanlagen.....	57
8	Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus Kapitel 1 - 7	59
8.1	Gefährdungen für die Wasserwerke Echthausen und Halingen.....	59
8.2	Gefährdungen in kommunaler Zuständigkeit.....	61
8.3	Gefährdungen im Wasserverteilnetz	63
8.4	Entwicklungsprognose Gefährdungen.....	63
9	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung	64
9.1	Programm „Reine Ruhr“ mit Ergänzung weiterer Wasseraufbereitungsstufen	64
9.2	Wasserschutzgebiete Echthausen und Halingen	64
9.3	Kooperation Landwirtschaft – Wasserwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet.....	65
9.4	Störfallmanagement an der Ruhr	65
9.5	Wasserverteilnetz des Eigenbetriebs der Stadt Sendenhorst	66
9.6	Ad-hoc-Ausfall der Wasserversorgung.....	67
10	Quellenangaben.....	68

Stand: 15.05.2018, ergänzt am 14.01.2019

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1:	TOPOGRAFISCHE KARTE DER STADT SENDENHORST	4
ABBILDUNG 2:	FLÄCHENNUTZUNGSPLAN DER STADT SENDENHORST	5
ABBILDUNG 3:	FLÄCHENNUTZUNG IM GEMEINDEGEBIET [QUELLE: KOMMUNALPROFIL, IT.NRW].....	6
ABBILDUNG 4:	BEVÖLKERUNGSSTAND UND –VORAUSBERECHNUNG FÜR SENDENHORST	7
ABBILDUNG 5:	LAGE DES AUTOBAHNNETZES UM SENDENHORST	8
ABBILDUNG 6:	REGIONALPLAN – AUSSCHNITT MIT DER STADT SENDENHORST	9
ABBILDUNG 7:	WASSERABGABE UND HERKUNFT NACH WASSERWERKEN FÜR DIE VERSORGUNG IN SENDENHORST	10
ABBILDUNG 8:	WASSERWERK ECHTHAUSEN - WASSERGEWINNUNGSGELÄNDE, PUMPWERK UND WASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN	11
ABBILDUNG 9:	BLOCKSHEMA DER BETRIEBSWEISE DES WASSERWERKS ECHTHAUSEN	13
ABBILDUNG 10:	WASSERWERK HALINGEN – PUMPWERK UND WASSERGEWINNUNGSGELÄNDE.....	16
ABBILDUNG 11:	BLOCKSHEMA DER BETRIEBSWEISE DES WASSERWERKS HALINGEN	17
ABBILDUNG 12:	WASSERABGABE IN DEN JAHREN 2007 BIS 2016	22
ABBILDUNG 13:	WASSERBEDARF DER STADT SENDENHORST MIT DER HISTORIE (BIS 2016) UND DER PROGNOSE (AB 2017)	23
ABBILDUNG 14:	ÜBERSICHTSKARTE WASSERSCHUTZGEBIET ECHTHAUSEN.....	26
ABBILDUNG 15:	ÜBERSICHTSKARTE WASSERSCHUTZGEBIET HALINGEN.....	28
ABBILDUNG 16:	GEOLOGISCHE KARTE IM BEREICH DES STADTGEBIETS SENDENHORST (MIT ABDECKUNG DER OBEREN 2 M).....	31
ABBILDUNG 17:	HYDROGEOLOGISCHE KARTE IM BEREICH DES STADTGEBIETS SENDENHORST - DARSTELLUNG DER DURCHLÄSSIGKEIT.....	32
ABBILDUNG 18:	WRRL - BEWERTUNG GRUNDWASSERKÖRPER CHEMISCHER ZUSTAND - GESAMTERGEBNIS - 2. BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN; ROT = SCHLECHT, GRÜN = GUT; QUELLE: ELWAS-WEB, 07.01.2019	33
ABBILDUNG 19:	WASSERWERKE UND TALSPERREN IM WASSEREINZUGSGEBIET DER RUHR [QUELLE: AWWR]	36
ABBILDUNG 20:	JAHRESWERTE DER ENTNAHME UND ENTZIEHUNG IM EINZUGSGEBIET DER RUHR VON 1900 BIS 2015.....	37
ABBILDUNG 21:	MAXIMALE TAGESFÖRDERUNG IM WASSERWERK ECHTHAUSEN IN DEN JAHREN 1997-2017	38
ABBILDUNG 22:	MAXIMALE TAGESFÖRDERUNG IM WASSERWERK HALINGEN IN DEN JAHREN 1997-2016	38
ABBILDUNG 23:	NITRATKONZENTRATIONEN IM TRINKWASSER 2012 – 2016	43
ABBILDUNG 24:	PFT-KONZENTRATIONEN IM TRINKWASSER 2012 – 2016.....	44
ABBILDUNG 25:	PLANAUSSCHNITT AUS DEM REGIONALEN WASSERTRANSPORTNETZ DER GELSENWASSER AG FÜR SENDENHORST	48
ABBILDUNG 26:	REGIONALES WASSERTRANSPORTNETZ DER GELSENWASSER AG	49
ABBILDUNG 27:	WASSERVERTEILNETZ SENDENHORST.....	51
ABBILDUNG 28:	WASSERVERTEILNETZ ALBERSLOH.....	52
ABBILDUNG 29:	HYDRANTEN-PLAN SENDENHORST (BLAUE PUNKTE: HYDRANTEN).....	54
ABBILDUNG 30:	HYDRANTEN-PLAN ALBERSLOH (BLAUE PUNKTE: HYDRANTEN)	55
ABBILDUNG 31:	ALTERSAUFBAU IM VERTEILNETZ VON SENDENHORST UND ALBERSLOH	57
ABBILDUNG 32:	ÜBERSICHT UND EINTEILUNG VON GEFÄHRDUNGEN (DVGW W 1001-B2).....	59
ABBILDUNG 33:	SCHEMA ZU STOFFLICHEN EINTRAGSPFADEN IN GEWÄSSER (DVGW INFORMATION W 88) .	60
ABBILDUNG 34:	LAGE DES WASSERSCHUTZGEBIETES DES WASSERWERKS HOHE WARD DER STADTWERKE MÜNSTER (ROT = SCHUTZZONE I, GRÜN = SCHUTZZONE II, GELB = SCHUTZZONE III); QUELLE: ELWAS-WEB, 07.01.2019	62

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: LIEFERVERTRÄGE EIGENBETRIEB	19
TABELLE 2: LIEFERVERTRÄGE GELSENWASSER AG.....	19
TABELLE 3: WASSERRECHTE	20
TABELLE 4: ABSICHERUNG DER VERSORGUNG	21
TABELLE 5: WASSERMENGENBILANZ FÜR DAS WASSERWERK ECHTHAUSEN.....	34
TABELLE 6: WASSERMENGENBILANZ FÜR DAS WW HALINGEN	35
TABELLE 7: AUSZUG ANALYSE 2016 (JAHRESMITTELWERTE) FÜR DAS TRINKWASSER AUS DEM WASSERWERK ECHTHAUSEN	43
TABELLE 8: AUSZUG ANALYSE 2016 (JAHRESMITTELWERTE) FÜR DAS TRINKWASSER AUS DEM WASSERWERK HALINGEN	45
TABELLE 9: ANLAGEN ZUR EIGENVERSORGUNG - MITTEILUNG GESUNDHEITSAMT KREIS WARENDORF	46
TABELLE 10: KRITERIEN DER ZIELNETZPLANUNG	53
TABELLE 11: NENNWEITEN IM VERTEILNETZ VON SENDENHORST UND ALBERSLOH	56
TABELLE 12: WERKSTOFFE IM VERTEILNETZ VON SENDENHORST UND ALBERSLOH	56
TABELLE 13: ROHRSCHADENS- UND REHABILITATIONSRATE IM VERTEILNETZ VON SENDENHORST UND ALBERSLOH	57
TABELLE 14: GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE UND MAßNAHMEN	66

Liste der Anlagen

- [1] Trinkwasseranalyse 2016 und 2017 des Wasserwerks Echthausen
- [2] Trinkwasseranalyse 2016 und 2017 des Wasserwerks Halingen

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AVBWasserV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
AWWR	Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr e.V.
°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)
h	Stunde
k _f	Durchlässigkeitsbeiwert
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
l	Liter
l/E·d	Liter pro Einwohner und Tag
LWG	Landeswassergesetz
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
min.	Minute
Mio.	Millionen
mg/l	Milligramm pro Liter
µg/l	Mikrogramm pro Liter
m NHN	Meter über Normalhöhennull
m NN	Meter über Normalnull
MP	Mischprobe
PSM	Pflanzenschutzmittel
s	Sekunde
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
Tsd.	Tausend
TSM	Technisches Sicherheitsmanagement
WAA	Wasseraufbereitungsanlage
WG	Wassergewinnung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WVK	Wasserversorgungskonzept
WW	Wasserwerk
WWU	Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH
WWW	Wasserwerke Westfalen GmbH

Zusammenfassung

Das Landeswassergesetz NRW verlangt von den Städten und Gemeinden, dass sie in ihrem 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 - von der Gewinnung bis zur Lieferung zu dem Kunden - Gefahr droht und wie man es schützen kann. Auf rund 70 Seiten ist im Konzept der Stadt Sendenhorst dargestellt, woher das Trinkwasser stammt, wie es aufbereitet wird, auf welchem Weg es in das Versorgungsgebiet transportiert und in der Stadt Sendenhorst verteilt wird. Aussagen zu Werkstoffen, Alter und Schadensanfälligkeit der Leitungen geben Hinweise auf den Zustand des Rohrnetzes.

Die Kernaussagen des Konzepts sind ermutigend: Bereits weit vor der Gewinnung des Rohwassers setzt der Schutz ein – Vermeidung von Verschmutzungen an der Quelle vor der Aufbereitung lautet die Maxime. So setzt die GELSENWASSER AG als Wasservorlieferant der Stadt Sendenhorst bereits seit fast 30 Jahren auf die Kooperation mit Landwirten in den Einzugsgebieten der Wasserwerke an der Ruhr. Mit Hilfe einer gewässerverträglichen Landwirtschaft will man den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln und die Werte für Nitrat im Grund- und Oberflächenwasser verringern. Die Wasserversorgung erfolgt durch Grundwasser aus geschützten Ressourcen. Die Aufbereitung der Wasserwerke Echthausen und Halingen, aus dem die Stadt Sendenhorst versorgt wird, entspricht dem Stand der Technik und ist in der Lage, auch Spurenstoffe weitgehend zu entfernen. So entspricht das Trinkwasser in allen Punkten den strengen Anforderungen der deutschen Trinkwasserverordnung, hat eine hervorragende Qualität und kann uneingeschränkt und bedenkenlos getrunken und gebraucht werden.

Auch vom Wasserwerksverbund des Vorlieferanten profitieren die Bürgerinnen und Bürger. Die zur GELSENWASSER-Gruppe gehörenden Wasserwerke sind über leistungsfähige Transportleitungen miteinander verbunden, sodass auch bei lokal auftretenden Störungen die Versorgung dennoch großräumig abgesichert werden kann. Das Verteilnetz in der Stadt Sendenhorst wird vom Eigenbetrieb „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ regelmäßig gewartet und bei Bedarf saniert. Schadensanfällige Leitungen werden erneuert.

Über vorhandene langfristige Lieferverträge (s. Kap. 2.4 Vertragliche Rahmenbedingungen) mit ausreichenden Kapazitäten der Wasserwerke und Wasserrechten ist die öffentliche Wasserversorgung in der Stadt Sendenhorst in den nächsten Jahren, auch unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und möglichen klimabedingten Veränderungen, jederzeit sichergestellt.

Für den Bedarfsfall existiert ein Maßnahmenplan, um auf Störungen in der Wasserversorgung vorbereitet zu sein. Turnusmäßige Rohrnetzkontrollen sowie Messungen und Kontrollen dienen einer langfristigen Sicherung der Wasserversorgung. 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 sichergestellt.

Der Eigenbetrieb „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ als örtlicher Wasserversorger und die GELSENWASSER AG als Wasservorlieferant haben die Stadt Sendenhorst bei der Erstellung des Konzepts unterstützt.

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

Einführung

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 nachvollziehen 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.

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.

Da eine Reihe von Informationen nur bei den örtlichen Wasserversorgern vorliegen, hat der Eigenbetrieb „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ und die GELSENWASSER AG die Stadt Sendenhorst bei der Erarbeitung des Wasserversorgungskonzepts unterstützt.

Das hiermit vorgelegte Wasserversorgungskonzept 2018 - 2023 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

Die im Münsterland gelegene Stadt Sendenhorst mit den beiden Stadtteilen Sendenhorst und Albersloh gehört zum Kreis Warendorf und zum Regierungsbezirk Münster. Im Nordwesten wird sie durch die Stadt Münster und im Nordosten durch Everswinkel begrenzt, im Osten durch Warendorf und Ennigerloh und im Süden durch Ahlen. Drensteinfurt bildet die westliche Grenze zu Sendenhorst (siehe Abbildung 1).

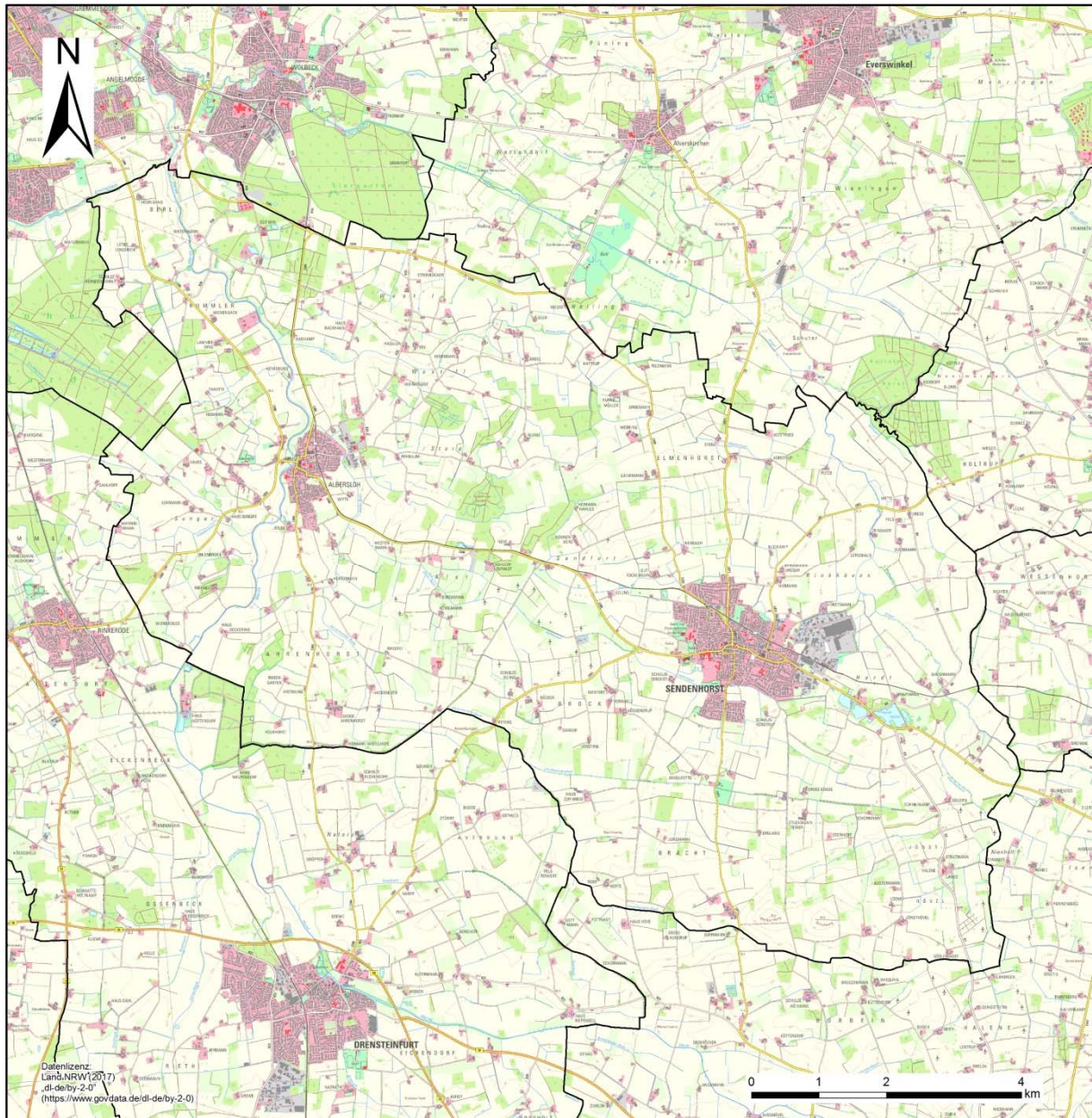


Abbildung 1: Topografische Karte der Stadt Sendenhorst

Im Stadtgebiet verlaufen nur kleinere Fließgewässer. Die Bäche Helmbach, Ahrenhorster Bach, Flaggenbach und der Westerbach münden nahe des Stadtteils Albersloh in die Werse,

die nördlich von Münster in die Ems entwässert. Im Südosten mündet der Nienholtbach in die Angel, die mit dem direkt an der Ostgrenze des Stadtgebietes verlaufenden Voßbach ebenfalls in die Werse mündet. Die Hardtteiche im Südosten des Stadtgebietes sind die einzigen größeren Stillgewässer.

Die als größere Kleinstadt klassifizierte Stadt hat eine Fläche von 96,95 km². Die durchschnittliche Ortshöhe beträgt 68 m ü. NN.

Flächennutzung

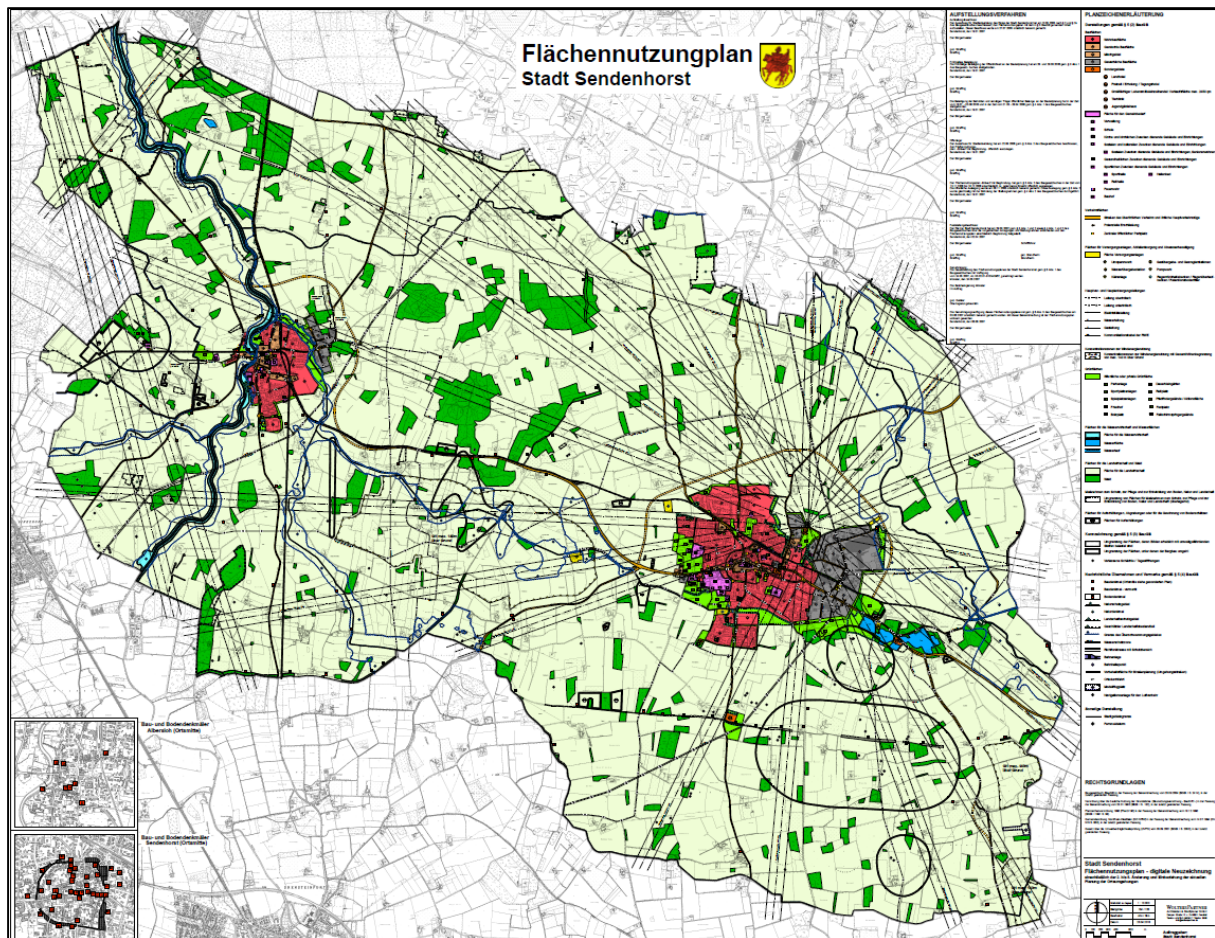


Abbildung 2: Flächennutzungsplan der Stadt Sendenhorst

Der Flächennutzungsplan (FNP) umfasst das gesamte Stadtgebiet Sendenhorst und stellt die langfristig geplante Nutzung (Bauflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen, Flächen für die Landwirtschaft und Wald, Flächen für den Naturschutz, etc.) der kommunalen Flächen für einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren dar. Die Aussagen dieses Plans beziehen sich auf die beabsichtigte Entwicklung des Gebiets und kennzeichnen die städtebaulichen Zielvorstellungen der Stadt Sendenhorst (siehe Abbildung 2).

Das Stadtgebiet besteht mit ca. 5,2 % aus Gebäude-, Frei- und Betriebsflächen. Dieser Anteil ist im Vergleich zum Landesdurchschnitt (ca. 13 %) nur halb so groß. Die Verkehrsflächen sind mit ca. 4 % ebenfalls geringfügig geringer. Landwirtschaftlich genutzte Flächen

(ca. 79 %) sind anteilmäßig sehr groß, wohingegen die Waldflächen (9 %) einen geringeren Anteil einnehmen im Landesdurchschnitt mit ca. 26 % (siehe Abbildung 3).

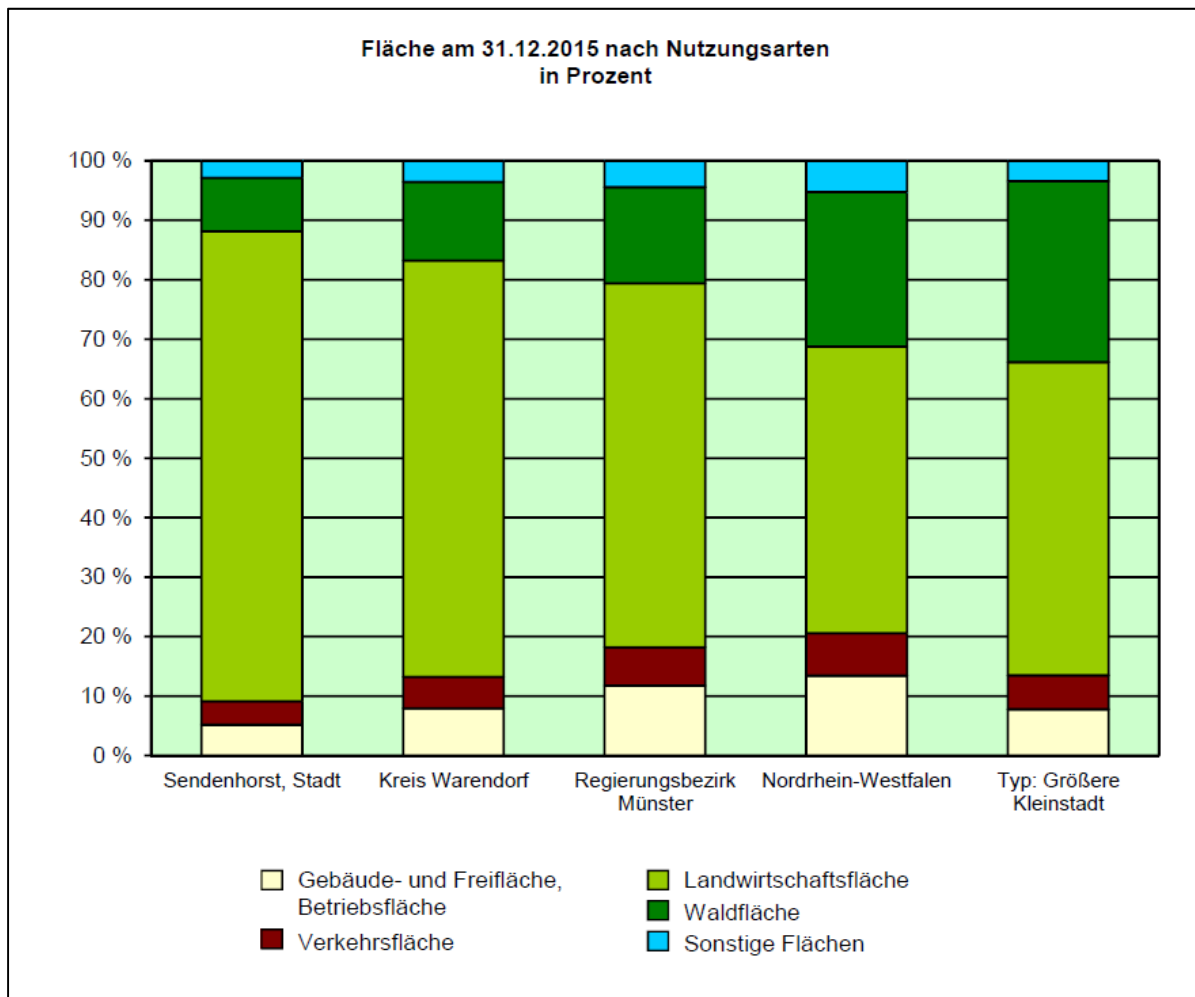


Abbildung 3: Flächennutzung im Gemeindegebiet [Quelle: Kommunalprofil, IT.NRW]

Bevölkerung

Die 2016 nach eigenen Erhebungen über 12.963 Einwohner zählende Stadt hat seit 1995 einen Zuwachs der Einwohnerzahl zu verzeichnen. Auch in der Prognose bis 2040 wird für die Stadt Sendenhorst weiterhin eine steigende Einwohnerzahl auf 13.765 erwartet.

Die Bevölkerungsentwicklung für Sendenhorst ist in der Abbildung 4 dargestellt. Folgende Datenquellen von IT.NRW fließen darin ein:

- 1987 – 2010: Fortschreibung des Bevölkerungsstandes – Gemeinden – bis 2010
- 2011 – 2015: Bevölkerungsfortschreibung Basis Zensus 2011 – Gemeinden
- 2016 – 2040: Gemeindemodellrechnung 2014 bis 2040 – Basisvariante – kreisangehörige Gemeinden

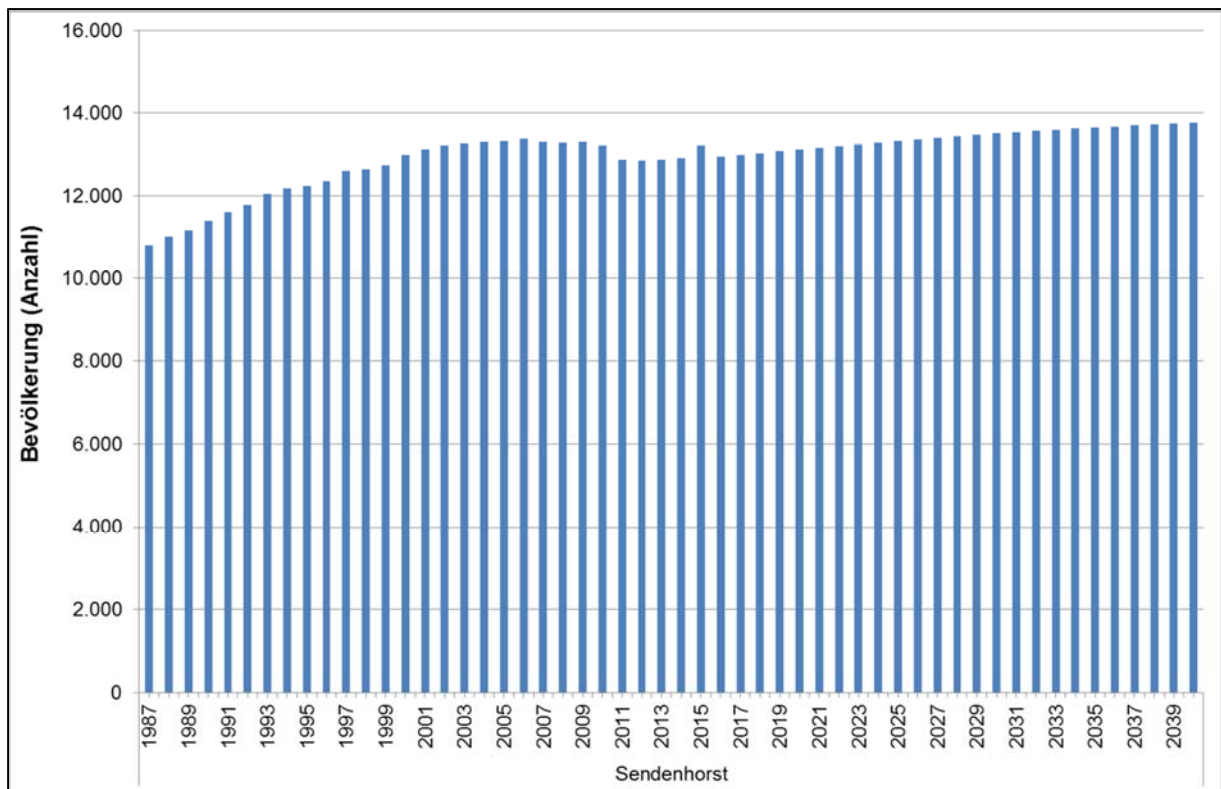


Abbildung 4: Bevölkerungsstand und –vorausberechnung für Sendenhorst

Verkehr/Anbindung

Die Anbindung an das Straßenverkehrsnetz erfolgt über die Landesstraßen L 520, L 586, L 811 und L 851. Die Kernstadt Sendenhorst befindet sich rd. 20 km südöstlich des Oberzentrums Münster. In jeweils rd. 20 km Entfernung liegen die Mittelzentren Ahlen, Beckum und Warendorf. Die nächstgelegenen Anbindungen zur A 1 (Anschlussstelle Ascheberg) und A 2 (Anschlussstelle Beckum) sind jeweils ca. 18 km entfernt (siehe Abbildung 5). Der internationale Flughafen Münster/Osnabrück liegt in 50 km Entfernung.

Durch Sendenhorst führt die Trasse der Westfälischen Landeseisenbahn GmbH von Warstein über Beckum nach Münster. Diese Trasse wird aktuell nur für den Güterverkehr genutzt.

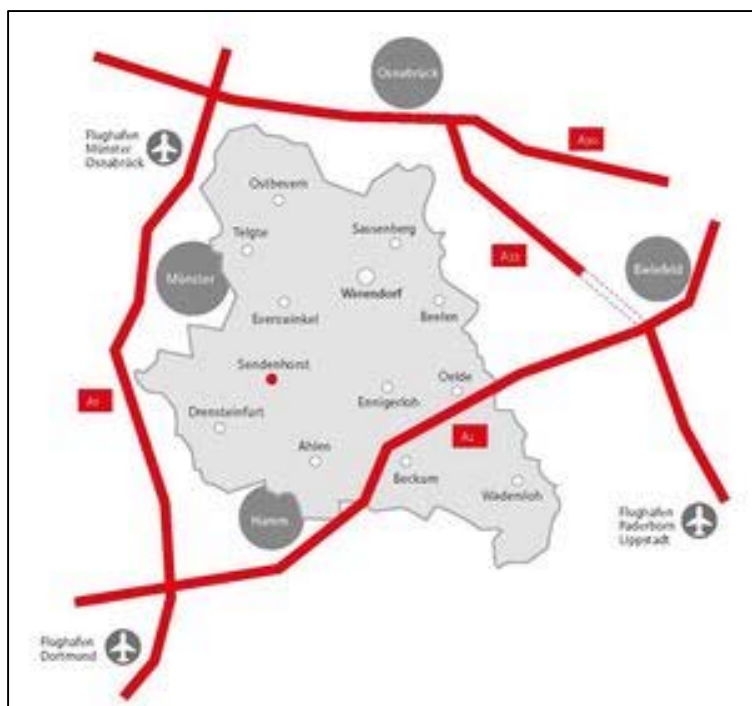


Abbildung 5: Lage des Autobahnnetzes um Sendenhorst

Wirtschaft/Arbeitsplätze

Die Wirtschaft der Stadt Sendenhorst ist durch einen leistungsfähigen und vielfältigen Klein- und Mittelstand geprägt – in der Regel mit familiengeführten Unternehmen. Daneben finden sich auch global agierende Unternehmen, die für das Wirtschaftspotenzial der Stadt einen zentralen Stellenwert einnehmen. Die wirtschaftliche Struktur wird durch den Maschinen- und Anlagenbau, die Kunststoffbranche sowie durch das Gesundheitswesen und das Logistikgewerbe geprägt. Größte Arbeitgeber sind die VEKA AG (Weltmarktführer für Kunststoffprofil-systeme für Fenster und Türen) und das St. Josef-Stift (Orthopädisches und Rheumatologisches Kompetenzzentrum sowie Endoprothesenzentrum Münsterland mit angeschlossenem Reha-Zentrum) mit jeweils weit über 1.000 Beschäftigten.

Der Wirtschaftsstandort Sendenhorst hat sich in den vergangenen Jahren positiv entwickelt. Beleg dafür ist der Anstieg der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 2011 bis 2015 um knapp 6 % auf 4.331 (Stand 30.06.2015).

Die gute Beschäftigungssituation in der Stadt Sendenhorst und deren regionale Bedeutung als Arbeitsort spiegeln sich auch bei der Betrachtung des Pendlersaldos wider. Wenngleich (Stand 2014) knapp 3.420 Erwerbstätige außerhalb der Stadtgrenzen zur Arbeit auspendeln, verzeichnet die Stadt gleichzeitig rd. 2.478 Einpendlerinnen und Einpendler. Der geringe Auspendlerüberschuss ist für eine Kommune dieser Größenordnung sehr positiv.

Der Wirtschaftsstandort Sendenhorst zeichnet sich durch seine diversifizierte und internationale Wirtschaftsstruktur aus. Die dadurch geringe Krisenanfälligkeit zeigt sich auch in der sehr geringen Arbeitslosigkeit: Die Arbeitslosenquote liegt seit Jahren deutlich unter dem Kreis-, Landes- und Bundesdurchschnitt.

Regionalplan

Als Teil der Planungsinstrumente im Land Nordrhein-Westfalen (NRW) legt der Regionalplan (siehe Abbildung 6) 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.

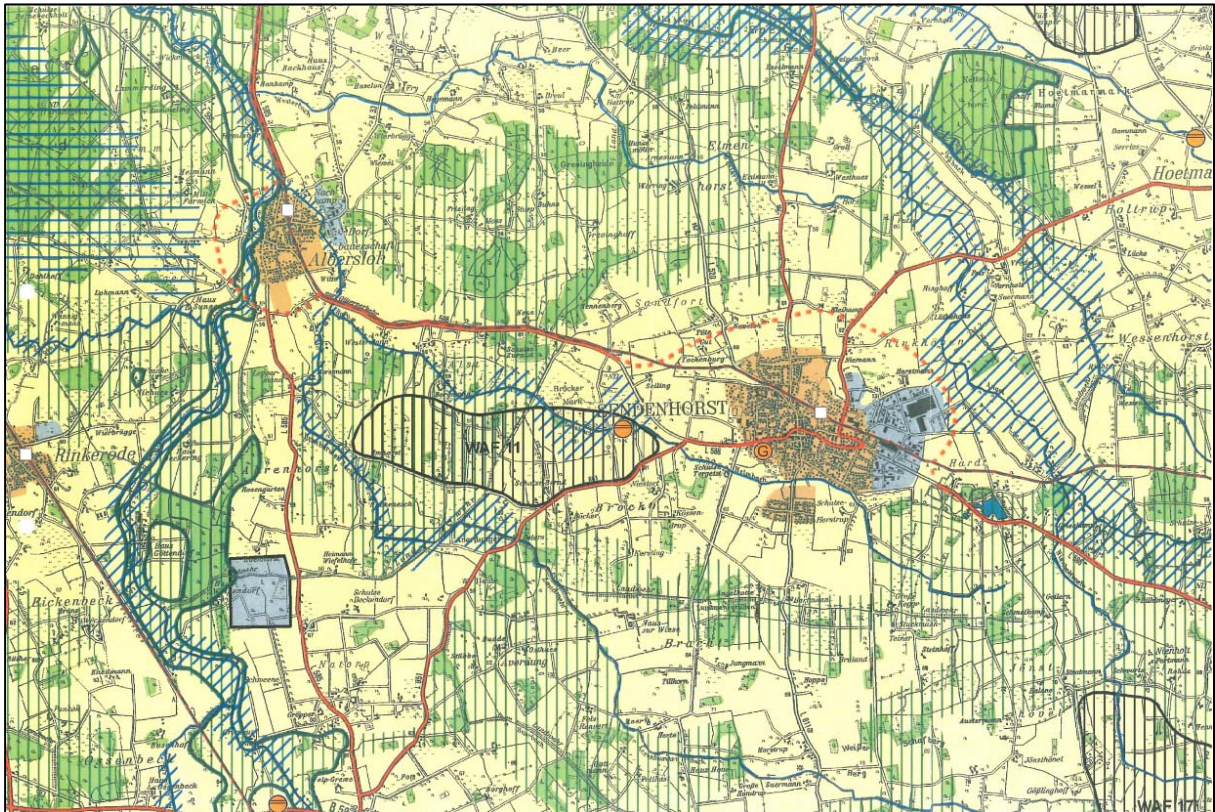


Abbildung 6: Regionalplan – Ausschnitt mit der Stadt Sendenhorst

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

2.1 Übersicht

Die Wasserabgabe der Jahre 2007 bis 2016 ist in der Abbildung 7 dargestellt. Über das Transportnetz der GELSENWASSER AG wird das Trinkwasser aus verschiedenen Wasserwerken in das Stadtgebiet von Sendenhorst geliefert und über das Wasserverteilnetz des Eigenbetriebs „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ (im Folgenden als *Eigenbetrieb* abgekürzt) an die Endkunden abgegeben.

Sendenhorst wird nahezu ausschließlich aus dem Wasserwerk Echthausen mit Trinkwasser versorgt. Etwa 2 % des Trinkwassers stammen aus dem Wasserwerk Halingen und werden in Albersloh verteilt. Etwa 0,5 % werden von der Stadtwerke Münster GmbH bezogen (siehe Abbildung 7 „andere Wasserwerke“) und ebenfalls in Albersloh verbraucht.



Abbildung 7: Wasserabgabe und Herkunft nach Wasserwerken für die Versorgung in Sendenhorst

Des Weiteren erfolgt in einigen Gebieten der Stadt die Eigenversorgung der Bürger mit Trinkwasser durch Hausbrunnen (siehe Kapitel 2.2.3).

2.2 Wasserwerke

Die Wasserwerke Westfalen GmbH (WWW) betreibt im Ruhrtal zwischen Wickede und Witten sechs Wasserwerke, darunter die Wasserwerke Echthausen und Halingen. Die Wasserwerke Westfalen GmbH ist Trinkwasser-Vorlieferantin für ihre Muttergesellschaften DEW21 (Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH) und GELSENWASSER AG.

Die Wasserwerke Echthausen und Halingen sowie die Anlagen zur Eigenversorgung werden in den folgenden beiden Unterkapiteln näher beschrieben. Auf den Wasserbezug von der Stadtwerke Münster GmbH (Wasserwerk Hohe Ward) wird aufgrund der geringen Mengenanteile bei der Versorgung (ca. 0,5 % insgesamt) nicht weiter eingegangen.

2.2.1 Wasserwerk Echthausen

Das Wasserwerk Echthausen liegt im Ruhrtal am östlichen Ortsrand von Wickede. Das Wasserwerksgelände hat insgesamt eine Größe von rd. 135 ha, davon dienen rd. 35 ha als Wassergewinnungsgelände mit den Versickerungsbecken und den Anlagen zur Grundwasserentnahme. Das Wasserwerksgelände liegt nahezu vollständig im Verwaltungsgebiet der Gemeinde Wickede (Kreis Soest, Regierungsbezirk Arnsberg). Lediglich die Flächen am rechten Ruhrufer gehören zur Gemeinde Ense (ebenfalls Kreis Soest).

Das Wasserwerk hat eine Kapazität zur Trinkwassergewinnung von bis zu 90.000 m³/d und 22 Mio. m³/a.



Abbildung 8: Wasserwerk Echthausen - Wassergewinnungsgelände, Pumpwerk und Wasseraufbereitungsanlagen

Das Wasserwerk Echthausen besteht seit 1942 und arbeitet nach dem Verfahren der Grundwasseranreicherung. Dazu wird Ruhrwasser an der Stauanlage Echthausen aus dem Fluss entnommen, vorgereinigt und in Versickerungsbecken geleitet (siehe Abbildung 8). Dort versickert das Wasser durch eine Filtersandschicht in den Grundwasserleiter im Ruhrtal. Hierbei finden natürliche Reinigungsprozesse statt, die auf mechanischen Siebeffekten und physikalisch-chemischen sowie mikrobiologischen Prozessen beruhen. Diese natürlichen Reinigungsprozesse setzen sich während der Untergrundpassage im Grundwasserleiter fort.

Zwischen den Versickerungsbecken befinden sich insgesamt 1.200 m gelochte Sickerleitungen, die das angereicherte Grundwasser, das Uferfiltrat sowie das natürlich gebildete Grundwasser fassen und zur Wasseraufbereitungsanlage (WAA) gegenüber dem Pumpwerk transportieren. Dort erfolgen die weiteren Schritte der Wasseraufbereitung (siehe Abbildung 9). Vier Kreiselpumpen speisen das Trinkwasser in das Versorgungsnetz ein und befördern es, nach dem es mit UV-Licht desinfiziert wurde, zu den Verbrauchern.

Die Abbildung 9 stellt den gesamten Prozess der Trinkwassergewinnung im Wasserwerk Echthausen dar.

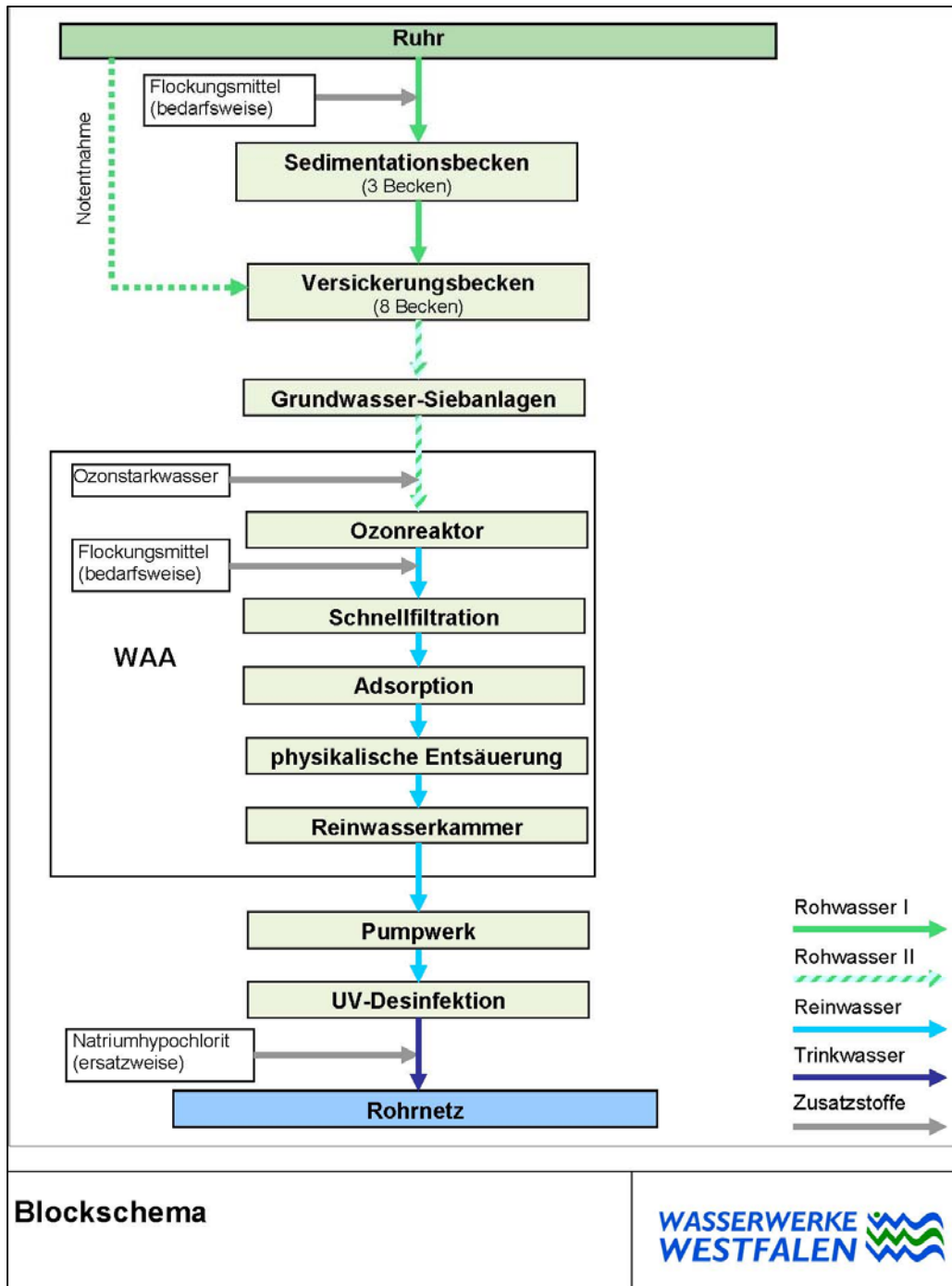


Abbildung 9: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Echthausen

Bis zum Oktober 2016 wurde die naturnahe Aufbereitung zur Trinkwassergewinnung um zusätzliche technische Verfahrensschritte ergänzt und eine weitergehende Aufbereitungsanlage gebaut. Die zusätzlichen Aufbereitungsstufen sollen eine noch höhere Sicherheit gegenüber nicht vorhersehbaren mikrobiologischen oder chemischen Verunreinigungen schaffen und die schon jetzt hohe Qualität des Trinkwassers weiter verbessern. Das Wasserwerk Echthausen ist das erste von insgesamt fünf Wasserwerken der WWW, das um eine weitergehende Aufbereitungsanlage ergänzt wurde.

Das „Schwerter Verfahren“ besteht aus folgenden Aufbereitungsstufen:

Ozonung

Ozon oxidiert im Wasser gelöstes Eisen und Mangan und bricht persistente organische Verbindungen auf, die dadurch leichter abfiltrierbar sind.

Flockung

Indem ein Flockungsmittel zugesetzt wird, werden feinstverteilte Substanzen in größere "Flocken" überführt. So kann der überwiegende Teil der im Rohwasser enthaltenen Trübstoffe gebunden und anschließend besser herausgefiltert werden.

Mehrschichtfiltration

Das Wasser durchläuft hierbei zwei biologisch aktive Schichten von Filtermaterial, bestehend aus Aktivkoks sowie Quarzsand. Damit können Partikel bestmöglich abgeschieden und klares, trübstofffreies Wasser erzeugt werden. Zusätzlich werden Bakterien beseitigt, organische und anorganische Verbindungen wie Ammonium werden abgebaut.

Adsorption an Korn-Aktivkohle

Mit Aktivkohlefiltern werden nicht bzw. nur schwer biologisch abbaubare organische Stoffe gebunden und aus dem Wasser entfernt, wie zum Beispiel Pflanzenschutzmittel oder Medikamentenrückstände.

Physikalische Entsäuerung

Statt wie bisher weiter mit Natronlauge zu entsäuern, wurde auf ein rein physikalisches Verfahren umgestellt, das ohne Zugabe von Chemikalien auskommt. Bei diesem Prozess wird das im Wasser enthaltene Kohlendioxid mit Hilfe eingeblasener Luft ausgetrieben und damit der pH-Wert des Wassers angehoben.

UV-Desinfektion

Die Umstellung von einem chemischen auf ein physikalisches Verfahren in der Desinfektion mittels UV-Licht ist bereits im Jahr 2010 geschehen. Die UV-Bestrahlung deaktiviert am Ende der Aufbereitung schnell und sicher eventuell noch im Wasser verbliebene einzelne Mikroorganismen. Dieses umweltfreundliche, chemikalienfreie Desinfektionsverfahren macht das bisher übliche chemische Desinfektionsmittel Chlordioxid überflüssig.

Die wesentlichen technischen Kennzahlen und Aufbereitungsschritte im Wasserwerk Echthausen sind im Folgenden zusammengefasst:

Wassergewinnung:

- Gelände: 35 ha
- Verfahren: Grundwasseranreicherung, Uferfiltrat- und Grundwassergewinnung
- Wasserfassung: 1.200 m horizontale Sickerleitung DN 800
- Grundwassertransport: 1.600 m Freigefälleleitung DN 800 bis DN 1.500

Wasseraufbereitung:

- Rohwasservorreinigung: Feinrechen, Sedimentationsbecken (Inhalt 40.000 m³), Flockung (bei Bedarf)
- Langsandsandfiltration (8 Versickerungsbecken, GesamtfILTERfläche: 78.900 m², Filtergeschwindigkeit: 0,5 - 1,5 m/d) mit anschließender Bodenpassage

- Ozonung
- Filtration
- Adsorption (Kornaktivkohle)
- physikalische Entsäuerung
- Desinfektion mit ultravioletter Strahlung (UV), ersatzweise Natriumhypochlorit (Na Cl O)

Wasserspeicherung:

- 2 Reinwasserkammern je 1.500 m³

Wasserförderung:

- 4 Kreiselpumpen; Ausgangsförderhöhe: 92 m
- 1 dieselgetriebene Pumpe
- Notstromversorgung über Mittelspannungsersatzanlage (MEA) und Netzersatzanlage (NEA)

Wasserschutzgebiet:

- Echthausen - Gelsenwasser

2.2.2 Wasserwerk Halingen

Die Wasserwerke Westfalen GmbH (WWW) betreibt im Ruhrtal zwischen Wickede und Witten sechs Wasserwerke, darunter das Wasserwerk Halingen. Die Wasserwerke Westfalen GmbH ist Trinkwasser-Vorlieferantin für ihre Muttergesellschaften DEW21 (Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH) und GELSENWASSER AG.

Das Wasserwerk Halingen/Fröndenberg liegt im Ruhrtal bei Ardey und Halingen. Das Wassergewinnungsgelände erstreckt sich über ca. 2,5 km zwischen den Ortsteilen Fröndenberg-Ardey (Kreis Unna) und Menden-Halingen (Märkischer Kreis). Das insgesamt ca. 80 ha große Wassergewinnungsgelände wird von der Ruhr zweigeteilt in die Wassergewinnungsanlagen Halingen auf der linken Ruhrseite und Fröndenberg auf der rechten (siehe Abbildung 10). Das Wasserwerk hat eine Kapazität zur Trinkwassergewinnung von bis zu 100.000 m³/d und 27 Mio. m³/a.



Abbildung 10: Wasserwerk Halingen – Pumpwerk und Wassergewinnungsgelände

Das Wasserwerk Halingen (früher Langschede) besteht seit 1888 und arbeitet seit 1908 mit dem Verfahren der Grundwasseranreicherung. Dazu wird Ruhrwasser an der Stauanlage Fröndenberg aus dem Fluss entnommen, vorgereinigt und in die Versickerungsbecken der Wassergewinnung Halingen geleitet. Dort versickert das Wasser durch eine Filtersandschicht in den Grundwasserleiter im Ruhrtal. Hierbei finden natürliche Reinigungsprozesse statt, die auf mechanischen Siebeffekten und physikalisch-chemischen sowie mikrobiologischen Prozessen beruhen. Diese natürlichen Reinigungsprozesse setzen sich während der Untergrundpassage im Grundwasserleiter fort.

Zwischen den Versickerungsbecken befinden sich gelochte Sickerleitungen, die das angereicherte Grundwasser, das Uferfiltrat sowie das natürlich gebildete Grundwasser fassen. Dieses sogenannte Erstfiltrat wird über Rohrleitungen zur Wassergewinnung Halingen auf der anderen Ruhrseite transportieren. Dort erfolgen weitere Aufbereitungsschritte durch Zudosierung von Aktivkohlepulver, Sauerstoffanreicherung und durch erneute Versickerung des Wassers. Die Zugabe von Pulveraktivkohle dient der Elimination adsorbierbarer Schadstoffe wie z. B. PFT, Pflanzenschutzmittel und anderer organischer Mikroverunreinigungen.

Nach der zweiten Versickerung wird das angereicherte Grundwasser erneut über Sickerleitungen gefasst und dem Pumpwerk zugeleitet. Dort erfolgt durch Zugabe von Natronlauge eine Anhebung des pH-Werts, um korrosionschemische Vorgänge im Wasserverteilungsnetz zu verhindern. Acht Kreiselpumpen speisen das Trinkwasser in das Versorgungsnetz ein und befördern es, nach dem es mit UV-Licht desinfiziert wurde, zu den Verbrauchern.

Die Abbildung 11 stellt den gesamten Prozess der Trinkwassergewinnung im Wasserwerk Halingen dar.

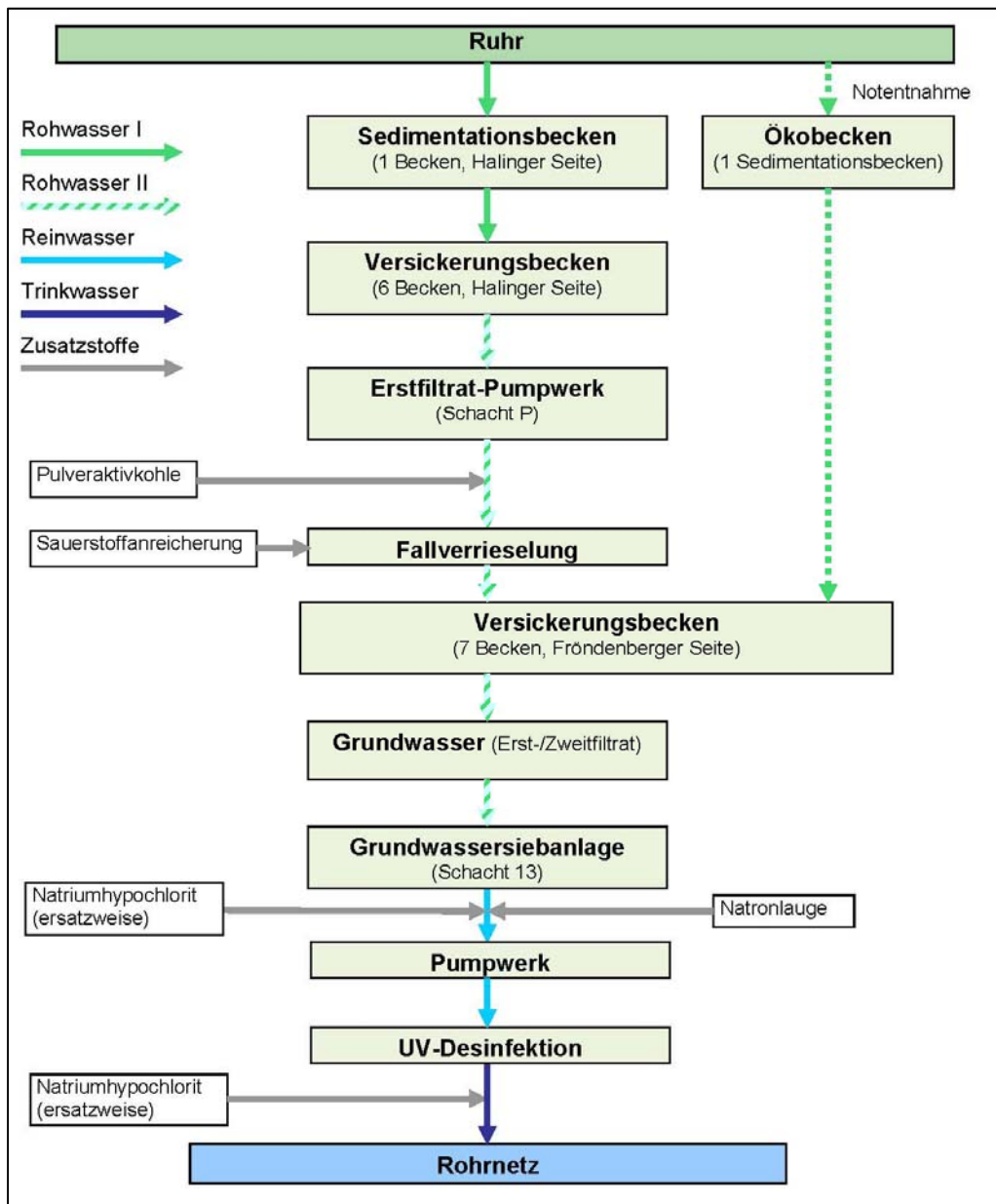


Abbildung 11: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Halingen

Innerhalb der nächsten Jahre wird in fünf Wasserwerken der Wasserwerke Westfalen GmbH, so auch in Halingen, die naturnahe Aufbereitung zur Trinkwassergewinnung um zusätzliche technische Verfahrensschritte ergänzt und eine weitergehende Aufbereitungsanlage gebaut. Die zusätzlichen Aufbereitungsstufen sollen eine noch höhere Sicherheit gegenüber nicht vorhersehbaren mikrobiologischen oder chemischen Verunreinigungen schaffen und die schon jetzt hohe Qualität des Trinkwassers weiter verbessern.

Dieses „Schwerter Verfahren“ beinhaltet zusätzliche Aufbereitungsstufen bestehend aus Ozonung, Flockung, Mehrschichtfiltration und Adsorption an Aktivkohle. Im Rahmen dieser Maßnahme wird die Entsäuerung (pH-Wert Anhebung) auf ein physikalisches Verfahren umgestellt. Die Umstellung der abschließenden Trinkwasserdesinfektion auf ein physikalisches Verfahren mittels UV-Licht ist seit Anfang 2016 bereits in allen fünf Wasserwerken vollzogen.

Die wesentlichen technischen Kennzahlen und Aufbereitungsschritte im Wasserwerk Halingen sind im Folgenden zusammengefasst:

Wassergewinnung:

- Gelände: 80 ha
- Verfahren: Grundwasseranreicherung, Uferfiltrat- und Grundwassergewinnung
- Wasserfassung: 2.800 m horizontale Sickerleitung DN 800
- Grundwassertransport: 5.100 m Freigefälleleitung DN 800 bis DN 1.600, 2 Ruhrdücker DN 1.000 und 1.200

Wasseraufbereitung:

- Rohwasservorreinigung: Feinrechen, Sedimentationsbecken (Inhalt 70.000 m³)
- Langsamsandfiltration (14 Versickerungsbecken, Gesamtfilterfläche: 160.000 m², Filtergeschwindigkeit: 0,5 - 1,5 m/d) mit anschließender Bodenpassage
- Dosierung von Pulveraktivkohle
- Re-Infiltration (Vollstrom): Sauerstoffanreicherung, Langsamsandfiltration, Bodenpassage
- Anhebung des pH-Wertes durch Zugabe von Natronlauge (NaOH)
- Desinfektion mit ultravioletter Strahlung (UV), ersatzweise Natriumhypochlorit (Na Cl O)

Wasserrförderung:

- 6 Kreiselpumpen; Ausgangsförderhöhe: 98 - 102 m
- 2 Kreiselpumpen Direktantrieb über Dieselmotoren

Wasserschutzgebiet:

- Halingen - Gelsenwasser

2.2.3 Anlagen zur Eigenversorgung

Die Anlagen unterliegen der Überwachung durch das Gesundheitsamt gemäß Trinkwasserverordnung. Das Gesundheitsamt im Kreis Warendorf hat im August 2017 die folgenden Angaben zu den dezentralen kleinen Wasserwerken und Kleinanlagen zur Eigenversorgung im Stadtgebiet gemacht:

Im Stadtgebiet Sendenhorst sind 391 Wasserversorgungsanlagen gemäß § 3 Abs. 2 Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vorhanden. Die räumliche Verteilung der Wasserversorgungsanlagen erfolgt überwiegend im Außenbereich, dabei im Westen mehr als im Osten des Stadtgebiets.

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 Betriebsatzung vom 31.10.2006 in der Fassung der 3. Änderung vom 08.07.2014 auf den Eigenbetrieb „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ übertragen. Zweck des Eigenbetriebs ist es, mit Hilfe seiner Einrichtungen und Anlagen die Wasserversorgung in den Ortschaften Sendenhorst und Albersloh zu gewährleisten. Der Eigenbetrieb übernimmt somit die Funktion als Netzeigentümer und -betreiber des Wasserverteilnetzes.

Die Leitung des Eigenbetriebs obliegt der jeweils vom Rat zu bestellenden Betriebsleitung, der den Eigenbetrieb selbstständig leitet, soweit nicht durch Gemeindeordnung, Eigenbetriebsverordnung oder die o. g. Betriebsatzung etwas anderes bestimmt ist.

Die Wassergewinnung und -lieferung nach Sendenhorst und Albersloh erfolgt durch die GELSENWASSER AG als Vorlieferant.

2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen

Für die Wasserversorgung der Stadt Sendenhorst besteht der in Tabelle 1 angegebene Wasserlieferungsvertrag.

Tabelle 1: Lieferverträge Eigenbetrieb

Vertrag zwischen ...	Art	Laufzeit
Eigenbetrieb „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ und GELSENWASSER AG	Trinkwasserlieferung für den gesamten Wasserbedarf in Sendenhorst und Albersloh	31.12.2034

GELSENWASSER hat für den Trinkwasserbezug aus den Wasserwerken der Wasserwerke Westfalen GmbH (WWW) folgenden Vertrag abgeschlossen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Lieferverträge GELSENWASSER AG

Vertrag zwischen ...	Art	Laufzeit
GELSENWASSER AG und Wasserwerke Westfalen GmbH	Trinkwasserbezug / Vorhaltemenge aus den Wasserwerken Echthausen und Halingen für das Versorgungsgebiet der GELSENWASSER AG	31.12.2036

Die WWW verfügen zum Betrieb ihrer Wasserwerke über die in der Tabelle 3 genannten Wasserrechte zum Zweck der öffentlichen Wasserversorgung.

Tabelle 3: Wasserrechte

Rechteinhaber	Wasserwerk	Anlage	Recht	befristet bis	Mio m³/a
WWW	Echthausen	Echthausen	Bewilligung	31.12.2041	22,0
WWW	Halingen	Halingen	Verleihung	unbefristet	27,0

2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

Die Mitarbeiter des Eigenbetriebs „Wasserwerk der Stadt Sendenhorst“ verfügen über langjährige Betriebserfahrungen und Qualifikationen zum Betrieb und Erhalt des Wasserverteilnetzes. Hierzu gehören

- die Technische Führungskraft gemäß den Anforderungen im technischen Regelwerk DVGW W 1000 (Dipl.-Ing.) und
- ein Rohrnetzmeister.

Die Mitarbeiter nehmen regelmäßig an Weiterbildungen oder Schulungen teil.

2.6 Absicherung der Versorgung

Eine Absicherung der Wasserversorgung kann unter qualitativen als auch unter quantitativen Gesichtspunkten erfolgen. Die Absicherung der Wasserversorgung in Sendenhorst wird durch die vom Eigenbetrieb getroffenen Maßnahmen gewährleistet.

Dem zuständigen Gesundheitsamt in Warendorf liegen Maßnahmepläne gemäß § 16 Abs. 5 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor. Ein Maßnahmeplan dient zur präventiven Information der Gesundheitsämter über Erreichbarkeiten, Versorgungssituationen, alternative Versorgungsmöglichkeiten und die möglichen Desinfektionsmaßnahmen.

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 sichergestellt. Der Bereitschaftsdienst ist gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 1200 „Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen“ organisiert.

Außerhalb der regulären Arbeitszeit übernimmt die GELSENWASSER AG den Entstördienst für das Sendenhorster Trinkwassernetz. Hierzu werden eingehende Störmeldungen über den Leitstand des WW Haltern erfasst und an die Handwerker- und Meisterbereitschaft weitergemeldet zur Schadensbehebung.

Eine allgemein schwierige Störungssituation wäre ein flächendeckender Ausfall des öffentlichen Stromnetzes über eine längere Dauer. Das Wasserverteilnetz der Stadt Sendenhorst wird ohne Pumpenanlagen oder Zwischenbehälter betrieben. Eine Notstromabsicherung ist daher nicht erforderlich. Für den Betrieb des Wassertransportnetzes hat die GELSENWASSER AG ein Notstromkonzept aufgestellt.

Tabelle 4: Absicherung der Versorgung

Absicherungen
Maßnahmeplan nach § 16 TrinkwV

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Wasserabgabe (Historie)

Die Entwicklung der Wasserabgaben in der Stadt Sendenhorst ist für die Jahre 2007 bis 2016 in der Abbildung 12 dargestellt. Insgesamt ergibt sich eine von rd. 532 Tsd. m³ (2007) auf rd. 600 Tsd. m³ (2016) steigende Wasserabgabemenge.

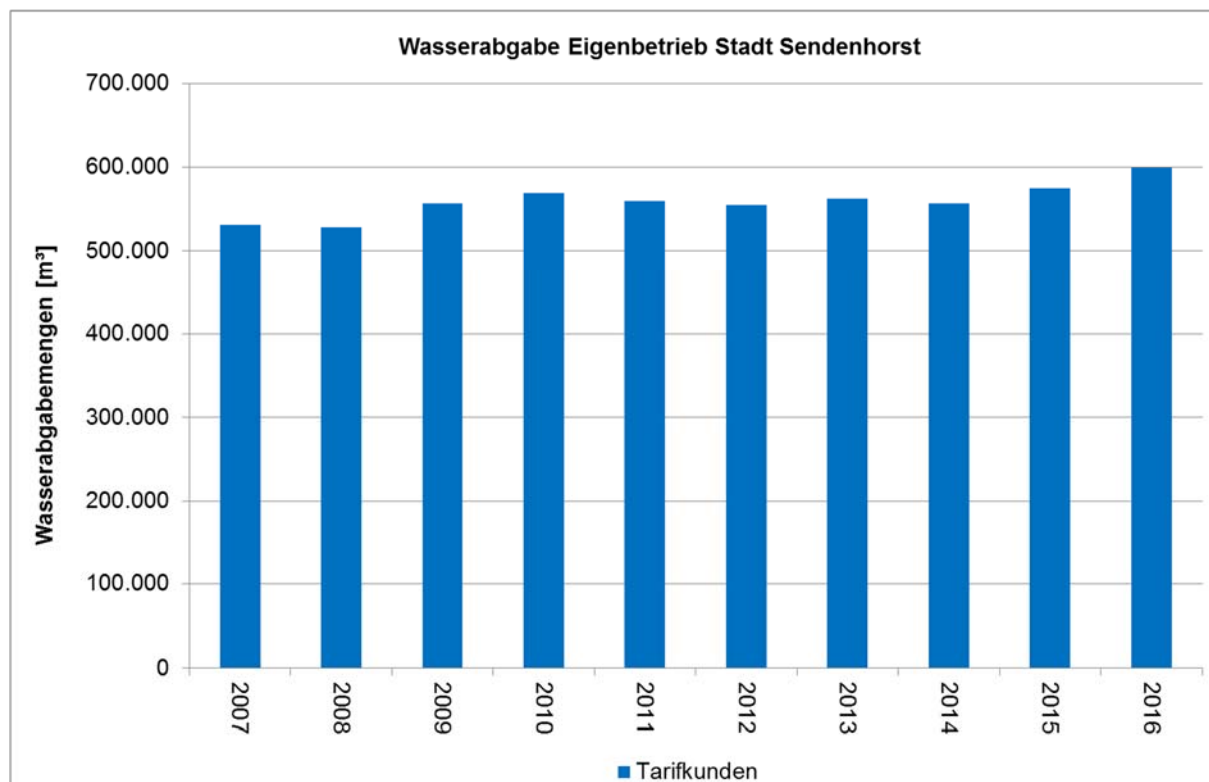


Abbildung 12: Wasserabgabe in den Jahren 2007 bis 2016

Es werden keine Sonder- oder Gewerbekunden innerhalb der Verbrauchsabrechnung geführt. Zu den Tarifkunden gehören daher sowohl Privathaushalte und Kleingewerbe als auch Gewerbebetriebe. Der Anstieg des Wasserbedarfs ist vermutlich auf die Gewerbekunden zurückzuführen, da sich die Bevölkerungszahl zwischen 2007 und 2016 nur geringfügig verändert hat (vgl. Abbildung 4).

3.2 Prognose Wasserbedarf

Die Prognose des jährlichen Wasserbedarfs im Zeitraum 2017¹ bis 2027 erfolgt unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung, des durchschnittlichen Wasserverbrauchs der Tarifkunden (Privathaushalte und gewerbliche Kunden).

¹ Das zum Zeitpunkt der Konzepterstellung laufende Jahr 2017 wird formal dem Prognosezeitraum zugerechnet. Somit umfasst der Prognosezeitraum insgesamt 11 Jahre.

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 GELSENWASSER AG berücksichtigt jedoch Verbrauchsschwankungen und Bedarfsspitzen generell bei ihrer Auslegung der Wasseraufbereitungskapazität und bei der Beantragung der Wasserrechte für die jeweiligen Wasserwerke. Die Versorgungssicherheit ist damit auch bei vorübergehenden Bedarfssteigerungen (z. B. in Trockenjahren) sichergestellt.

Folgende Grundlagen und Faktoren sind in die Wasserbedarfsprognose für die Stadt Sendenhorst verwendet worden:

- Bevölkerungsentwicklung 2017-2027 (Kapitel 1)
- Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung: 91 %
- Pro-Kopf-Verbrauch, Durchschnittswert für 2012-2016: 132 Liter pro Tag

Der Pro-Kopf-Verbrauch variierte in den letzten fünf Jahren nur geringfügig und lag zwischen rd. 130 Liter pro Tag und rd. 139 Liter pro Tag. Im fünfjährigen Mittel waren es für Sendenhorst rd. 132 Liter pro Tag. Dies liegt über dem Pro-Kopf-Verbrauch im Kreis Warendorf, der bei 122,2 Liter pro Tag liegt (IT.NRW, Stand: 2013). Ursache hierfür ist die Einbeziehung der Gewerbekunden in die Berechnung.

Mit 91 % ist die Bevölkerung gut an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen. Die 391 Anlagen zur Eigenversorgung liegen vor allem im Außenbereich. Mit wesentlichen Veränderungen durch Neuanschlüsse ist daher nicht zu rechnen.

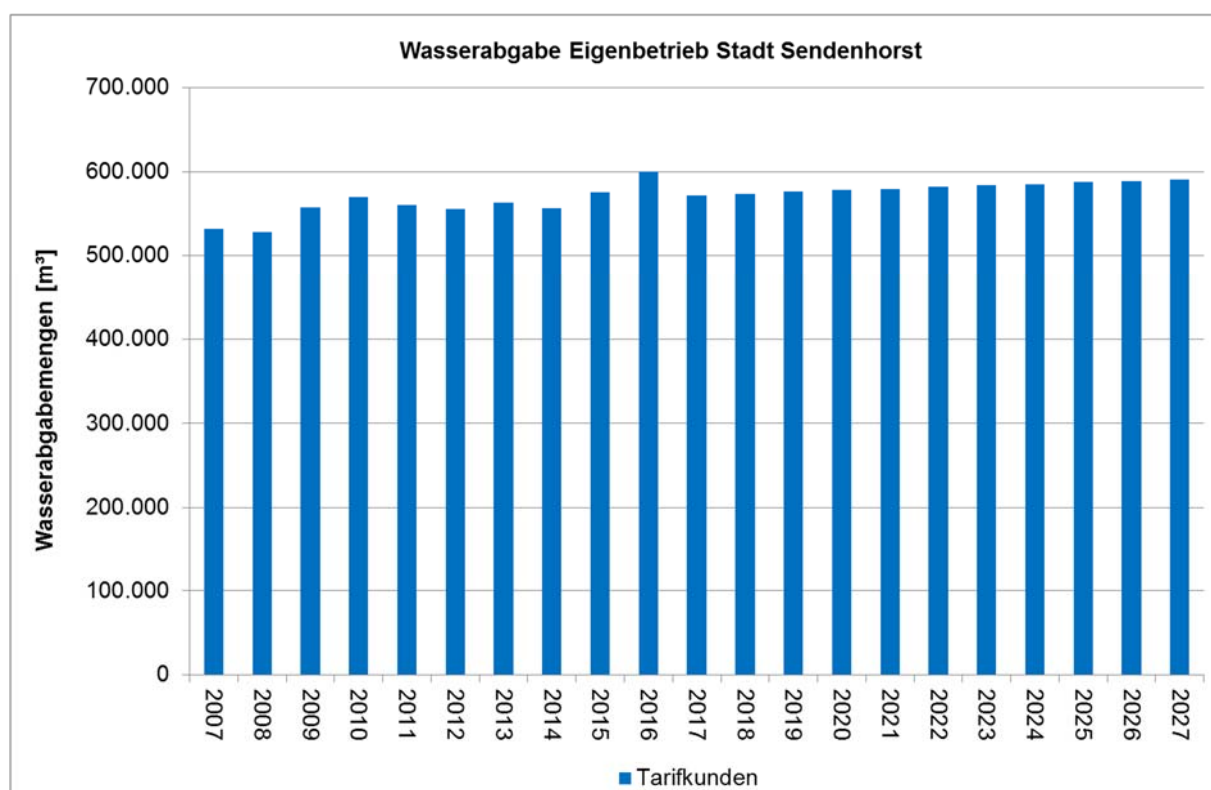


Abbildung 13: Wasserbedarf der Stadt Sendenhorst mit der Historie (bis 2016) und der Prognose (ab 2017)

Für die Prognose des Wasserbedarfs werden die Einwohnerzahlen aus der Bevölkerungsvorausberechnung, die an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind (Anschlussgrad von 91 %), mit dem Pro-Kopf-Verbrauch (132 Liter pro Einwohner und Tag) multipliziert. Dabei werden der Pro-Kopf-Verbrauch und der Anschlussgrad als konstant angesetzt. Mit der ansteigenden Bevölkerungsentwicklung steigt auch der Wasserbedarf (siehe Abbildung 13).

Des Weiteren wurde geprüft, ob im optimistischen Fall die Erschließung neuer Wohnbau- und Gewerbegebiete zu einem Bevölkerungsanstieg und damit zu einem steigenden Wasserbedarf führen könnte. Dabei wurde aber ein im Kreis Warendorf üblicher Pro-Kopf-Verbrauch von 122,2 Liter pro Tag angenommen. Im Stadtteil Sendenhorst werden ab 2018 in einem ersten Schritt etwa 60 bis 65 neue Baugrundstücken auf insgesamt 6 ha ausgewiesen. Im zweiten Schritt kommt ab 2020 eine Erweiterung um 14,4 ha Fläche hinzu. In Albersloh sind in einer ersten Ausbaustufe (2019 bis 2021) 80 Baugrundstücke geplant. Ab 2022 sollen weitere 100 Baugrundstücken auf insgesamt ca. 10,5 ha Fläche hinzukommen. Damit könnten in Sendenhorst und Albersloh auf insgesamt 30,9 ha Wohnbaufläche schätzungsweise 1.103 Wohneinheiten neu entstehen.

Für Neubaugebiete kann von einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von näherungsweise drei Personen ausgegangen werden. Daraus ergibt sich ein rechnerischer Wert von 3.309 Personen. Mit der Annahme, dass ca. 75 % der Zuzügler aus anderen Städten stammen und damit bevölkerungswirksam sind, resultiert bei einem mittleren Pro-Kopf-Verbrauch von 122,2 Liter pro Tag ein Wasserbedarf für die Zuzügler von rd. 111 Tsd. m³/a. Dies würde einer Bedarfssteigerung von ca. 19 % entsprechen. Da diese Bedarfssteigerung von der Umsetzung der Wohnbauprojekte abhängig ist und damit mit entsprechenden Unsicherheiten verbunden ist, erfolgt in der Prognose für die Jahre 2017-2027 zunächst keine Berücksichtigung. Bei der nächsten Konzeptaktualisierung ist die Entwicklung erneut zu prüfen.

Im Bereich von Gewerbe und Industrieflächen rechnet die Stadt Sendenhorst gemäß aktueller Berechnungen mit einem Bruttoflächenbedarf von 5,2 ha. Da eine genauere Nutzung bzw. welche Branchen sich ansiedeln werden noch nicht bekannt ist, wird in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt W 410 ein Wasserbedarf von pauschal 2 m³/(ha x d) für Gewerbeflächen angesetzt. Hieraus resultiert eine zusätzliche Wasserbedarfsmenge von 3.796 m³/a.

Sollte dennoch eine deutliche Bedarfssteigerung im Prognosezeitraum eintreten, ist aufgrund der ausreichenden Wasserkapazitäten der GELSENWASSER AG die Wasserversorgung sichergestellt.

Insgesamt ergibt sich für die Stadt Sendenhorst ein leicht ansteigender Trend beim Wasserverbrauch im Prognosezeitraum bis 2027 mit einer durchschnittlichen Wasserabgabe von rd. 590 Tsd. m³/a.

Der Wasserverbrauch der 391 Anlagen zur Eigenversorgung im Stadtgebiet ist nicht bekannt.

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

4.1 Wasserressourcenbeschreibung

4.1.1 Wasserwerk Echthausen

Das Wasserwerk Echthausen nutzt das 1. Grundwasserstockwerk, das aus dem Porengrundwasserleiter der Niederterrasse („Ruhrsotter“) besteht.

Das Ruhrtal bei Echthausen liegt am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges im Übergang zur Münsterländer Kreidebucht. Das Grundgebirge wird aus stark gefalteten, Oberkarbonschichten aufgebaut, die im Bereich des Wasserwerks Echthausen die Talflanken des Ruhrtals bilden. Beide Talflanken sind nahezu vollständig von einer gering mächtigen Verwitterungslehmschicht bedeckt.

Das Ruhrtal hat sich mit der tektonischen Hebung am Ende des Tertiärs in das Rheinische Schiefergebirge eingeschnitten. Während des Quartärs kam es in mehreren Phasen zur Aufschotterung von Talebenen. Die jüngste Terrassenbildung lagerte die Sedimente der Niederterrasse ab, die die heutige Ruhraue bildet. Es handelt sich dabei meist um sandige Kiese mit stark wechselnden Feinkornanteilen oder auch plattig geformten Geröllen. Die Niederterrasse im Bereich der Wassergewinnung Echthausen hat eine Mächtigkeit zwischen 4 m und 6 m.

Über den Kiesen der Niederterrasse („Ruhrsotter“) liegt der sogenannte „Auelehm“, eine zumeist tonige Deckschicht, die der Fluss bei Hochwasser in der überfluteten Talebene abgesetzt hat. An den Talrändern geht der „Auelehm“ in den Verwitterungslehm der Talhänge über.

Drei hydrogeologische Einheiten bestimmen die Bedingungen in der Wassergewinnung Echthausen:

- Porengrundwasserleiter aus den quartären Flusssedimenten der Ruhr (Niederterrasse, „Ruhrsotter“)
- Kluftgrundwasserleiter aus gefalteten Oberkarbon-Schichten (Grundgebirge)
- Kluftgrundwasserleiter aus Oberkreide-Schichten (Deckgebirge)

Die beiden Kluftgrundwasserleiter spielen mengenmäßig für die Wassergewinnung im Ruhrtal eine untergeordnete Rolle. Im Deckgebirge schwankt die Wasserführung entlang der Kluftflächen in Abhängigkeit von deren Öffnungsweite. Mit Ausnahme der Auflockerungszone wirkt das Oberkarbon als Grundwassergeringleiter und bildet die Basis für die wasserwirtschaftlich bedeutsame Niederterrasse.

Das Grundwasserdargebot im Bereich der Niederterrasse wird aus Niederschlägen, aber auch durch zutretendes Grund- und Oberflächenwasser von den Talhängen gespeist.

Für die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) des Grundwasserleiters wurde in einer Grundwassermodellrechnung ein mittlerer Wert von $6,5 \times 10^{-3}$ m/s ermittelt. Der Grundwasserleiter wird

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

von einer Auenlehmschicht überdeckt, die eine wichtige Schutzfunktion gegenüber Beeinträchtigungen des Grundwassers erfüllt.

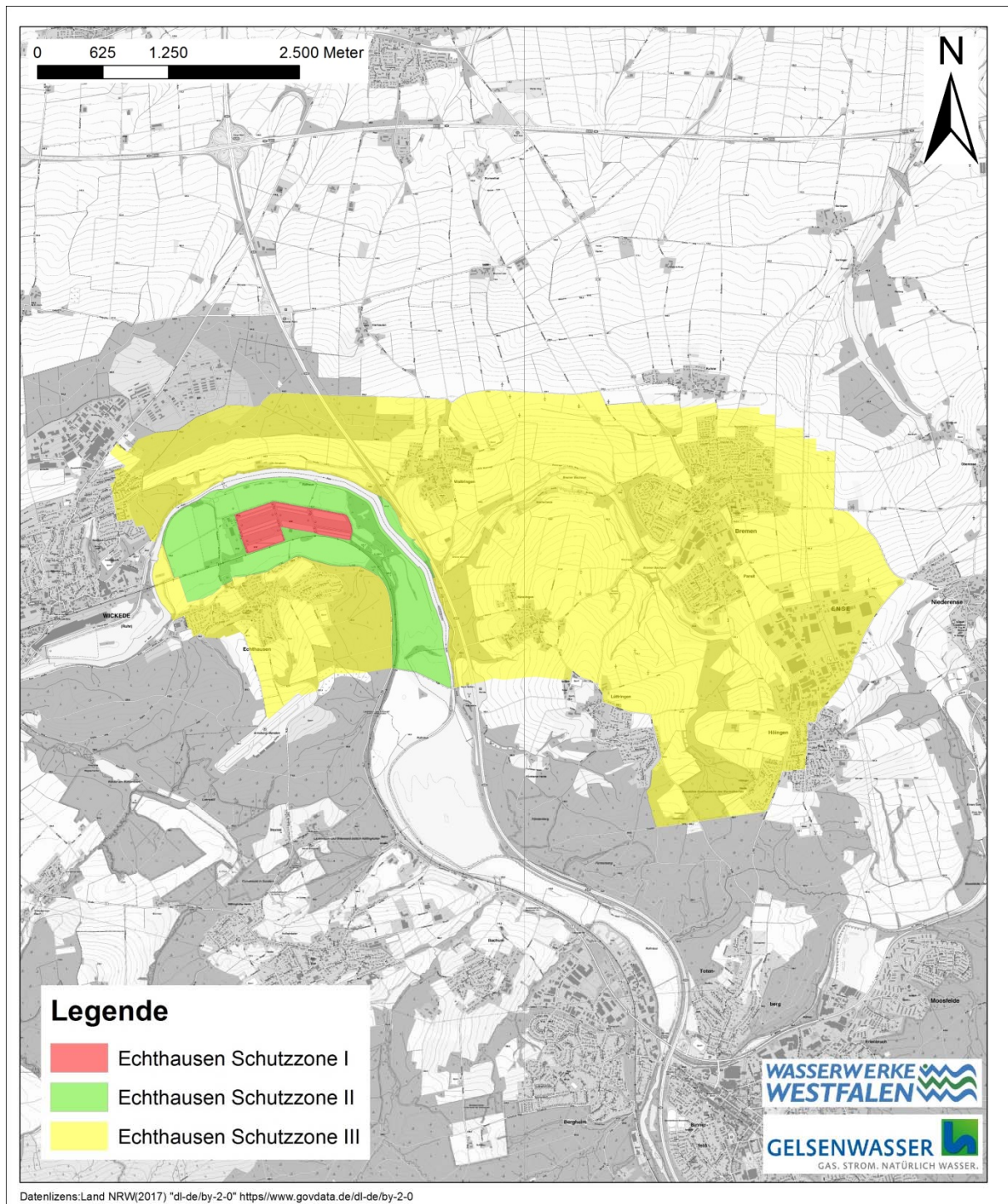


Abbildung 14: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Echthausen

Am 01.01.1985 trat die von der Bezirksregierung Arnsberg festgesetzte Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) Echthausen in Kraft (siehe Abbildung 14). Die innerhalb der Schutzzonen geltenden Ge- und Verbote für Handlungen und Nutzungen sind in der zugehörigen Schutzgebietsverordnung geregelt und dienen dem Schutz des Grundwassers vor

nachteiligen Veränderungen. Das Wasserschutzgebiet nimmt eine Gesamtfläche von 1.925 ha ein. Es wurde unter Berücksichtigung des Einzugsgebiets der Wassergewinnung abgegrenzt.

Die Schutzzone III umfasst den Teil des oberirdischen Einzugsgebietes, der von beiden Tal-schultern dem Geländere relief folgend zur Zone II hin entwässert. Im Süden umfasst die Zone III die Ortschaft Echthausen und läuft auf das Hochplateau am Westerberg (Flugplatz) zu. Die nördliche Begrenzung bildet der Höhenkamm des Haarstranges. Nach Osten reicht die Zone III bis an die Ortschaft Ense und läuft über Höingen - Fürstenberg - Lüttringen zurück zur Ruhr. Die engere Schutzzone II zum Schutz vor hygienischen Beeinträchtigungen des Grundwassers besteht v.a. aus der Talebene der Ruhr. Der zentrale Bereich des Wassergewinnungsgeländes mit den Langsamsandfilterbecken ist als Schutzzone I ausgewiesen.

4.1.2 Wasserwerk Halingen

Das Wasserwerk Halingen nutzt das 1. Grundwasserstockwerk, das aus dem Porengrundwasserleiter der Niederterrasse („Ruhschotter“) besteht.

Das Ruhrtal bei Halingen/Fröndenberg liegt am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges im Übergang zur Münsterländer Kreidebucht. Das Grundgebirge wird aus stark gefalteten, Oberkarbonschichten (Steinkohlegebirge) aufgebaut, die im Bereich des Wasserwerks Halingen die Talflanken des Ruhrtals bilden.

Das Ruhrtal hat sich mit der tektonischen Hebung am Ende des Tertiärs in das Rheinische Schiefergebirge eingeschnitten. Während des Quartärs kam es in mehreren Phasen zur Aufschotterung von Talebenen. Die jüngste Terrassenbildung lagerte die Sedimente der Niederterrasse ab, die die heutige Ruhraue bildet. Es handelt sich dabei meist um sandige Kiese mit stark wechselnden Feinkornanteilen oder auch plattig geformten Geröllen. Die Niederterrasse hat durchschnittlich eine Mächtigkeit von 4 bis 5 m und kann bis auf maximal rd. 7 m ansteigen. Reste älterer Terrassenaufschüttungen (Mittel- und Hauptterrasse) finden sich an den Talhängen nördlich und südlich der Ruhr. Diese sind größtenteils von Lösslehm überdeckt.

Über den Kiesen der Niederterrasse („Ruhschotter“) liegt der sogenannte „Auelehm“, eine zumeist tonige Deckschicht, die der Fluss bei Hochwasser in der überfluteten Talebene abgesetzt hat. An den Talrändern geht der „Auelehm“ in den Verwitterungslehm der Talhänge über.

Zwei hydrogeologische Einheiten bestimmen die Bedingungen in der Wassergewinnung Halingen:

- Porengrundwasserleiter aus den quartären Flusssedimenten der Ruhr (Niederterrasse, „Ruhschotter“)
- Kluffgrundwasserleiter aus gefalteten Oberkarbon-Schichten (Grundgebirge)

Der Kluffgrundwasserleiter spielt mengenmäßig für die Wassergewinnung im Ruhrtal eine untergeordnete Rolle. Im Deckgebirge schwankt die Wasserführung entlang der Kluffflächen in Abhängigkeit von deren Öffnungsweite. Mit Ausnahme der Auflockerungszone wirkt das

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

Oberkarbon als Grundwassergeringleiter und bildet die Basis für die wasserwirtschaftlich bedeutsame Niederterrasse.

Das Grundwasserdargebot im Bereich der Niederterrasse wird aus Niederschlägen, aber auch durch zutretendes Grund- und Oberflächenwasser von den Talhängen gespeist. Während von Norden her eher ein Zustrom aus den Klüften des Grundgebirges erfolgt, findet von Süden her ein deutlicher Zustrom aus den Sedimenten der Mittelterrasse statt.

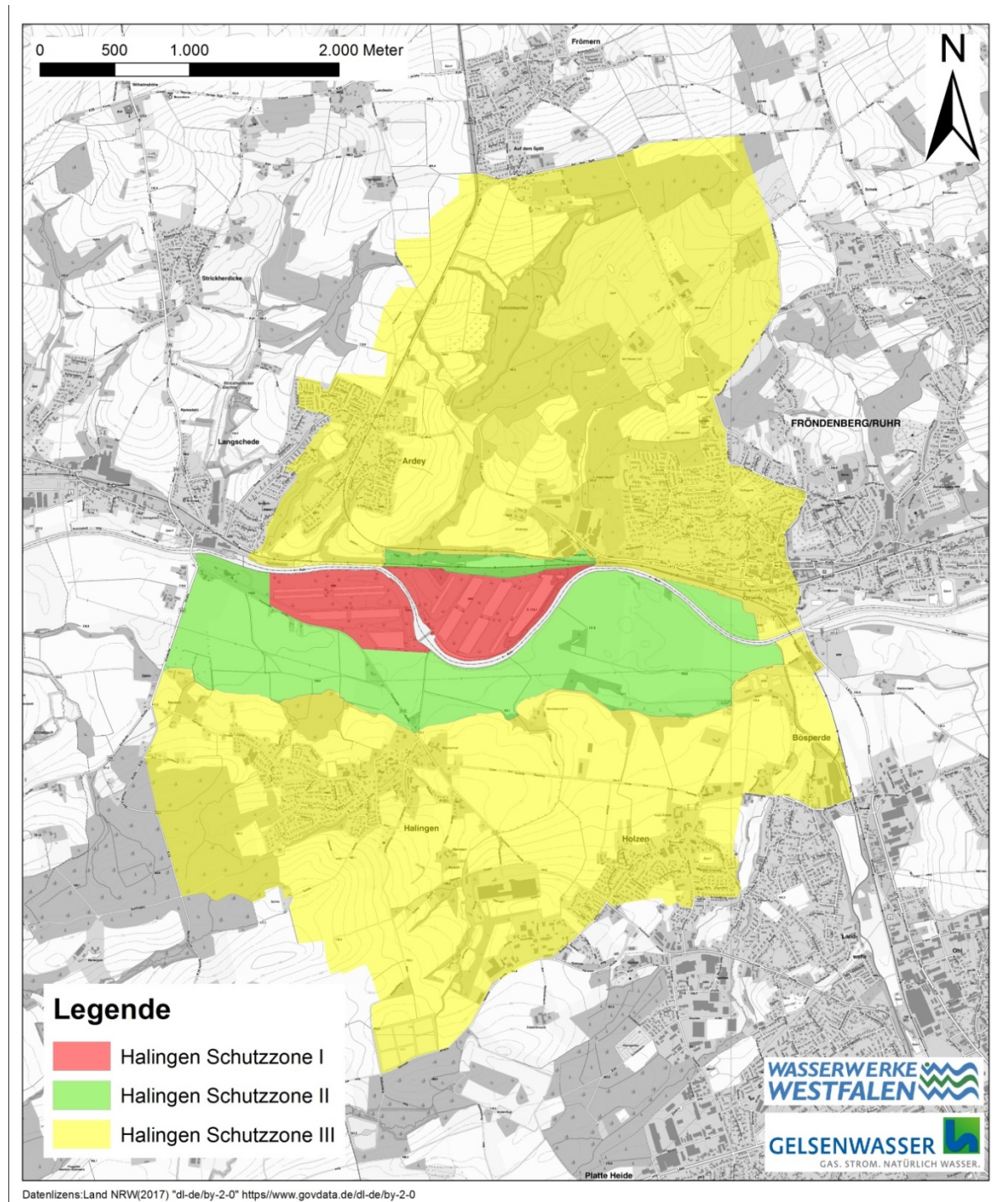


Abbildung 15: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Halingen

Für die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) des Grundwasserleiters wurde in einer Grundwassermodellrechnung ein mittlerer Wert von $2,7 \times 10^{-3}$ m/s ermittelt. Der Grundwasserleiter wird von einer Auenlehmschicht überdeckt, die eine wichtige Schutzfunktion gegenüber Beeinträchtigungen des Grundwassers erfüllt.

Am 01.04.1984 trat die von der Bezirksregierung Arnsberg festgesetzte Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) Haltingen in Kraft (siehe Abbildung 15). Die innerhalb der Schutzzonen geltenden Ge- und Verbote für Handlungen und Nutzungen sind in der zugehörigen Schutzgebietsverordnung geregelt und dienen dem Schutz des Grundwassers vor nachteiligen Veränderungen. Das Wasserschutzgebiet nimmt eine Gesamtfläche von 1.788 ha ein. Es wurde unter Berücksichtigung des Einzugsgebiets der Wassergewinnung abgegrenzt.

Die Schutzzone III umfasst den Teil des oberirdischen Einzugsgebietes, der von beiden Talschultern dem Geländere relief folgend zur Zone II hin entwässert. Die Schutzzone III nördlich der Ruhr umfasst die Ortsteile Ardey und den westlichen Teil von Fröndenberg. Die nördliche Begrenzung bildet der Höhenkamm des Haarstrangs. Südlich der Ruhr befinden sich die Ortsteile Menden-Haltingen und Menden-Holzen in der Schutzzone III. Die engere Schutzzone II zum Schutz vor hygienischen Beeinträchtigungen des Grundwassers besteht v.a. aus der Talebene der Ruhr. Der zentrale Bereich des Wassergewinnungsgeländes mit den Langsamsandfilterbecken ist als Schutzzone I ausgewiesen.

4.1.3 Ungenutzte Ressourcen

Im Stadtgebiet oder in angrenzenden Bereichen sind aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten und der Gewässerqualität keine ungenutzten, schutzfähigen Wasserressourcen vorhanden, die geeignet sind, eine eigenständige Wasserversorgung mit der erforderlichen Menge und Qualität aufzubauen. Die Betrachtung/Untersuchung hierzu können den folgenden Aussagen entnommen werden.

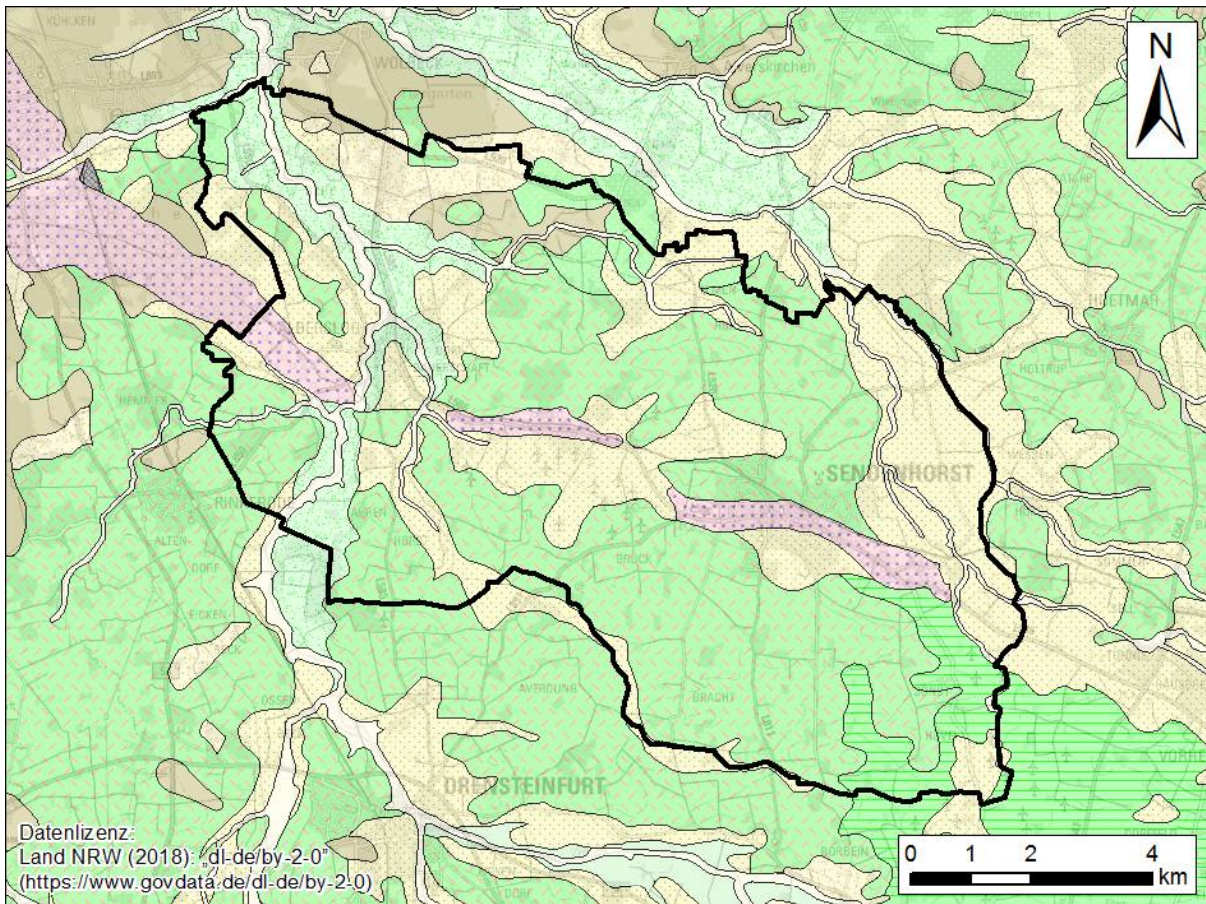
Die folgenden Informationen stammen aus der geowissenschaftlichen Gemeindebeschreibung des Geologischen Dienstes NRW (GD NRW):

„Im oberflächennahen Untergrund von Sendenhorst sind Ablagerungen des Eiszeitalters verbreitet. Sie entstanden im Wesentlichen während der sogenannten Saale-Kaltzeit vor mehr als 120.000 Jahren. Der Münsterländer Kiessandzug, eine eiszeitliche Schmelzablagerung aus Sand und Kies, kreuzt das Stadtgebiet von Westen nach Osten. Darüber hinaus hinterlassen die nordischen Eismassen die Grundmoräne, die aus Geschiebelehm und -sand besteht und lokal auch größere Findlinge enthält. Unter den zum Teil nur geringmächtigen eiszeitlichen Sedimenten treten Festgesteine des Erdmittelalters auf. Es sind Mergelkalksteine und Kalkmergelsteine aus der Oberkreide-Zeit. Sie entstanden vor über 70 Millionen Jahren, als das gesamte Münsterland vom Meer überflutet war. Die kreidezeitlichen Festgesteine bauen bis in große Tiefen das schüsselförmige Münsterländer Kreide-Becken auf. In 1.100 m Tiefe folgen schließlich kohleführende Sand- und Schluffsteine des Erdaltertums, das sogenannte Steinkohlengebirge. Sie entstanden in der Oberkarbon-Zeit vor rund 300 Millionen Jahren im Bereich einer flachen, ständig absinkenden Meeresküste.“

Zur Hydrogeologie heißt es in der geowissenschaftlichen Gemeindebeschreibung (GD NRW):

„Von Nordwesten über Albersloh bis Sendenhorst erstreckt sich als schmales Band der ergiebigste Porengrundwasserleiter des Münsterlands, der Münsterländer Kiessandzug. Seine Nutzung für die Grundwassergewinnung ist hier jedoch wegen teilweiser Überbauung (z. B. Landesstraße L 586) beziehungsweise Rohstoffgewinnung eingeschränkt. Die oberflächennah anstehenden Festgesteine der Kreide-Zeit sind Grundwassergeringleiter. Aus diesen Schichten kann Grundwasser lediglich in der oberen Auflockerungszone oder aus klüftigen Bereichen gewonnen werden. Die tieferen Ablagerungen der Kreide- und Karbon-Zeit führen stark versalztes Wasser, das als Trinkwasser nicht genutzt werden kann.“ Die Abbildung 16 und Abbildung 17 veranschaulichen die beschriebene geologische und hydrogeologische Situation.

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

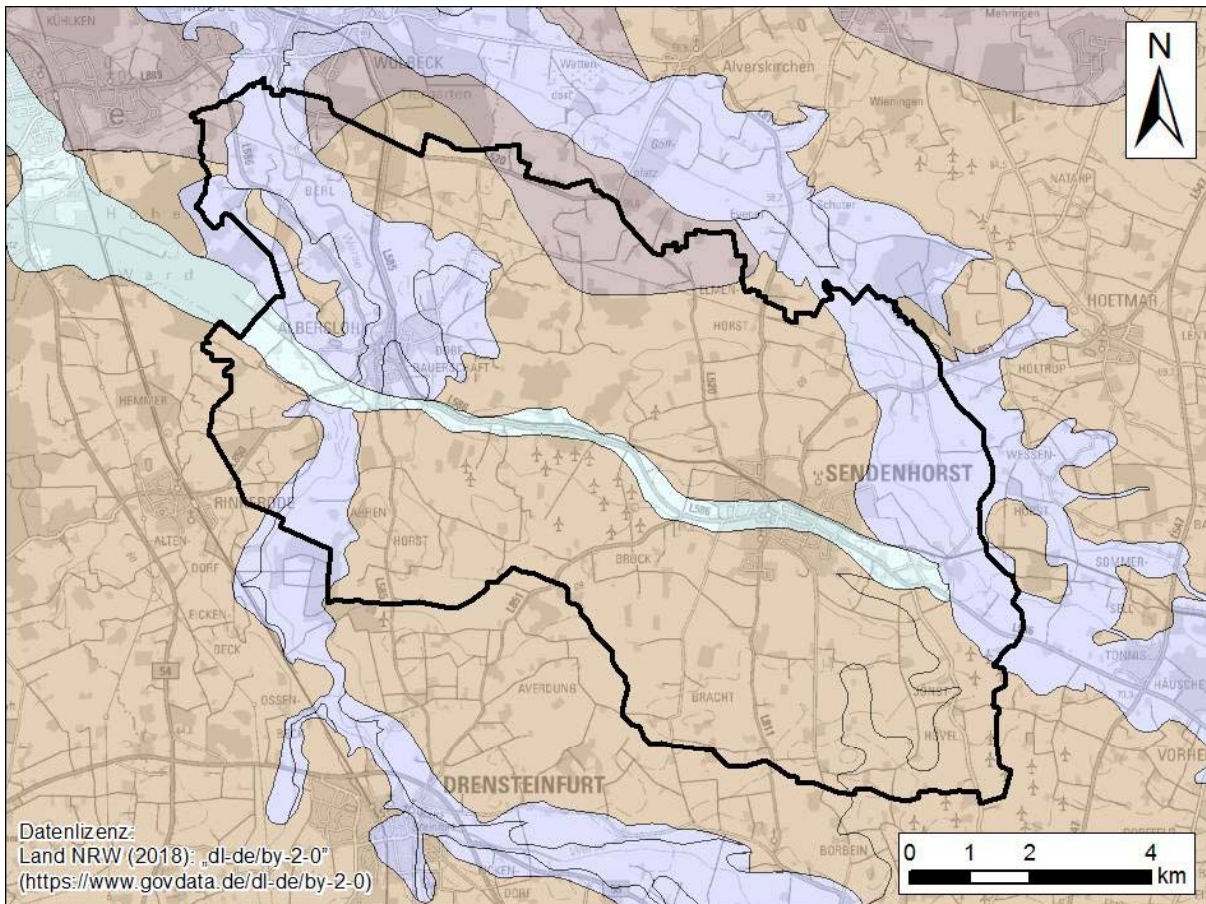


Legende

	Stadtgebiet		
	Quartär (Holozän)	Ablagerungen in Bach- und Flusstälern	toniger, sandiger Schluff und schluffiger, kiesiger Sand
	Quartär (Oberpleistozän bis Holozän)	Flugsand	Fein- und Mittelsand
	Quartär (Oberpleistozän, Weichsel)	Niederterrassen	schwach schluffiger Fein- und Mittelsand, feinsandiger Schluff und sandiger Kies
	Quartär (Mittelpleistozän, Saale)	Schmelzwassersand	schluffiger Fein- und Mittelsand, untergeordnet Grobsand und Kies
	Quartär (Mittelpleistozän, Saale)	Münsterländer Kiessandzug	Fein- bis Grobsand, Kies und Schotter
	Quartär (Mittelpleistozän, Saale)	Grundmoräne	sandiger, kiesiger und steiniger Schluff bis Ton, vereinzelt Blöcke
	Kreide (Oberkreide, Oberes Campan)	Vorhelm-Schichten	sandiger Kalkmergelstein, untergeordnet Mergelkalkstein
	Kreide (Oberkreide, Unteres Obercampan)	Unteres Obercampan	Kalkmergelstein und Kalkstein
	Kreide (Oberkreide, Unteres Campan)	Oberes Untercampan	Tonmergelstein, untergeordnet z. T. feinsandiger Kalkmergelstein

Abbildung 16: Geologische Karte im Bereich des Stadtgebiets Sendenhorst (mit Abdeckung der oberen 2 m)

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



Legende

	Stadtgebiet	
	Sand (Niederterrasse)	Lockergestein, Porengrundwasserleiter, mäßige Durchlässigkeit
	Sand und Kies (Münsterländer Kiessandzug)	Lockergestein, Porengrundwasserleiter, mittlere Durchlässigkeit
	Kalkstein und Kalkmergelstein	Festgestein, Kluftgrundwasserleiter, geringe Durchlässigkeit
	Tonmergelstein	Festgestein, Kluftgrundwasserleiter, geringe bis sehr geringe Durchlässigkeit

Abbildung 17: Hydrogeologische Karte im Bereich des Stadtgebiets Sendenhorst - Darstellung der Durchlässigkeit

Die Eigenförderung des Wasserwerks Sendenhorst aus dem Münsterländer Kiessandzug wurde eingestellt. 1958 mussten zwei Förderbrunnen stillgelegt werden, da eine benachbarte Tiefentsandung (Baggersee) die Grundwasserqualität negativ beeinflusste (Bauer H.-J., 1979). Im Dezember 1977 wurde aus verschiedenen Gründen (u. a. Qualitätsbeeinträchti-

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

ungen, Gefährdungen durch Abgrabungen, Verkehrswege und Gewerbegebiete im Einzugsgebiet) die Grundwasserförderung im Wasserwerk Sendenhorst endgültig beendet.

Der chemische Zustand des Grundwassers wird nahezu auf dem gesamten Stadtgebiet aufgrund der Parameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel (PSM) im 2. Bewirtschaftungsplan (2007-2012) der Wasserrahmenrichtlinie als „schlecht“ eingestuft (Abbildung 18).

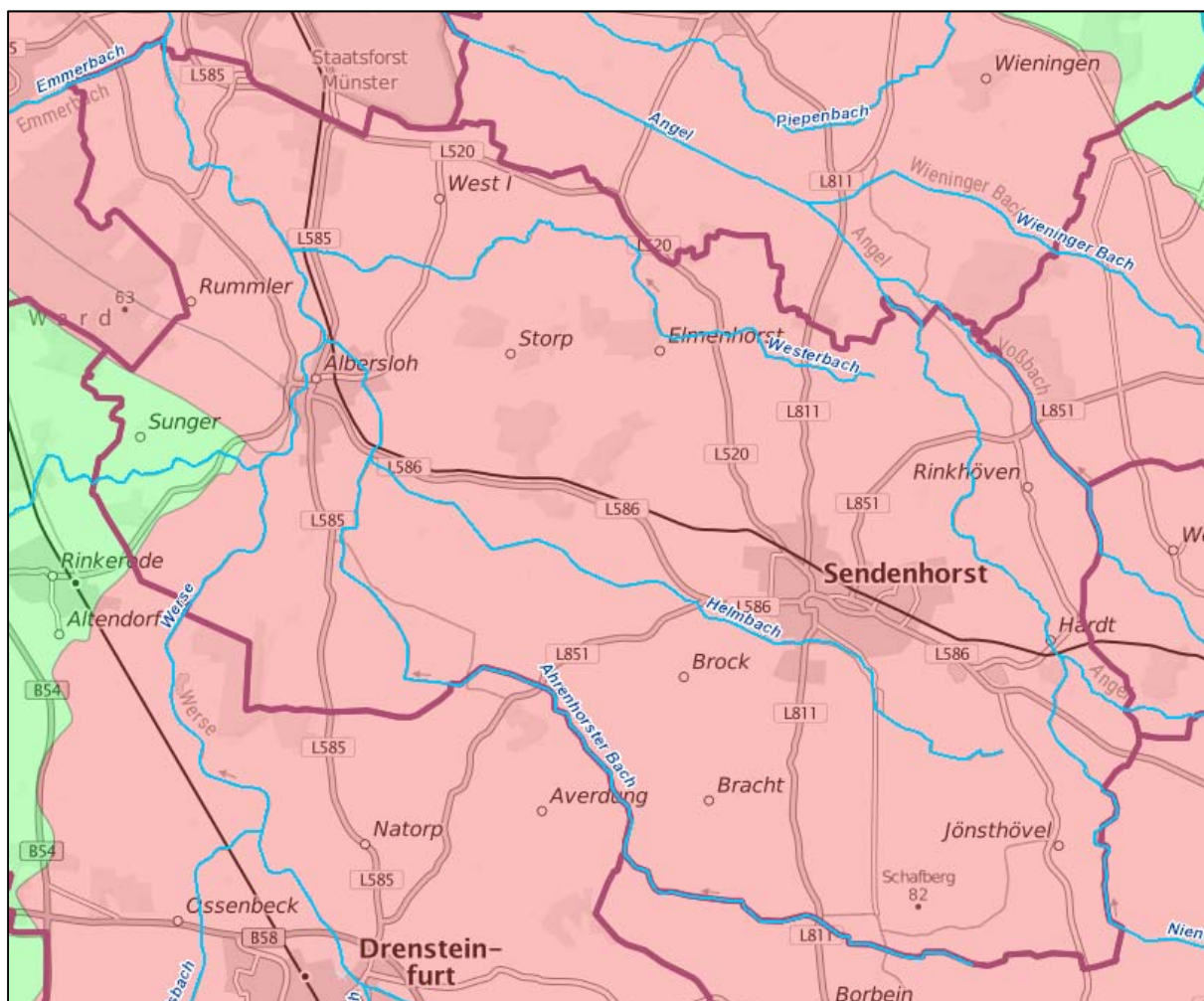


Abbildung 18: WRRL - Bewertung Grundwasserkörper chemischer Zustand - Gesamtergebnis - 2. Bewirtschaftungsplan; rot = schlecht, grün = gut; Quelle: ELWAS-WEB, 07.01.2019

4.2 Wasserbilanzen

4.2.1 Wasserwerk Echthausen

Die Wassermengenbilanz für das Wasserwerk Echthausen wurde im Rahmen numerischer Grundwassermodellrechnungen bestimmt und stellt sich zusammengefasst wie folgt dar (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: Wassermengenbilanz für das Wasserwerk Echthausen

Grundwasserneubildung	+ 0,205 Mio. m ³ /a
Grundwasseranreicherung	+ 23,0 Mio. m ³ /a
Uferfiltrat aus der Ruhr	+ 2,3 Mio. m ³ /a
Grundwasserzufluss aus Süden und Südosten der Wassergewinnung	+ 0,205 Mio. m ³ /a
Fördermenge WW Echthausen	- 22,0 Mio. m ³ /a
Grundwasserabfluss zur Ruhr	- 3,71 Mio. m ³ /a
Bilanzsumme	0 Mio. m ³ /a

Der Anteil des natürlichen Grundwassers an der Gesamtförderung beträgt rd. 2 %. Grundwasseranreicherung und Uferfiltrat aus der Ruhr haben einen Anteil von rd. 98 % an der Gesamtfördermenge. Bedingt durch die geometrische Anordnung der Entnahmeanlagen (Sickerleitungen) wird nur eine Teilmenge des infiltrierten Ruhrwassers wieder gefasst, 3,71 Mio. m³/a fließen der Ruhr mit dem Grundwasser wieder zu. Die Wasserbilanz wird durch die betriebliche Steuerung der Wassermenge zur Grundwasseranreicherung ausgeglichen, d. h. das Grundwasserdargebot wird hierdurch an den Wasserbedarf angepasst.

4.2.2 Wasserwerk Halingen

Die Wassermengenbilanz für das Wasserwerk Halingen wurde im Rahmen numerischer Grundwassermodellrechnungen bestimmt und stellt sich zusammengefasst wie folgt dar (siehe Tabelle 6):

Tabelle 6: Wassermengenbilanz für das WW Halingen

Grundwasserneubildung	+ 0,264 Mio. m ³ /a
Grundwasseranreicherung	+ 21,6 Mio. m ³ /a
Uferfiltrat aus der Ruhr	+ 4,48 Mio. m ³ /a
Fördermenge WW Halingen	- 26,34 Mio. m ³ /a
Bilanzsumme	0 Mio. m ³ /a

Der Anteil des natürlichen Grundwassers an der Gesamtförderung beträgt rd. 1 %. Die Grundwasseranreicherung hat einen Anteil von rd. 82 % an der Gesamtfördermenge, während der Uferfiltratanteil etwa 17 % beträgt. Die Wasserbilanz wird durch die betriebliche Steuerung der Wassermenge zur Grundwasseranreicherung ausgeglichen, d. h. das Grundwasserdargebot wird hierdurch an den Wasserbedarf angepasst.

4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

Die Wasserwerke an der Ruhr (u. a. Echthausen, Halingen, Witten, Essen) werden nach dem Prinzip der künstlichen Grundwasseranreicherung betrieben (siehe Abbildung 19). Der Anteil des natürlich gebildeten Grundwassers an der Gesamtfördermenge der Wasserwerke liegt meistens bei weniger als 10 %. Das Wasserdargebot wird im Wesentlichen durch Uferfiltration und über die Entnahme von Ruhrwasser und dessen Versickerung auf dem jeweiligen Wassergewinnungsgelände gesteuert. Damit besteht im Vergleich zu reinen Grundwassergewinnungen keine direkte Abhängigkeit von der klimatischen Entwicklung der Grundwasserneubildung auf dem jeweiligen Wassergewinnungsgelände.

Vielmehr sind die Wasserwerke auf eine ausreichende Wasserführung der Ruhr angewiesen. Dies zu gewährleisten, ist eine Aufgabe des Ruhrverbands, der als Körperschaft öffentlichen Rechts u. a. insgesamt acht Talsperren im Ruhreinzugsgebiet mit einem Stauvolumen von 463 Millionen Kubikmetern betreibt. Seit mehr als 100 Jahre wird in regenreichen Zeiten Wasser gespeichert, um es in Trockenzeiten wieder in den Fluss abzugeben. So ist eine ausreichende Wasserführung in der Ruhr für die Wasserentnahmen der Wasserwerke und der Industriebetriebe auch in Trockenzeiten gesichert.

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



Abbildung 19: Wasserwerke und Talsperren im Wassereinzugsgebiet der Ruhr [Quelle: AWWR]

Nach dem Ruhrverbandsgesetz von 1990 (RuhrVG) sind festgeschriebene Mindestabflüsse an ausgewählten Stellen entlang der Ruhr einzuhalten. Hieran orientiert sich die Talsperrensteuerung, die den Abfluss in der Ruhr so regelt, dass der fünftägige Tagesmittelwert von 15,0 m³/s am Pegel Hattingen und von 8,4 m³/s am Pegel Villigst nicht unterschritten wird.²

Die Kapazität der Talsperren wurde in einer Klimafolgenanalyse im Auftrag des Ruhrverbands untersucht³. Das beauftragte Forschungsinstitut verwendete bei seiner Analyse zwei regionale Klimamodelle, die bis zum Jahr 2100 einen Temperaturanstieg von etwa drei Grad prognostizieren. Der innerhalb eines Jahres fallende Niederschlag wird etwa gleich bleiben, jedoch werden die Trockenperioden im Sommer extremer und der Niederschlag im Winter fällt stärker aus. Im Ergebnis ermittelte die Studie eine weiterhin geringe Ausfallwahrscheinlichkeit des Talsperrensystems, d. h. für die Wasserwerke an der Ruhr besteht auch in Zukunft eine hohe Sicherheit bei der Rohwasserverfügbarkeit.

Laut den Klimamodellen steigt die Wahrscheinlichkeit länger andauernder Trockenperioden. D. h. Trockenjahre mit niedrigen Wasserabflüssen in den Sommermonaten wie in den Jahren 1929, 1947, 1959, 1976 und 1983 könnten in den nächsten Jahrzehnten häufiger eintreten. Die im Verbund bewirtschafteten Talsperren im Ruhreinzugsgebiet stellen durch ihre Regulierungs- und Speicherfunktionen eine bereits vorhandene Handlungsoption dar, um Trockenperioden zu überbrücken (Niedrigwassermanagement). Die Beanspruchung der Talsperren kann als Folge des Klimawandels in Zukunft zunehmen.

² gemäß Ruhrverbandsgesetz § 2

³ Morgenschweis et al. (2007): Abschätzung der Auswirkung von möglichen Klimaänderungen auf die Bewirtschaftung der Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr – Sonderdruck aus Jahresbericht Ruhrwassermenge 2006

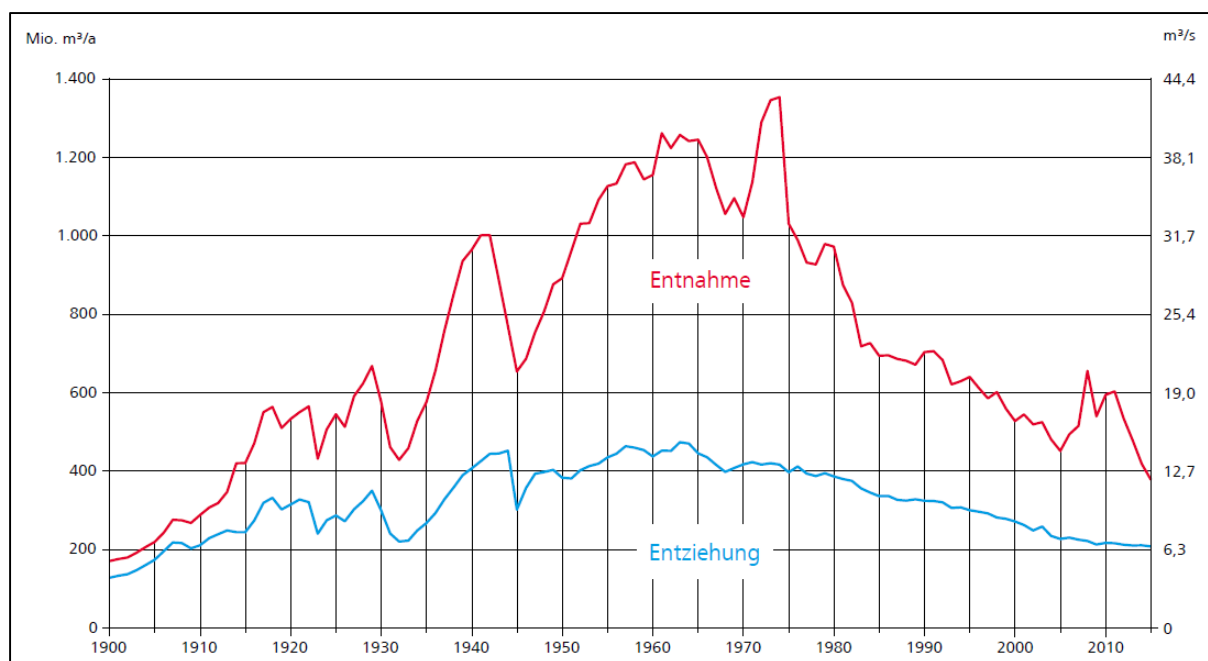


Abbildung 20: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2015⁴

Die Beanspruchung der Talsperren durch die Wasserentnahmen aus der Ruhr (Wasserwerke, Industrie und Gewerbe) ist dagegen seit vielen Jahren rückläufig. So ist die Wasserentnahme aus der Ruhr und die sogenannte Entziehung (Überleitung in andere Flussgebiete oder Verbrauch) seit den 1970er Jahren deutlich gesunken (siehe Abbildung 20). Diese Entwicklung wird wesentlich von der schrumpfenden Bevölkerungszahl und dem wirtschaftlichen Strukturwandel im Ruhrgebiet verursacht. Zukünftig ist mit einem weiter schrumpfenden bis stagnierenden Wasserbedarf zu rechnen.

Die Wasserversorgungsunternehmen an der Ruhr haben auf den gesunkenen Wasserbedarf reagiert und seit 1980 mehrere Wassergewinnungen stillgelegt (u. a. Ergste, Steele, Sundern, Stiepel, Soest, Westhofen II). Ebenso wurde eine vom Ruhrverband betriebene Rückpumpkette aufgegeben, die in Trockenzeiten Wasser aus dem Rhein ruhraufwärts bis Essen-Horst förderte, um die Wasserführung an der unteren Ruhr zu stützen.

⁴ Ruhrverband (2016): Jahresbericht Ruhrwassermenge 2015

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

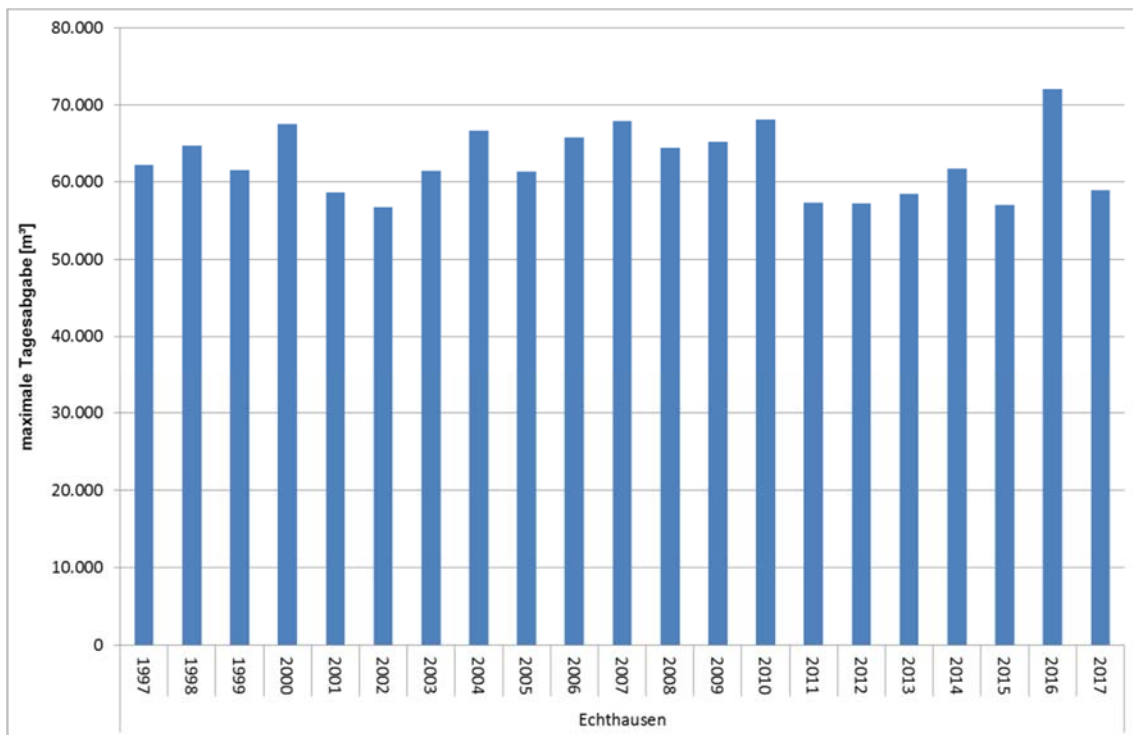


Abbildung 21: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Echthausen in den Jahren 1997-2017

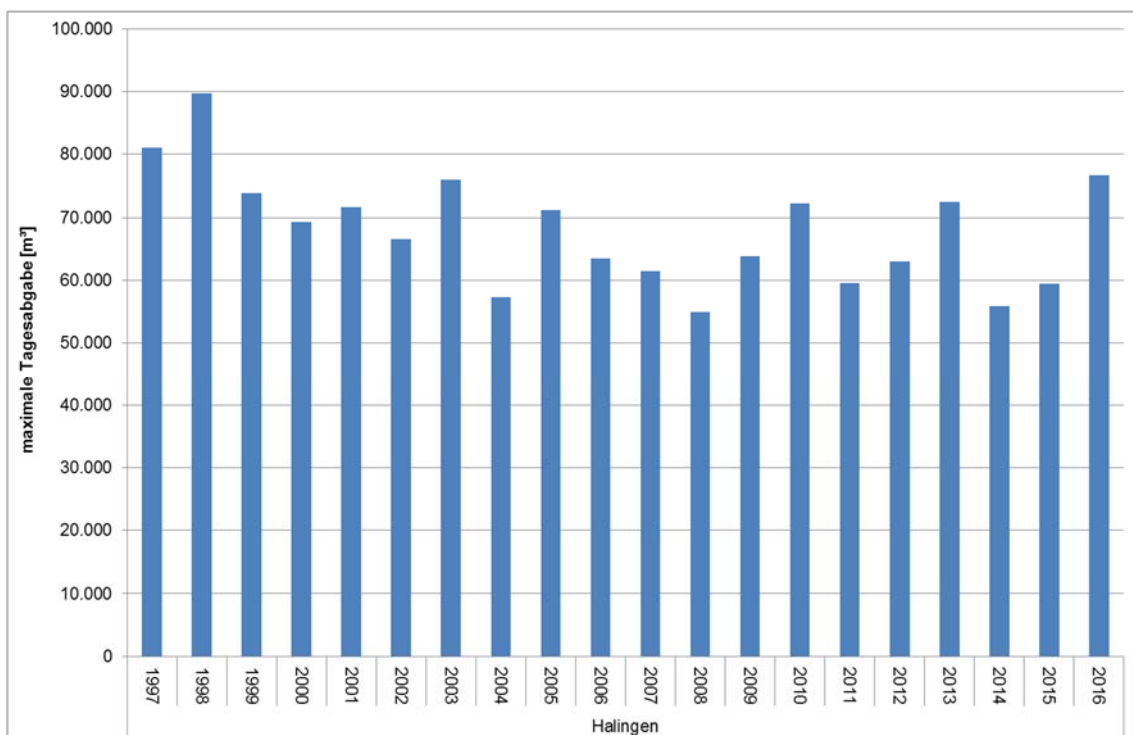


Abbildung 22: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Halingen in den Jahren 1997-2016

Die Tagesspitzen der Wasserentnahmen haben sich in den letzten Jahrzehnten kaum verändert. Die maximalen Tagesfördermengen der Wasserwerke Echthausen und Halingen sind für den Zeitraum 1997 – 2017 in den Abbildung 21 und Abbildung 22 dargestellt.

Während die jährlichen Wasserentnahmen aus der Ruhr deutlich gesunken sind, blieben die maximalen Tagesfördermengen der Wasserwerke Echthausen und Halingen auf einem nahezu gleichen Niveau.

Die tatsächlichen Jahresfördermengen in den Wasserwerken Echthausen und Halingen lagen in den letzten zehn Jahren unterhalb der jeweiligen wasserrechtlich genehmigten Jahresmenge. Dies trifft auch auf die Prognose der Jahresmengen in den kommenden zehn Jahren zu.

Fazit: Die geringere Beanspruchung des Wasserdargebots im Ruhreinzugsgebiet wird sich bei einem tendenziell weiter sinkenden Jahreswasserbedarf in den nächsten Jahren fortsetzen. Sollten Trockenperioden zunehmen, wird die Bedeutung des Talsperrverbands als gegensteuernde Handlungsoption zunehmen. Die wasserrechtlich genehmigten Entnahmemengen der Wasserwerke sind weiterhin ausreichend.

5 Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser

5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser

Die regelmäßige Kontrolle der Wasserqualität findet auf vielen Stufen statt: vom Einzugsgebiet der Wasserwerke Echthausen und Halingen bis zum Endkunden.

Die erforderlichen Roh- und Trinkwasseruntersuchungen in den Wasserwerken Echthausen und Halingen werden im Auftrag der Wasserwerke Westfalen GmbH durch die Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) vorgenommen. Die WWU ist für nahezu alle Parameter der Trinkwasserverordnung im Bereich chemische und chemisch-physikalische Analytik und Mikrobiologie nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiert (Registriernummer: D-PL-17692-01-00).

5.1.1 Oberflächenwasser im Einzugsgebiet der Ruhr

Über die Ruhrwasserqualität informieren der Ruhrverband und die Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr (AWWR) in jährlichen Ruhrgüteberichten. Aktuell liegt der 44. Ruhrgütebericht 2016 vor. Wöchentliche Untersuchungen zur Ruhrgüte führt der Ruhrverband an der Probenahmestelle „Neheim Fußgängerbrücke“ (Ruhr-km 137,52) durch. Im Rahmen der Ruhrlängsuntersuchung werden u. a. die Messstelle „Brücke Echthausen“ (Ruhr-km 131,80), „Ü-Station Fröndenberg“ (Ruhr-km 113,78) und „Pegel Wetter“ (Ruhr-km 80,66) regelmäßig untersucht. Diese Messstellen liegen stromaufwärts der Rohwasserentnahmestellen für die Wasserwerke Echthausen, Halingen und Witten.

Die Wasserwerke Westfalen GmbH betreibt an den Entnahmestellen der jeweiligen Wassergewinnungen eigene Gewässergüte-Überwachungsstationen zur kontinuierlichen Rohwasserüberwachung. Mittels Online-Messung werden im Sinne einer „Wareneingangskontrolle“ die Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff, spektraler Absorptionskoeffizient (SAK) und Trübung erfasst. Weitere chemische Parameter vervollständigen die Überwachung.

Die AWWR betreibt seit 2008 ein Monitoring zur Untersuchung von 60 verschiedenen organischen Spurenstoffen in der Ruhr. An neun Probenahmestellen längs der Ruhr werden alle drei Monate Stichproben entnommen. Hierzu gehören auch die Probenahmestellen „Echthausen“ (Ruhr-km 128,3) in Wickede und „Warmen“ (Ruhr-km 121,2) in Menden. Die Analysergebnisse werden in den jährlichen Ruhrgüteberichten dargestellt.

Im Rahmen der behördlichen Überwachungen erfolgen weitere Untersuchungen zur Gewässergüte der Ruhr zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Ergebnisse können über das Fachinformationssystem ELWAS und die Informationsseiten des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) im Internet abgerufen werden.

5.1.2 Wasserwerke

Wasserwerk Echthausen

Die Rohwasserüberwachung im Wasserwerk Echthausen umfasst die regelmäßige Analyse der Wasserqualität an verschiedenen Stellen im Wasserwerk. Untersucht wird das Rohwasser in der Ruhr, das Rohwasser vor und nach der Versickerung zur Grundwasseranreicherung und das Wasser an mehreren Stellen der weitergehenden Aufbereitungsanlage (siehe Kapitel 2.2). Den Abschluss bilden die Trinkwasseranalysen vor der Einspeisung in das Rohrnetz.

Der Parameterumfang und die Häufigkeit der Untersuchungen richtet sich nach den Vorgaben der Trinkwasserverordnung und der Rohwasserüberwachungsrichtlinie (kurz: § 50 LWG-Untersuchung). Zur Rohwasserüberwachung sind fünf Probenahmestellen an verschiedenen Wasserfassungsanlagen (Sammelschächten) eingerichtet, die repräsentativ für das entnommene Rohwasser aus den Sammelleitungen bzw. der gesamten Wassergewinnung sind.

Darüber hinaus werden Parameterpakete in Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden, der AWWR oder aufgrund eigener betrieblicher Überwachungsprogramme in die regelmäßigen Untersuchungen einbezogen. Es handelt sich um Parameter aus den folgenden Gruppen:

- Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (PBSM)
- Metalle
- Kohlenwasserstoffverbindungen
- organische und anorganische Spurenstoffe u. a. Arzneimittelstoffe, Industrie- und Umweltchemikalien

Die Häufigkeit der o. g. physikalisch-chemischen, chemischen und mikrobiologischen Parameterpakete richtet sich nach gesetzlichen und behördlichen Vorgaben oder fachlicher Bewertung hinsichtlich der Relevanz für die Trinkwasserversorgung bzw. aktueller Fragestellungen. Der Turnus der Untersuchungen reicht von einmal pro Woche bis halbjährlich. Mikrobiologische Parameter werden im Trinkwasser aufgrund ihrer hygienischen Bedeutung täglich untersucht.

Wasserwerk Halingen

Inhalt und Umfang der Wasseranalysen sind identisch mit den Untersuchungen im Wasserwerk Echthausen. Zur Rohwasserüberwachung sind sechs Probenahmestellen an verschiedenen Wasserfassungsanlagen (Sammelschächten) eingerichtet.

5.1.3 Wasserverteilnetz des Eigenbetriebs der Stadt Sendenhorst

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung 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). Der Eigenbetrieb der Stadt Sendenhorst und GELSENWASSER haben zur Überprüfung der Trinkwasserqualität im Rohrnetz die Westfälischen Wasser- und Umweltanalytik GmbH beauftragt, um den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden.

Trinkwasserproben gemäß der TrinkwV werden an festgelegten Probenahmestellen entnommen. Alle Probenahmestellen sind mit dem zuständigen Gesundheitsamt abgestimmt und genehmigt.

Die GELSENWASSER AG führt Untersuchungen der Trinkwasserqualität am Ausgang der Wasserwerke Echthausen und Halingen sowie im Wasserverteilnetz entlang der beiden Transportleitungen nach Sendenhorst durch, u.a. bei den vorgelagerten Übergaben an die Stadtwerke Hamm und Ahlen sowie in Ascheberg-Herbern. Auf dem Stadtgebiet von Sendenhorst ist in den beiden Übergabestellen (Albersloh und Kernstadt) jeweils eine Probenahmestelle eingerichtet.

Für die Überwachung des Trinkwassers im Verteilnetz des Eigenbetriebs sind insgesamt vier Probenahmestellen eingerichtet:

- Albersloh, Bergstraße 14 (Grundschule)
- Sendenhorst, Westtor 29 (Hallenbad)
- Sendenhorst, Kirchstraße 1 (Rathaus)
- Sendenhorst, Westtor 40 (Privat)

5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

5.2.1 Wasserqualität in der Ruhr

Der jährlich seit 1973 erscheinende Ruhrgütebericht informiert ausführlich über den aktuellen Zustand und die Entwicklung der Gewässerqualität in der Ruhr. Die Gewässerqualität der Ruhr hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert.

5.2.2 Wasserwerk Echthausen

Rohwasserqualität

Die Rohwasserqualität wurde für die Jahre 2012-2016 ausgewertet. Abgesehen von den mikrobiologischen Parametern entspricht die Rohwasserqualität bereits den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001). Nach der Versickerung sind im Rohwasser z. B. sämtliche untersuchten PSM in der überwiegenden Mehrzahl der Untersuchungen nicht mehr nachweisbar. Einzelbefunde liegen unterhalb des Trinkwassergrenzwerts von 0,1 µg/l für den Einzelstoff.

Trinkwasserqualität

Die Analyse des Trinkwassers erfolgt periodisch am Pumpwerk des Wasserwerks Echthausen. Die Ergebnisse sind als sogenannte Jahresanalyse 2016 beigefügt (siehe Anhang 1). Einen Auszug der Ergebnisse zeigt die Tabelle 7. Die Qualitätsanforderungen nach der Trinkwasserverordnung wurden stets eingehalten.

Tabelle 7: Auszug Analyse 2016 (Jahresmittelwerte) für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

NATRIUM	BLEI	NITRAT	FLUORID	HÄRTE	HÄRTEBEREICH	PH-WERT
19 mg/l	< 1 µg/l	10,8 mg/l	0,08 mg/l	1,27 mmol/l	weich	7,88 -
Grenzwert: 200	Grenzwert: 10	Grenzwert: 50	Grenzwert: 1,5	Grenzwert:		Grenzwert: 6,5 bis 9,5

Der zeitliche Verlauf der Nitratkonzentrationen im Trinkwasser ist in der Abbildung 23 dargestellt. Die Nitratkonzentrationen befinden sich unverändert auf relativ niedrigem Niveau und zwar deutlich unterhalb des Trinkwassergrenzwerts von 50 mg/l. Jahreszeitliche Schwankungen sind unbedeutend.

Der organische Spurenstoff PFT (Perfluorierte organische Tenside) wurde im Jahr 2006 auf einer belasteten Fläche am Oberlauf der Ruhr entdeckt. Der gesundheitliche Orientierungswert (GOW) liegt bei 0,1 µg/l im Trinkwasser. Die Gegenmaßnahmen u. a. Sanierung des Altlastenstandorts haben dazu geführt, dass der Spurenstoff nahezu nicht mehr im Trinkwasser nachweisbar ist (siehe Abbildung 24). PFT ist ein Beispiel dafür, wie die konkrete Ursache für nicht tolerierbare Gewässereinträge im Sinne eines nachhaltigen Umwelt- und Gewässerschutzes abgestellt wurde.

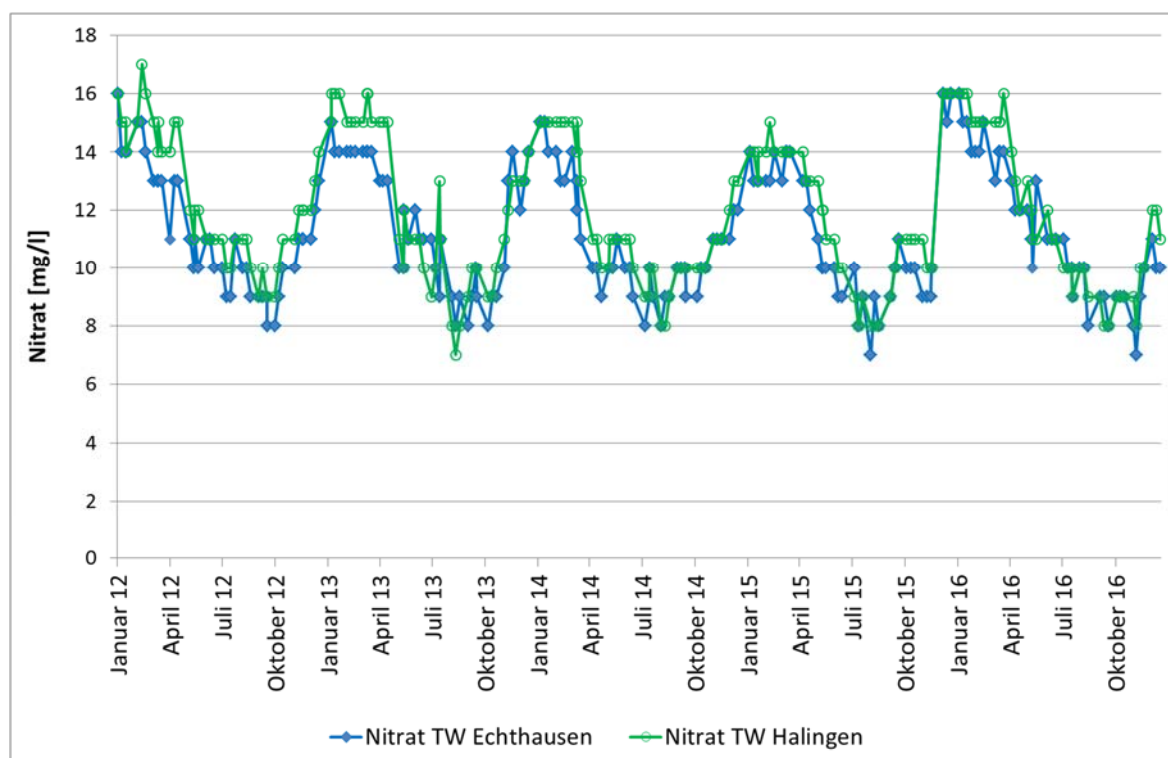


Abbildung 23: Nitratkonzentrationen im Trinkwasser 2012 – 2016

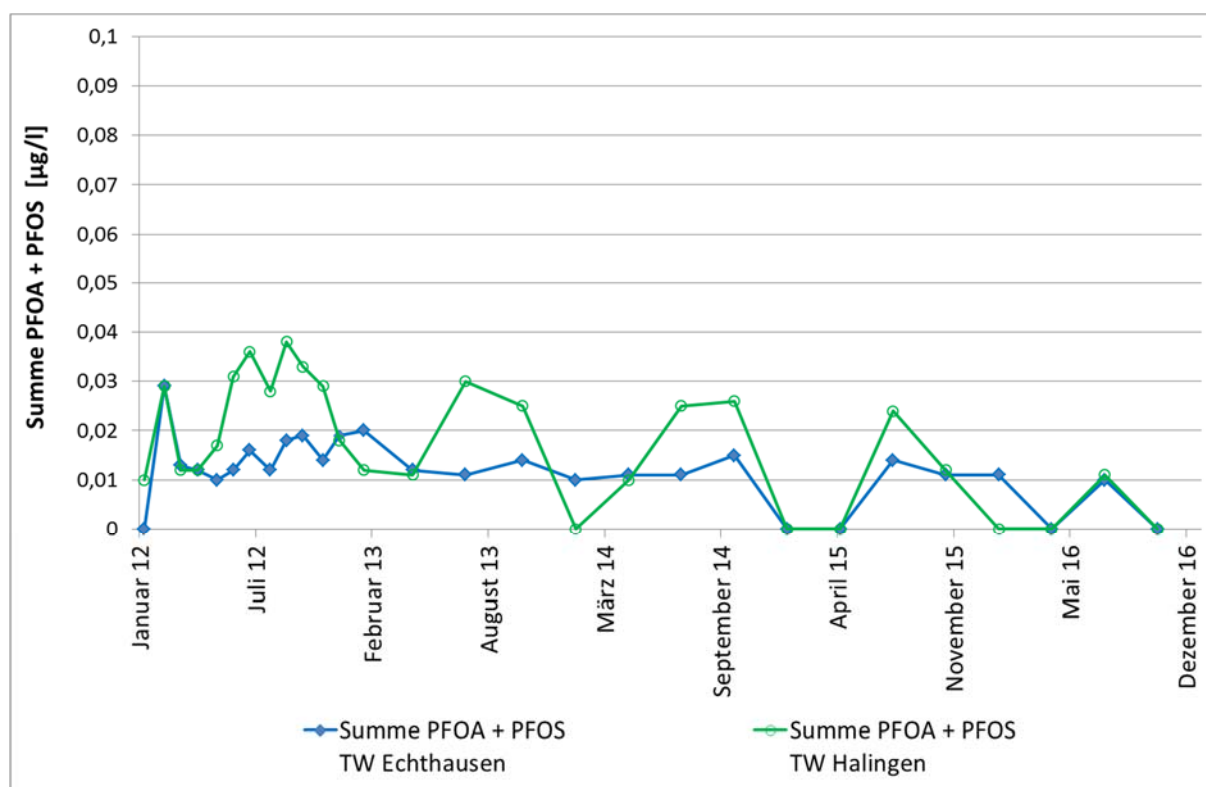


Abbildung 24: PFT-Konzentrationen im Trinkwasser 2012 – 2016

5.2.3 Wasserwerk Halingen

Rohwasserqualität

Die Rohwasserqualität wurde für die Jahre 2012-2016 ausgewertet. Abgesehen von den mikrobiologischen Parametern entsprechen die Rohwasserqualitäten bereits den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001). Nach der Versickerung sind im Rohwasser z. B. sämtliche untersuchten PSM in der überwiegenden Mehrzahl der Untersuchungen nicht mehr nachweisbar. Einzelbefunde liegen unterhalb des Trinkwassergrenzwerts von 0,1 µg/l für den Einzelstoff.

Trinkwasserqualität

Die Analyse des Trinkwassers erfolgt periodisch am Pumpwerk des Wasserwerks Halingen. Die Ergebnisse sind als sogenannte Jahresanalyse 2016 beigefügt (siehe Anhang). Einen Auszug der Ergebnisse zeigt die Tabelle 8. Die Qualitätsanforderungen nach der Trinkwasserverordnung wurden stets eingehalten.

Tabelle 8: Auszug Analyse 2016 (Jahresmittelwerte) für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

NATRIUM	BLEI	NITRAT	FLUORID	HÄRTE	HÄRTEBEREICH	PH-WERT
25 mg/l	< 1 µg/l	11,3 mg/l	0,09 mg/l	1,4 mmol/l	weich	7,87 -
Grenzwert: 200	Grenzwert: 10	Grenzwert: 50	Grenzwert: 1,5	Grenzwert:		Grenzwert: 6,5 bis 9,5

Die Nitrat- und PFT-Konzentrationen im Trinkwasser des Wasserwerks Halingen sind auf den vorherigen Seiten dargestellt und erläutert worden.

5.2.4 Anlagen zur Eigenversorgung

Die Anlagen unterliegen der Überwachung durch das Gesundheitsamt gemäß Trinkwasserverordnung. Das Gesundheitsamt im Kreis Warendorf hat folgende Angaben zu dezentralen kleinen Wasserwerken und Kleinanlagen zur Eigenversorgung im Stadtgebiet gemacht (siehe Tabelle 9):

Bei den insgesamt 419 Nitrat-Untersuchungen (bei einem 3-jährigen Untersuchungsintervall) im Zeitraum zwischen 2014 und 2016 wurde 17mal der Grenzwert von 50 mg/l überschritten. Dies entspricht 4 % der Untersuchungen. Insgesamt sind es 16 Wasserversorgungsanlagen, die von mindestens einer Nitratgrenzwertverletzung betroffen sind.

In Hinblick auf die Mikrobiologie wurden 427 Untersuchungen im Jahr 2016 (bei einem 1-jährigen Untersuchungsintervall) durchgeführt, bei denen der Grenzwert von 0 KBE/100 ml 56mal überschritten wurde. Hiervon betroffen waren 39 Wasserversorgungsanlagen.

Tabelle 9: Anlagen zur Eigenversorgung - Mitteilung Gesundheitsamt Kreis Warendorf

Daten des Gesundheitsamtes Warendorf zur Trinkwassereigenversorgung im Rahmen der Aufstellung eines Wasserversorgungskonzeptes (§ 38 LWG NRW) im Jahr 2017 für die Stadt Sendenhorst Grundlage: Erlass „Wasserversorgungskonzept nach § 38 Absatz 3 LWG“ vom 11.04.2017 des MKULNV mit der Anlage „Gliederung Wasserversorgungskonzept“ Angaben zu 2.2 und 5.2 der Anlage	
(2.2) Gebiet	Sendenhorst
(2.2) Summe der beim Gesundheitsamt Warendorf erfassten dezentralen kleinen Wasserwerke („b-Anlagen“) und Kleinanlagen zur Eigenversorgung („c-Anlagen“) zum 31.12.2016	391
(2.2) Lage der dezentralen kleinen Wasserwerke und Kleinanlagen zur Eigenversorgung	überwiegend im Außenbereich; <i>im Westen mehr als im Osten des Stadtgebietes</i>
(5.2) Wesentliche Auffälligkeiten in der Beschaffenheit des Trinkwassers der Eigenversorgung:	
Parameter Nitrat	
Gesamtanzahl der Nitratuntersuchungen im Zeitraum der Jahre 2014-2016 (bei einem in der Regel 3-jährigen Untersuchungsintervall)	419
Anzahl der Nitratuntersuchungen mit Grenzwertüberschreitung (> 50 mg/l) im Zeitraum der Jahre 2014-2016	17
Anteil der Grenzwertüberschreitungen an der Gesamtanzahl der Nitratuntersuchungen in %	4
Anzahl der Wasserversorgungsanlagen, die von (mindestens) einer Nitratgrenzwertverletzung im Untersuchungszeitraum 2014-2016 betroffen sind	16
Min.-Wert Nitrat (mg/l) im Untersuchungszeitraum 2014-2016	<0,05
Max.-Wert Nitrat (mg/l) im Untersuchungszeitraum 2014-2016	167
Parameter Mikrobiologie (E.coli, Coliforme, Enterokokken)	
Gesamtanzahl der mikrobiologischen Untersuchungen im Jahr 2016 (bei einem in der Regel 1-jährigen Untersuchungsrythmus)	427
Anzahl der mikrobiologischen Untersuchungen mit Grenzwertüberschreitungen (> 0 KBE/100ml) im Jahr 2016	56
Anteil der Grenzwertüberschreitungen an der Gesamtanzahl der mikrobiologischen Untersuchungen in %	13
Anzahl der Wasserversorgungsanlagen die von (mindestens) einer mikrobiologischen Grenzwertverletzung im Untersuchungszeitraum 2016 betroffen sind.	39



6 Wassertransport

Der Wassertransport in das Trinkwasserverteilungsnetz Sendenhorst erfolgt über zwei große Rohrleitungen, die einen Teil des regionalen Transportnetzes der GELSENWASSER AG bilden. Diese Rohrleitungen dienen der Versorgung des Stadtgebiets und darüber hinaus der Versorgung von Abnehmern außerhalb von Sendenhorst. Die Transportleitungen der GELSENWASSER AG (Rohrleitungen, die der Versorgung von Abnehmern außerhalb der Stadt dienen) sind in der Abbildung 25 dargestellt.

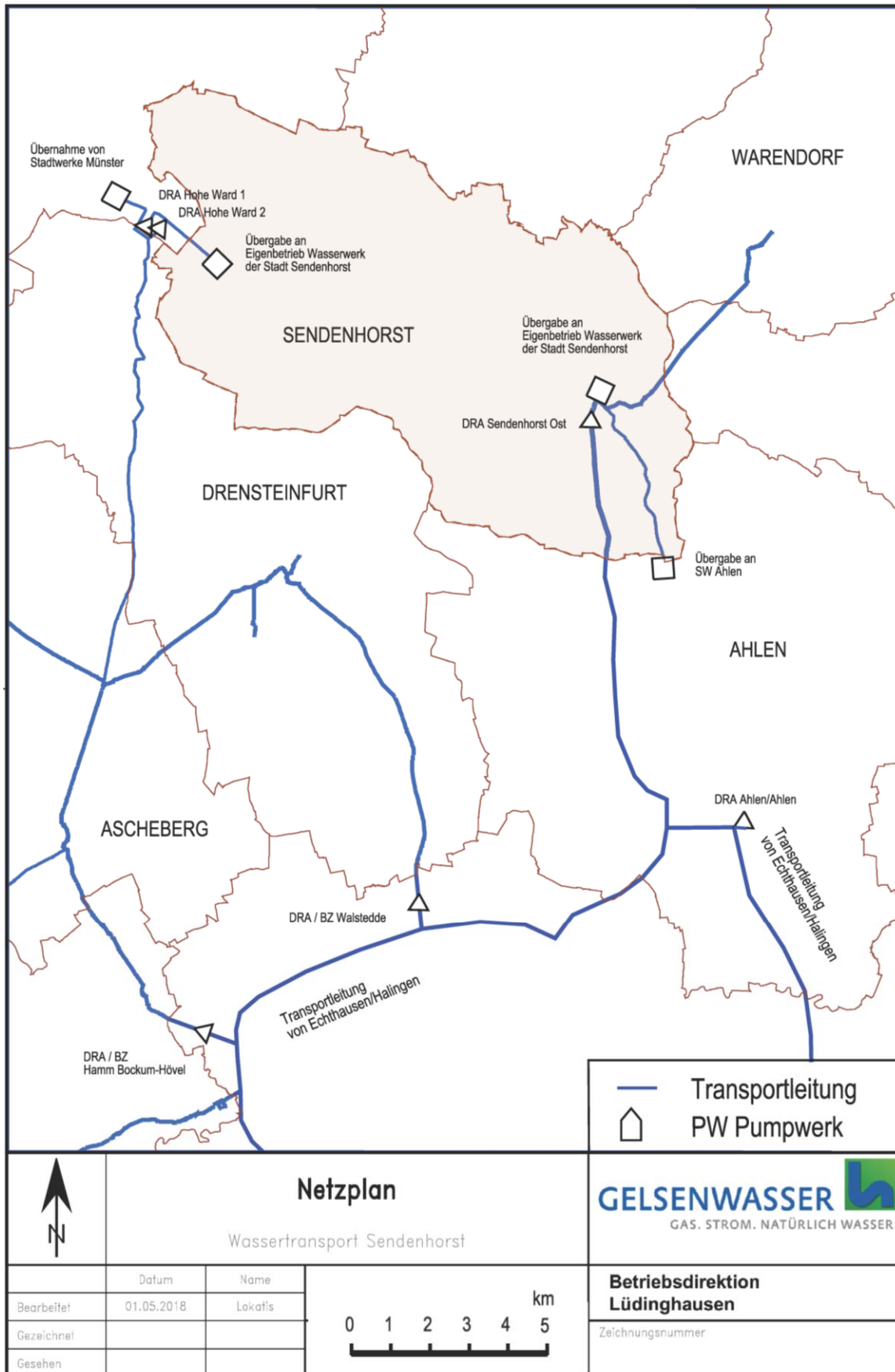


Abbildung 25: Planausschnitt aus dem regionalen Wassertransportnetz der GELSENWASSER AG für Sendenhorst

In Sendenhorst wird der Stadtteil Albersloh aus dem Wasserwerk Echthausen und zum geringen Teil aus dem Wasserwerk Halingen versorgt. Darüber hinaus erfolgt eine geringe Zulieferung über die Stadtwerke Münster GmbH aus dem Wasserwerk Hohe Ward. Die Versorgung der Kernstadt mit Trinkwasser erfolgt aus dem Süden durch das Wasserwerk Echthausen.

Die Einbindung in das regionale Wassertransportnetz ist aus der Abbildung 26 ersichtlich.

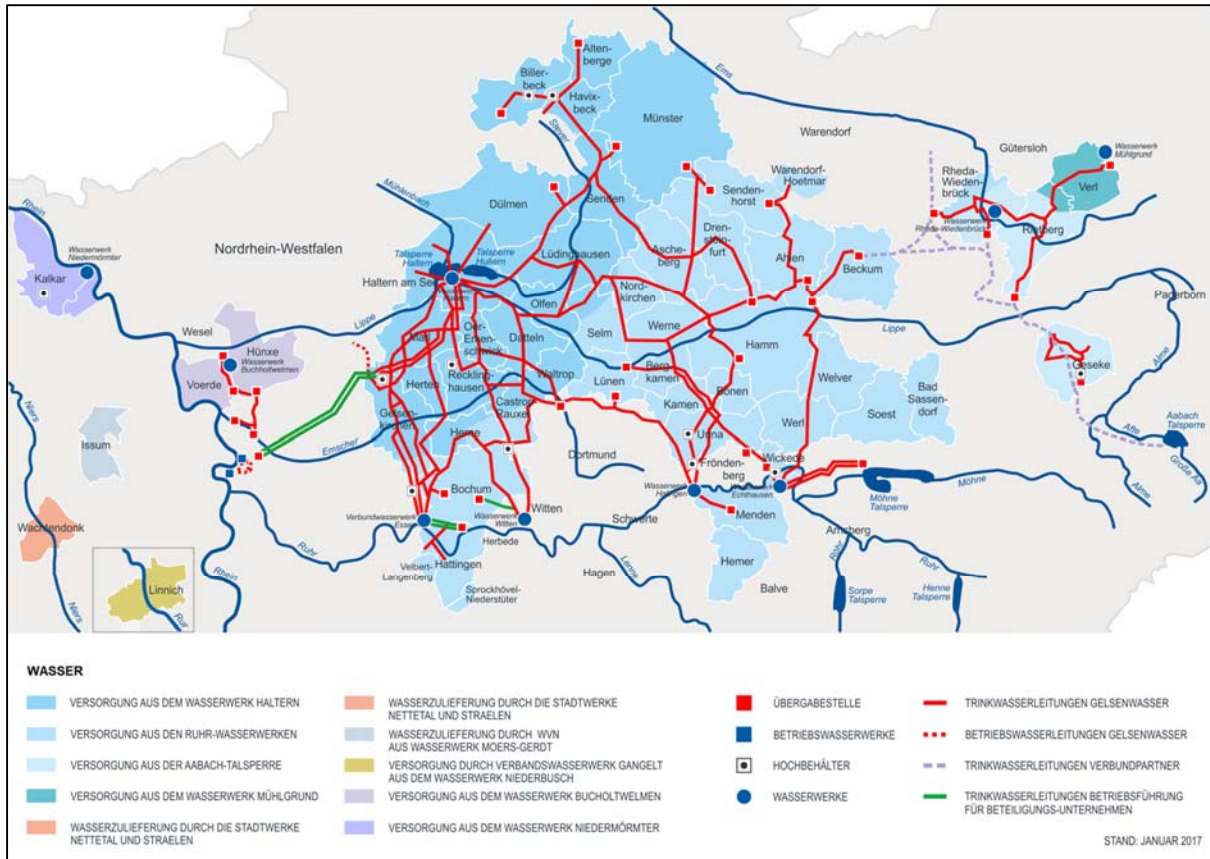


Abbildung 26: Regionales Wassertransportnetz der GELSENWASSER AG

Instandhaltungsstrategie

Ziel einer Instandhaltungsstrategie ist die Sicherstellung einer optimalen Verfügbarkeit des Wassertransportnetzes mit möglichst effizientem Kosteneinsatz. Die Grundlage für die Instandhaltungsstrategie der GELSENWASSER AG bildet die Ermittlung der Bestandsdaten und Schadensraten der Transportleitungen in Sendenhorst. Durch die Analyse dieser Daten werden die Transportleitungen unter verschiedenen Gesichtspunkten wie Werkstoffgruppe, Verbindungsart, Korrosionsschutz etc. bewertet und mit dem Fokus auf die Ausfallwahrscheinlichkeit und einem hypothetischen Schadensausmaß zu einer risikoorientierten Rehabilitationsplanung ausgeführt. 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.

Das anhand der o. g. Faktoren berechnete „Risiko“ einer Leitung wird für Sendenhorst in einem sogenannten Generalausbauplan festgehalten und zum Zweck der Übersicht und Orientierung sowohl tabellarisch als auch auf einem Übersichtsplan festgehalten.

Gemäß der aktuellen und jährlich kontrollierten Reha-Planung stehen keine kurz-, mittel- oder langfristigen Erneuerungen am Transportnetz zum Trinkwasserversorgungsgebiet Sendenhorst an.

Wasserverluste

Das DVGW-Arbeitsblatt W 392 sowie das Arbeitsblatt W 400-3-Beiblatt 1 klassifizieren Wasserverluste entsprechend der Höhe der realen Wasserverluste im Rohrnetz abhängig von der Menge der Netzeinspeisungen (Q_E) im Bezug zur Rohrnetzlänge (L_N) in den Kategorien „gering“, „mittel“ und „hoch“.

Die Einstufung der Wasserverluste im Transportnetz der GELSENWASSER AG nach Sendenhorst ist nachfolgend aufgeführt:

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

7 Wasserverteilung

7.1 Wasserverteilnetz auf dem Stadtgebiet Sendenhorst

Das Wasserverteilnetz inklusive der wichtigsten Trinkwasseranlagen in Sendenhorst und Albersloh ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

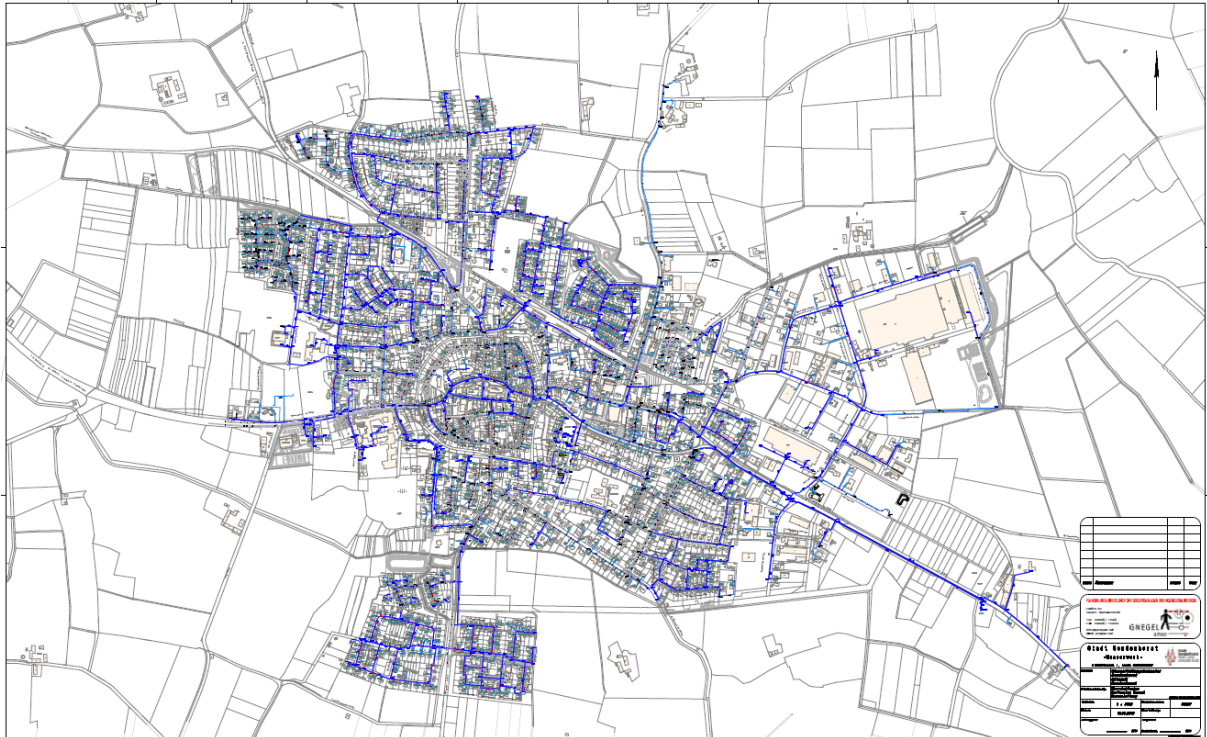


Abbildung 27: Wasserverteilnetz Sendenhorst

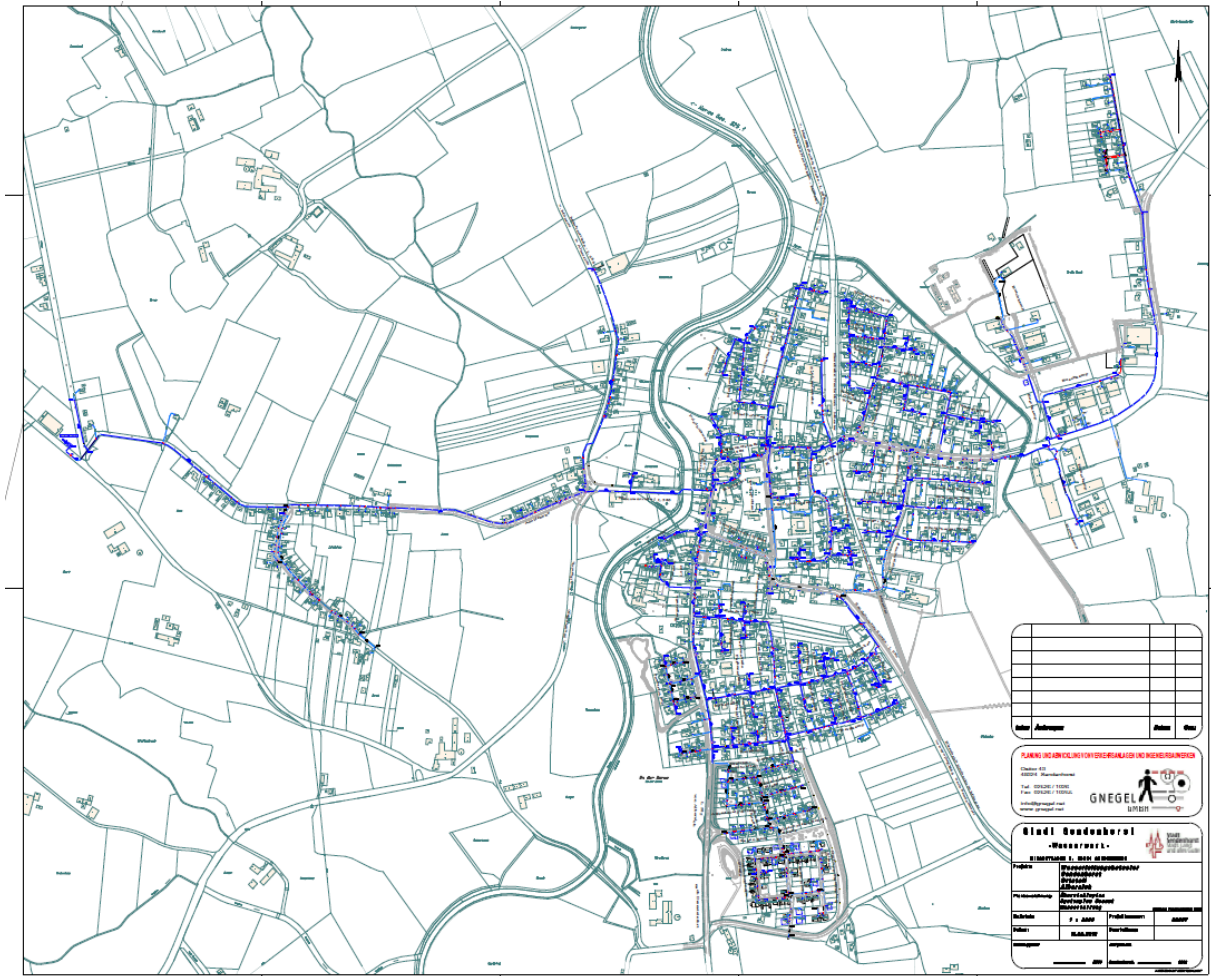


Abbildung 28: Wasserverteilnetz Albersloh

7.2 Auslegung des Verteilnetzes

Das Wasserverteilnetz in Sendenhorst und Albersloh ist hierarchisch aufgebaut und besteht aus Hauptleitungen, Versorgungsleitungen und Anschlussleitungen. Bei entsprechenden topologischen Gegebenheiten sind keine Anlagen zur Druckregelung (Druckerhöhungs- oder Druckreduzieranlagen) für die Gebiete oder gar Teilgebiete notwendig. Hauptabsper- und Teilabsperarmaturen, 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 Hauptabspervorrichtung; diese befindet sich in der Regel unmittelbar hinter der Wassermesseinrichtung (Zähler). 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 der Eigenbetrieb Wasserwerk innerhalb der Zielnetzplanung alle notwendigen Lastfälle („Spitzenlast“, „Störfall“ und „Löschwasservorhaltung“), die auch in Zukunft für die Bemessung der Wasserverteilnetze von Bedeutung sind.

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

Tabelle 10: 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 $Q_{L\ddot{o}sch} = 48 \text{ m}^3/\text{h} + \text{Objektschutzvereinbarungen}$
	Städtische Gebiete $Q_{L\ddot{o}sch} = 96 \text{ m}^3/\text{h} + \text{Objektschutzvereinbarungen}$

*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 Sendenhorst und Albersloh sind keine entsprechenden Schwachstellen bekannt, die Anlass geben, Sofortmaßnahmen einzuleiten.

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 Sendenhorst und Albersloh auch entsprechende Löschwassermengen für den Grundschutz zur Verfügung.

Der Konzessionsvertrag zwischen Stadt und dem Wasserwerk der Stadt Sendenhorst regelt, dass in den geschlossenen Wohngebieten von Sendenhorst und Albersloh Hydranten in solcher Zahl vorhanden sein müssen, dass kein Haus innerhalb des leitungsgebundenen Teiles der Stadt weiter als 300 m vom nächsten Hydranten entfernt liegt. Den Feuerwehren in Sendenhorst und Albersloh werden jährlich aktuelle Pläne mit Darstellung der genauen Lage der Hydranten zur Verfügung gestellt. In der

Abbildung 29 bzw. Abbildung 30 sind solche Hydrantenpläne für Sendenhorst bzw. Albersloh dargestellt.

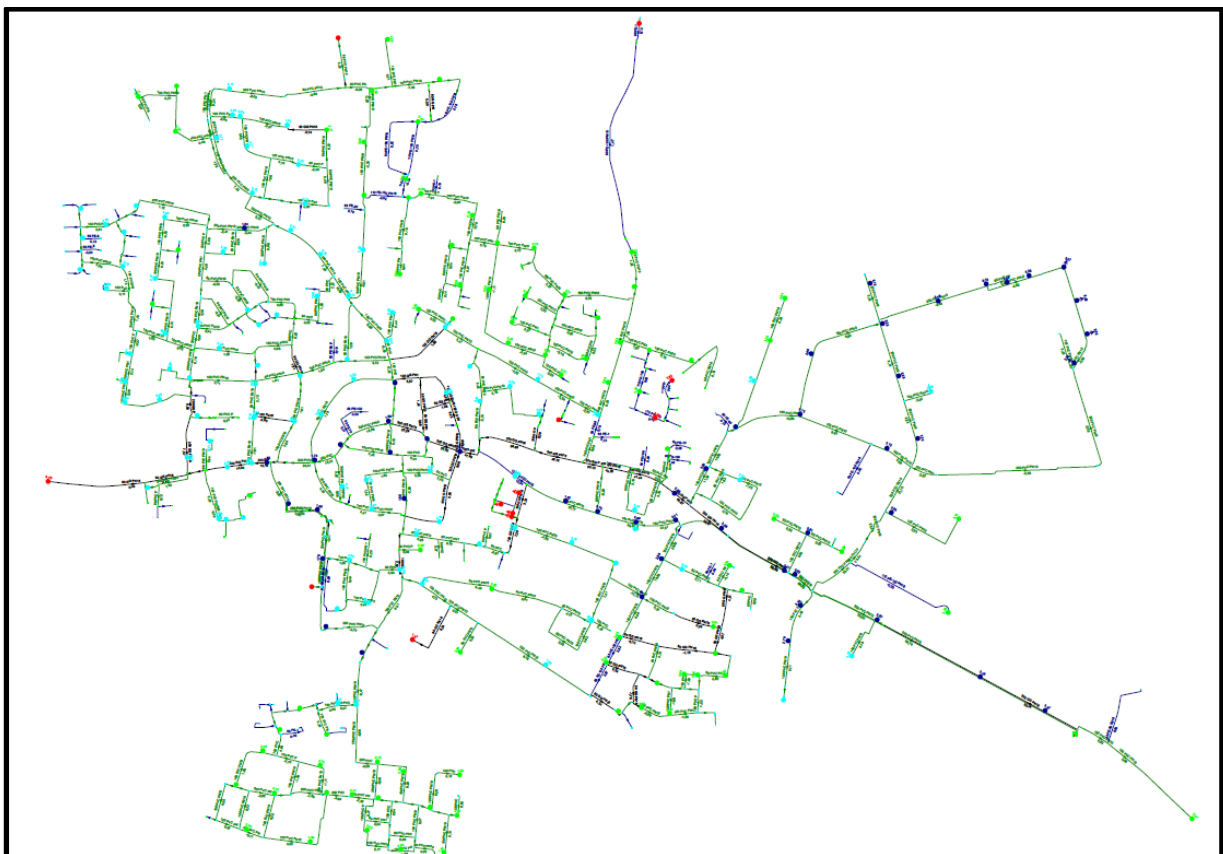


Abbildung 29: Hydranten-Plan Sendenhorst (blaue Punkte: Hydranten)

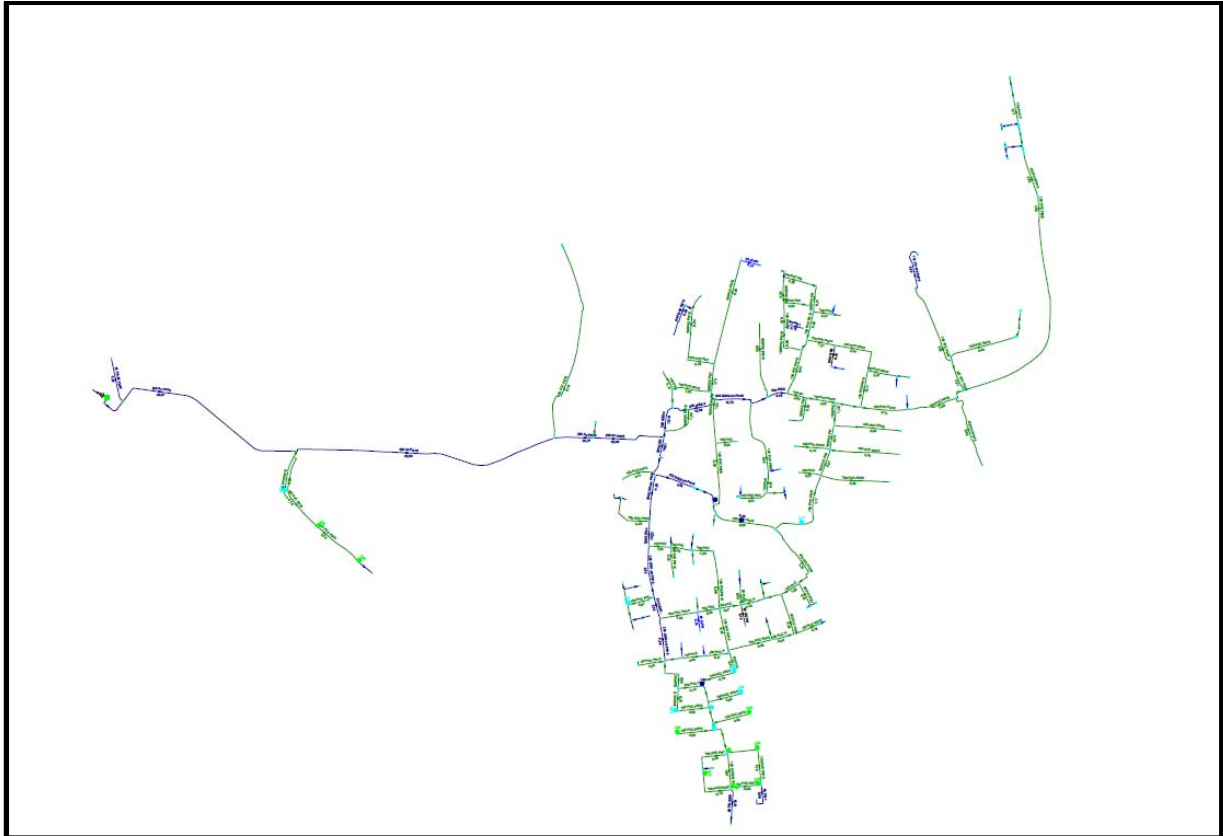


Abbildung 30: Hydranten-Plan Albersloh (blaue Punkte: Hydranten)

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 Sendenhorst wird dadurch erreicht, dass neben der Auswahl von langlebigen und trinkwassergeeigneten Materialien, ein ortsnetz- und zustandsbezogenes Rehabilitationskonzept erstellt und der kurz-, mittel- und langfristig notwendig werdende Erneuerungsbedarf systematisch abgearbeitet wird. Die wesentlichen Bausteine der Rehabilitationsstrategie sind:

- Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeit
- Leitungsklassifizierung (Transport-, Haupt-, Verbindung-, Hausanschlussleitung)
- Schadenshäufigkeit
- Material
- Alter

Der Betrachtungszeitraum der Rehabilitationsstrategie reicht aktuell bis in das Jahr 2020 und wird fortlaufend aktualisiert. Auf Grundlage der oben dargestellten Bausteine werden die charakteristischen Zielgrößen für eine Rehabilitationsstrategie abgeleitet.

Eine Kenngröße zur Prüfung der technischen Netzqualität ist der Abgleich der Rohrschadensrate (Anzahl der Schäden pro Kilometer Wasserverteilnetz) mit den Vorgaben des DVGW.

Die Rohrschadensrate liegt in Sendenhorst bei 0,0453 S/km und wird damit nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 mit einer niedrigen Schadensrate ($\leq 0,1$ S/km) bewertet.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 392 sowie das Arbeitsblatt W 400-3-Beiblatt 1 klassifizieren Wasserverluste entsprechend der Höhe der realen Wasserverluste im Rohrnetz abhängig von der Menge der Netzeinspeisungen (Q_E) im Bezug zur Rohrnetzlänge (L_N) in den Kategorien „gering“, „mittel“ und „hoch“.

Die Einstufung der Wasserverluste im Verteilnetz von Sendenhorst und Albersloh sind nachfolgend aufgeführt:

- | | | | |
|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | gering | <input checked="" type="checkbox"/> | $Q_E / L_N < 5\,000 \text{ m}^3/(\text{km} \times \text{a})$ |
| <input type="checkbox"/> | mittel | <input 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, die im o. g. Konzept für das Verteilnetz in Sendenhorst und Albersloh einfließen, sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 11: Nennweiten im Verteilnetz von Sendenhorst und Albersloh

DN	Länge [km]
32 - 50	6,7
80 - 100	34,8
125 - 200	20,1
200 - 300	2,8
Gesamtergebnis	64,4

Tabelle 12: Werkstoffe im Verteilnetz von Sendenhorst und Albersloh

Werkstoff	Länge [m]
Grauguss GG	5526
Duktiles Gusseisen GGG	1191
Verbundwerkstoff (AZ)	1593
PE	5513
PEHD	1629
PP	91
PVC	48517
Stahl	374
Gesamtergebnis	64434

Tabelle 13: Rohrschadens- und Rehabilitationsrate im Verteilnetz von Sendenhorst und Albersloh

Mittelwert	Rohrschäden pro Jahr	Rohrschadensrate [S/km]	Rehabilitationsrate [% pro Jahr]
2012 – '16	4	0,0453	0,571

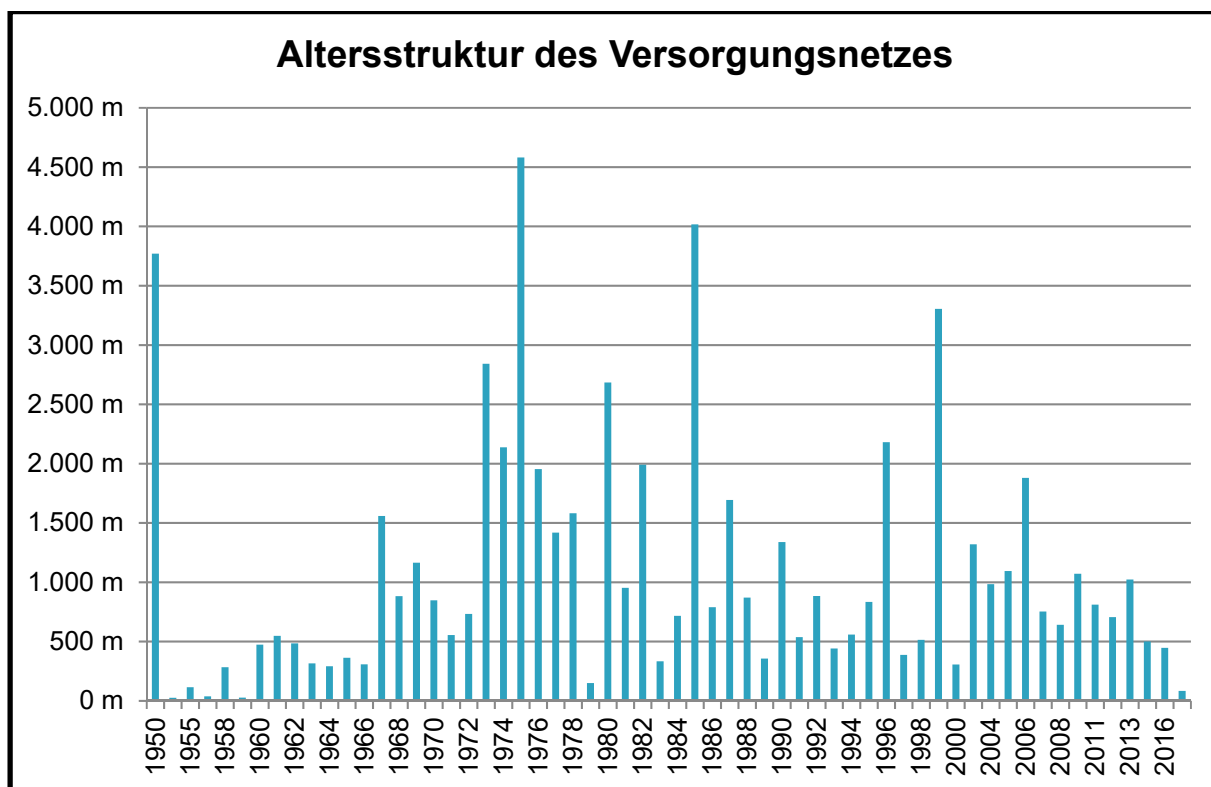


Abbildung 31: Altersaufbau im Verteilnetz von Sendenhorst und Albersloh

7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs- /Druckminderungsanlagen

Wasserbehälter

Ein Wasserbehälter ist eine „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 des Stadtgebietes von Sendenhorst 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.

In Sendenhorst und Albersloh ist es aufgrund der geografischen Höhenlage nicht erforderlich eine Druckerhöhungsanlage innerhalb des Verteilnetzes zu betreiben. Der Versorgungsdruck durch den Vorlieferanten ist ausreichend um gleichbleibende Druckverhältnisse zu gewährleisten.

Druckreduzierungsanlagen

Innerhalb des Verteilnetzes von Sendenhorst und Albersloh ist keine Druckreduzieranlage vorhanden; somit befinden sich auch keine einzelnen Druckzonen im Netz. An den Übergabestellen erfolgt die Regelung/Steuerung des örtlichen Versorgungsdrucks.

8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus Kapitel 1 - 7

8.1 Gefährdungen für die Wasserwerke Echthausen und Halingen

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 die Wasserwerke Echthausen und Halingen sind Gefährdungen im zugehörigen Wasserschutzgebiet (= Einzugsgebiet) aus prinzipiell folgenden Sektoren möglich (siehe Abbildung 32):

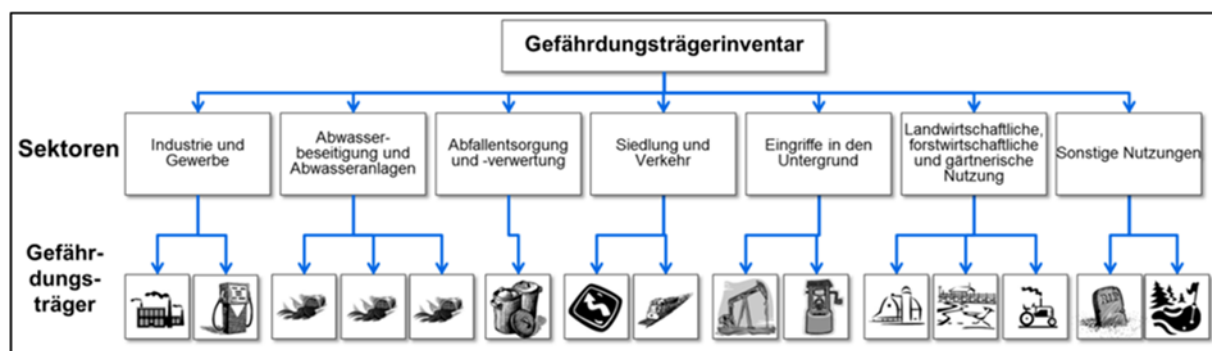


Abbildung 32: Übersicht und Einteilung von Gefährdungen (DVGW W 1001-B2)

In den Wasserschutzgebieten Echthausen und Halingen resultieren Gefährdungen v. a. durch die Form der Landnutzung (Siedlungs- und Verkehrsflächen, Landwirtschaft). In Folge von Unfällen bzw. Havarien können wassergefährdende Stoffe in das Grundwasser eingetragen werden. Ebenso können nicht bedarfsgerechte Düngemittelausbringung und nicht sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmittel (z. B. auf befestigten Flächen) zu einer möglichen Beeinträchtigung des Grundwassers führen. Weitere Gefährdungen können von Altlastenverdachtsflächen ausgehen. Dabei handelt es sich um Altstandorte, z. B. ehemalige Gewerbebetriebe oder Altablagerungen bzw. Anschüttungen, die von den zuständigen Bodenschutzbehörden als wasserwirtschaftlich unkritisch eingestuft werden.

Die Rohwasserqualität wird zudem beeinflusst von der Qualität des Ruhrwassers, das für die Grundwasseranreicherung genutzt wird. Mögliche Eintragspfade für Oberflächenwasser sind in der Abbildung 33 dargestellt.

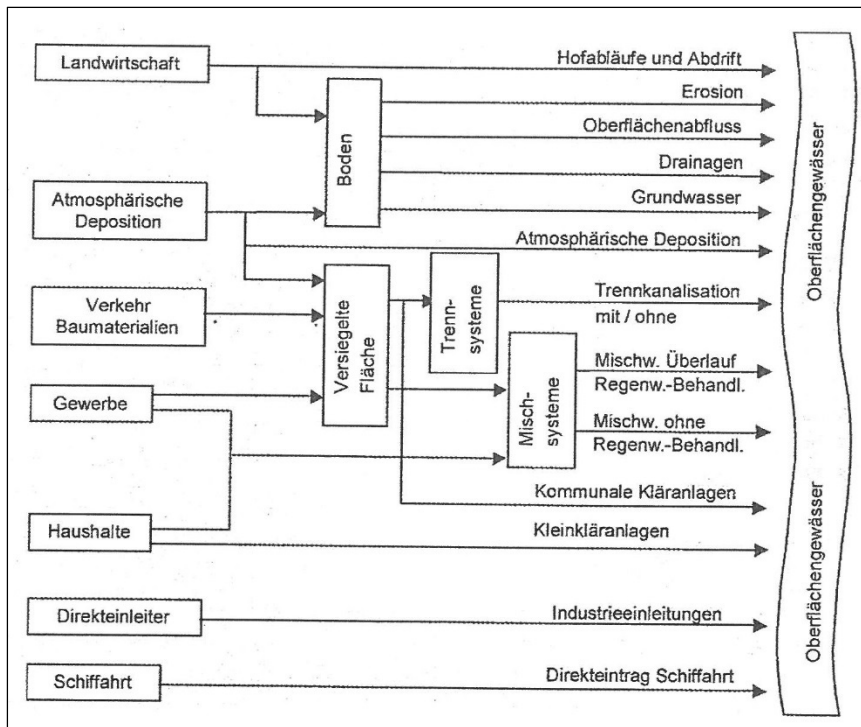


Abbildung 33: Schema zu stofflichen Eintragspfaden in Gewässer (DVGW Information W 88)

Durch Gewässerschutzmaßnahmen hat sich die Qualität der Ruhr in den letzten Jahrzehnten zunehmend verbessert, wie die Ruhrgüteberichte belegen (vgl. Kapitel 5.2.1). Belastungen durch Einträge wurden nachhaltig minimiert und Kläranlagen technisch ertüchtigt. Ausgelöst durch eine ständig verbesserte Analytik werden in der Ruhr organische Spurenstoffe in sehr geringen Konzentrationen (Nanogramm pro Liter⁵) nachgewiesen. Hier sind Arzneimittelrückstände, Röntgenkontrastmittel oder Flammschutzmittel zu nennen. Ein Teil der Spurenstoffe kann bis in das Trinkwasser analytisch nachverfolgt werden. Auch ohne eine gesetzliche oder behördliche Vorgabe werden diese Spurenstoffe von GELSENWASSER untersucht. Ergebnisse und Hintergrundinformationen sind auf der Homepage des Unternehmens nachzulesen.

Die Ruhr unterliegt als ein "offenes" Gewässer in ihrem Einzugsgebiet zahlreichen Einflüssen aus Besiedlung, Gewerbebetrieben, Land- und Forstwirtschaft und Verkehrsströmen. Insbesondere gegen diffuse Stoffeinträge kann der Fluss nicht vollständig geschützt werden. Daher wird das naturnahe Verfahren der Grundwasseranreicherung in den Wasserwerken Echthausen und Halingen durch Vor- und Nachaufbereitungsstufen der Wasseraufbereitung flankiert. Dieses Multi-Barrieren-System wird durch die neuen Aufbereitungsstufen - die sogenannte weitergehende Aufbereitung - in den o. g. Wasserwerken erweitert (vgl. Kapitel 2.2.1).

⁵ 1 Nanogramm = 1 Milliardstel Gramm = 10⁻⁹ g

8.2 Gefährdungen in kommunaler Zuständigkeit

Die Stadt Sendenhorst verfügt über keine zentrale Wassergewinnung in ihrem Stadtgebiet. Durch den langfristigen Wasserliefervertrag mit der GELSENWASSER AG ist die Versorgung der Bevölkerung der Stadt Sendenhorst gesichert. Auf die Wassergewinnungsanlagen und die Wasserschutzgebiete der Wasserwerke Westfalen GmbH mit ihren Wasserwerken Echthausen und Halingen außerhalb des Stadtgebiets hat die Stadt Sendenhorst keinen direkten Einfluss. Durch das Verbundtransportnetz ist eine Ersatzlieferung aus dem WW Halingen netztechnisch möglich, wobei auch hier keine direkte Einflussnahme auf die Anlagen besteht. Dieser Sachverhalt stellt jedoch keinen Nachteil oder eine Gefährdung im Sinne des DVGW-Merkblatts W 1001 Beiblatt 2 dar. Die zuständigen Wasserbehörden (Kreis Recklinghausen, Bezirksregierung Münster, Kreis Soest, Kreis Unna, Märkischer Kreis, Bezirksregierung Arnsberg) und die Kommunen Haltern am See, Wickede und Fröndenberg haben ebenso Interesse an einer langfristig sicheren Wasserversorgung wie die Stadt Sendenhorst selbst. Wickede und die westlichen Ortsteile von Fröndenberg erhalten ihr Trinkwasser ebenfalls aus den Wasserwerken Echthausen bzw. Halingen.

Da die Interessen und Zielsetzungen in diesem Punkt bei den Kommunen gleichgelagert sind, sieht die Stadt Sendenhorst keine besondere Gefährdung. Die Einflussnahme und deren Möglichkeiten kann die Stadt Sendenhorst für sich betrachtet auch nicht anderes ausüben.

Ein geringer Anteil des Stadtgebiets von Sendenhorst liegt im Wasserschutzgebiet des Wasserwerks Hohe Ward der Stadtwerke Münster GmbH (Abbildung 34). Die Wasserqualität in der Schutzzone III ist u. a. von der Flächennutzung abhängig. Die geltenden Verbote und Beschränkungen der Schutzgebietsverordnung Hohe Ward sind von jedermann zu beachten.

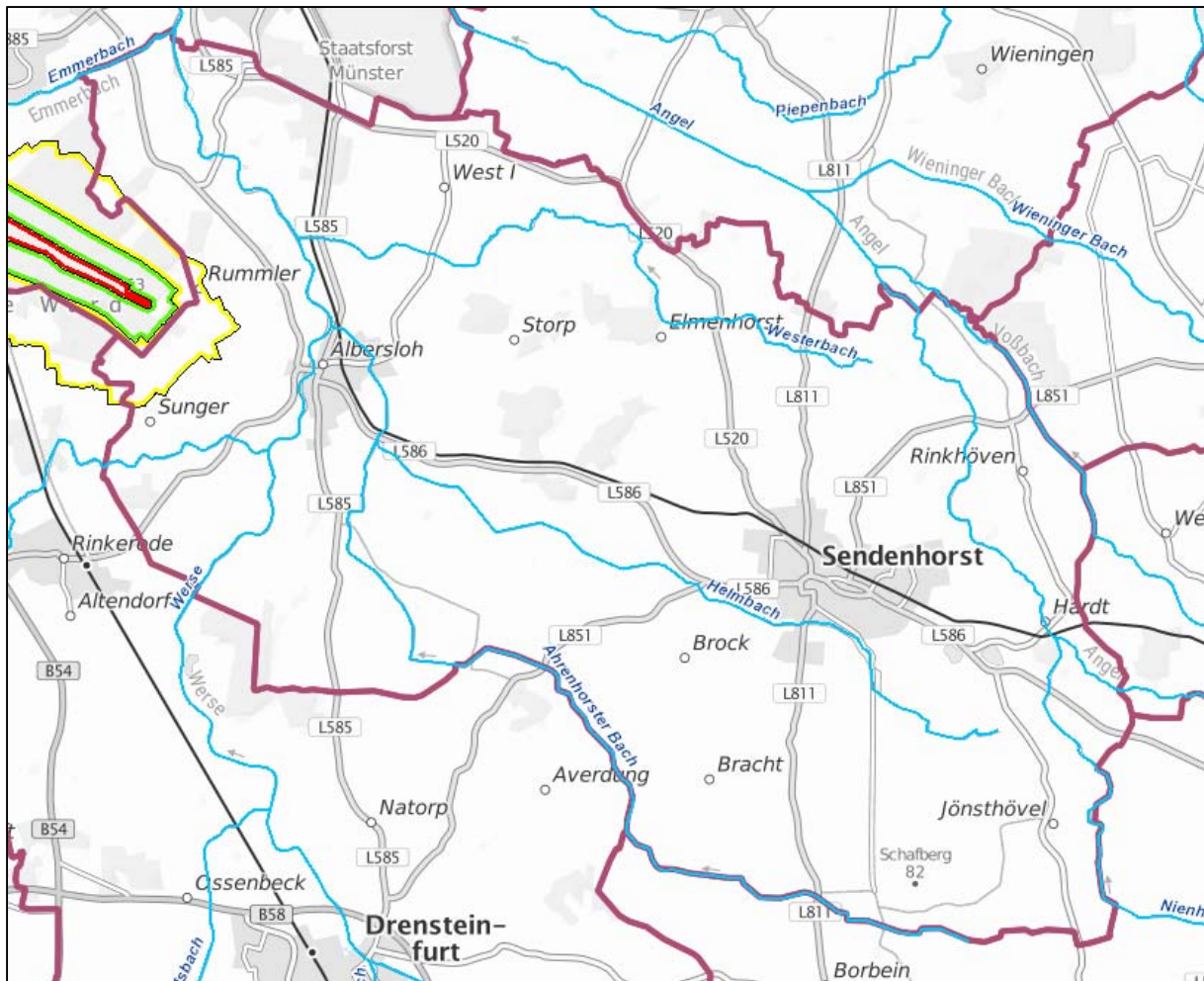


Abbildung 34: Lage des Wasserschutzgebietes des Wasserwerks Hohe Ward der Stadtwerke Münster (rot = Schutzzone I, grün = Schutzzone II, gelb = Schutzzone III); Quelle: ELWAS-WEB, 07.01.2019

Die Stadt Sendenhorst berücksichtigt den allgemeinen Grundwasserschutz im Rahmen eigener betrieblicher Aktivitäten, z. B. im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zur Unterhaltung kommunaler Einrichtungen und Grünanlagen. Des Weiteren können Problemabfälle an ausgewiesenen Annahmestellen abgegeben werden. Im Rahmen der Bauleitplanung wird bei der Ausweisung neuer Baugebiete ein Umweltbericht erstellt. Vorgaben für die Nutzung privater Eigentumsflächen, z. B. Landwirtschaft, die über die Festlegungen des Flächennutzungsplans hinausgehen, kann die Gemeindeverwaltung nicht festlegen. Ebenso wenig ist die kommunale Selbstverwaltung zuständig für genehmigungs-pflichtige wasserrechtliche Vorhaben, z. B. geothermische Anlagen. Der Vollzug bodenschutzrechtlicher Aufgaben im Zusammenhang mit Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen liegt in der Zuständigkeit der Kreisverwaltung.

8.3 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 dem Wasserwerk Sendenhorst werden jegliche Gefährdungen innerhalb des Versorgungsgebietes analysiert und kontinuierlich aktualisiert. Eine Gefährdungsanalyse umfasst, wie bereits in Kapitel 2.6 „Absicherung der Versorgung“ beschrieben, in erster Linie eine Erörterung möglicher Gefährdungen für die Wasserversorgung und eine anschließende Risikoabschätzung inklusive der Eintrittsoptionen und dem Schadensausmaß.

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.

Die zur Risikobeherrschung einzuleitenden Maßnahmen im Bereich der Wasserverteilung für Sendenhorst sind dokumentiert. Beispielsweise Übergabestellen oder nicht-redundante Leitungen können bei einem Ausfall zu Druckmangel oder einer Versorgungsunterbrechung führen. Turnusmäßige Rohrnetzkontrollen sowie Messungen führen zu einer langfristigen Risikobeherrschung, die darüber hinaus rund um die Uhr von einem geschulten Bereitschaftsdienst betreut wird.

8.4 Entwicklungsprognose Gefährdungen

Aufgrund der erfolgreichen Kooperationsarbeit sowie der vergleichsweise geringen Intensität der Landwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet ist mittelfristig nicht mit einer Zunahme von Gefährdungen aus der Landwirtschaft zu rechnen.

Langfristig können sich folgende Gefährdungen der Gewässerqualität in der Ruhr verstärken:

- Zunahme der Ansiedlung von Industrie- und Gewerbebetrieben und damit verbundenen Einträge in die Gewässer
- Zunahme des Arzneimittelverbrauchs infolge der demografischen Entwicklung und der damit verbundenen Einträge in die Gewässer

9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

9.1 Programm „Reine Ruhr“ mit Ergänzung weiterer Wasseraufbereitungsstufen

Das Programm „Reine Ruhr“ der Landesregierung NRW sieht eine intensive Überwachung der Ruhr und ihrer Nebengewässer sowie die Erarbeitung von Maßnahmen zur Verminderung von festgestellten Gewässerbelastungen durch ausgewählte Schadstoffe vor. Diese Strategie zielt auf eine Verbesserung der Gewässer- und Trinkwasserqualität an der Ruhr ab mit dem Fokus auf chemische Mikroverunreinigungen und wasserübertragbaren Krankheitserregern.

Die Wasserwerke an der Ruhr unterstützen die Gewässerüberwachung des Programms „Reine Ruhr“ durch eigene qualitative Messungen. Eine gute Ruhrwasserqualität ist auch im Sinne der Trinkwassergewinnung. Zudem verfolgen die AWWR-Mitgliedsunternehmen ein Konzept zur Ergänzung der bestehenden Wasseraufbereitungsanlagen in den Wasserwerken um weitere Aufbereitungsstufen. Damit soll bei unvorhersehbaren chemischen oder mikrobiologischen Störungen der Gewässerbeschaffenheit (z. B. Unfall mit Gewässerverunreinigung) eine hohe Sicherheit der Trinkwassererzeugung gewährleistet werden. Das umfangreiche Investitionsprogramm hat ein Gesamtvolumen von rund 300 Millionen Euro. Die Bezirksregierungen in Arnsberg und Düsseldorf haben mögliche Aufbereitungskombinationen vorgegeben. Diese beinhalten

1. ein geeignetes Verfahren der Partikelentfernung,
2. eine Ozonung zum Aufbrechen persistenter Verbindungen,
3. eine Adsorptionsstufe zur möglichst weitgehenden Entfernung von unerwünschten organischen Wasserinhaltsstoffen,
4. eine Desinfektion des Trinkwassers gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 290.

In den Wasserwerken Echthausen und Witten sind die Arbeiten zur Erweiterung der Aufbereitungsstufen abgeschlossen. Die Arbeiten für das Wasserwerk Halingen haben begonnen (Desinfektion mit UV-Strahlung installiert) bzw. befinden sich für die übrigen Arbeiten in der Planungsphase.

9.2 Wasserschutzgebiete Echthausen und Halingen

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 die Wasserwerke Echthausen und Halingen sind Wasserschutzgebiete mit dazugehöriger Verordnung ausgewiesen. Die Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) legt Beschränkungen, Verbote und Duldungspflichten für bestimmte Einrichtungen, Handlungen oder Landnutzungen fest. Sie zielen darauf ab, Gefährdungen der Trinkwasserqualität vor-

beugend 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.

9.3 Kooperation Landwirtschaft – Wasserwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet

Zur Durchführung eines vorbeugenden Gewässerschutzes haben die Mitgliedsunternehmen der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr (AWWR) mit der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe im März 1992 die Kooperation Landwirtschaft / Wasserwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet gegründet. Die Wasserwerke Westfalen GmbH und die GELSENWASSER AG sind Mitglied in der AWWR.

Das Kooperationsgebiet ist im Westen hauptsächlich städtisch geprägt, während der Norden und Nordosten entlang des Hellwegs überwiegend ackerbaulich genutzt wird. Im mittleren Ruhreinzugsgebiet sowie im Süden dominieren Forst- und Grünlandbewirtschaftung (Milchviehhaltung).

Ziele der Kooperationsarbeit sind, den Eintrag von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln (PSM) in die Ruhr und ihre Nebenflüsse zu minimieren. Dieses wird mit Hilfe einer Fachberatung der landwirtschaftlichen Betriebe und Fördermaßnahmen erreicht. Zur Kooperationsarbeit gehört auch die Beratung zum Einsatz von PSM auf nichtlandwirtschaftlichen Flächen, z. B. Verkehrsflächen.

Die Kosten der landwirtschaftlichen Fachberatung durch die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen sowie die Kosten der Fördermaßnahmen tragen die Mitgliedsunternehmen der AWWR.

9.4 Störfallmanagement an der Ruhr

Das Störfallmanagement befasst sich mit dem Umgang mit Umwetalarmfällen durch Unfälle, Betriebsstörungen oder sonstige Ereignisse zur Gefahrenabwehr. Es bestehen folgende Regelungen an der Ruhr:

- Warn- und Informationsdienst Ruhr (WIP)
- AWWR Meldeplan Ruhr
- Alarmplan des Ruhrverbands

Der übergreifende Warn- und Informationsplan Ruhr (WIP Ruhr) trifft Regelungen zur gegenseitigen Information und Zusammenarbeit bei Gewässerverunreinigungen im Ruhreinzugsgebiet. Es handelt sich um eine Konkretisierung und Zusammenführung der ansonsten bestehenden Regelungen und dient der Information und Zusammenarbeit zwischen den Umweltschutzbehörden, der AWWR und dem Ruhrverband.

Der AWWR Meldeplan Ruhr dient dem frühzeitigen Informieren im Rahmen der werksinternen Abwehr- und Vorsorgeplanung der Wasserwerke an der Ruhr (AWWR) - z. B. im Rahmen eines Technischen Sicherheitsmanagements - und der unverzüglichen Weiterleitung an einen definierten Verteilerkreis und an die Nachrichtebereitschaftszentrale (NBZ) des WIP Ruhr.

Der Alarmplan des Ruhrverbands dient der verbandsinternen Gefahrenabwehr und Vorsorgeplanung sowie der Weiterleitung von Meldungen an die NBZ des WIP Ruhr.

9.5 Wasserverteilnetz des Eigenbetriebs der Stadt Sendenhorst

Die in Kapitel 8.1 genannte Identifizierung von Gefährdungen wird mit den entsprechenden Maßnahmen begleitet. Nach dem Vorbild des DVGW Arbeitsblattes W 1001 B1 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 Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Gefährdungspotentiale und Maßnahmen

Bereich (Gefährdungspotential)	Bestehende Maßnahmen
Unternehmensorganisation (unklare Zuständigkeiten, unzureichende Personalausstattung und –qualifikation)	Anweisungen/Richtlinien, 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
Konstruktion, Bauverfahren, Bauausführung, Planung (Planungsfehler, Einsatz ungeeigneter Verlege-/ Sanierungsverfahren, unsachgemäße Materialbeschaffung, unsachgemäße Bauausführung, Einsatz von Dienstleistern ohne entsprechende Qualifikation, unsachgemäße Reinigung/ Desinfektion der Anlagenteile)	Technische Richtlinien, Vermessung der Grenzen durch GPS, DVGW-Regelwerke, Materialkatalog, Einsatz DVGW zugelassener Materialien, geschultes Personal, Hygienerichtlinie, Einsatz nach Präqualifikation, Lieferantenbeurteilung
Externe Faktoren (Stromausfall, Hochwasser, Bodenkontamination, Frosteinwirkung, Manipulation)	Vorhaltung von Notstromaggregate, analoge Bereitschaftstelefone, Befliegung und Befahrung durch Mitarbeiter, regelmäßige Koordinierungstermine mit Straßenbaulastträgern, Wasserverlustkontrollen

9.6 Ad-hoc-Ausfall der Wasserversorgung

Das Wasserversorgungskonzept gemäß § 38 LWG bezieht sich auf den leitungsgebundenen Normalbetrieb. Dieser umfasst alle Betriebszustände und Betriebsprozesse - inklusive Störungen - in der Wasserversorgung, die vom Wasserversorger mit betriebsgewöhnlichen Mitteln und Organisationsstrukturen beherrschbar sind (vgl. DVGW W 1001 bzw. DIN-EN 15975-2).

Die Gegenmaßnahmen im Falle eines Ad-hoc-Ausfalls der Wasserversorgung (Störung) sind im Kapitel 9.5, Tabelle 14 beschrieben. Hier greifen u. a. der vorliegende Maßnahmenplan nach TrinkwV und das Notstromkonzept des Wasserversorgungsunternehmens unter enger Abstimmung zwischen der Stadt Sendenhorst und dem Wasserversorgungsunternehmen.

Ein länger andauernder Ausfall der öffentlichen Wasserversorgung (Krise, Katastrophe) geht über eine Störung hinaus und ist nicht Gegenstand des Wasserversorgungskonzepts gemäß § 38 LWG.

Wie im Kapitel 2 „Beschreibung des Wasserversorgungssystems“ dargelegt, wird die Stadt Sendenhorst überwiegend mit Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen versorgt. Bei Störungen im Wasserwerk Echthausen ist eine Versorgung aus dem Wasserwerk Halingen netztechnisch möglich.

Der Ortsteil Albersloh kann zusätzlich aus dem Wasserwerk Hohe Ward (Stadtwerke Münster) beliefert werden.

Nach der Aufstellung des Maßnahmenplans nach TrinkwV findet eine regelmäßige Überprüfung und Optimierung statt. Erkannte Schwachstellen werden analysiert und daraus ggf. weitere Verbesserungsmaßnahmen ausgearbeitet.

10 Quellenangaben

Literatur:

DVGW (Hrsg.) (2015): Merkblatt W 1001-B2 - Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Risikomanagement im Normalbetrieb; Beiblatt 2: Risikomanagement für Einzugsgebiete von Grundwasserfassungen zur Trinkwassergewinnung.

DVGW (Hrsg.) (2016): DVGW-Information WASSER Nr. 88 - Diffuse Stoffeinträge in Gewässer aus der Landwirtschaft.

MORGENSCHWEIS et al. (2007): Abschätzung der Auswirkung von möglichen Klimaänderungen auf die Bewirtschaftung der Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr – Sonderdruck aus Jahresbericht Ruhrwassermenge 2006.

RUHRVERBAND (Hrsg.) (2016): Ruhrgütebericht 2016.

WASSERWERKE WESTFALEN GMBH (2011): Erläuterungsbericht für den Wasserrechtsantrag Wasserwerk Echthausen mit Bericht zur Grundwassermodellrechnung (unveröff.).

WASSERWERKE WESTFALEN GMBH (2017): Bericht zur Grundwassermodellrechnung Halingen (unveröff.).

Internet:

GEOLOGISCHER DIENST NRW: Geowissenschaftliche Gemeindebeschreibung NRW, <https://www.gd.nrw.de/ggb3/gb570040.htm>, Stand: 19.12.2018

GELSENWASSER AG (2017): Unser Wasser – Trinkwasserqualität – Trinkwasseranalyse, <https://www.gelsenwasser.de/wasser/trinkwasserqualitaet/trinkwasseranalyse> (Stand: Dezember 2017).

IT.NRW (2017): Landesdatenbank NRW – Code 12 Bevölkerung, <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online>, Stand Februar 2017.

IT.NRW (2017): Kommunalprofil für kreisfreie Städte, Kreise und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen, <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/index.html>, Stand: 31.05.2017.

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.

LANUV NRW: Fachinformationssystem Klimaanpassung, <http://www.klimaanpassungskarte.nrw.de>, Stand September 2017.

ANLAGEN

- [1] Trinkwasseranalyse 2016, 2017 des Wasserwerks Echthausen
- [2] Trinkwasseranalyse 2016, 2017 des Wasserwerks Halingen

ANLAGE 1

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und Hygiene-Institut des Ruhrgebiets

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	------------------------------------	------------------	-----------------------

Allgemeine Parameter

Temperatur	°C	-	10,9	-
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2790 bei 25 °C	358	-
pH-Wert	-	≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,88	-
Färbung (SAK 436 nm)	m ⁻¹	0,5	nicht nachweisbar	0,10
Trübung	NTU	1,0	0,11	0,05
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l	ohne anormale Veränderung	0,7	0,5
Sauerstoff	mg/l	-	10,8	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	1,91	0,01
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	-	0,06	0,01
Härte	mmol/l	-	1,27	0,03
Gesamthärte	°dH	-	7,1	0,2
Karbonathärte	°dH	-	5,3	0,1
Härtebereich	-	-	weich	-
Calcitlösekapazität	mg/l	5	eingehalten	-

Kationen

Ammonium	mg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,05
Calcium	mg/l	-	42	1
Eisen	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Kalium	mg/l	-	2,3	1,0
Magnesium	mg/l	-	5,5	0,1
Mangan	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Natrium	mg/l	200	19	2

Anionen

Bromat	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Chlorid	mg/l	250	28	1
Cyanid	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,005
Fluorid	mg/l	1,5	0,08	0,05
Kieselsäure (SiO ₂)	mg/l	-	4,5	0,5
Nitrat	mg/l	50	10,8	0,5
Nitrit	mg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,01
Phosphat	mg/l	-	0,14	0,03
Sulfat	mg/l	250	31	1

Die Beschaffenheit des gelieferten Trinkwassers kann sich ändern, z. B. durch Schwankungen in der Rohwasserqualität, durch Umstellungen in der Aufbereitung, durch Versorgung aus einem anderen Wasserwerk oder durch Reaktionen in den Transportleitungen. Eine Haftung aufgrund der Analysenangaben muss daher ausgeschlossen werden.

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und Hygiene-Institut des Ruhrgebiets

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	------------------------------------	------------------	-----------------------

Anorganische Spurenelemente

Aluminium	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Antimon	mg/l	0,0050	nicht nachweisbar	0,001
Arsen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Blei	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Bor	mg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,05
Cadmium	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0003
Chrom	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Kupfer	mg/l	2,0	nicht nachweisbar	0,005
Nickel	mg/l	0,020	nicht nachweisbar	0,002
Quecksilber	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
Selen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Uran	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001

Radioaktivitätsparameter

Radon-Aktivitätskonzentration	Bq/l	100	nicht nachweisbar	-
Richtdosis	mSv/a	0,1	eingehalten	-

Organische Spurenstoffe

Benzo-(a)-pyren	mg/l	0,000010	nicht nachweisbar	0,0000025
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	mg/l	0,00010	nicht nachweisbar	0,000005
Benzol	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
1,2-Dichlorethan	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0002
Tetrachlorethen und Trichlorethen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0001
Trihalogenmethane Summe	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0001
Pflanzenschutzmittel insgesamt	mg/l	0,00050	nicht nachweisbar	0,000005
Perfluorierte Tenside (Summe PFOA und PFOS)	mg/l	0,0003 (Leitwert)	nicht nachweisbar	0,000010

Mikrobiologische Parameter

Clostridium perfringens	/100 ml	0	0	0
Coliforme Bakterien	/100 ml	0	0	0
Enterokokken	/100 ml	0	0	0
Escherichia coli (E. coli)	/100 ml	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	/ml	20	0	0
Koloniezahl bei 36°C	/ml	100	0	0

Analyse 2017 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und beauftragte Laboratorien

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert- Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	-------------------------------------	------------------	-----------------------

Allgemeine Parameter

Temperatur	°C	-	10,6	-
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2790 bei 25 °C	369	-
pH-Wert	-	≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,94	-
Färbung (SAK 436 nm)	m ⁻¹	0,5	nicht nachweisbar	0,10
Trübung	NTU	1,0	0,07	0,05
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l	ohne anormale Veränderung	1,1	0,5
Sauerstoff	mg/l	-	11,5	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	1,94	0,01
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	-	0,04	0,01
Härte	mmol/l	-	1,32	0,03
Gesamthärte	°dH	-	7,4	0,2
Karbonathärte	°dH	-	5,5	0,1
Härtebereich	-	-	weich	-
Calcitlösekapazität	mg/l	5	eingehalten	-

Kationen

Ammonium	mg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,05
Calcium	mg/l	-	43	1
Eisen	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Kalium	mg/l	-	2,4	1,0
Magnesium	mg/l	-	5,7	0,1
Mangan	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Natrium	mg/l	200	20	2

Anionen

Bromat	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Chlorid	mg/l	250	28	1
Cyanid	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,005
Fluorid	mg/l	1,5	0,08	0,05
Kieselsäure (SiO ₂)	mg/l	-	4,4	0,5
Nitrat	mg/l	50	11,5	0,5
Nitrit	mg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,01
Phosphat	mg/l	-	0,13	0,03
Sulfat	mg/l	250	32	1

Die Beschaffenheit des gelieferten Trinkwassers kann sich ändern, z. B. durch Schwankungen in der Rohwasserqualität, durch Umstellungen in der Aufbereitung, durch Versorgung aus einem anderen Wasserwerk oder durch Reaktionen in den Transportleitungen. Eine Haftung aufgrund der Analysenangaben muss daher ausgeschlossen werden.

Analyse 2017 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und beauftragte Laboratorien

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert- Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	-------------------------------------	------------------	-----------------------

Anorganische Spurenelemente

Aluminium	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Antimon	mg/l	0,0050	nicht nachweisbar	0,001
Arsen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Blei	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Bor	mg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,05
Cadmium	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0003
Chrom	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Kupfer	mg/l	2,0	nicht nachweisbar	0,005
Nickel	mg/l	0,020	nicht nachweisbar	0,002
Quecksilber	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
Selen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Uran	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001

Radioaktivitätsparameter

Radon- Aktivitätskonzentration	Bq/l	100	nicht nachweisbar	-
Richtdosis	mSv/a	0,1	eingehalten	-

Organische Spurenstoffe

Benzo-(a)-pyren	µg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	µg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,005
Benzol	µg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,1
1,2-Dichlorethan	µg/l	3,0	nicht nachweisbar	0,2
Tetrachlorethen und Trichlorethen	µg/l	10	nicht nachweisbar	0,1
Trihalogenmethane Summe	µg/l	10	nicht nachweisbar	0,1
Pflanzenschutzmittel insgesamt	µg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,005
Perfluorierte Tenside (Summe PFOA und PFOS)	µg/l	0,3 (Leitwert)	nicht nachweisbar	0,010

Mikrobiologische Parameter

Clostridium perfringens	/100 ml	0	0	0
Coliforme Bakterien	/100 ml	0	0	0
Enterokokken	/100 ml	0	0	0
Escherichia coli (E. coli)	/100 ml	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	/ml	20	0	0
Koloniezahl bei 36°C	/ml	100	0	0

ANLAGE 2

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und Hygiene-Institut des Ruhrgebiets

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	------------------------------------	------------------	-----------------------

Allgemeine Parameter

Temperatur	°C	-	11,5	-
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2790 bei 25 °C	411	-
pH-Wert	-	≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,87	-
Färbung (SAK 436 nm)	m ⁻¹	0,5	nicht nachweisbar	0,10
Trübung	NTU	1,0	0,06	0,05
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l	ohne anormale Veränderung	0,9	0,5
Sauerstoff	mg/l	-	8,0	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	2,16	0,01
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	-	0,07	0,01
Härte	mmol/l	-	1,40	0,03
Gesamthärte	°dH	-	7,8	0,2
Karbonathärte	°dH	-	6,0	0,1
Härtebereich	-	-	weich	-
Calcitlösekapazität	mg/l	5	eingehalten	-

Kationen

Ammonium	mg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,05
Calcium	mg/l	-	46	1
Eisen	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Kalium	mg/l	-	2,9	1,0
Magnesium	mg/l	-	5,7	0,1
Mangan	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Natrium	mg/l	200	25	2

Anionen

Bromat	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Chlorid	mg/l	250	34	1
Cyanid	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,005
Fluorid	mg/l	1,5	0,09	0,05
Kieselsäure (SiO ₂)	mg/l	-	5,8	0,5
Nitrat	mg/l	50	11,3	0,5
Nitrit	mg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,01
Phosphat	mg/l	-	0,20	0,03
Sulfat	mg/l	250	34	1

Die Beschaffenheit des gelieferten Trinkwassers kann sich ändern, z. B. durch Schwankungen in der Rohwasserqualität, durch Umstellungen in der Aufbereitung, durch Versorgung aus einem anderen Wasserwerk oder durch Reaktionen in den Transportleitungen. Eine Haftung aufgrund der Analysenangaben muss daher ausgeschlossen werden.

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und Hygiene-Institut des Ruhrgebiets

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	------------------------------------	------------------	-----------------------

Anorganische Spurenelemente

Aluminium	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Antimon	mg/l	0,0050	nicht nachweisbar	0,001
Arsen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Blei	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Bor	mg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,05
Cadmium	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0003
Chrom	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Kupfer	mg/l	2,0	nicht nachweisbar	0,005
Nickel	mg/l	0,020	nicht nachweisbar	0,002
Quecksilber	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
Selen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Uran	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001

Radioaktivitätsparameter

Radon-Aktivitätskonzentration	Bq/l	100	nicht nachweisbar	-
Richtdosis	mSv/a	0,1	eingehalten	-

Organische Spurenstoffe

Benzo-(a)-pyren	mg/l	0,000010	nicht nachweisbar	0,0000025
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	mg/l	0,00010	nicht nachweisbar	0,000005
Benzol	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
1,2-Dichlorethan	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0002
Tetrachlorethen und Trichlorethen	mg/l	0,010	0,0001	0,0001
Trihalogenmethane Summe	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0001
Pflanzenschutzmittel insgesamt	mg/l	0,00050	nicht nachweisbar	0,000005
Perfluorierte Tenside (Summe PFOA und PFOS)	mg/l	0,0003 (Leitwert)	nicht nachweisbar	0,000010

Mikrobiologische Parameter

Clostridium perfringens	/100 ml	0	0	0
Coliforme Bakterien	/100 ml	0	0	0
Enterokokken	/100 ml	0	0	0
Escherichia coli (E. coli)	/100 ml	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	/ml	20	0	0
Koloniezahl bei 36°C	/ml	100	0	0

Analyse 2017 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und beauftragte Laboratorien

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert- Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	-------------------------------------	------------------	-----------------------

Allgemeine Parameter

Temperatur	°C	-	11,3	-
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2790 bei 25 °C	429	-
pH-Wert	-	≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,92	-
Färbung (SAK 436 nm)	m ⁻¹	0,5	nicht nachweisbar	0,10
Trübung	NTU	1,0	0,06	0,05
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l	ohne anormale Veränderung	1,1	0,5
Sauerstoff	mg/l	-	7,8	0,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	2,25	0,01
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	-	0,05	0,01
Härte	mmol/l	-	1,45	0,03
Gesamthärte	°dH	-	8,1	0,2
Karbonathärte	°dH	-	6,4	0,1
Härtebereich	-	-	weich	-
Calcitlösekapazität	mg/l	5	eingehalten	-

Kationen

Ammonium	mg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,05
Calcium	mg/l	-	48	1
Eisen	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Kalium	mg/l	-	3,0	1,0
Magnesium	mg/l	-	5,9	0,1
Mangan	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Natrium	mg/l	200	28	2

Anionen

Bromat	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Chlorid	mg/l	250	36	1
Cyanid	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,005
Fluorid	mg/l	1,5	0,08	0,05
Kieselsäure (SiO ₂)	mg/l	-	5,8	0,5
Nitrat	mg/l	50	12,2	0,5
Nitrit	mg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,01
Phosphat	mg/l	-	0,19	0,03
Sulfat	mg/l	250	35	1

Die Beschaffenheit des gelieferten Trinkwassers kann sich ändern, z. B. durch Schwankungen in der Rohwasserqualität, durch Umstellungen in der Aufbereitung, durch Versorgung aus einem anderen Wasserwerk oder durch Reaktionen in den Transportleitungen. Eine Haftung aufgrund der Analysenangaben muss daher ausgeschlossen werden.

Analyse 2017 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

Analysen: Westfälische Wasser- und Umweltanalytik GmbH (WWU) und beauftragte Laboratorien

Parameter	Maßeinheit	Grenzwert- Trinkwasserverordnung	Jahresmittelwert	Nachweisgrenze WWU
-----------	------------	-------------------------------------	------------------	-----------------------

Anorganische Spurenelemente

Aluminium	mg/l	0,200	nicht nachweisbar	0,010
Antimon	mg/l	0,0050	nicht nachweisbar	0,001
Arsen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Blei	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Bor	mg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,05
Cadmium	mg/l	0,0030	nicht nachweisbar	0,0003
Chrom	mg/l	0,050	nicht nachweisbar	0,002
Kupfer	mg/l	2,0	nicht nachweisbar	0,005
Nickel	mg/l	0,020	nicht nachweisbar	0,002
Quecksilber	mg/l	0,0010	nicht nachweisbar	0,0001
Selen	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001
Uran	mg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,001

Radioaktivitätsparameter

Radon- Aktivitätskonzentration	Bq/l	100	nicht nachweisbar	-
Richtdosis	mSv/a	0,1	eingehalten	-

Organische Spurenstoffe

Benzo-(a)-pyren	µg/l	0,010	nicht nachweisbar	0,0025
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	µg/l	0,10	nicht nachweisbar	0,005
Benzol	µg/l	1,0	nicht nachweisbar	0,1
1,2-Dichlorethan	µg/l	3,0	nicht nachweisbar	0,2
Tetrachlorethen und Trichlorethen	µg/l	10	nicht nachweisbar	0,1
Trihalogenmethane Summe	µg/l	10	nicht nachweisbar	0,1
Pflanzenschutzmittel insgesamt	µg/l	0,50	nicht nachweisbar	0,005
Perfluorierte Tenside (Summe PFOA und PFOS)	µg/l	0,3 (Leitwert)	nicht nachweisbar	0,010

Mikrobiologische Parameter

Clostridium perfringens	/100 ml	0	0	0
Coliforme Bakterien	/100 ml	0	0	0
Enterokokken	/100 ml	0	0	0
Escherichia coli (E. coli)	/100 ml	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	/ml	20	0	0
Koloniezahl bei 36°C	/ml	100	0	0