Anlage zur Drucksache Nr. 11/1249

Stadt Bergkamen

Wasserversorgungskonzept der Stadt Bergkamen für die Jahre 2018 bis 2023

Erste Aufstellung

19.06.2018

Inhalt

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis
Liste der Anlagen
Abkürzungsverzeichnis

Zusammenfassung 1
Einführung 3
1 Gemeindegebiet 4
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems 11
2.1 Übersicht 11
2.2 Wasserwerke 12
2.2.1 Wasserwerk Echthausen 12
2.2.2 Wasserwerk Halingen 15
2.2.3 Anlagen zur Eigenversorgung 18
2.3 Organisation der Wasserversorgung 19
2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen 21
2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung 22
2.5.1 GELSENWASSER AG 22
2.5.2 GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen, Bönen, Bergkamen 25
2.6 Absicherung der Versorgung 25
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf 27
3.1 Wasserabgabe (Historie) 27
3.2 Prognose Wasserbedarf 27
4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) sowie mögliche zukünftige Veränderungen 32
4.1 Wasserressourcenbeschreibung 32
4.1.1 Wasserwerk Echthausen 32
4.1.2 Wasserwerk Halingen 34
4.1.3 Ungenutzte Ressourcen 36
4.2 Wasserbilanzen 37
4.2.1 Wasserbilanz für das Wasserwerk Echthausen 37
4.2.2 Wasserbilanz für das Wasserwerk Halingen 37
4.3 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels 38

5 Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser / Trinkwasser 43
5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probenahmeplan Trinkwasser 43
5.1.1 Oberflächenwasser im Einzugsgebiet der Ruhr 43
5.1.2 Wasserwerke 44
5.1.3 Wasserverteilnetz der GSW Wasser-plus GmbH 44
5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser 47
5.2.1 Wasserqualität in der Ruhr 47
5.2.2 Wasserwerk Echthausen 47
5.2.3 Wasserwerk Halingen 49
5.2.4 Anlagen zur Eigenversorgung 49
6 Wassertransport 51
7 Wasserverteilung 55
7.1 Plan des Wasserverteilnetzes in Bergkamen 55
7.2 Auslegung des Verteilnetzes 57
7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter, Dichtigkeit, Schadensfälle, Substanzerhalt 60
7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs- /Druckminderungsanlagen 62
8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus Kapitel 1 - 7 64
8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen 64
8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen 66
9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung 67
9.1 Programm „Reine Ruhr“ mit Ergänzungen weiterer Wasseraufbereitungsstufen 67
9.2 Wasserschutzgebiete Echthausen und Halingen 67
9.3 Kooperation Landwirtschaft – Wasserwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet 68
9.4 Störfallmanagement an der Ruhr 68
9.5 Wasserverteilnetz der GELSENWASSER AG 69
10 Quellenangaben 71

Stand: 19.06.2018

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Topografische Karte mit Gemeindegrenzen der Stadt Bergkamen 4
Abbildung 2: Flächennutzungsplan der Stadt Bergkamen, Stand: 2014 6
Abbildung 3: Flächennutzung im Gemeindegebiet 7
Abbildung 4: Bevölkerungsstand und -vorausberechnung für Bergkamen [Quelle: IT.NRW] ... 8
Abbildung 5: Regionalplan Arnsberg – Teilabschnitt Oberbereich Dortmund – westlicher Teil – Ausschnitt mit der Stadt Bergkamen 10
Abbildung 6: Wasserabgabe der Wasserwerke an die Stadt Bergkamen [Quelle: GELSENWASSER AG und GSW Wasser-plus GmbH] 11
Abbildung 7: Wasserwerk Echthausen - Wassergewinnungsgelände, Pumpwerk und Wasseraufbereitungsanlagen 12
Abbildung 8: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Echthausen 13
Abbildung 9: Wasserwerk Halingen – Pumpwerk und Wassergewinnungsgelände 16
Abbildung 10: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Halingen 17
Abbildung 11: Aufgabenverteilung zwischen GSW Wasser-plus GmbH und den beiden Gesellschaftern 20
Abbildung 12: Wasserabgabe in Bergkamen 2007 bis 2016 aufgeteilt nach Kundengruppen 27
Abbildung 13: Wasserbedarf der Stadt Bergkamen mit der Historie (bis 2016) und der Prognose (ab 2017) 29
Abbildung 14: Entwicklung größerer Wohnbauflächen in Bergkamen 30
Abbildung 15: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Echthausen 33
Abbildung 16: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Halingen 36
Abbildung 17: Wasserwerke und Talsperren im Wassereinzugsgebiet der Ruhr [Quelle: AWWR] 39
Abbildung 18: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2015 40
Abbildung 19: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Echthausen in den Jahren 1997-2017 41
Abbildung 20: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Halingen in den Jahren 1997-2017 ... 41
Abbildung 21: Probenahmestellen im Wasserverteilnetz Bergkamen 46
Abbildung 22: Nitratkonzentrationen im Trinkwasser 2012 – 2016 48
Abbildung 23: PFT-Konzentrationen im Trinkwasser 2012 - 2016 48
Abbildung 24: Planausschnitt aus dem regionalen Wassertransportnetz für Bergkamen 52
Abbildung 25: Verbundnetz der GELSENWASSER AG/GWN 53
Abbildung 26: Generalausbauplan für Bergkamen 54
Abbildung 27: Wasserverteilnetz in Bergkamen 56
Abbildung 28: Ausschnitt Hydranten-Plan in Bergkamen (rote Punkte: Hydranten) 59
Abbildung 29: Bausteine der Rehabilitationsstrategie 60
Abbildung 30: Altersaufbau im Verteilnetz von Bergkamen 62
Abbildung 31: Übersicht und Einteilung von Gefährdungen [DVGW W 1001-B2] 64
Abbildung 32: Schema zu stofflichen Eintragspfaden in Gewässer [DVGW Information W 88]. 65

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: WASSERRECHTE 21
TABELLE 2: LIEFERVERTRÄGE GELSENWASSER AG 22
TABELLE 3: ZERTIFIZIERTE MANAGEMENTSYSTEME DER GELSENWASSER AG 22
TABELLE 4: ABSICHERUNG DER VERSORGUNG 26
TABELLE 5: FLÄCHEN FÜR GEWERBESTANDORTE IN BERGKAMEN 31
TABELLE 6: WASSERMENGENBILANZ FÜR DAS WW ECHTHAUSEN 37
TABELLE 7: WASSERMENGENBILANZ FÜR DAS WW HALINGEN 38
TABELLE 8: AUSZUG ANALYSE 2016 (JAHRESMITTELWERTE) FÜR DAS TRINKWASSER AUS DEM WASSERWERK ECHTHAUSEN 47
TABELLE 9: AUSZUG ANALYSE 2016 (JAHRESMITTELWERTE) FÜR DAS TRINKWASSER AUS DEM WASSERWERK HALINGEN 49
TABELLE 10: KRITERIEN DER ZIELNETZPLANUNG 58
TABELLE 11: NENNWEITEN IM VERTEILNETZ VON BERGKAMEN 61
TABELLE 12: WERKSTOFFE IM VERTEILNETZ VON BERGKAMEN 61
TABELLE 13: ROHRSCHADENS- UND REHABILITATIONSRATE IM VERTEILNETZ VON BERGKAMEN 62
TABELLE 14: GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE UND MAßNAHMEN 69

Liste der Anlagen

[1] Trinkwasseranalyse 2017 des Wasserwerks Echthausen

[2] Trinkwasseranalyse 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
°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)
GSW	GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen, Bönen, Bergkamen
h	Stunde
ha	Hektar
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^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 dem Konzept den Stand der öffentlichen Wasserversorgung beschreiben und erläutern, wie sie die Versorgung in Zukunft sicherstellen wollen. Im Kern steht die Beantwortung der Fragen, wo dem Trinkwasser Gefahr droht und wie man es schützen kann. Auf rund 70 Seiten ist dargestellt, woher das Trinkwasser stammt, wie es aufbereitet wird, auf welchem Weg es in das Versorgungsgebiet transportiert und in der Stadt Bergkamen verteilt wird. Aussagen zu Werkstoffen, Alter und Schadensanfälligkeit der Leitungen geben Hinweise auf den Zustand des Rohrnetzes und lassen erkennen, dass kein Investitionsstau besteht.

Die Wasserversorgung in Bergkamen ist über einen Konzessionsvertrag zwischen der Stadt Bergkamen und der GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen, Bönen, Bergkamen (GSW) geregelt. Die GSW Wasser-plus GmbH ist als Betreiber für die gesamte Wasserverteilung in Bergkamen zuständig. Sie ist eine gemeinsame Gesellschaft der GSW und der GELSENWASSER AG. Operativ wird die technische Betriebsführung für die Verteilnetze von der GELSENWASSER AG und für das Hausanschlusswesen von der GSW wahrgenommen, zudem liegt die kaufmännische Abwicklung bei der GSW.

Die Kernaussagen des Konzepts belegen, dass die Stadt Bergkamen und die GSW Wasser-plus GmbH mit ihrem Wasserversorgungssystem sicher und zeitgemäß aufgestellt sind. Es besteht bereits seit fast 30 Jahren eine Kooperation mit Landwirten in den Einzugsgebieten der Wasserwerke. 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 in den Wasserwerken Echthausen und Halingen, aus denen die Stadt Bergkamen 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.

Über leistungsfähige Transportleitungen ist der Stadt Bergkamen mit den Wasserwerken Echthausen und Halingen verbunden. Bei lokal auftretenden Störungen kann die Versorgung großräumig abgesichert werden kann. Das Verteilnetz der GSW Wasser-plus GmbH in der Stadt Bergkamen wird vom Betriebsführer des Rohrnetzes, der GELSENWASSER AG, regelmäßig gewartet und bei Bedarf saniert. Schadensanfällige Leitungen werden systematisch und mit hohem Aufwand erneuert, um die Zuverlässigkeit des Netzes zu gewährleisten.

Über vorhandene Lieferverträge und Wasserwerke mit ausreichenden Kapazitäten und Wasserrechten ist die öffentliche Wasserversorgung in der Stadt Bergkamen in den nächsten Jahren, auch unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und möglichen klimabedingten Veränderungen, jederzeit sichergestellt.

Die Qualifikation des in der Wasserversorgung eingesetzten Personals entspricht den technischen Regeln der Branche. Deren Einhaltung wird darüber hinaus regelmäßig überprüft und zertifiziert. Neben dem jederzeit einsatzbereiten örtlichen Bereitschaftsdienst ist eine überörtlich zuständige Ingenieurbereitschaft eingeteilt, die regional Hilfe koordinieren und organisieren kann, wenn es erforderlich ist. Für den Bedarfsfall existiert zudem ein Maßnahmenplan. So hat sich der Versorger auf Krisensituationen wie z. B. einen Stromausfall vorbereitet.

Die GSW Wasser-plus GmbH hat in Abstimmung mit der Stadt Bergkamen die GELSEN-WASSER AG mit der Erstellung des Wasserversorgungskonzepts für die Stadt Bergkamen beauftragt.

Das Konzept ist der zuständigen Bezirksregierung in Arnsberg 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 Stadtgebiet 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 beim örtlichen Wasserversorger, dem Betriebsführer des Wasserverteilnetzes und dem Wasservorlieferanten vorliegen, haben die GSW Wasser-plus GmbH und ihre beiden Gesellschafter GSW und GELSENWASSER AG die entsprechenden Unterlagen und Daten zur Verfügung gestellt. Das Wasserversorgungskonzept wurde im Auftrag der GSW Wasser-plus GmbH durch die GELSENWASER AG erarbeitet.

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 Stadt Bergkamen gehört zum Kreis Unna und liegt im östlichen Ruhrgebiet im Regierungsbezirk Arnsberg in Nordrhein-Westfalen. Im Norden wird die Stadt durch Werne, im Osten durch Hamm und im Süden durch Kamen begrenzt. Lünen bildet die westliche Grenze zu Bergkamen (Abbildung 1). Gegründet wurde Bergkamen 1966 durch den Zusammenschluss der sechs Gemeinden und heutigen Stadtteile Bergkamen, Heil, Oberaden, Overberge, Rünthe und Weddinghofen.

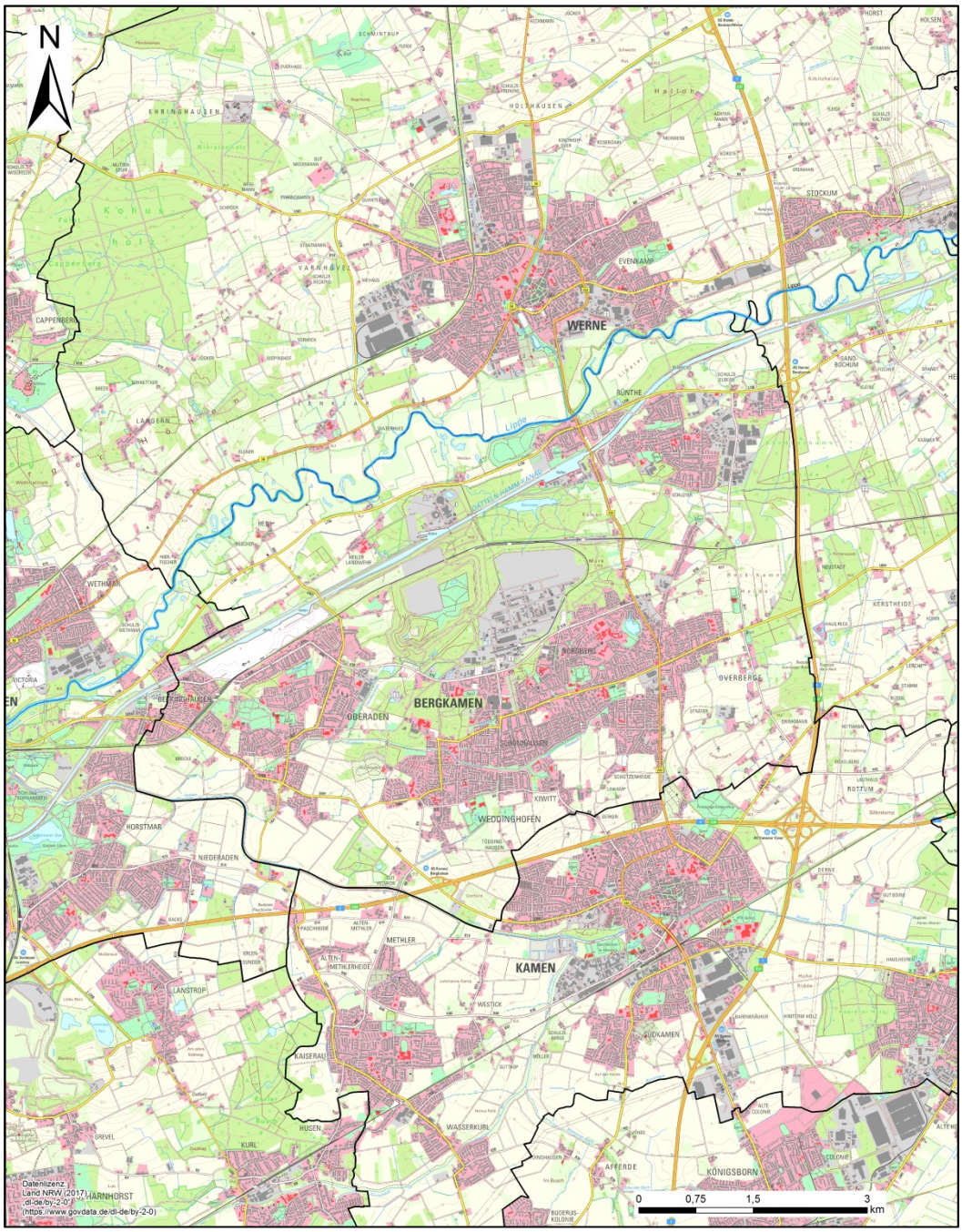

Abbildung 1: Topografische Karte mit Gemeindegrenzen der Stadt Bergkamen

Die Siedlungsstruktur konzentriert sich auf drei Siedlungsschwerpunkte, die durch grüne Achsen voneinander getrennt sind: Der Siedlungsschwerpunkt (SSP) I mit den Stadtteilen Bergkamen, Weddinghofen und Overberge, der SSP II mit den Stadtteilen Oberaden und dem ländlich geprägten Heil sowie Rünthe als SSP III. Während vor allem in Rünthe noch zahlreiche ehemalige Zechensiedlungen vorhanden sind, ist die Stadtmitte Bergkamens an der Stadtteilgrenze Bergkamen – Weddinghofen durch großmaßstäblichen Siedlungsbau der 1960er und 1970er Jahre gekennzeichnet. Neben weiterer Mehrfamilienhausbebauung aus den 1970 bis 1990er Jahren vor allem in Oberaden und Weddinghofen finden sich in allen Stadtteilen auch Einfamilienhausgebiete aus den 1980er Jahren bis heute. Die weitere Siedlungsentwicklung, insbesondere für Wohnen, vollzieht sich im Sinne einer Nachverdichtung auf Brachflächen (z. B. Bergbauflächen) oder innerstädtischen Freiflächen.

Die als kleine Mittelstadt[1] klassifizierte Stadt weist eine Fläche von 44,80 km² auf bei einer maximalen Ausdehnung in Nord-Süd-Richtung von 6,4 km und in Ost-West-Richtung 8,4 km. Die durchschnittliche Höhenlage liegt bei 65-70 m ü. NN.

Die Grenze zu Werne wird durch den Verlauf der Lippe definiert. Unmittelbar südlich des Flusses verläuft der Datteln-Hamm-Kanal. Als Fließgewässer sind der Beverbach, der Kuhbach sowie die Seseke, die durch ihren Verlauf die natürliche Teilgrenze zu Kamen und Lünen vorgibt, zu nennen. Diese sowie weitere kleinere Bäche des Stadtgebiets entwässern in die Lippe.

Flächennutzung

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

[1] Gemeindetyp gemäß Gemeindereferenz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung

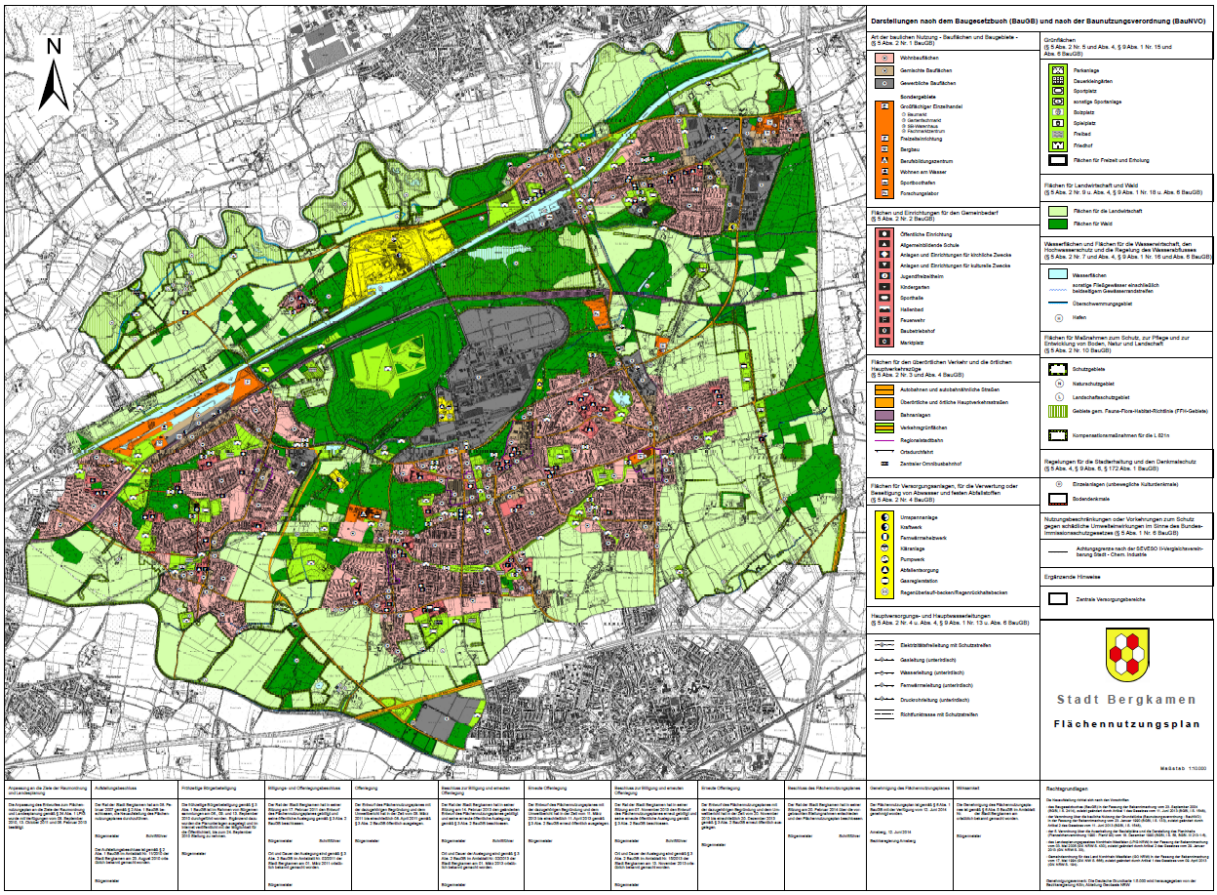

Abbildung 2: Flächennutzungsplan der Stadt Bergkamen, Stand: 2014

Das Stadtgebiet besteht zu 30,1 % aus Gebäude-, Frei- und Betriebsflächen. Dieser Anteil ist mehr als doppelt so groß wie im Landesdurchschnitt. Die Verkehrsflächen sind mit einem Anteil von 9,6 % ähnlich groß wie im Kreis Unna. Landwirtschaftlich genutzte Flächen (33,6 %) sind um 14,5 Prozentpunkte kleiner als im Landesdurchschnitt und Waldflächen mit 16,7 % um ca. 10 Prozentpunkte kleiner (siehe Abbildung 3).

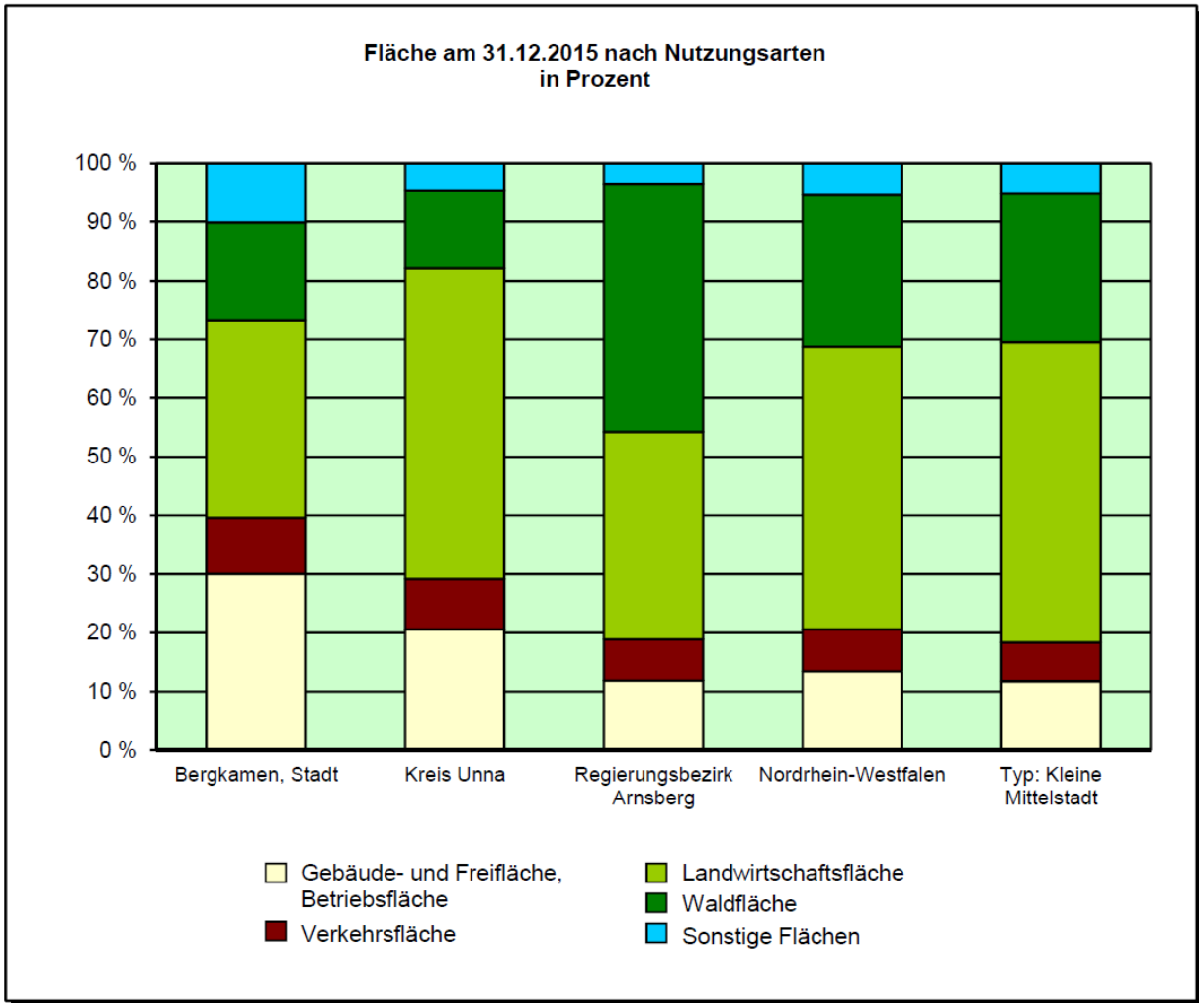

Abbildung 3: Flächennutzung im Gemeindegebiet

Bevölkerung

Die Bevölkerungsentwicklung für Bergkamen ist in der Abbildung 4 dargestellt. Folgende Datenquellen von IT.NRW flossen 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

Am 31.12.2016 hatte die Stadt Bergkamen einen Bevölkerungsstand von 48.543 Einwohnern (IT.NRW, Fortschreibung Basiszensus 2011). Seit 1998 kam es zu einem leichten Rückgang in der Einwohnerentwicklung. In der Prognose durch IT.NRW wird eine weitere leichte Abnahme der Bevölkerungszahl auf 43.443 erwartet.

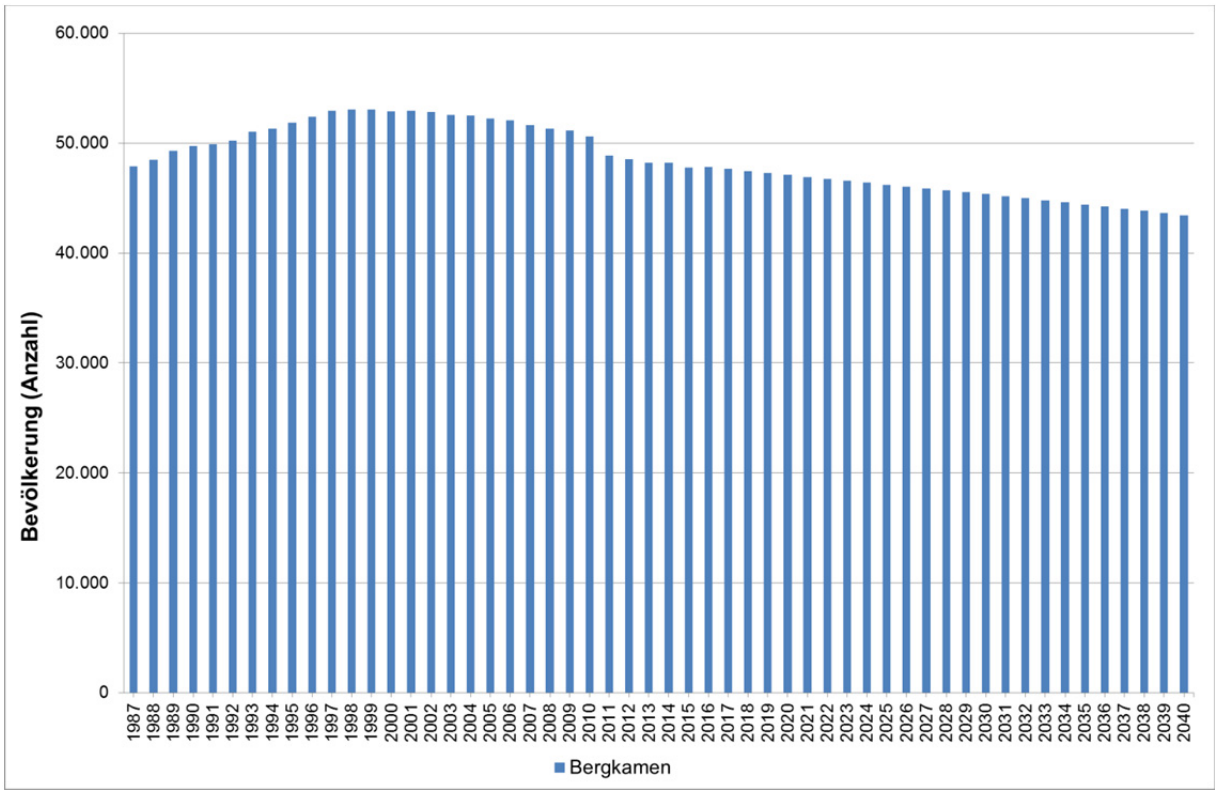

Abbildung 4: Bevölkerungsstand und -vorausberechnung für Bergkamen [Quelle: IT.NRW[2]]

Infrastruktur

Bergkamen verfügt über eine gute Anbindung an das internationale Verkehrsnetz durch die Anschlüsse an die Bundesautobahnen A 1 und A 2 sowie an die Bundesstraße B 233.

Beim Schienenverkehr besteht Anschluss über die nah gelegenen Bahnhöfe Lünen oder Kamen mit eng getakteten Verbindungen an die Intercity-Knotenpunkte Dortmund und Hamm. Der Regionalflughafen Dortmund befindet sich in nur 20 PKW-Minuten Entfernung. Bergkamen liegt an der Güterverkehrsstrecke Hamm-Oberhausen-Osterfeld.

Über insgesamt drei Häfen am Datteln-Hamm-Kanal besteht Zugang an das europäische Wasserstraßennetz.

Wirtschaft

Noch 1987 war Bergkamen größte Bergbaustadt Westeuropas mit bis zu 12.000 Bergleuten; 2001 wurde die letzte Zeche geschlossen. Die ehemaligen Zechenstandorte sind heute durch Wohnen und Gewerbe nachgenutzt bzw. für diese Nutzungen vorgesehen. Prägender Gewerbezweig ist heute die chemische Industrie, die nördlich der Stadtmitte angesiedelt ist.

Das Gewerbegebiet "BioChemArea", einer der größeren Produktionsstandorte des weltweit agierenden Pharmaunternehmens Bayer AG, bietet ein großes Areal an infrastrukturell er-

[2] Datenlizenz: Deutschland - Namensnennung - Version 2.0. Düsseldorf, 2017. Stand: 17.02.2017

schlossenen Flächen. Damit ist Bergkamen ein attraktiver Standort für Unternehmen, die in den Bereichen Chemie, Bioverfahrenstechnik, Mikrostrukturtechnik und Bioinformatik aktiv sind.

Durch die Ausweisung eines Logistikstandorts im Bereich der Anschlussstelle Kamen-Bergkamen an der A 2 hat auch die Logistikbranche für die Stadt an Bedeutung gewonnen. Kleinteiligere Gewerbebetriebe befinden sich im Gewerbepark Rünthe sowie in Overberge.

Arbeitsplätze/Beschäftigung

Am 30.06.2015 wurden am Arbeitsort Bergkamen insgesamt 9.374 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte gezählt, welche in den folgenden Wirtschaftszweigen arbeiten:

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: 15
- produzierendes Gewerbe: 3.355
- Handel, Gastgewerbe, Verkehr: 2.760
- sonstige Dienstleistungen: 3.244

Insgesamt gibt es zu diesem Stichtag 5.950 Einpendler und 13.020 Auspendler.

Regionalplan

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

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

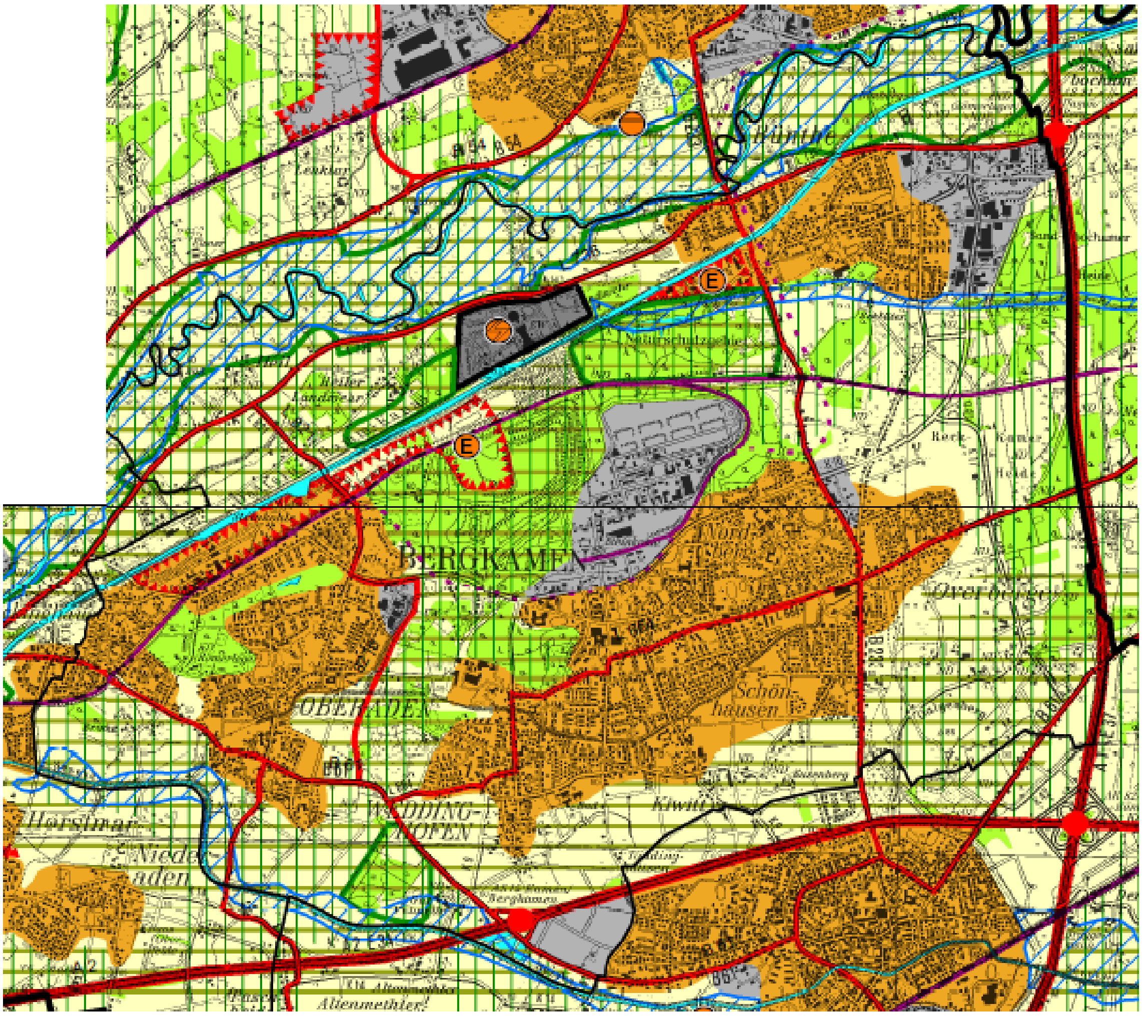

Abbildung 5: Regionalplan Arnsberg – Teilabschnitt Oberbereich Dortmund – westlicher Teil – Ausschnitt mit der Stadt Bergkamen

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

2.1 Übersicht

Die Wasserabgabe der Jahre 2007 bis 2016 ist in der Abbildung 6 dargestellt. Die Stadt Bergkamen wird aus den Wasserwerken Echthausen (60 %) und Halingen (40%) mit Trinkwasser versorgt. Die Wasserabgabe insgesamt lag im betrachteten Zeitraum bei etwa 3,3 Mio. m³/a.

Seit Oktober 2010 ist die GSW Wasser-plus GmbH für die Wasserversorgung in der Stadt Bergkamen zuständig. Die GSW Wasser-plus GmbH ist ein gemeinsames Unternehmen der *GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen-Bönen-Bergkamen* (GSW) und der GELSENWASSER AG.

Über das Transportnetz der GELSENWASSER AG wird das Trinkwasser aus den Wasserwerken in das Stadtgebiet von Bergkamen geliefert und über das Wasserverteilnetz an die Endkunden abgegeben. Weitere Angaben zur Organisation der Wasserversorgung werden in Kapitel 2.3 erläutert.

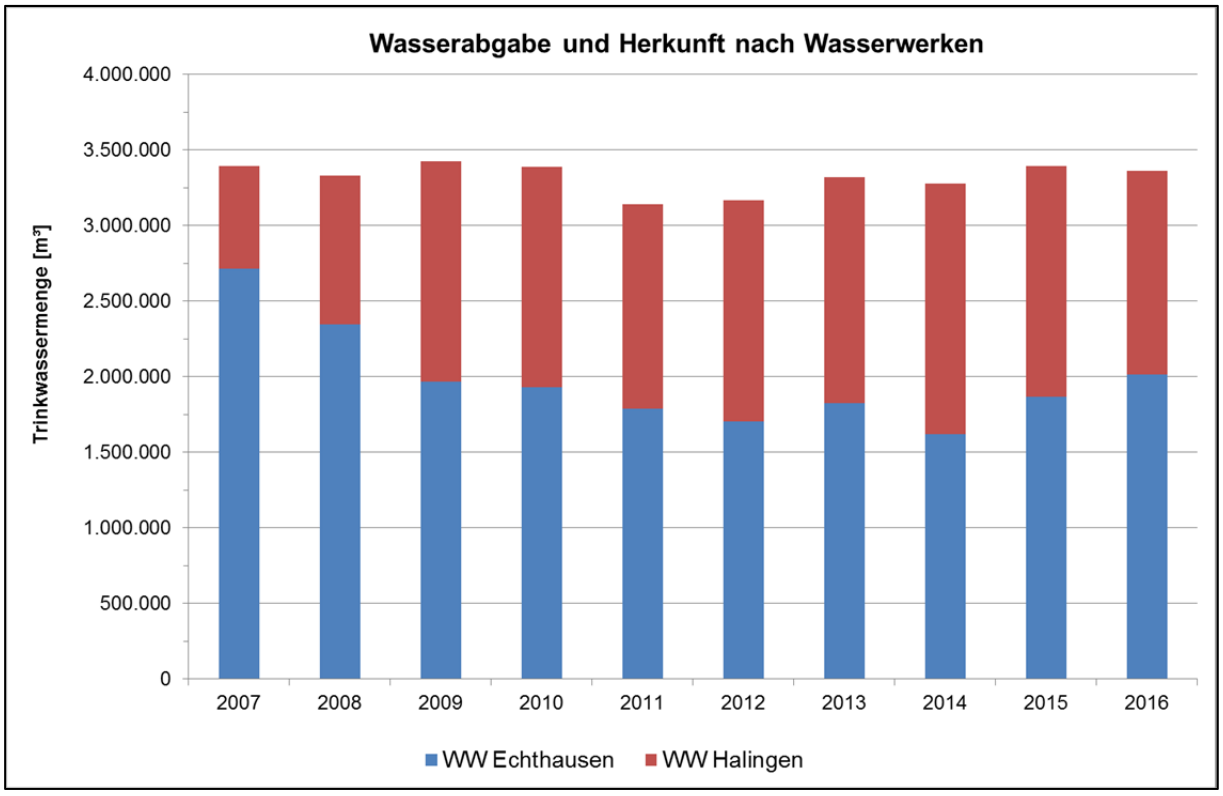

Abbildung 6: Wasserabgabe der Wasserwerke an die Stadt Bergkamen [Quelle: GELSENWASSER AG und GSW Wasser-plus GmbH]

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.

Im Stadtgebiet werden sieben Kleinanlagen zur Eigenversorgung (Hausbrunnen) betrieben.

2.2 Wasserwerke

Die von der Wasserwerke Westfalen GmbH betriebenen Wasserwerke Echthausen und Halingen sowie die Anlagen zur Eigenversorgung werden in den nächsten Unterkapiteln näher beschrieben.

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 Stadt Wickede (Kreis Soest, Regierungsbezirk Arnsberg). Lediglich die Flächen am rechten Ruhrufer gehören zur Stadt Ense (ebenfalls Kreis Soest).

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

Abbildung 7: 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 7). Dort versickert das Wasser durch eine Filtersandschicht in den Grundwasserleiter im Ruhr-

tal. 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 8). 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 8 stellt den gesamten Prozess der Trinkwassergewinnung im Wasserwerk Echthausen dar.

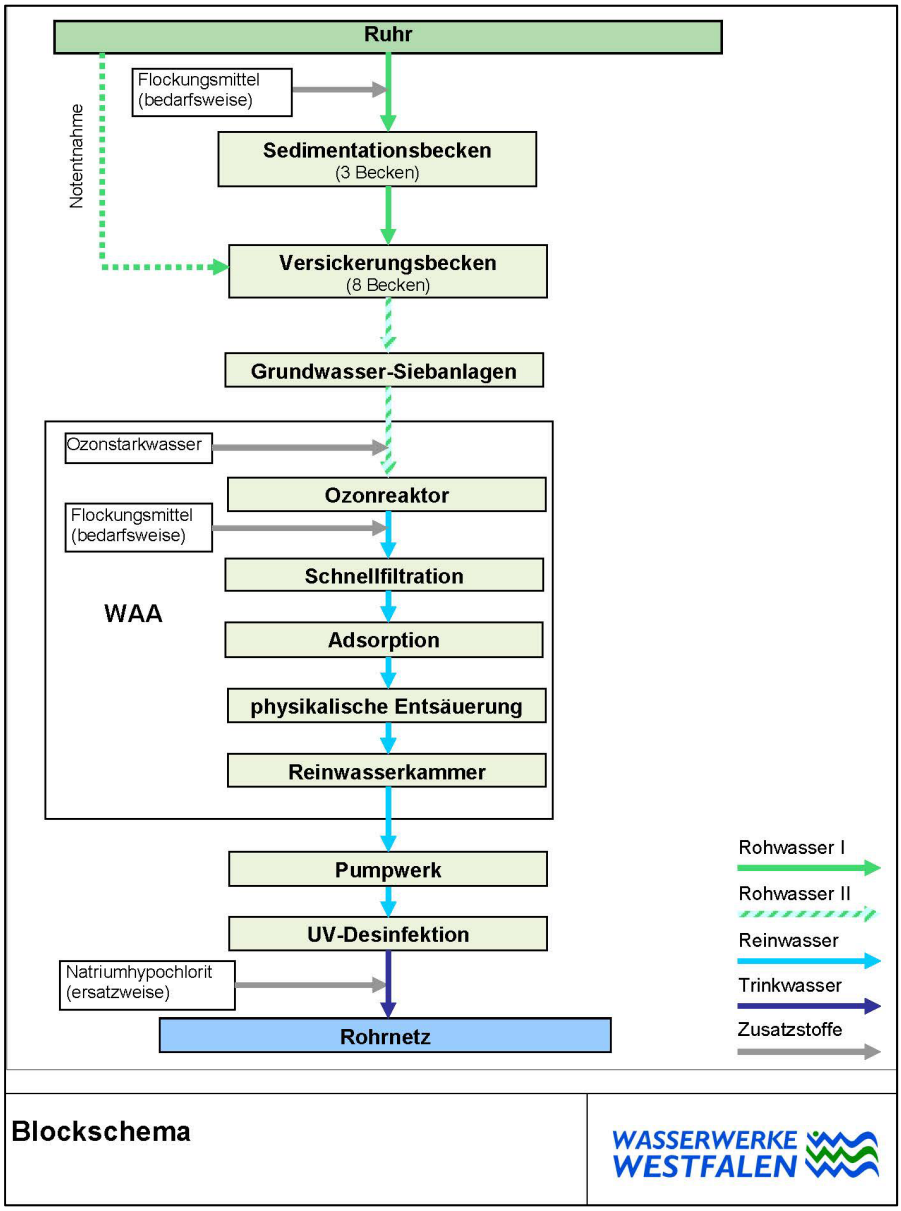

Abbildung 8: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Echthausen

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)
- Langsamsandfiltration (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 (NaOCl)

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

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 9). Das Wasserwerk hat eine Kapazität zur Trinkwassergewinnung von bis zu 100.000 m³/d und 27 Mio. m³/a.

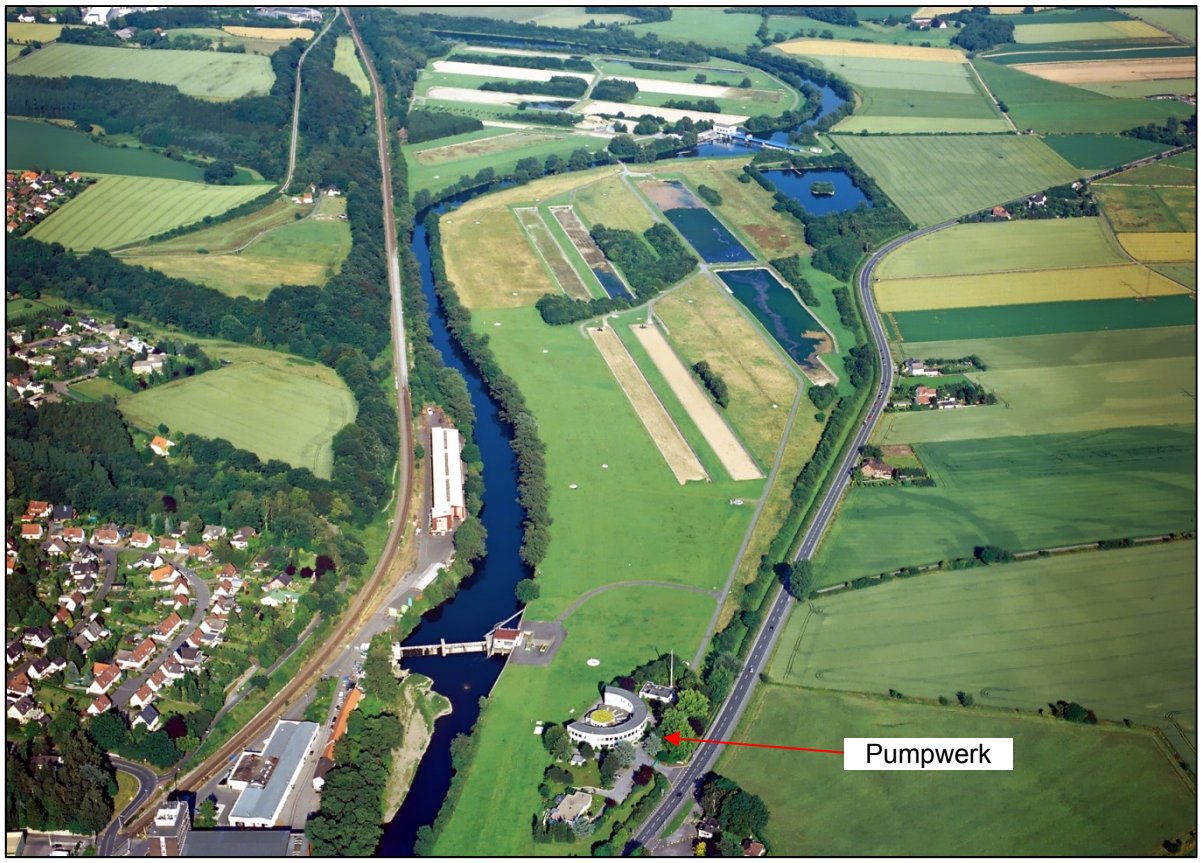

Abbildung 9: Wasserwerk Halingen – Pumpwerk und Wassergewinnungsgelände

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 10 stellt den gesamten Prozess der Trinkwassergewinnung im Wasserwerk Halingen dar.

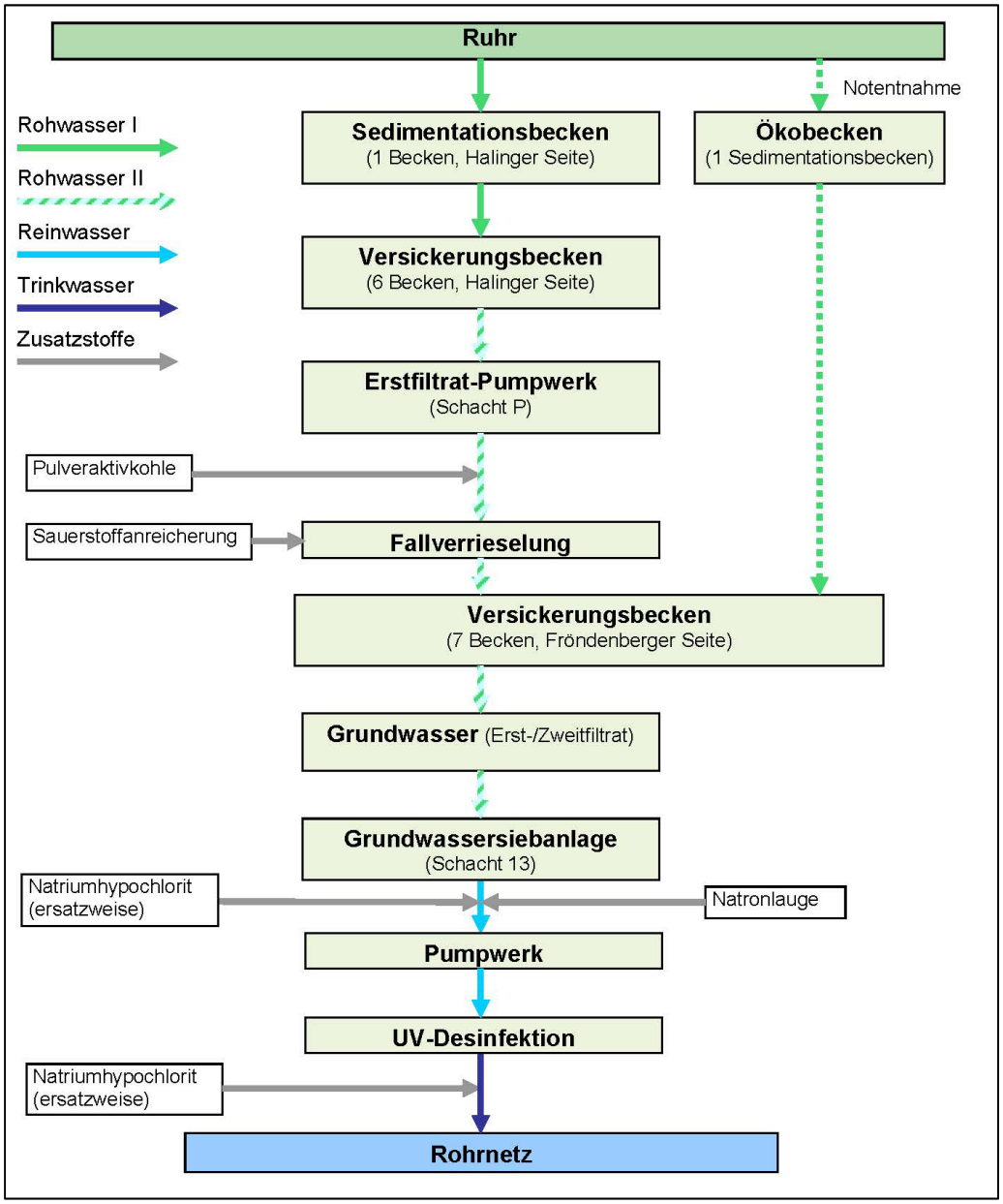

Abbildung 10: Blockschema der Betriebsweise des Wasserwerks Halingen

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 um-

gestellt. 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 Ruhrdüker DN 1000 und 1200

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 (NaOCl)

Wasserförderung:

- 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 Unna hat im Juni 2018 die folgenden Angaben zu den dezentralen kleinen Wasserwerken und Kleinanlagen zur Eigenversorgung (Hausbrunnen) im Stadtgebiet gemacht:

Auf dem Stadtgebiet von Bergkamen befinden sich keine dezentralen Wasserwerke. Es sind insgesamt 7 Kleinanlagen zur Eigenversorgung (Hausbrunnen) vorhanden, welche sich insbesondere in Stadtrandlage befinden.

2.3 Organisation der Wasserversorgung

Die öffentliche Versorgung mit Trinkwasser ist im Rahmen der kommunalen Daseinsfürsorge grundsätzlich Aufgabe der Stadt. Die Aufgabe der öffentlichen Versorgung mit Trinkwasser wird in der Regel durch Konzessionsverträge zwischen Gemeinden und einem Versorgungsunternehmen auf das jeweilige Versorgungsunternehmen übertragen. Ein Konzessionsvertrag garantiert dem Versorgungsunternehmen gegen Zahlung einer Konzessionsabgabe auch das alleinige Recht zum Auf- und Ausbau der Leitungsnetze in den öffentlichen Gemeindeflächen für die ausgewiesene Vertragsdauer.

Wasserversorgungsunternehmen fungieren auch als Dienstleister für Dritte (Auftraggeber). Hierbei handelt es sich in der Regel um kommunale Unternehmen (z. B. Stadtwerke), die die technische und/oder kaufmännische Betreuung der Wassernetze an einen Wasserversorger übertragen. Die Konzession und somit auch das Eigentum der Wassernetze verbleiben beim Auftragsgeber. Der Rohrnetzbetrieb erfolgt auf Basis von Betriebsführungsverträgen.

Die Wasserversorgung in Bergkamen ist über einen Konzessionsvertrag vom 01.01.2009 zur Wasserversorgung zwischen der Stadt Bergkamen und der GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen, Bönen, Bergkamen (GSW) bis zum 31.12.2038 geregelt. Die GSW Wasserplus GmbH ist eine gemeinsame Gesellschaft der GSW und der GELSENWASSER AG und ist als Betreiber per Wasserversorgungsvertrag für das gesamte Wasserverteilungsnetz in Bergkamen zuständig.

Die Aufgabenverteilung zwischen den Gesellschaftern GSW und GELSENWASSER AG ist in der Abbildung 11 schematisch dargestellt.

Wasserversorger im Verhältnis zu den Kunden ist die GSW, die auch die Abrechnung mit den Kunden in Kamen, Bönen und Bergkamen durchführt. Sie ist auch für das gesamte Hausanschlusswesen im Versorgungsgebiet und die kaufmännischen Dienstleistungen zuständig, einschließlich der temporären Entnahmen Dritter aus dem Verteilnetz.

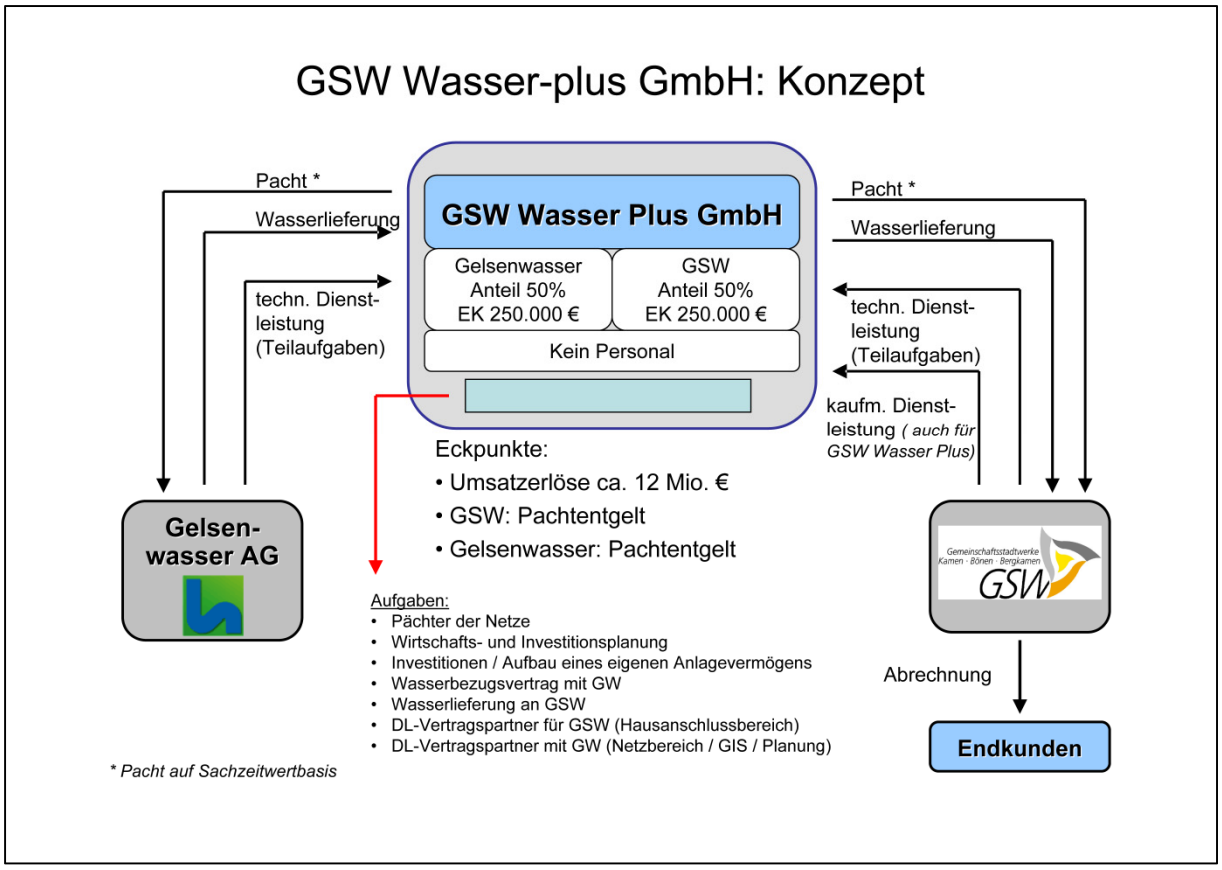

Abbildung 11: Aufgabenverteilung zwischen GSW Wasser-plus GmbH und den beiden Gesellschaftern

Die GSW Wasser-plus GmbH hat ihrerseits die technische Betriebsführung für das Wasserverteilungsnetz an die GELSENWASSER AG, hier: Betriebsdirektion Unna, und die Betriebsführung für die Hausanschlüsse an die GSW weitervergeben. Die Anlagen befinden sich im Besitz der jeweiligen Alt-Eigentümer und werden von der GSW Wasser-plus GmbH gepachtet. Investitionen in neue Versorgungsanlagen werden von der Gesellschaft getätigt, so dass der GSW Wasser-plus GmbH Anlagevermögen an den Wasserverteilungsanlagen zufließt. Darüber hinaus betreibt die GELSENWASSER AG innerhalb des Stadtgebiets Leitungen des regionalen Transportnetzes, die u.a. der Versorgung von Kommunen außerhalb des Stadtgebiets dienen.

Die Gründung der GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen - Bönen - Bergkamen erfolgte Ende 1994. Die Städte Kamen und Bergkamen sowie die Gemeinde Bönen entschlossen sich damals zur Zusammenarbeit in der Energieversorgung. Im Dezember 2008 wurden zeitgleich die Konzessionen für die Wasserversorgung in Bergkamen, Bönen und Kamen an die GSW übertragen.

Die GELSENWASSER AG ist ein mittelständisches Unternehmen mit Hauptsitz in Gelsenkirchen und mit dezentraler Betriebsstruktur in Nordrhein-Westfalen als kommunaler Wasserversorger aufgestellt.

Die GELSENWASSER AG ist als Wasserversorger mit den vom DVGW formulierten Anforderungen an Qualifikation und Organisation der technischen Bereiche zertifiziert (TSM-

Überprüfung). Der DVGW (Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) ist der Branchenverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und ist in Deutschland maßgeblich an der Erstellung des Technischen Regelwerks zur Sicherung der Gas- und Wasserversorgung beteiligt. Die Organisationsstruktur innerhalb eines Versorgungsunternehmens und die Anforderungen an Qualifikation und Organisation sind in mehreren DVGW-Arbeitsblättern festgehalten und müssen über die TSM-Überprüfung nachgewiesen werden.

Ein ordnungsgemäßer Betriebsablauf in Bergkamen und ein einheitlicher Standard in allen Organisationseinheiten der Wasserverteilung sowie die technische Sicherheit gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 1000 werden in internen schriftlichen Anlagen, Vorschriften und Regelungen - technischen, kaufmännischen und organisatorischen Inhalts -, die bei der Wahrnehmung und Durchführung der Tätigkeiten im Bereich der Wassernetze zu beachten sind, bei der GELSENWASSER AG gewährleistet.

Durch die Zertifizierung und kontinuierliche Überprüfung und Re-Validierung der weltweit anerkannten ISO 9001 und ISO 14001 wird darüber hinaus ein hoher Standard im Bereich Umwelt- und Qualitätsmanagement etabliert.

Die Abstimmung der technischen Prozesse zwischen dem Betreiber (GSW Wasser-plus GmbH) und dem Betriebsführer (GELSENWASSER AG) einerseits, und mit der GSW (Betriebsführung für die Hausanschlüsse) andererseits, ist gesellschaftsrechtlich, bzw. in Prozessbeschreibungen, geregelt. So ist ein sicherer, zuverlässiger und regelwerkskonformer Betrieb gewährleistet.

2.4 Rechtliche-/Vertragliche Rahmenbedingungen

Die Wasserwerke Westfalen GmbH (WWW) verfügen zum Betrieb der Wasserwerke Echthausen und Halingen über die in der Tabelle 1 genannten Wasserrechte zur Entnahme von Grundwasser zum Zweck der öffentlichen Wasserversorgung.

Tabelle 1: 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

Für die Wasserversorgung der Stadt Bergkamen besteht ein Liefervertrag der GELSENWASSER AG mit der Wasserwerken Westfalen GmbH für Trinkwasser aus den Wasserwerken Echthausen und Halingen für das Versorgungsgebiet der GELSENWASSER AG. Ein Liefervertrag der GELSENWASSER AG und der GSW Wasser-plus GmbH regelt die Versorgung im Stadtgebiet Bergkamen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Lieferverträge GELSENWASSER AG

Vertrag zwischen GELSEN-WASSER AG und …	Art	Laufzeit
Wasserwerke Westfalen GmbH	Trinkwasserbezug / Vorhaltemenge aus den Wasserwerken Echthausen und Halingen für das Versorgungsgebiet der GELSENWASSER AG	31.12.2036
GSW Wasser-plus GmbH	Trinkwasserbezug über 10 Mio. m³/a für die Versorgung in Bergkamen, Kamen, Bönen	31.12.2038

2.5 Qualifikationsnachweise/Zertifizierung

Zertifizierungen beziehen sich vielfach auf die Einführung und Anwendung von Managementsystemen. Managementsysteme sind i. d. R. auf ISO-Managementsystemnormen beruhende Werkzeuge zur strukturierten Erreichung von Unternehmenszielen durch Festlegung von Zielen und Definitionen. Sie beinhalten ebenso Anweisungen zur Durchführung von operativen Plänen zur Erreichung der Ziele, zur Durchführung von Erfolgskontrollen und ggf. Ableitung von Korrekturmaßnahmen bei Erkennung von Abweichungen. Das Ziel von Managementsystemen ist eine kontinuierliche Verbesserung der Unternehmensleistung in Bezug auf die mit dem Managementsystem abgedeckten Aspekte der Unternehmensaktivitäten.

2.5.1 GELSENWASSER AG

Die GELSENWASSER AG verfügt aktuell über folgende Zertifizierungen (siehe Tabelle 3):

Tabelle 3: Zertifizierte Managementsysteme der GELSENWASSER AG

Managementsystem	Normen	gültig bis
Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)	DVGW W 1000, DVGW G 1000 und VDE-FNN S 1000	2019
inkl. Technisches Risikomanagement	DIN EN 15975-2 (ehem. DVGW W 1001), DVGW G 1001 und VDE-FNN S 1001	
inkl. Krisenmanagement	DIN EN 15975-1 (ehem. DVGW W 1002), DVGW G 1001 und VDE-FNN S 1002	
Qualitätsmanagement	DIN EN ISO 9001	2018

Fortsetzung Tabelle …

… Fortsetzung Tabelle

Umweltmanagement	EMAS inkl. DIN EN ISO 14001	2019
Arbeitssicherheitsmanagement	ASM-System der BG ETEM (auf Grundlage OHSAS 18001)	2020
IT-Sicherheitsmanagement	DIN ISO/IEC 27001	Inkraftsetzung Ende 2017, Zertifizierung bis Mai 2018

Nachfolgend sind die Inhalte der einzelnen Zertifizierungen kurz dargestellt.

Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)

Bei GELSENWASSER erfüllen Organisation, Qualifikation und technische Betriebsabläufe die Anforderungen der Arbeitsblätter G 1000 und W 1000 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) sowie S 1000 des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e. V. – Forum Netztechnik/Netzbetrieb (VDE-FNN) als anerkannte Regeln der Technik. Dies wurde 2014 zum wiederholten Mal von Prüfern des DVGW für alle Betriebsbereiche ohne Beanstandungen bestätigt. Die TSM-Prüfung ist freiwillig und kann von Versorgungsunternehmen alle fünf Jahre durchlaufen werden.

Risikomanagement

Die konkreten Anforderungen an die Beschaffenheit von Trinkwasser sind in Deutschland in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) festgelegt. Ergänzend dazu gewinnen managementbezogene Anforderungen auch an das technische Risikomanagement von Wasserversorgungsunternehmen zunehmend an Bedeutung. Im Regelwerk des DVGW sind mit dem Hinweis W 1001 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb“ die Grundsätze und Anforderungen an das Risikomanagement von Wasserversorgungsunternehmen formuliert und zwischenzeitlich in die DIN EN 15975-2 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement – Teil 2: Risikomanagement“ überführt worden. Die Erfüllung dieser Anforderungen und Grundsätze sowie deren betrieblicher Umsetzung innerhalb eines prozessorientierten und risikobasierten Managementsystems werden im Rahmen der o. g. TSM-Prüfung überprüft und zertifiziert.

Krisenmanagement

Über das Risikomanagement hinaus sind noch sehr selten eintretende, schwerlich vorhersehbare und daher auch nicht planbare Situationen denkbar, die vom Versorger ggf. nicht alleine beherrscht werden können. In einer solchen Krisensituation müssen unter Würdigung aller betriebsrelevanten Randbedingungen sachgerechte Entscheidungen getroffen werden. Im Regelwerk des DVGW sind mit dem Hinweis W 1002 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Organisation und Management im Krisenfall“ die Grundsätze und Anforderungen an das Krisenmanagement von Wasserversorgungsunternehmen formuliert und zwischen-

zeitlich in die DIN EN 15975-1 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement – Teil 1: Krisenmanagement“ überführt worden. Die Erfüllung dieser Anforderungen und Grundsätze sowie deren betrieblicher Umsetzung innerhalb eines prozessorientierten und risikobasierten Managementsystems werden ebenfalls im Rahmen der o. g. TSM-Prüfung überprüft und zertifiziert. Zusätzlich baut GELSENWASSER derzeit ein Integriertes Managementsystem auf Basis der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9001 auf. Hierunter fällt auch das Krisenmanagement unter Berücksichtigung der Norm DIN EN ISO 22301 zum Betrieblichen Kontinuitätsmanagement (Business Continuity Management – BCM).

Qualitätsmanagement

Mit dem Ziel, mit den angebotenen und durchgeführten Dienstleistungen die Anforderungen und Wünsche der Kunden optimal zu erfüllen, hat GELSENWASSER ein Qualitätsmanagementsystem für den Unternehmensbereich "Technische Dienstleistungen & Betriebsführungen" eingeführt. Die Erstzertifizierung des QM-Systems nach DIN EN ISO 9001:2001 erfolgte Ende 2002 und wird seitdem kontinuierlich aufrechterhalten. Regelmäßige interne Audits sowie Überwachungs- und Rezertifizierungsaudits durch die DVGW CERT GmbH gewährleisten Funktionsfähigkeit und Normenkonformität des QM-Systems. Mit der Re-Zertifizierung Anfang 2018 wird der Umstieg auf die überarbeitete Norm DIN EN ISO 9001:2015 erfolgen. Bis Ende 2019 wird die Ausweitung des Geltungsbereiches des Qualitätsmanagementsystems auf das Gesamtunternehmen GELSENWASSER erfolgen, als Basis für das angestrebte Integrierte Managementsystem.

Umweltmanagement

GELSENWASSER hat sich mit der Einführung des Umweltmanagementsystems im Jahr 1999 gemäß den Anforderungen der EMAS-Verordnung freiwillig verpflichtet, das Ziel der kontinuierlichen Verbesserung der Umweltleistung systematisch zu verfolgen und die Aufgaben der öffentlichen Wasser- und Gasversorgung im Einklang mit der Natur zu erfüllen. Seit 2003 erfüllt das Umweltmanagementsystem zusätzlich die Anforderungen der internationalen Norm DIN EN ISO 14001. Die Zertifikatsüberwachung findet jährlich zusammen mit der Validierung der Umwelterklärung durch unabhängige Gutachter statt.

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

Arbeitssicherheitsmanagement

Trotz der umfangreichen staatlichen und DGUV-Regelungen hat GELSENWASSER zur Sicherstellung, insbesondere der Abläufe bei Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, ein Arbeitssicherheitsmanagementsystem auf Basis des ASM der BG ETEM eingeführt und auditieren lassen. Dabei wurden die Elemente der Norm OHSAS 18001 berücksichtigt. Nach Inkrafttreten der Norm DIN EN ISO 45001 (voraussichtlich im Laufe des Jahres 2018) wird die Umstellung des bestehenden Arbeitssicherheitsmanagementsystems auf die DIN EN ISO 45001 inkl. Einbeziehung in das Integrierte Managementsystem angestrebt.

IT-Sicherheitsmanagement

Die IT-Sicherheit im Allgemeinen und die Sicherheit von Systemen zur Steuerung technischer Prozesse im Speziellen sind in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus gerückt,

insbesondere durch das IT-Sicherheitsgesetz. Dieses gilt u. a. für die Betreiber kritischer Infrastrukturen. Als Wasserversorgungsunternehmen zählt GELSENWASSER zu den Betreibern kritischer Infrastrukturen und unterliegt somit auch den Anforderungen des durch das IT-Sicherheitsgesetz geänderten/erweiterten BSI-Gesetzes. Unabhängig von den bestehenden gesetzlichen Verpflichtungen hat sich GELSENWASSER auf den Weg gemacht, den erforderlichen Schutz sämtlicher informationstechnischen Anlagen und Systeme zu gewährleisten. Ein Baustein hierzu ist die Implementierung eines IT-Sicherheitsmanagementsystems (ISMS) auf der Basis der Norm DIN ISO/IEC 27001 bis Ende 2017. Teil der für das 1. Halbjahr geplanten Zertifizierung des ISMS wird auch die Umsetzung des von DVGW und DWA erarbeiteten und vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik im Sommer 2017 anerkannten „Branchenspezifischer IT-Sicherheitsstandard Wasser/Abwasser“ (B3S WA) sein.

2.5.2 GSW Gemeinschaftsstadtwerke GmbH Kamen, Bönen, Bergkamen

Die technische Betriebsführung für die Hausanschlussleitungen und das Zählerwesen wird von der GSW wahrgenommen. Die Mitarbeiter der GSW verfügen über langjährige Betriebserfahrungen und Qualifikationen zur Durchführung dieser Arbeiten. Im Bereich Gas-Wasser-Wärme arbeiten:

- 2 Diplom Ingenieure,
- 1 Techniker,
- 4 Rohrnetzmeister,
- 19 Monteure.

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 Bergkamen wird durch die von der GELSENWASSER AG getroffenen Maßnahmen gewährleistet.

Dem zuständigen Gesundheitsamt in Unna 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. Das für Bergkamen zuständige Gesundheitsamt in Kreis Unna erhält eine jährliche Aktualisierung der Maßnahmepläne durch die GELSENWASSER AG.

Darüber hinaus dienen zum einen ein Risiko- & Notfallmanagementplan und zum anderen ein Krisenmanagementplan der Absicherung der Versorgung auch in außergewöhnlichen Situationen. Dies umfasst die kurze, aber möglichst vollständige Darstellung aller wesentlichen Angaben zu den Wasserwerksanlagen und dem Rohrnetz inkl. dessen technischer Anlagen.

Innerhalb des Risiko- & Notfallmanagementplans sind Ausfallszenarien für die wesentlichen technischen Anlagen der Wasserversorgung berücksichtigt, z. B. für die Wasserwerke Echt-

hausen und Halingen. Für den Fall der Störung wichtiger Leitungen sind gemäß einer Risikoabschätzung entsprechende Maßnahmen festgelegt.

Die schwierigste Störungssituation wäre ein flächendeckender Ausfall des öffentlichen Stromnetzes über eine längere Dauer. Ein Baustein der o. g. Absicherung bildet in diesem Zusammenhang die Notstromversorgung der Anlagen der öffentlichen Wasser- und Energieversorgung sowie der zugehörigen Betriebseinrichtungen. Das Notstromkonzept der GELSENWASSER Gruppe zielt darauf ab, die betriebliche Handlungsfähigkeit in einem solchen Szenario zu erhalten und die öffentliche Wasser- und Energieversorgung weitgehend, wenn auch in Teilgebieten eingeschränkt, aufrechtzuerhalten.

Die Absicherung der Wasserversorgung von Bergkamen als Teil des Verbundwassernetzes der GELSENWASSER AG findet in den u. g. Plänen Berücksichtigung (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Absicherung der Versorgung

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

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

3.1 Wasserabgabe (Historie)

Die Entwicklung der Wasserabgaben im Bereich der Stadt Bergkamen ist in der Abbildung 12 nach Kundengruppen für die Jahre 2007 bis 2016 dargestellt. Die Wasserabgabemenge nahm in diesem Zeitraum geringfügig ab und lag zwischen 3,40 Mio. m³ (2007) und 3,23 Mio. m³ (2016). Der Verbrauch der Tarifkunden ist aufgrund der Bevölkerungsabnahme leicht zurückgegangen.

Seit dem 01.10.2010 erfolgt die Abrechnung für die Stadt Bergkamen durch die GSW. Die Mengenangaben zwischen 2007 bis 2010 beziehen sich auf die Konzessionsverhältnisse vor diesem Datum. Ab dem Jahr 2011 entfällt die Ausweisung von Wiederverkaufsmengen.

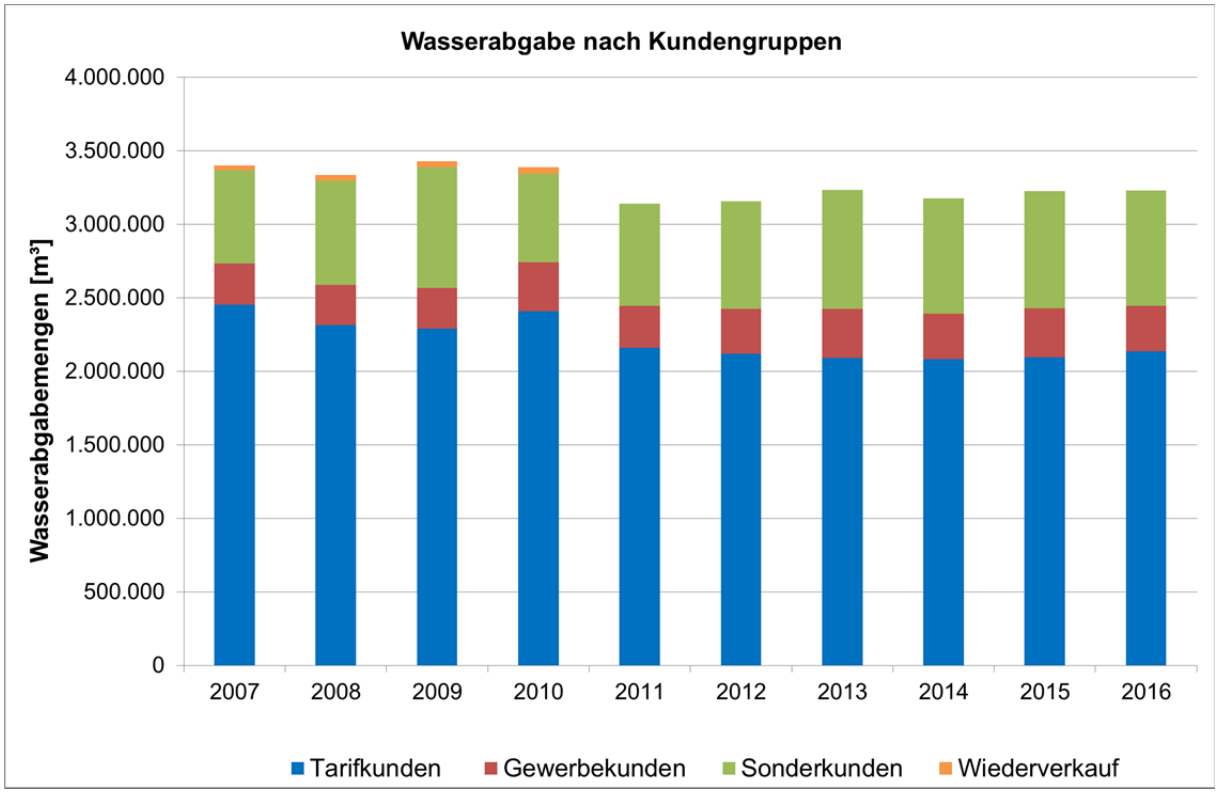

Abbildung 12: Wasserabgabe in Bergkamen 2007 bis 2016 aufgeteilt nach Kundengruppen

3.2 Prognose Wasserbedarf

Die Prognose des jährlichen Wasserbedarfs im Zeitraum 2017 [3] bis 2027 erfolgt unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung, des durchschnittlichen Wasserverbrauchs der Tarifkunden (Privathaushalte und Kleingewerbekunden) sowie des Wasserverbrauchs der Gewerbe- und Industriebetriebe in den letzten fünf Jahre (2012-2016).

[3] 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 der Wasserbedarfsprognose für Bergkamen verwendet worden:

- Bevölkerungsentwicklung 2017-2027 (Kapitel 1)
- Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung: 99,96 %
- Pro-Kopf-Verbrauch, Durchschnittswert für 2012-2016: 119,9 Liter pro Tag
- Wasserverbrauch Gewerbe- und Sonderkunden, Durchschnittswert für 2012-2016

Der Pro-Kopf-Verbrauch (genauer: spezifischer Verbrauch von Haushalten und Kleingewerbe) variierte in den letzten fünf Jahren geringfügig und lag zwischen rd. 118,3 Liter pro Tag und rd. 122,3 Liter pro Tag. Im fünfjährigen Mittel waren es für Bergkamen rd. 119,9 Liter pro Tag. Die hohe Zahl der Auspendler kann Mitursache für diesen relativ niedrigen Wert sein. Der Pro-Kopf-Verbrauch in Bergkamen ist deutlich geringer als der Vergleichswert für den Kreis Unna, der bei 129,7 Liter pro Tag liegt (IT.NRW, Stand: 2013).

Der Anschlussgrad an die öffentliche Trinkwasserversorgung liegt bei 99,96%. Mit wesentlichen Veränderungen des Anschlussgrads wird zukünftig nicht gerechnet.

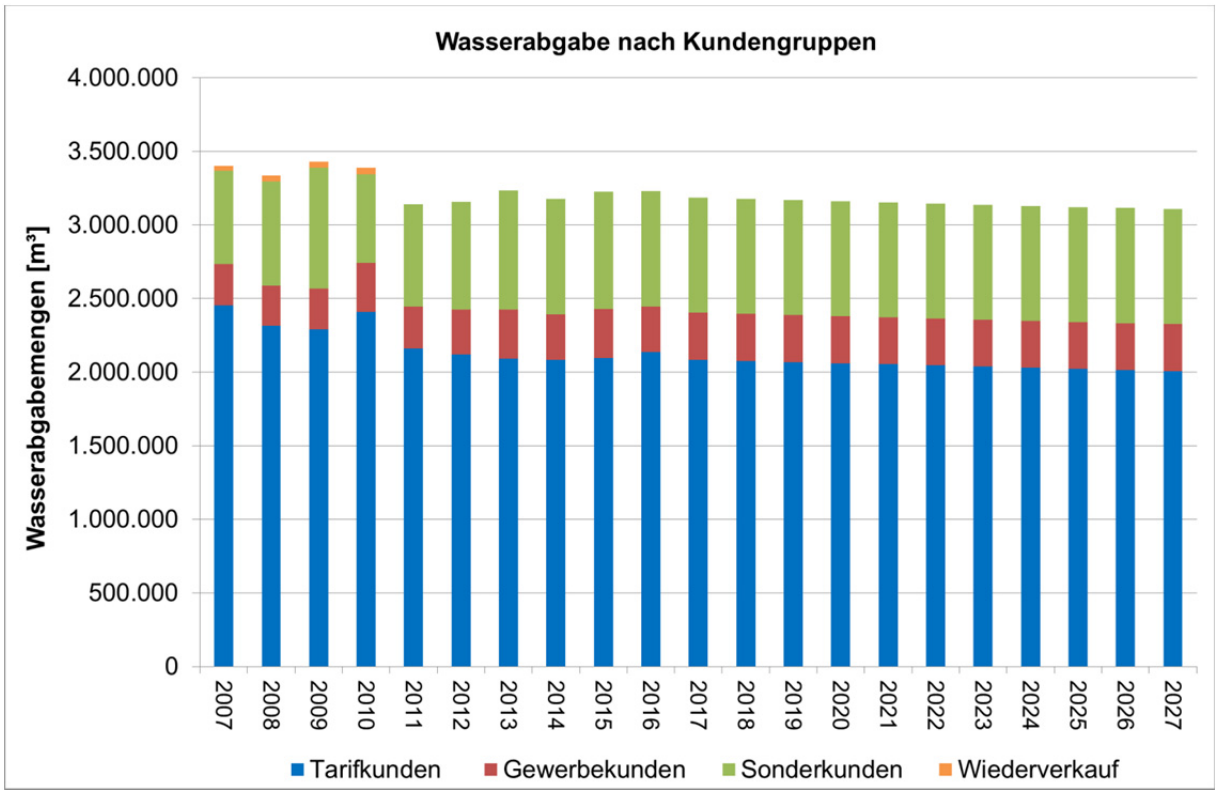

Abbildung 13: Wasserbedarf der Stadt Bergkamen mit der Historie (bis 2016) und der Prognose (ab 2017)

Für die Prognose des Wasserbedarfs der Tarifkunden werden die Einwohnerzahlen aus der Bevölkerungsvorausberechnung, die an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind (Anschlussgrad von 99,96 %), mit dem Pro-Kopf-Verbrauch (119,9 Liter pro Einwohner und Tag) multipliziert. Dabei werden der Pro-Kopf-Verbrauch und der Anschlussgrad als konstant angesetzt. Mit der etwas rückläufigen Bevölkerung sinkt auch der Wasserbedarf der Tarifkunden von rd. 2,5 Mio. m³ (2007) auf 2,0 Mio. m³ (2027) (siehe Abbildung 13).

Für den zukünftigen Bedarf der Sonder- und Gewerbekunden wurde vereinfachend der Durchschnitt (arithmetischer Mittelwert) der Jahre 2012 bis 2016 verwendet und konstant fortgeschrieben. Die prognostizierte Bedarfsmenge für die Gewerbekunden beträgt insgesamt rd. 318,4 Tsd. m³/a und für die Sonderkunden rd. 781,9 Tsd. m³/a.

Des Weiteren wurde geprüft, ob ggf. die Erschließung neuer Wohnbau- und Gewerbegebiete zu einem steigenden Wasserbedarf führen könnte. Die Stadt Bergkamen erwartet in den nächsten 10 Jahren im Bereich der Wohngebiete eine Erweiterung um maximal 710 Wohneinheiten (siehe Abbildung 14). Für Neubaugebiete kann von einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von näherungsweise drei Personen ausgegangen werden. Daraus ergibt sich ein rechnerischer Wert von 2.130 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 119,9 Liter pro Tag ein Wasserbedarf für die Zuzügler von rd. 70 Tsd. m³/a. Dies würde einer Bedarfssteigerung bei den Tarifkunden von ca. 3,3 % entsprechen (bezogen auf den Durchschnitt der Jahre 2012-2016) und überschreitet damit nur geringfügig den Schwankungsbereich des jährlichen Gesamtbedarfs. Es muss daher keine besondere Berücksichtigung in der Wasserbedarfsprognose erfolgen.

Abbildung 14: Entwicklung größerer Wohnbauflächen in Bergkamen

Im Bereich von Gewerbe- und Industrieflächen sind folgende, in der Tabelle 5 gelistete Flächen aktuell oder innerhalb des Prognosezeitraums verfügbar.

Tabelle 5: Flächen für Gewerbestandorte in Bergkamen

Gewebestandorte	Flächen (ha)	
	gesamt	z. Zt. oder zukünftig verfügbar
Am Heidegraben	2,50	0,00
Erlentiefenstr. (OV 94)	9,00	1,40
Logisitikpark A2 (WD 116)	20,00	0,00
Gewerbepark Rünthe (RT 85)	15,00	1,00
Grimberg 1/2	23,40	0,00
Grimberg 3/4	2,00	0,00
Hafen Rünthe (RT 99)	11,00	0,00
Wasserstadt Aden	3,80	3,80
Wasserstadt Aden (Sondergebiete)	4,10	4,10
In der Schlenke / Im Kattros	6,90	0,00
Industriegebiet Rünthe	23,10	0,00
Rünthe Nord	15,60	2,50
Rünthe Ost (RT 96)	12,00	1,40
BioChemArea	80,00	40,00
Werner Str. / Landwehrstr. (OV 95)	9,50	0,00
Summe	237,90	54,20

Zur Deckung des Bedarfs an gewerblichen Bauflächen ist darüber hinaus die Ausweisung eines rund 11 ha großen Gewerbegebiets geplant. Dieses ist allerdings noch nicht räumlich verortet und wird daher in diesem Konzept noch nicht berücksichtigt. Die Stadt Bergkamen hat den heutigen Standort des Kraftwerks Heil als "Regionalen Kooperationsstandort" beim Regionalverband Ruhr für den neuen Regionalplan angemeldet. Hiermit soll sichergestellt werden, dass nach Aufgabe der Kraftwerksnutzung eine gewerbliche Anschlussnutzung realisiert werden kann. Nähere Angaben zur Planung oder zum zeitlichen Horizont liegen aber bisher nicht vor und finden deshalb ebenfalls noch keine Berücksichtigung in der Bedarfsprognose.

Von den angegebenen insgesamt rd. 240 ha sind 54,2 ha im Prognosezeitraum verfügbar. 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 ca. 40 Tsd. m³/a. Diese Menge liegt innerhalb des Schwankungsbereichs der Gewerbe- und Sonderkunden. Eine besondere Berücksichtigung in der Wasserbedarfsprognose erfolgt daher nicht.

Sollte dennoch eine deutliche Bedarfssteigerung im Prognosezeitraum eintreten, ist aufgrund der ausreichenden Wasserkapazitäten des Vorlieferanten (GELSENWASSER AG) die Wasserversorgung für Bergkamen sichergestellt.

Insgesamt ergibt sich für die Stadt Bergkamen ein leicht abnehmender Trend beim Wasserverbrauch im Prognosezeitraum bis 2027 mit einer durchschnittlichen Wasserabgabe von rd. 3,15 Mio. m³/a.

Der Wasserverbrauch der sieben Eigenversorgungsanlagen im Stadtgebiet ist nicht bekannt. Dieser spielt mengenmäßig aber keine Bedeutung.

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 („Ruhrschotter“) 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 („Ruhrschotter“) 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, „Ruhrschotter“)
- 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 $6{,}5\times10^{-3}$ m/s ermittelt. Der Grundwasserleiter wird von einer Auenlehmschicht überdeckt, die eine wichtige Schutzfunktion gegenüber Beeinträchtigungen des Grundwassers erfüllt.

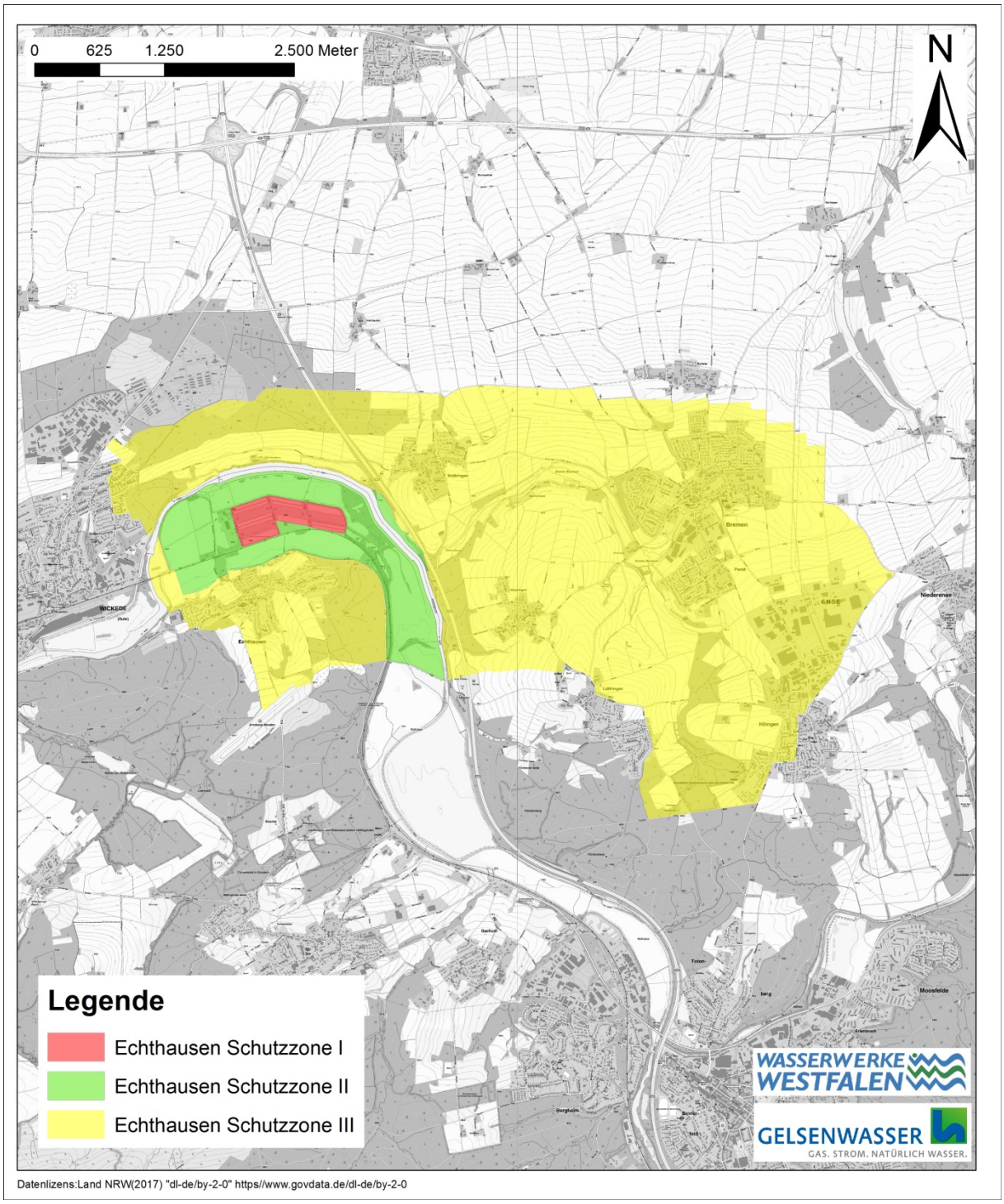

Abbildung 15: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Echthausen

Am 01.01.1985 trat die von der Bezirksregierung Arnsberg festgesetzte Wasserschutzgebietsverordnung (WSG-VO) Echthausen 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 1.925 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 Geländerelief 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 („Ruhrschotter“) besteht.

Das Ruhrtal bei Halingen/Fröndenberg liegt am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges im Übergang zur Münsterländer Kreidebucht. Das Grundgebirge wird aus stark gefalteten, Oberkarbonschichten (Steinkohlengebirge) 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 („Ruhrschotter“) 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, „Ruhrschotter“)
- Kluftgrundwasserleiter aus gefalteten Oberkarbon-Schichten (Grundgebirge)

Der Kluftgrundwasserleiter spielt 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. 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.

Für die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f-Wert) des Grundwasserleiters wurde in einer Grundwassermodellrechnung ein mittlerer Wert von $2{,}7\times10^{-3}$ 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) Halingen in Kraft (siehe Abbildung 16). 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 Geländerelief 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-Halingen 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.

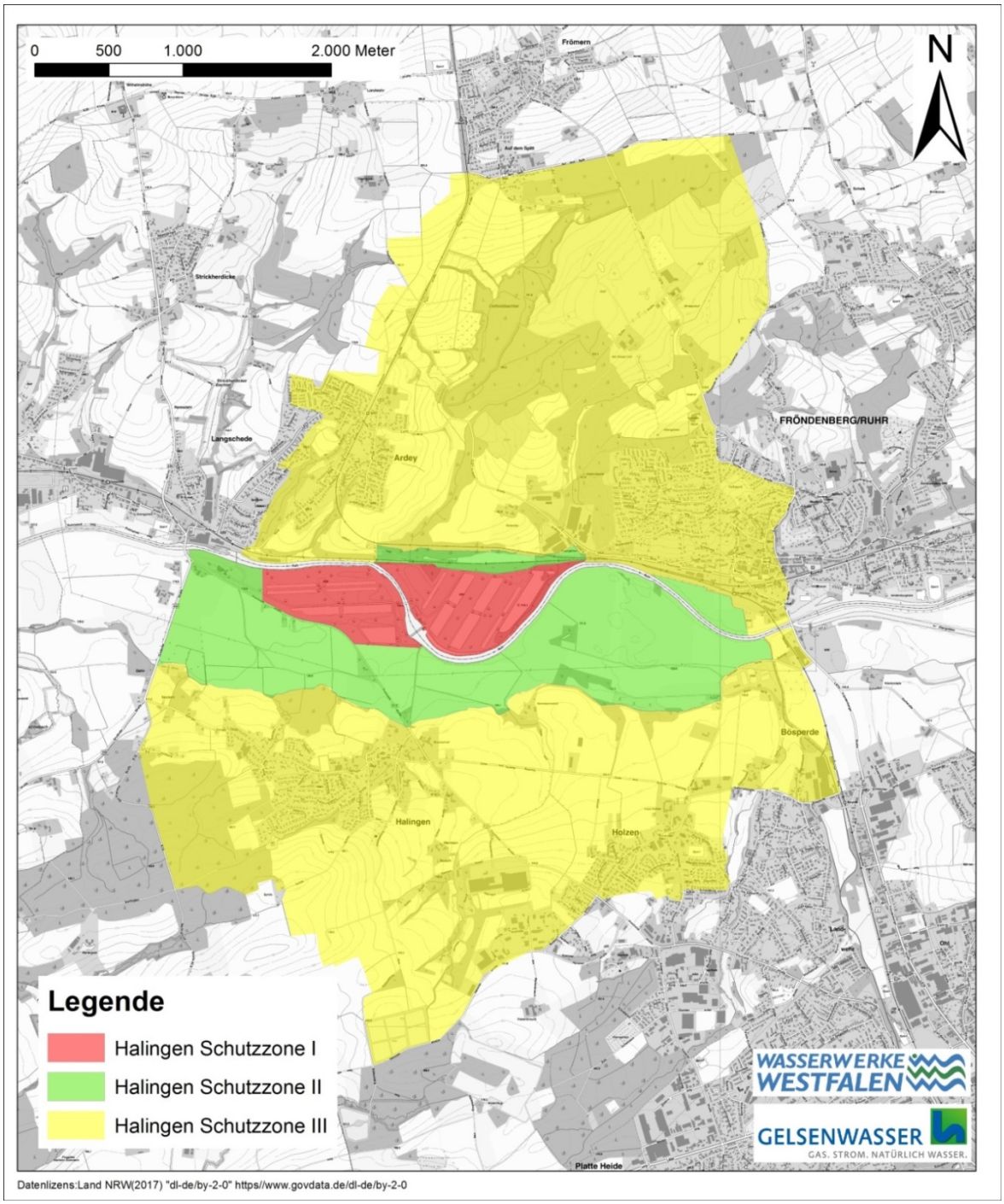

Abbildung 16: Übersichtskarte Wasserschutzgebiet Halingen

4.1.3 Ungenutzte Ressourcen

Im Stadtgebiet oder angrenzenden Bereichen sind keine ungenutzten Ressourcen vorhanden, die geeignet sind, mit vergleichbaren naturnahen Aufbereitungsverfahren Trinkwasser in der erforderlichen Menge und Qualität zu gewinnen.

4.2 Wasserbilanzen

4.2.1 Wasserbilanz für das Wasserwerk Echthausen

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

Tabelle 6: Wassermengenbilanz für das WW Echthausen

Grundwasserneubildung	+ 0,205 Mio. m³/a
Grundwasseranreicherung	+ 23,0 Mio. m³/a
Uferfiltrat aus der Ruhr	+ 2,3 Mio. m³/a
Grundwasserzufluss aus Süden und Südosten der Wassergewinnung	+ 0,205 Mio. m³/a
Fördermenge WW Echthausen	- 22,0 Mio. m³/a
Grundwasserabfluss zur Ruhr	- 3,71 Mio. m³/a
Bilanzsumme	0 Mio. m³/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. m^3/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 Wasserbilanz für das Wasserwerk Halingen

Die Wassermengenbilanz für das Wasserwerk Halingen wurde im Rahmen numerischer Grundwassermodellrechnungen bestimmt und stellt sich zusammengefasst wie folgt dar (siehe Tabelle 7):

Tabelle 7: Wassermengenbilanz für das WW Halingen

Grundwasserneubildung	+ 0,264 Mio. m³/a
Grundwasseranreicherung	+ 21,6 Mio. m³/a
Uferfiltrat aus der Ruhr	+ 4,48 Mio. m³/a
Fördermenge WW Halingen	- 26,34 Mio. m³/a
Bilanzsumme	0 Mio. m³/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 17). 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.

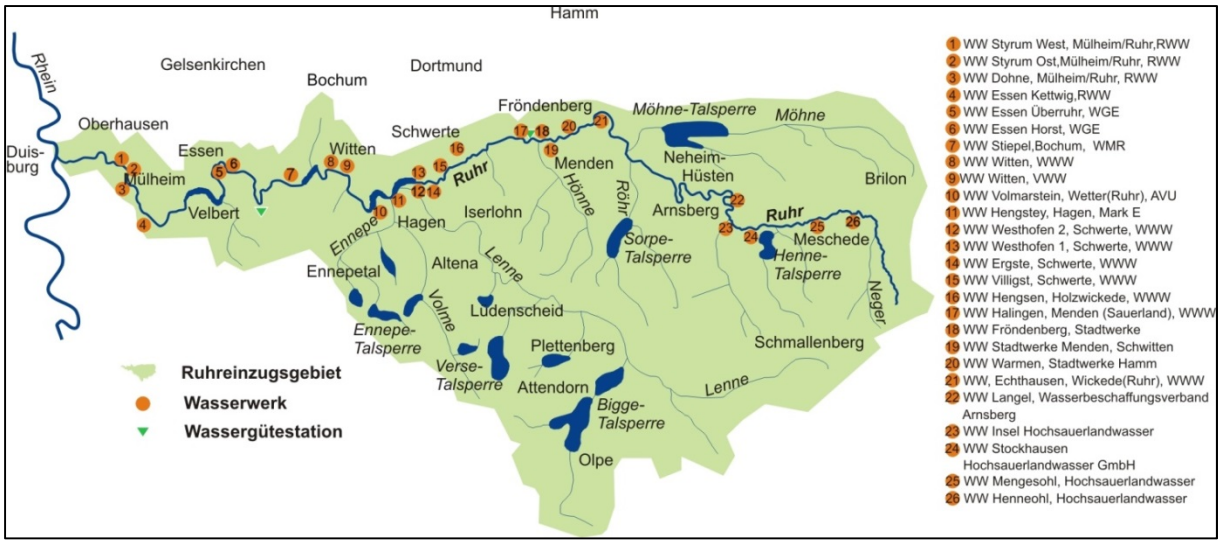

Abbildung 17: Wasserwerke und Talsperren im Wassereinzugsgebiet der Ruhr [Quelle: AWWR]

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.[4]

Die Kapazität der Talsperren wurde in einer Klimafolgenanalyse im Auftrag des Ruhrverbands untersucht[5]. 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.

[4] gemäß Ruhrverbandsgesetz § 2

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

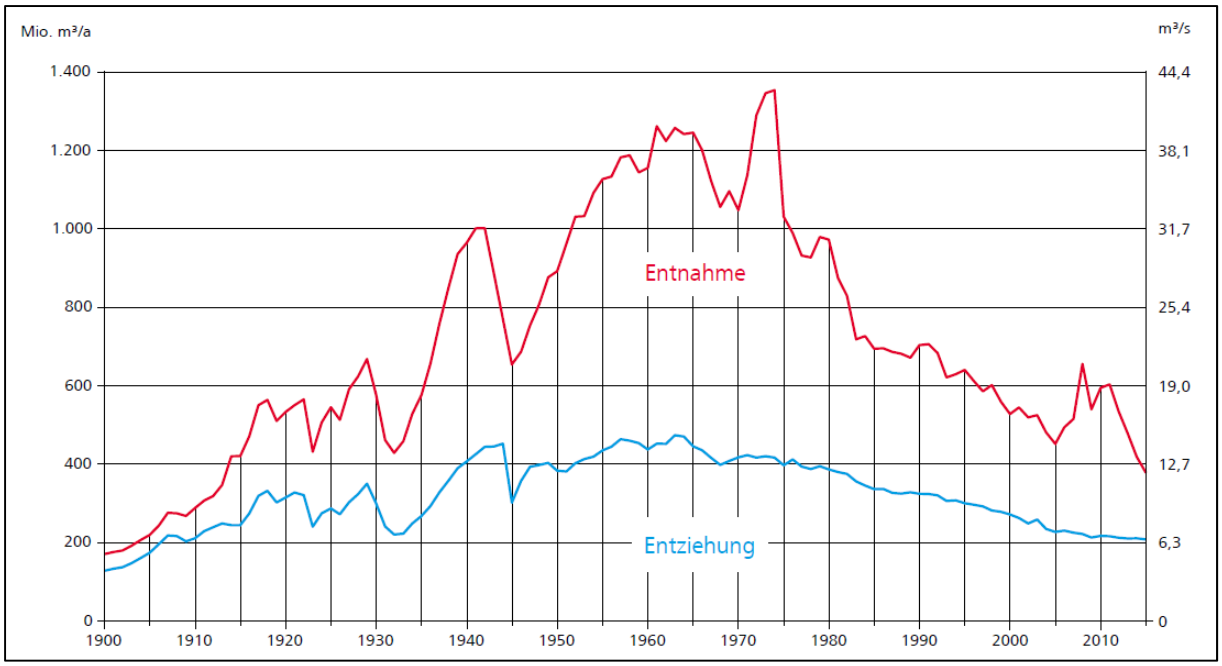

Abbildung 18: Jahreswerte der Entnahme und Entziehung im Einzugsgebiet der Ruhr von 1900 bis 2015[6]

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 18). 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.

[6] Ruhrverband (2016): Jahresbericht Ruhrwassermenge 2015

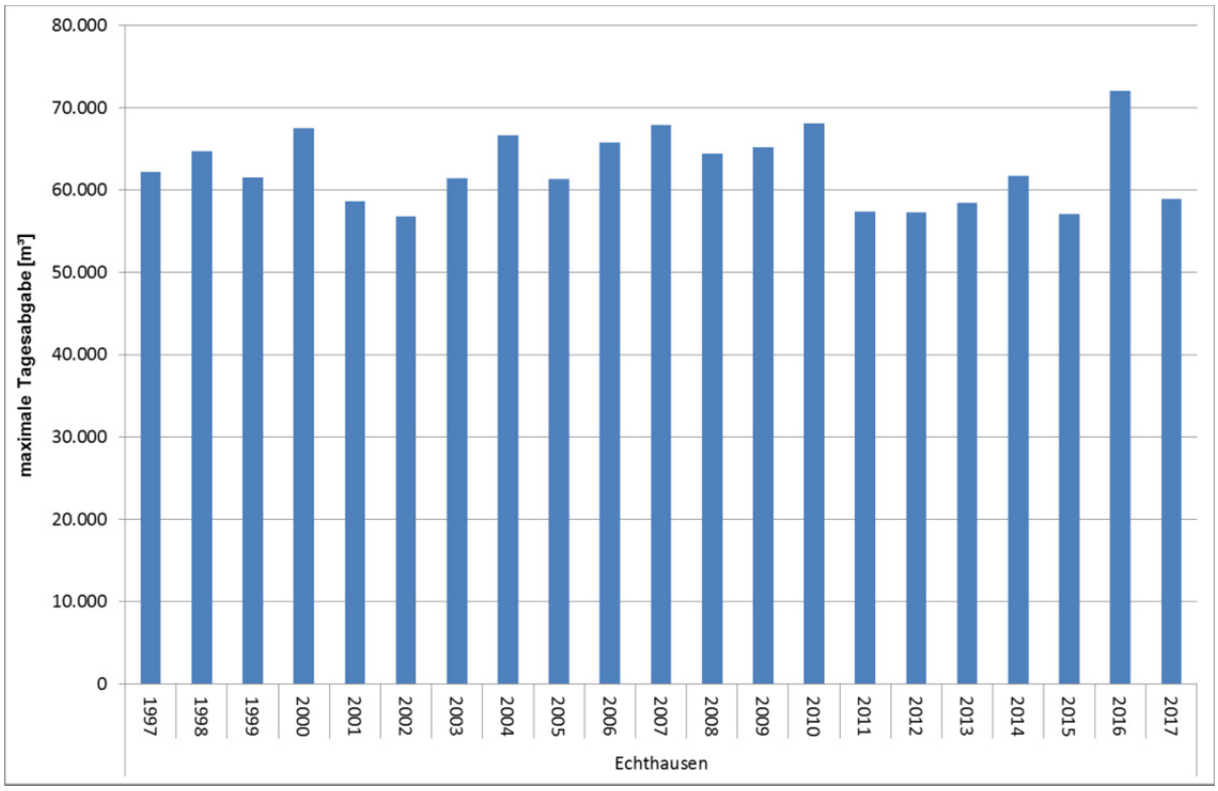

Abbildung 19: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Echthausen in den Jahren 1997-2017

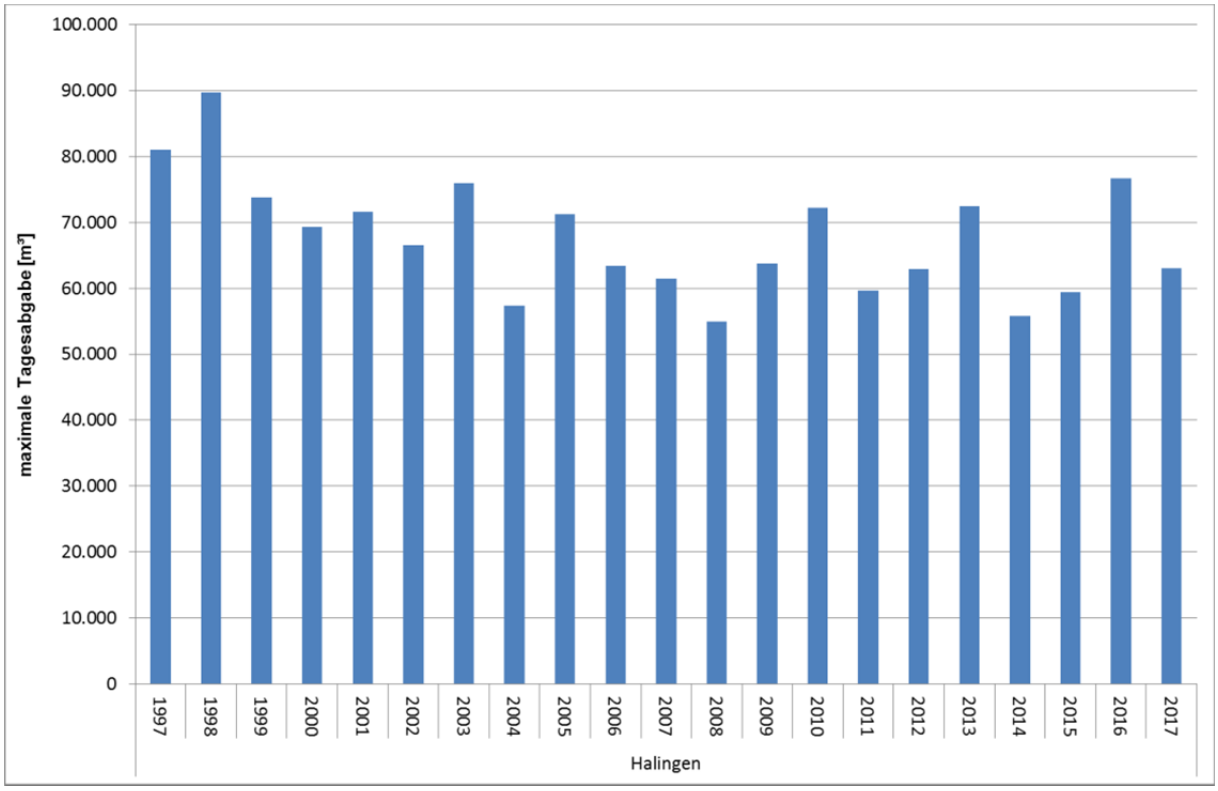

Abbildung 20: Maximale Tagesförderung im Wasserwerk Halingen in den Jahren 1997-2017

Die Tagesspitzen der Wasserentnahmen haben sich in den letzten Jahrzehnten kaum verändert. Die maximale Tagesfördermengen der Wasserwerke Echthausen und Halingen ist für den Zeitraum 1997 – 2017 in der Abbildung 19 und Abbildung 20 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 Talsperrenverbunds 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 entlang der gesamten Versorgungskette zwischen Wasserwerk und den Übergabestellen an die Endkunden oder den Wasserverteiler statt.

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 Ruhrwassergüte 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 Analysenergebnisse 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 Landesamt 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 (s. Kapitel 2.2.1). 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 der GSW Wasser-plus GmbH

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung geben vor, welche Parameter in welchem Umfang und mit welcher Häufigkeit überprüft werden müssen (siehe auch Pflichten und Zuständigkeiten aus der Trinkwasserverordnung 2001/2011). Im Auftrag der GSW Wasser-plus GmbH wird das Trinkwasser im Wasserverteilnetz durch die Westfälische Wasser- und Umweltanalytik sowie durch das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen untersucht, um den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden.

Über den gesetzlich vorgeschriebenen Rahmen hinaus werden zusätzliche Sonderproben genommen, um durch eine flächendeckende Stichprobenkontrolle die Qualität der durchgeführten Arbeiten in den Standardprozessen zu kontrollieren. Dafür werden bei allen Freigabeuntersuchungen grundsätzlich Proben genommen, sowie bei mindestens 10 % der Maßnahmen bei Neuanschlüssen, nach Rohrschäden und Einbindungen.

Trinkwasserproben werden an festgelegten Probenahmestellen entnommen. Alle Probenahmestellen sind mit dem zuständigen Gesundheitsamt abgestimmt und genehmigt. Die Anzahl und Verteilung der Probenahmestellen im Wasserverteilnetz ist der Abbildung 20 zu entnehmen. In dem Versorgungsgebiet von Bergkamen befinden sich in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt im Kreis Unna drei Probenahmestellen. Weitere Probenahmestellen sind im Wasserverteilnetz der Nachbarstädte eingerichtet.

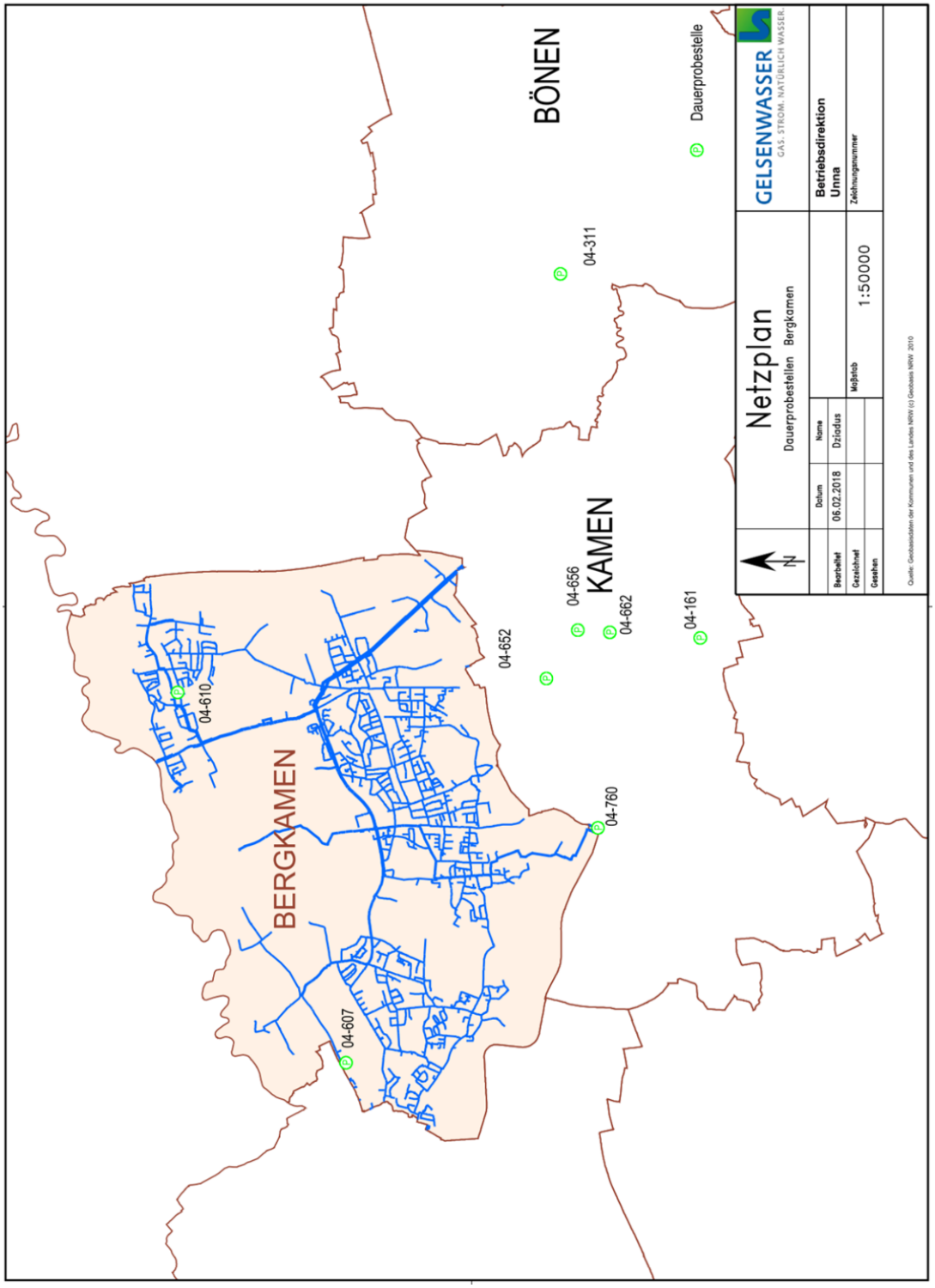

Abbildung 21: Probenahmestellen im Wasserverteilnetz Bergkamen

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 Trinkwassergrenzwertes 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 Anlage 1). 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 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 22 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 Trink-

wasser nachweisbar ist (siehe Abbildung 23). PFT ist ein Beispiel dafür, wie die konkrete Ursache für nicht tolerierbare Gewässereinträge im Sinne eines nachhaltigen Umwelt- und Gewässerschutzes abgestellt wurde.

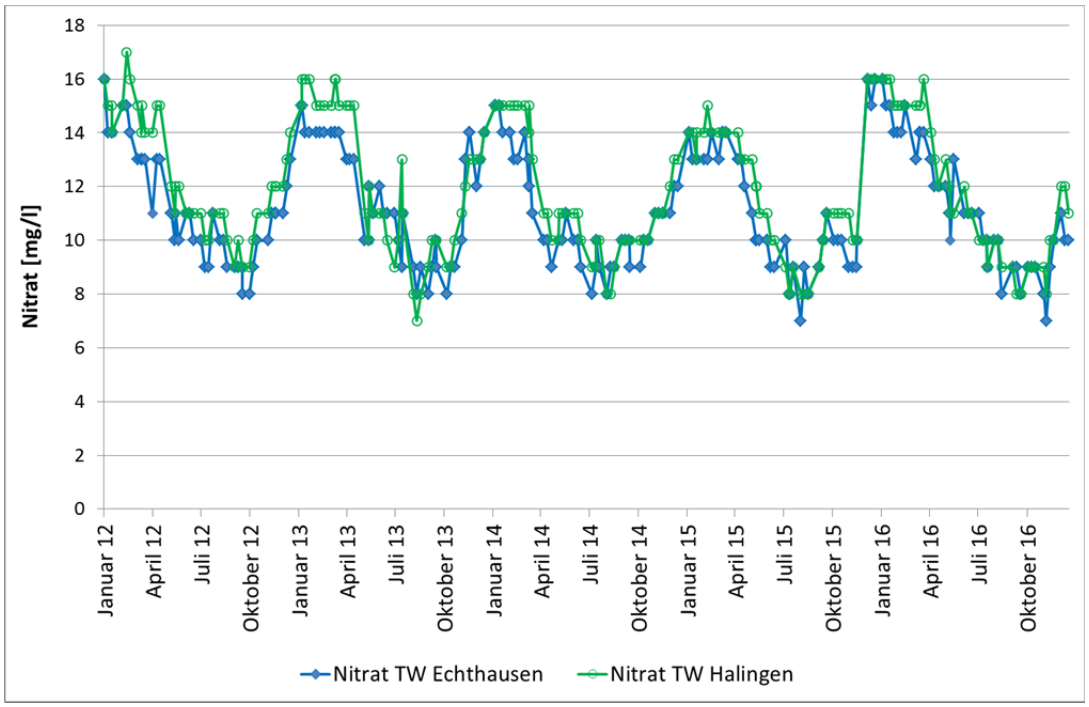

Abbildung 22: Nitratkonzentrationen im Trinkwasser 2012 – 2016

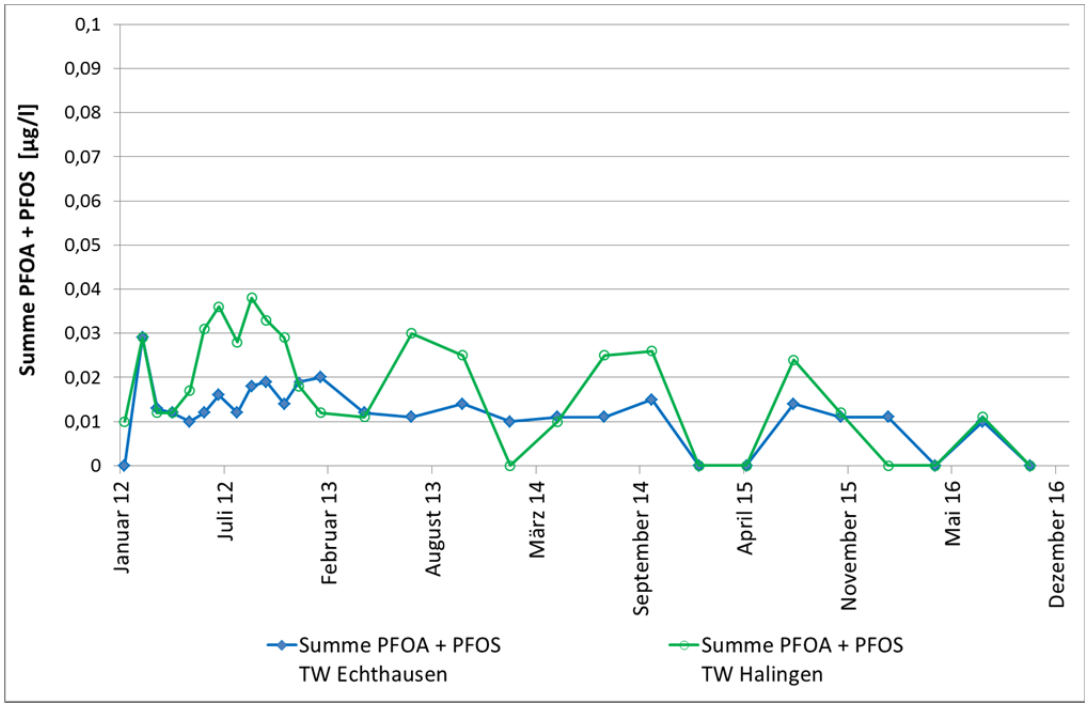

Abbildung 23: PFT-Konzentrationen im Trinkwasser 2012 - 2016

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 Echthausen. Die Ergebnisse sind als sogenannte Jahresanalyse 2016 beigefügt (siehe Anlage 2). Einen Auszug der Ergebnisse zeigt die Tabelle 9. Die Qualitätsanforderungen nach der Trinkwasserverordnung wurden stets eingehalten.

Tabelle 9: 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 Aufsicht des Gesundheitsamts gemäß Trinkwasserverordnung. Das Gesundheitsamt im Kreis Unna hat im Juni 2018 die folgenden Angaben zu den Kleinanlagen zur Eigenversorgung im Stadtgebiet gemacht:

Hinsichtlich der 7 im Stadtgebiet Bergkamen beim Fachbereich Gesundheit und Verbraucherschutz des Kreises Unna gemeldeten Eigenwasserversorgungsanlagen sind in den Jahren von 2010 bis 2017 19 Grenzwertüberschreitungen von insgesamt 515 Untersuchungen festgestellt wurden, die jedoch auf vielfältige und weitgehend bekannte Gründe zurückzuführen sind. Die 19 Grenzwertüberschreitungen gem. TrinkwV aus insgesamt 5 Anlagen verteilen sich auf folgende Parameter: Bor (1), Ammonium (4), Calcitlösekapazität (3), Coliforme Bakterien (1), Eisen (3), Escherichia Coli (1), intestinale Enterokokken (2), Mangan (3), Natrium (1).

Während die mikrobiologischen Überschreitungen meist auf anlagenspezifische Gründe zurückzuführen sind, geben die Grenzwertüberschreitungen der chemischen Parameter auch Hinweise auf die chemische Beschaffenheit der Rohwasserqualität. Die Trinkwasserqualität hängt jedoch sehr stark von der Brunnentiefe und der weiteren Aufbereitung ab. Auch hier kann aufgrund der nicht vorhandenen räumlichen Schwerpunktbildungen der Einzel-Grenzwertüberschreitungen kein Erfordernis zur übergeordneten Planungsnotwendigkeit erkannt werden.

Hinsichtlich der Nichteinhaltung der o.g. Parameter wurden Maßnahmen vom Gesundheitsamt eingeleitet. Eine Stilllegung von Brunnen wurde nicht erforderlich. Aufgrund der geringen Anzahl und räumlichen Verteilung der Einzelüberschreitungen ist eine Aussage zu Trendverläufen für eine größere Planung nicht sinnvoll.

6 Wassertransport

Bergkamen wird aus den Wasserwerken Halingen und Echthausen versorgt. Der Plan des Wassertransportnetzes inklusive der Pumpwerke für Bergkamen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

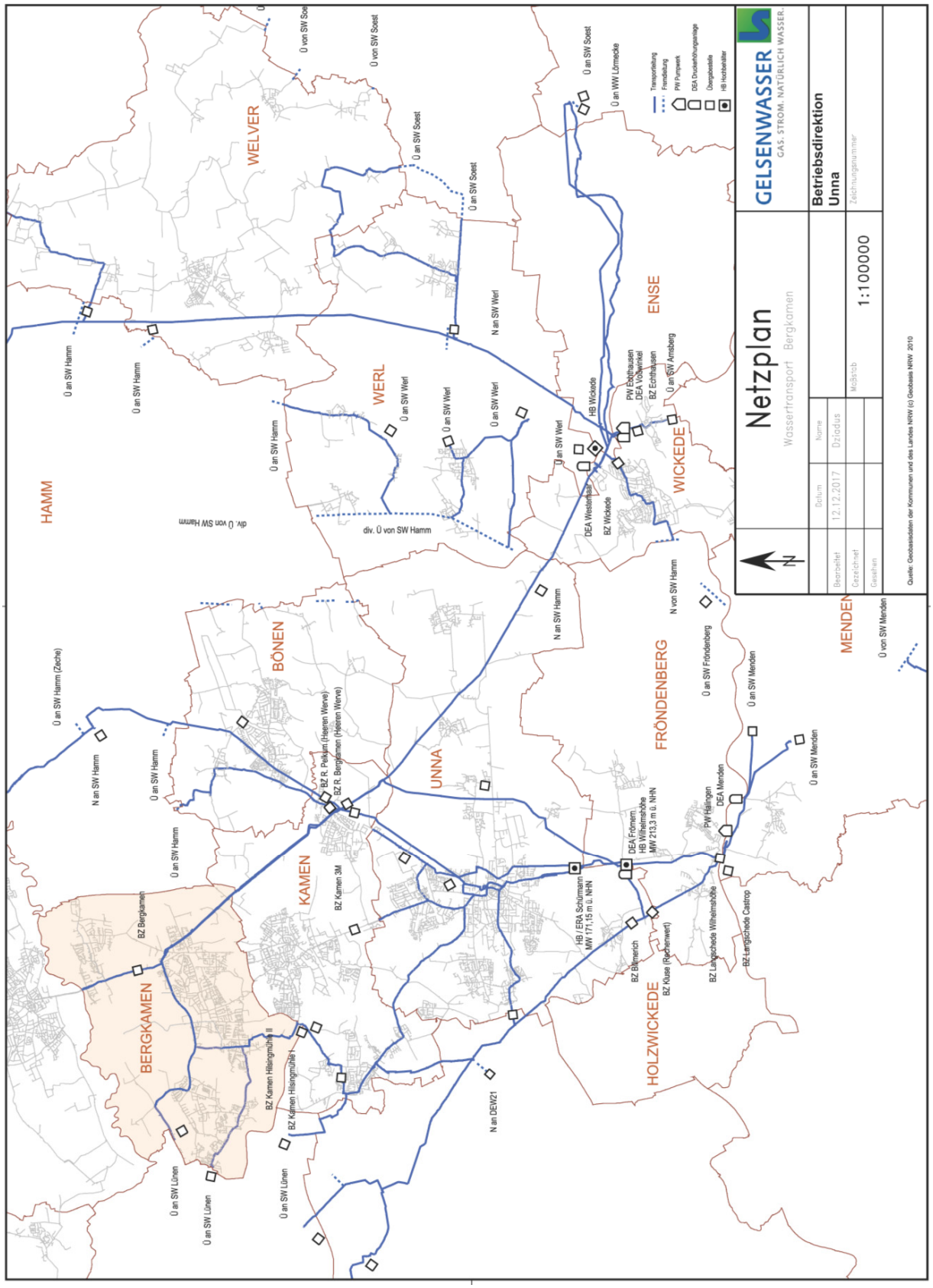

Abbildung 24: Planausschnitt aus dem regionalen Wassertransportnetz für Bergkamen

Die Einbindung in das regionale Wassertransportnetz ist aus der Abbildung 25 ersichtlich.

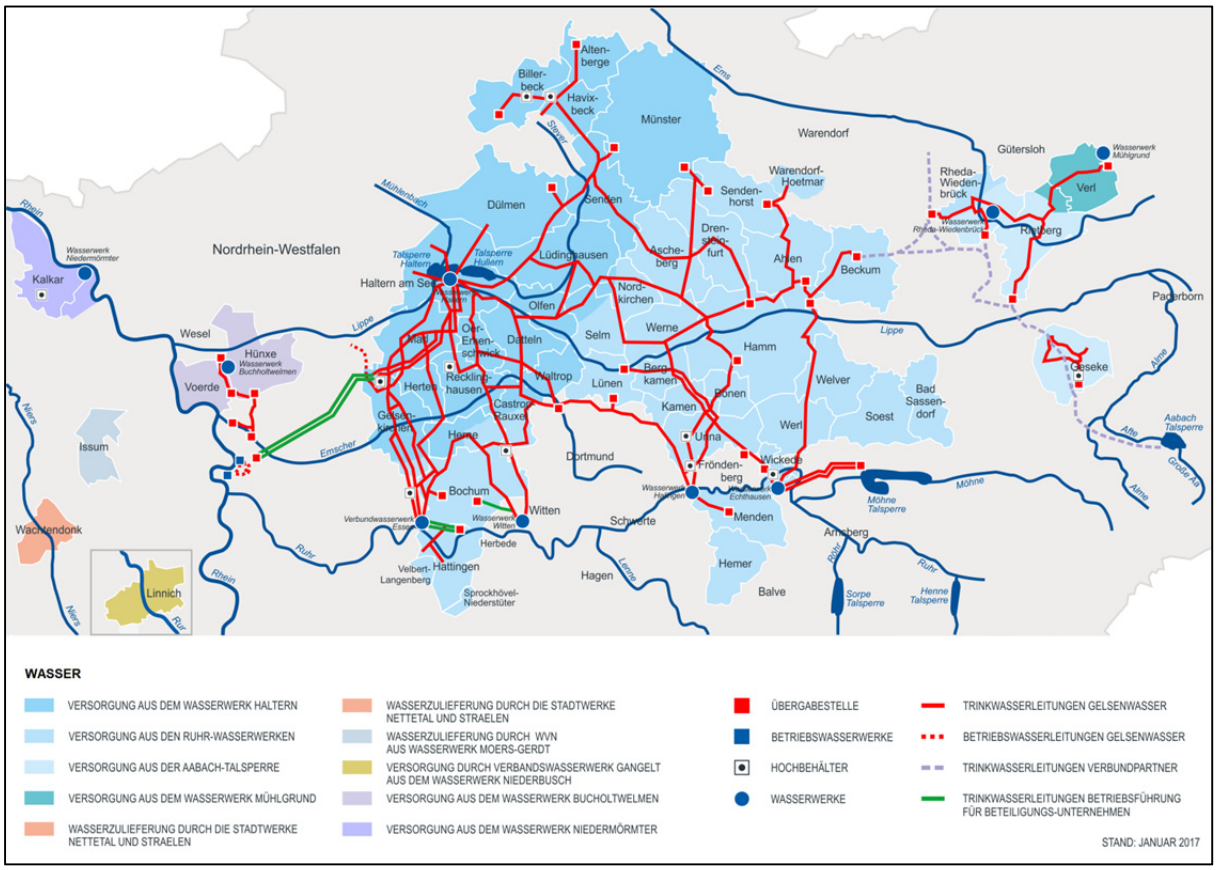

Abbildung 25: Verbundnetz der GELSENWASSER AG/GWN

Instandhaltungsstrategie

Die Grundlage für eine Instandhaltungsstrategie der GELSENWASSER-Gruppe bildet die Ermittlung der Bestands- und Schadensraten der Haupt- und Zubringerleitungen. Die Analyse des Rohrnetzbestandes und eine Gewichtung der Bewertungskriterien in Abhängigkeit von Ausfallwahrscheinlichkeit und Schadensausmaß führen zu einer risikoorientierten Reha-Planung.

Die Ausfallwahrscheinlichkeit wird global (werkstoffgruppenspezifisch) und lokal (strangteilbezogen) ermittelt. Die globale Ausfallwahrscheinlichkeit wird rein über die Rohrschäden der Werkstoffgruppe berechnet. Dadurch erhält eine Rohrleitung durch Zugehörigkeit zu einer Werkstoffgruppe einen Grundverdacht. Strangteilcharakteristische Gesichtspunkte, wie Verbindungsart, Korrosionsschutz etc., finden bei der Ermittlung der strangteilspezifischen Ausfallwahrscheinlichkeit Berücksichtigung. Dadurch ist eine individualisierte Beurteilung und Bewertung des einzelnen Rohrleitungsstranges möglich.

Das Schadensausmaß wird durch die vier Einflussfaktoren „Bedeutung im Verbundnetz“, „Lage“, „Schadensart“ und „Bebauung“ des Rohrleitungsstranges gebildet.

Das anhand der o. g. Faktoren berechnete Risiko einer Leitung wird für Bergkamen in einem sogenannten Generalausbauplan und zum Zweck der Übersicht und Orientierung tabellarisch und auf einem Übersichtsplan festgehalten (Abbildung 26).

Anhand dieser Übersicht werden kurz-, mittel- und langfristige Erneuerungen definiert und umgesetzt.

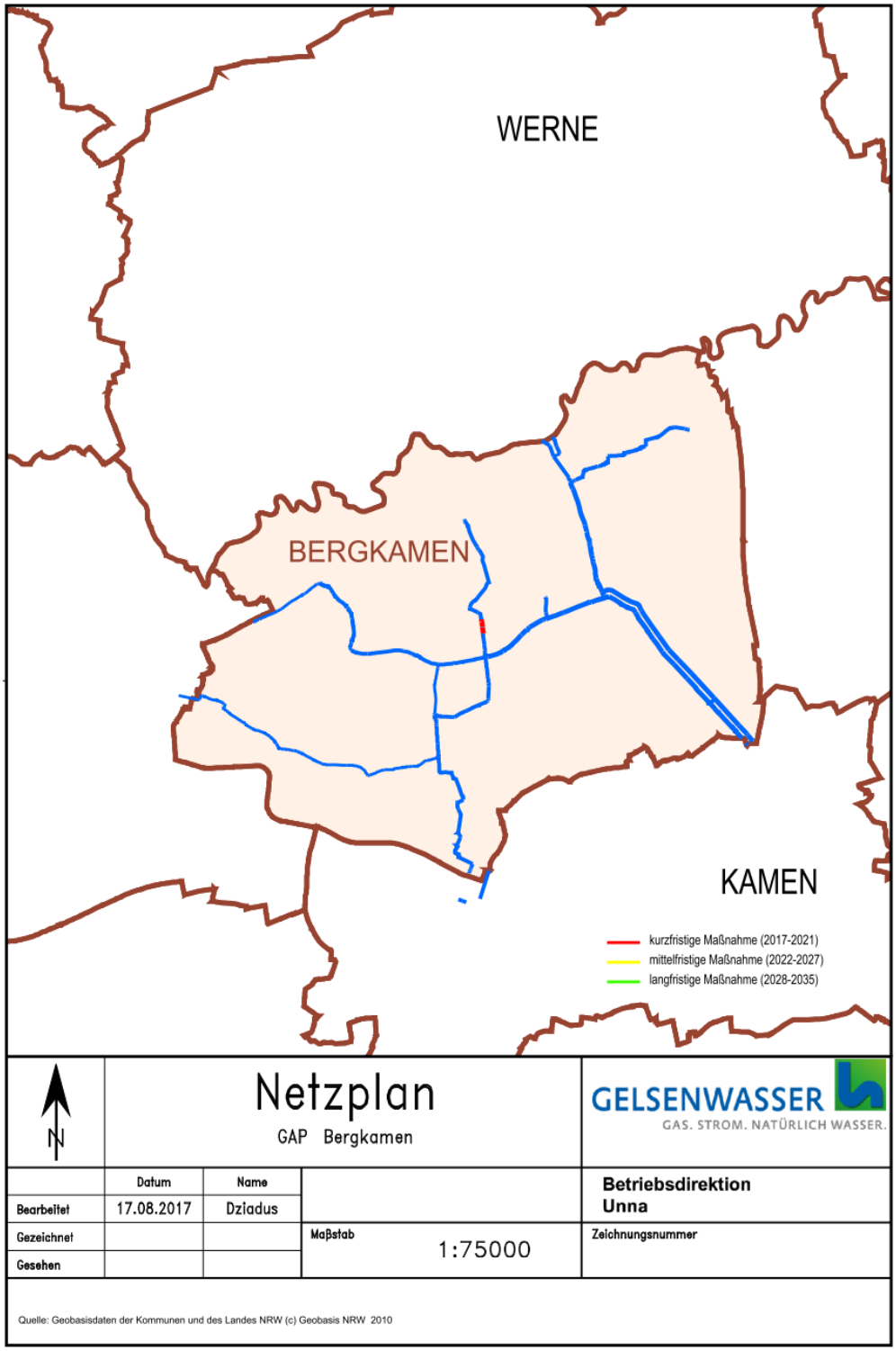

Abbildung 26: Generalausbauplan für Bergkamen

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 von Bergkamen (und in den umliegenden von der GELSENWASSER AG versorgten Kommunen) ist nachfolgend aufgeführt:

☒	gering	☐	$Q_E / L_N < 5\,000$ m³/(km × a)
☐	mittel	☒	$5\,000$ m³/(km × a) ≤ $Q_E / L_N \leq 15\,000$ m³/(km × a)
☐	hoch	☐	$Q_E / L_N > 15\,000$ m³/(km × a)

7 Wasserverteilung

7.1 Plan des Wasserverteilnetzes in Bergkamen

Der Plan des Wasserverteilnetzes inklusive der wichtigsten Trinkwasseranlagen in Bergkamen ist in der Abbildung 27 dargestellt.

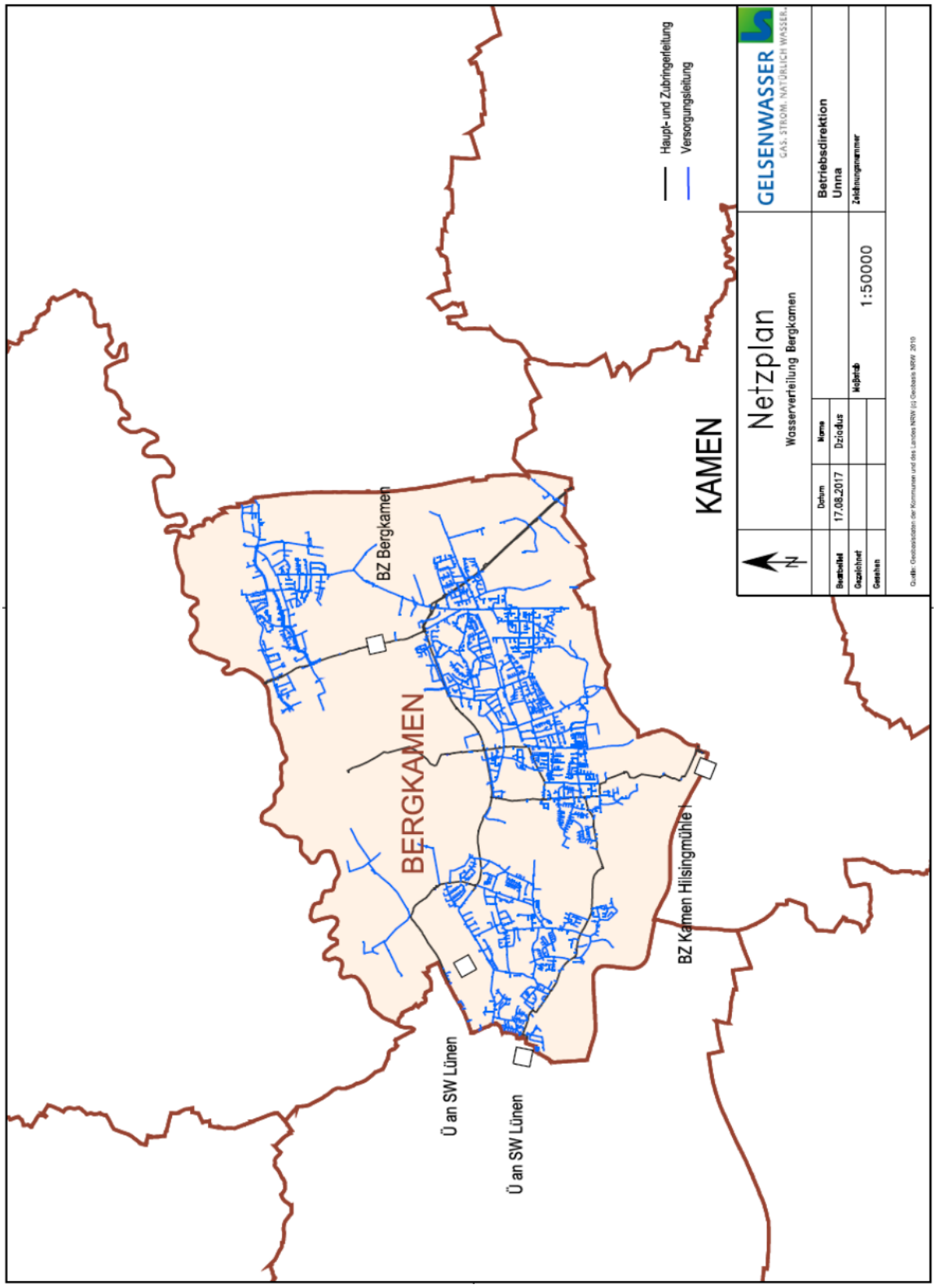

Abbildung 27: Wasserverteilnetz in Bergkamen

7.2 Auslegung des Verteilnetzes

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

Zielnetzplanung

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

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

In Tabelle 10 werden die Definitionen und Richtwerte der einzelnen Kriterien im Detail dargestellt und in der Zielnetzplanung für Bergkamen 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 bar (Gebäude mit EG + 3 OG)
	Städtische Gebiete	p_{min} > 3,75 bar (Gebäude mit EG + 5 OG)
Fließgeschwindigkeit	v < 2,0 m/s	
Störfall		
Netzbelastung	Normale Spitzenstunde ≅ 80 % von Q_{hmax} (Q_{dmax})*	
	Normaler Spitzentag ≤ 90 % von Q_{hmax} (Q_{dmax})*	
Mindestversorgungsdruck	Generell	p_{min} > 3,05 bar (Gebäude mit EG + 3 OG)
	Städtische Gebiete	p_{min} > 3,75 bar (Gebäude mit EG + 5 OG)
Zulässige Ausfallmenge	$Q_{Ausfall}$ < 3,4 m³/h ≅ 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}) ≅ 80 % von Q_{hmax} (Q_{dmax})*	
Mindestversorgungsdruck	> 1,5 bar	
Löschwasserleistungen	Generell	$Q_{Lösch}$ = 48 m³/h + Objektschutzvereinbarungen
	Städtische Gebiete	$Q_{Lösch}$ = 96 m³/h + 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 Bergkamen 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 Bergkamen auch entsprechende Löschwassermengen für den Grundschutz zur Verfügung.

Der Konzessionsvertrag mit der GSW regelt, dass in den geschlossenen Wohngebieten von Bergkamen Hydranten in solcher Zahl vorhanden sein müssen, dass kein Haus innerhalb des leitungsgebundenen Teiles der Stadt weiter als 200 m vom nächsten Hydranten entfernt liegt. Der Feuerwehr in Bergkamen werden jährlich aktuelle Pläne mit Darstellung der genauen Lage der Hydranten zur Verfügung gestellt. In Abbildung 28 ist ein Ausschnitt eines solchen Hydrantenplans dargestellt.

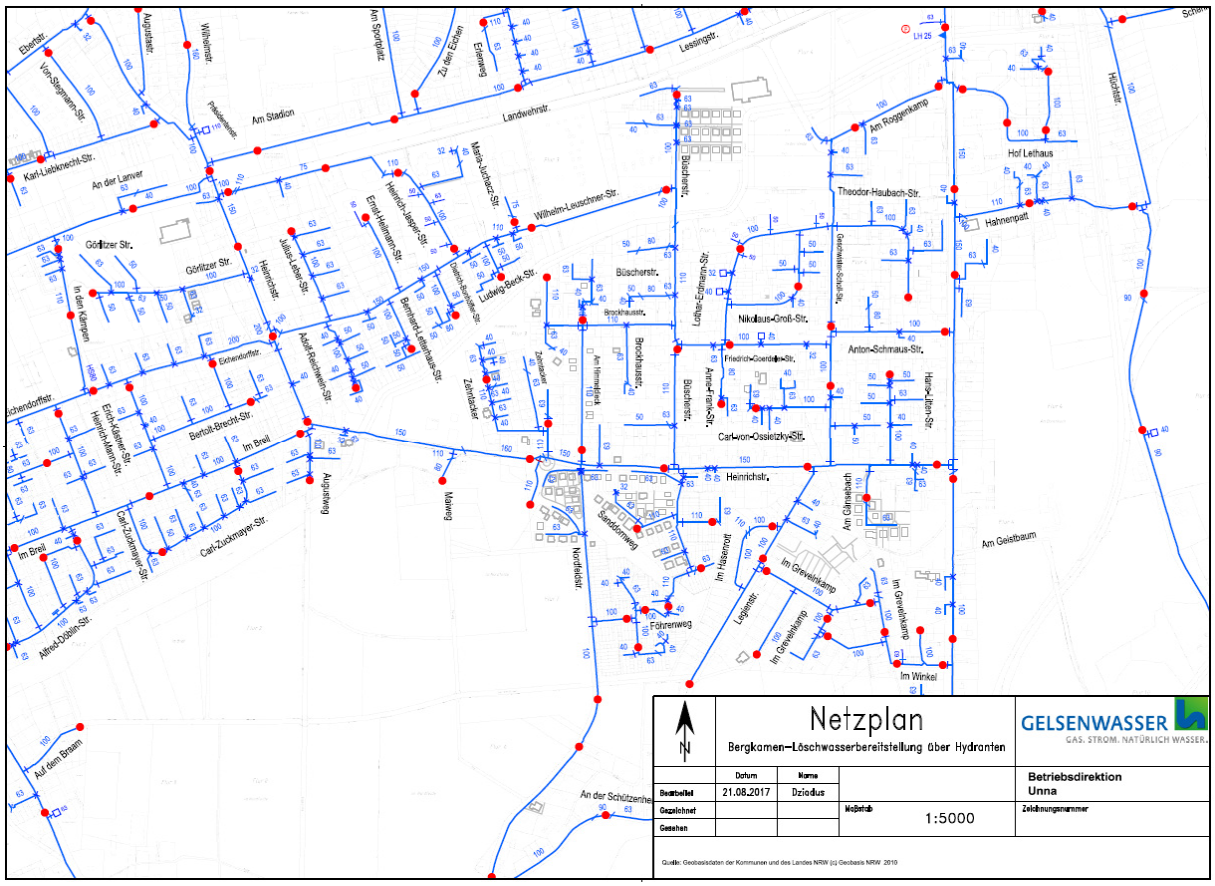

Abbildung 28: Ausschnitt Hydranten-Plan in Bergkamen (rote Punkte: Hydranten)

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

Zur Gewährleistung einer ausfallsicheren Wasserversorgung und zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der Anlagensubstanz und der Leistungsfähigkeit sind nachhaltige Investitionen in die Rohrnetze erforderlich. Nachhaltigkeit in der Wasserversorgung in Bergkamen wird dadurch erreicht, dass die GELSENWASSER AG, 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 Bausteine der Rehabilitationsstrategie sind in der Abbildung 29 aufgeführt.

Abbildung 29: Bausteine der Rehabilitationsstrategie

Der Betrachtungszeitraum der Rehabilitationsstrategie reicht aktuell bis in das Jahr 2036 und wird fortlaufend aktualisiert. Die als Ergebnis ermittelte Rehabilitationsquote bezieht sich auf die Leitungslänge und stellt die durchschnittlich jährlich zu erneuernde Rohrnetzlänge dar.

Die Rehabilitationsrate im Verteilnetz Bergkamen liegt bei durchschnittlich 0,406 %/a. Neben der Betrachtung der Ausfallwahrscheinlichkeit wird auch das resultierende Schadensausmaß im Falle eines Rohrschadens hinsichtlich der

- Gefährdung von Menschen und Bauwerken,
- Versorgungsqualität (Druck, Menge, Qualität und Verfügbarkeit) und
- Reparatur-/ Folgekosten

ermittelt.

Die Rohrschadensrate liegt in Bergkamen bei 0,135 S/km und wird damit nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 mit einer mittleren Schadensrate (> 0,1 bis ≤ 0,5) bewertet.

Die Anpassung des Wassernetzes an sich verändernde Versorgungssituationen, z. B. durch den Anschluss neuer Baugebiete oder Industrie- und Gewerbeansiedlungen, werden berücksichtigt.

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“.

Wasserverluste nach DVGW-Arbeitsblatt W 392 im Verteilnetz Bergkamen:

☒	gering	☐	$Q_E / L_N < 5\,000$ m³/(km × a)
☐	mittel	☒	$5\,000$ m³/(km × a) ≤ $Q_E / L_N \leq 15\,000$ m³/(km × a)
☐	hoch	☐	$Q_E / L_N > 15\,000$ m³/(km × a)

Die wichtigsten Kenndaten, die im o. g. Konzept für Bergkamen einfließen, sind der Tabelle 11, Tabelle 12 und Tabelle 13 sowie der Abbildung 30 zu entnehmen.

Tabelle 11: Nennweiten im Verteilnetz von Bergkamen

DN/DA	Länge [km]
≤ 63	55,617
> 63 bis ≤ 110	105,860
> 110 bis ≤ 225	40,598
Gesamtergebnis	202,075

Tabelle 12: Werkstoffe im Verteilnetz von Bergkamen

Werkstoff	Länge [km]
Grauguss GG	26,569
Duktiles Gusseisen GGG	103,495
Stahl ST	14,352
PE-100	27,550
PE-80	30,109
PVC	0
AZ	0
Sonstiges / Nicht zugeordnet	0
Gesamtergebnis	202,075

Tabelle 13: Rohrschadens- und Rehabilitationsrate im Verteilnetz von Bergkamen

Mittelwert	Rohrschäden pro Jahr	Rohrschadensrate [S/km]	Rehabilitationsrate [% pro Jahr]
2012-2016	27,4	0,135	0,406

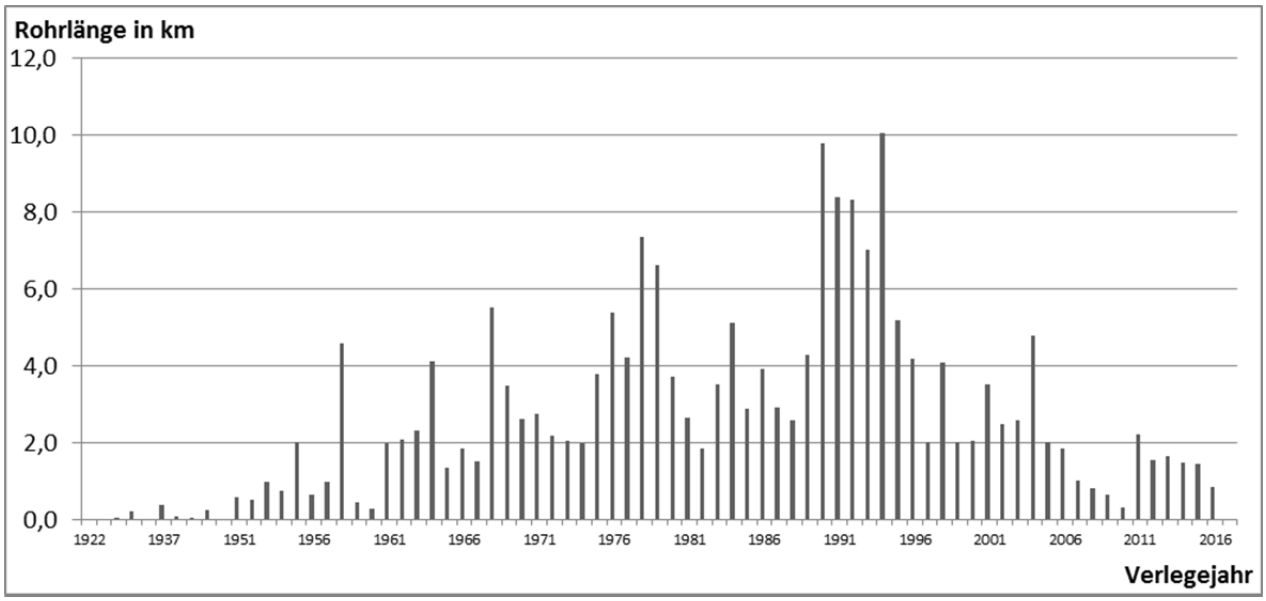

Abbildung 30: Altersaufbau im Verteilnetz von Bergkamen

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 der Stadtgrenzen von Bergkamen befindet sich kein Wasserbehälter der GELSENWASSER AG.

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 Bergkamen ist keine Druckerhöhungsanlage notwendig.

Druckreduzierungsanlagen

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

In Bergkamen ist keine Druckreduzieranlage notwendig.

8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerungen aus Kapitel 1 - 7

8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

Wassergewinnung

Gefährdungen im Sinne des DVGW-Merkblatts 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 31):

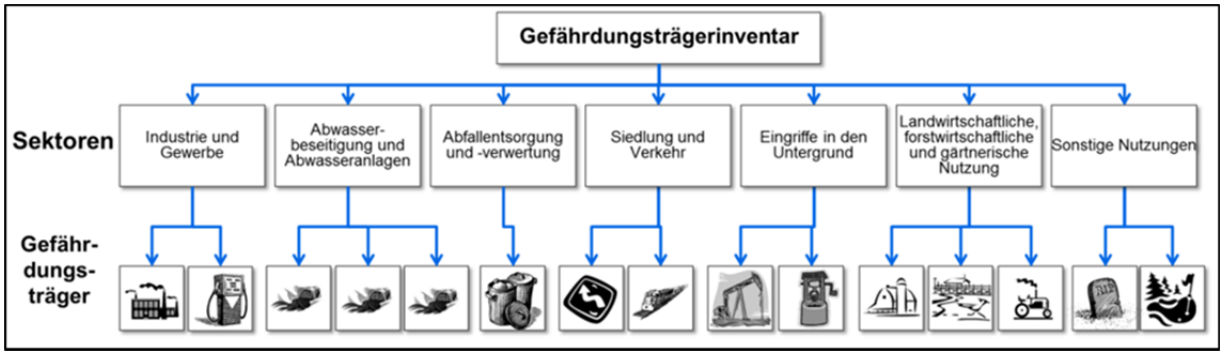

Abbildung 31: Übersicht und Einteilung von Gefährdungen [DVGW W 1001-B2]

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 Pflanzenschutzmitteln (z. B. auf befestigen 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 32 dargestellt.

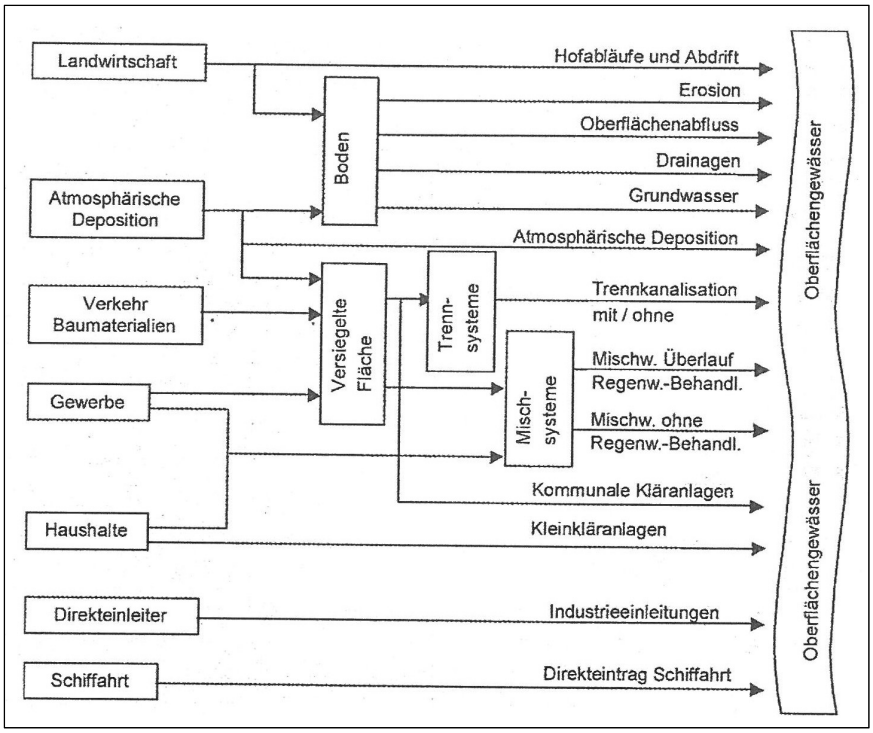

Abbildung 32: Schema zu stofflichen Eintragspfaden in Gewässer [DVGW Information W 88]

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 Liter[7]) 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 (siehe Kapitel 10) 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 im Wasserwerk 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 Wasserwerken Echthausen und Halingen erweitert (vgl. Kapitel 2.2).

[7] 1 Nanogramm = 1 Milliardstel Gramm = 10^{-9} g

Gefährdungen im Wasserverteilnetz

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

Bei der GELSENWASSER AG 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 anschließenden Risikoabschätzung inklusive der Eintrittswahrscheinlichkeit 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.

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

Die zur Risikobeherrschung einzuleitenden Maßnahmen im Bereich der Wasserverteilung für Bergkamen sind dokumentiert und werden regelmäßig validiert. Bergkamen Durch die bereits im Vorfeld bekannte Gefährdung kann im Ernstfall schnell und strukturiert reagiert werden. Turnusmäßige Rohrnetzkontrollen, Messungen und Kontrollen im Prozessleitsystem sowie die Berücksichtigung des Reha-Konzepts führen zu einer langfristigen Risikobeherrschung, die darüber hinaus rund um die Uhr von einem geschulten Bereitschaftsdienst unterstützt wird.

8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen

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 Einträgen 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 Ergänzungen 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.

Im Wasserwerk Echthausen sind die Arbeiten zur Erweiterung der Aufbereitungsstufen bereits 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 vorbeugend zu verhindern, indem die natürliche Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt (Verhindern von Bodeneingriffen), indem bestimmte Einrichtungen und Hand-

lungen 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 Umweltalarmfällen 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 Nachrichtenbereitschaftszentrale (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 der GELSENWASSER AG

Die in Kapitel 8.1 genannte Identifizierung von Gefährdungen wird bei der GELSENWASSER AG 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)	Organisationshandbuch, Betriebshandbuch, Anweisungen/ Richtlinien, Gefährdungsbeurteilungen, Personalentwicklung, Schulungspläne
Verteilungskonzept (Fehldimensionierung, kritische Überdeckung/ Wassertemperaturen, unzureichende Zustandsbewertung und Substanzerhaltung)	Planung anhand Wasserbedarfsprognosen, Rohrnetzberechnung, 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, interne Materialtests, Einsatz DVGW zugelassener Materialien, geschultes Personal, Bauaufsicht, Hygienerichtlinie, Einsatz nach Präqualifikation, Lieferantenbeurteilung, Baustellenkontrollblatt
Betrieb (unzulässige Wasserdrücke, kritische Fließverhältnisse, Funktionsstörungen an Anlagen, unzureichender Bereitschaftsdienst, Eindringen von Nicht-Trinkwasser)	Prüfung technischer Maßnahmen durch die Netzberechnung, ständige Überwachung mittels Prozessleitsystems, Rohrnetzspülungen, Trübungsmessungen, Kontrolle bei Inbetriebnahme, Bereitschaftsdienstorganisation, regelmäßige Schulungen, Kontrolle bei Zählerwechsel, regelmäßige Überwachung der Wasserqualität

Fortsetzung Tabelle …

Fortsetzung Tabelle …

Bereich (Gefährdungspotential)	Bestehende Maßnahmen
Externe Faktoren (Stromausfall, Hochwasser, Bodenkontamination, Frosteinwirkung, Manipulation)	Vorhaltung von Notstromaggregaten gemäß Notstromkonzept, analoge Bereitschaftstelefone, Befliegung und Befahrung durch Mitarbeiter, regelmäßige Koordinierungstermine mit Straßenbaulastträgern, überflutungssichere Bauausführung, regelmäßige Bergbaugespräche, Wasserverlustkontrollen, technische Schutzmaßnahmen (Objektschutz), Turnusbeprobung

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.).

Internet:

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.klimaanpassung-karte.nrw.de, Stand September 2017.

ANLAGEN

[1] Trinkwasseranalyse 2016 des Wasserwerks Echthausen

[2] Trinkwasseranalyse 2016 des Wasserwerks Halingen

GELSENWASSER
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.

WASSERWERKE WESTFALEN

ANLAGE 1

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

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

Parameter	Maß-einheit	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.

GELSENWASSER
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.

WASSERWERKE WESTFALEN

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Echthausen

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

Parameter	Maß-einheit	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

GELSENWASSER
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.

WASSERWERKE WESTFALEN

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

ANLAGE 2

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

Parameter	Maß-einheit	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.

GELSENWASSER
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.

WASSERWERKE WESTFALEN

Analyse 2016 für das Trinkwasser aus dem Wasserwerk Halingen

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

Parameter	Maß-einheit	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