SCHLOSS-STADT
HÜCKESWAGEN
LEBEN & LIEBEN

# Wasserversorgungskonzept

nach § 38 Landeswassergesetz NRW

für die Schloss-Stadt **Hückeswagen**

## Inhaltsverzeichnis


Einführung ... 4

1 Gemeindegebiet ... 4

1.1 Übersicht ... 4

1.2 Entwicklung ... 7

1.2.1 Bevölkerung ... 7

1.2.2 Gewerbegebiete und Siedlungsflächen ... 7

2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems ... 8

2.1 Übersicht ... 8

2.2 Wasserwerke ... 11

2.2.1 Wasserwerk der BEW ... 11

2.2.2 Wasseraufbereitung durch den Wasserversorgungsverband Rhein-Wupper ... 13

2.3 Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen ... 15

2.4 Qualifikationsnachweis/Zertifizierung ... 15

2.5 Absicherung der Versorgung ... 16

3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf ... 16

3.1 Wasserabgabe ... 16

3.2 Prognose Wasserbedarf ... 18

4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) ... 19

4.1 Wasserressourcenbeschreibung ... 19

4.2 Wasserbilanz ... 19

4.3 Wasserschutzgebiete ... 19

4.4 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels ... 21

5 Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser ... 21

5.1 Überwachungskonzept und Beschaffenheit des Wassers ... 21

5.1.1 Wasserversorgungsverband Rhein-Wupper ... 21

5.1.2 BEW ... 21

6 Wassertransport ... 22

6.1 BEW ... 22

6.2 Wasserversorgungsverband Rhein Wupper ... 22

7 Wasserverteilung ... 23

7.1 Plan der Wasserverteilnetzes ... 23

7.2 Auslegung des Verteilnetzes ..... 23
7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter und Schadensfälle ..... 24
7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen ..... 26
8 Gefährdungsanalyse - Schlussfolgerung aus den Kapiteln 1-7 ..... 26
8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen ..... 26
8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen ..... 26
9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung ..... 26

**Anlagen**

Übersichtsplan Wasserversorgungsnetz 1
Trinkwasseranalyse Hückeswagen-Stadtgebiet 2
Trinkwasseranalyse Hückeswagen-Dreibäumen 3

# Einführung

Zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung hat die Schloss-Stadt Hückeswagen gemäß § 38 Absatz 3 Landeswassergesetz (LWG) NRW ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung in ihrem Stadtgebiet aufgestellt. Das Wasserversorgungskonzept enthält dabei die wesentlichen Angaben, die es ermöglichen nachzuvollziehen, dass in der Schloss-Stadt Hückeswagen die Wasserversorgung jetzt und auch in Zukunft sichergestellt ist.

Die Schloss-Stadt Hückeswagen setzt hiermit ihre Vorlagepflicht gegenüber dem Regierungspräsidenten um.

Das Konzept wurde durch die BEW Bergische Energie- und Wasser-GmbH (BEW) und der rhenag Rheinischen Energie AG (rhenag) erstellt.

# 1 Gemeindegebiet

## 1.1 Übersicht

Die Schloss-Stadt Hückeswagen hat auf einer Stadtfläche von **50,48** km$^2$ insgesamt **15.935** Einwohner (Stand: 08/2017).

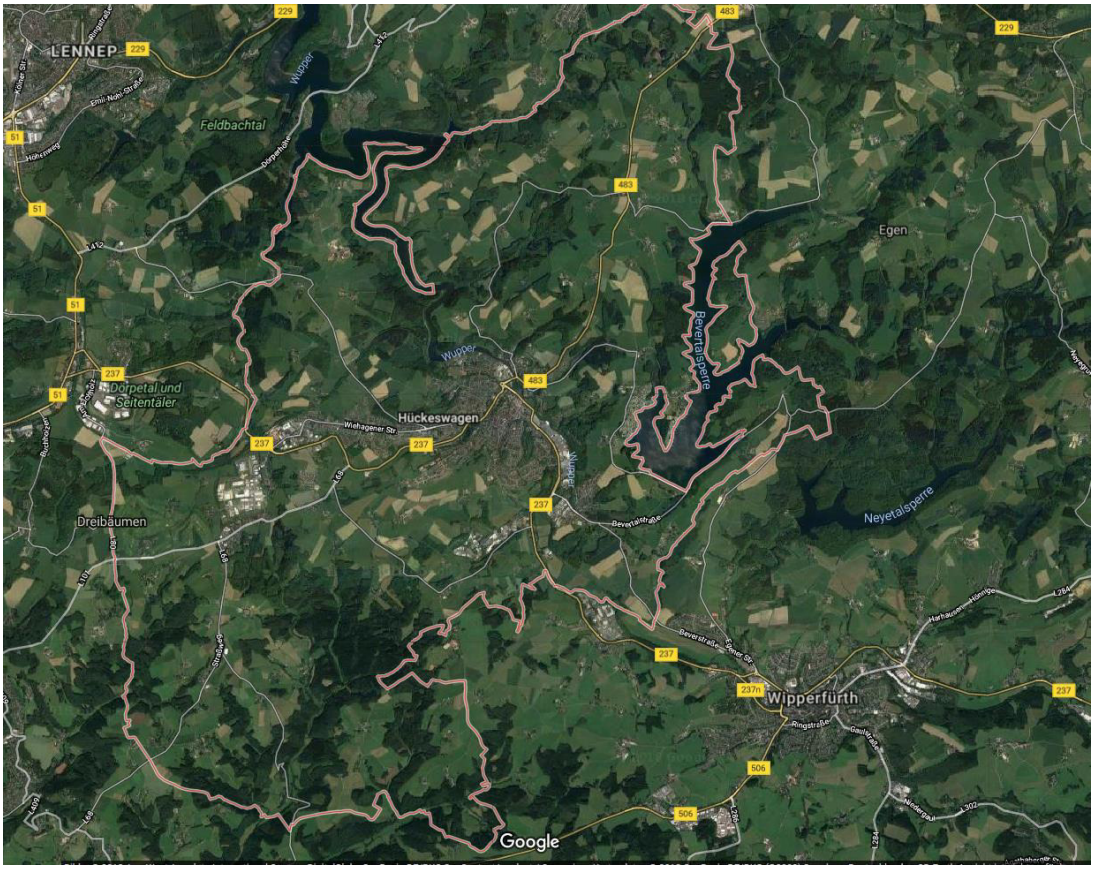


*Abbildung 1: Luftaufnahme Schloss-Stadt Hückeswagen (Quelle: Google Maps Stand: November 2017)*

Die Abbildung zeigt eine Luftaufnahme der Schloss-Stadt Hückeswagen. Das Gebiet gehört zum Oberbergischen Kreis.

Die Bevölkerungsdichte liegt bei rund 316 Einwohnern je km².

Die Schloss-Stadt Hückeswagen hat insgesamt 15.935 Einwohner, von denen knapp 50 % weiblich sind.

Die Flächenverteilung der Schloss-Stadt Hückeswagen ist in Abbildung 2 dargestellt. Der überwiegende Teil sind landwirtschaftlich genutzte Flächen mit 48,4 %. Der Anteil an Waldfläche beträgt 28,6 %. Bebaute Stadtflächen nehmen 7 % der Gesamtfläche in Anspruch. Kleine Anteile entfallen auf unbebaute Stadtfläche mit 2,8 %, Wasserfläche mit 5,6 % und Industrie- und Gewerbeflächen mit 2 %. Der Anteil für sonstige Flächen liegt bei 5,2 %.

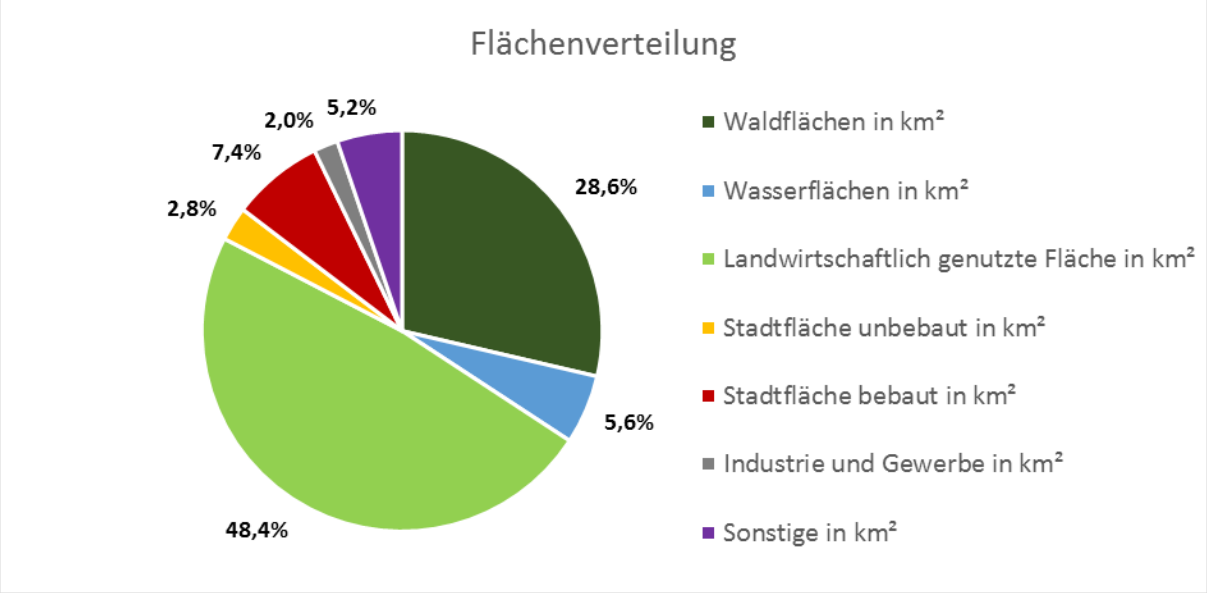


*Abbildung 2: Flächenverteilung Hückeswagen (Datenquelle: IT.NRW Stand: 31.12.2015)*

In der folgenden Abbildung ist der Flächennutzungsplan (FNP) der Schloss-Stadt Hückeswagen dargestellt. Die Darstellung in diesem Konzept dient der Übersicht. Der detailliert Plan findet sich zudem im Anhang oder kann unter http://www.hueckeswagen.de/fileadmin/ user_upload/Dokumente/Bauen/FNP_2004_HQ.pdf eingesehen werden.

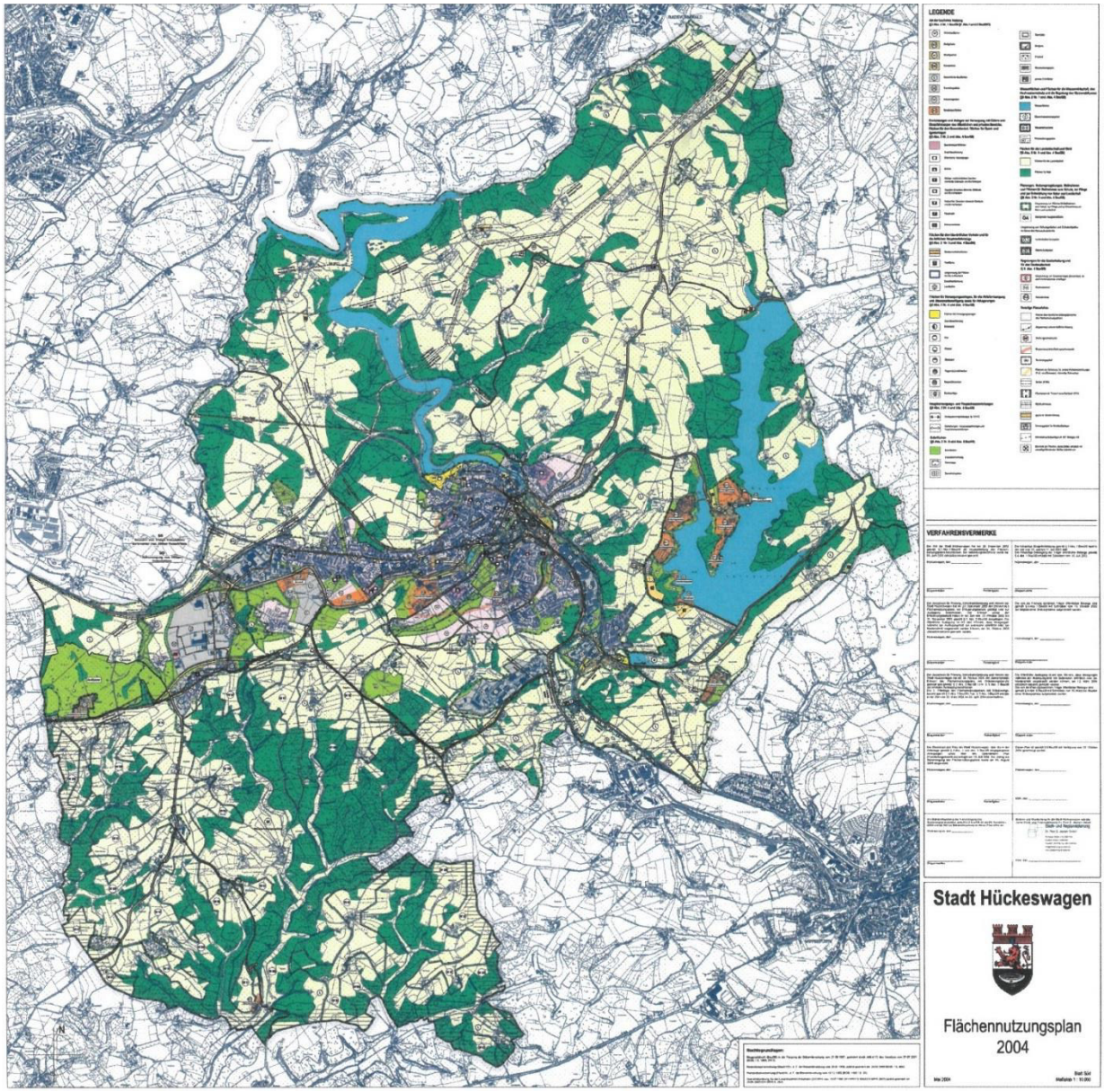


*Abbildung 3: Flächennutzungsplan der Schloss-Stadt Hückeswagen (2004)*

## 1.2 Entwicklung

### 1.2.1 Bevölkerung

Die demographische Entwicklung von Hückeswagen ist in Abbildung 4 dargestellt. Sie zeigt die prognostizierte Entwicklung der Einwohnerzahl bis in das Jahr 2030. Die Prognose wurde mithilfe der Daten aus der Gemeindemodellrechnung des IT.NRW (Information und Technik Nordrhein-Westfalen) erstellt.

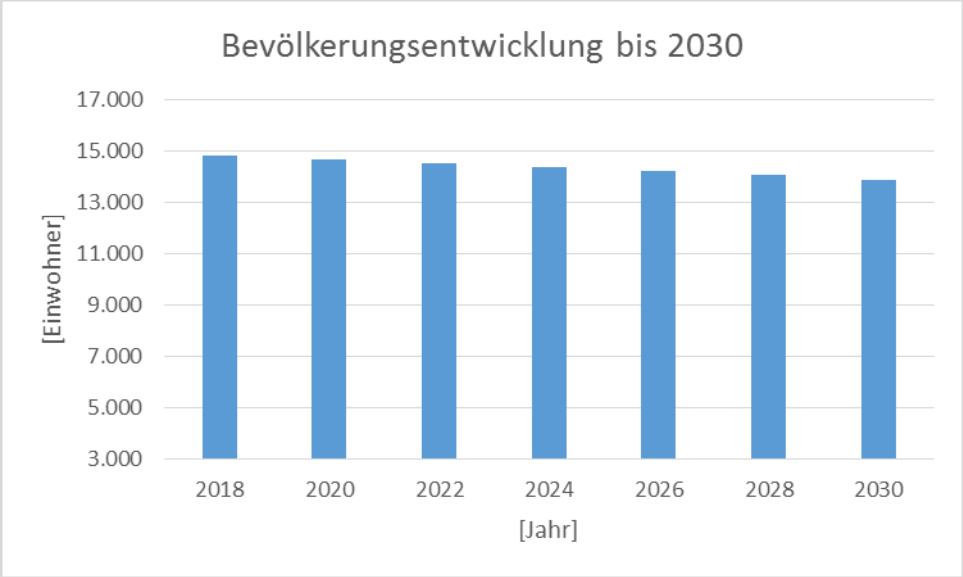


*Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung Hückeswagen (Datenquelle: Gemeindemodellrechnung 2014 IT.NRW aufgerufen: 07.12.2017)*

### 1.2.2 Gewerbegebiete und Siedlungsflächen

<u>Gewerbegebiet West 3</u>

„Das Gewerbegebiet West III liegt im westlichen Stadtgebiet südlich der Bundesstraße B 237 nördlich von Heidt und umfasst die Ortslagen Junkernbusch und Kammerforsterhöhe und das frühere Gartencenter Geesdorf. Mit der Planung sollen 120.000 m² Gewerbeflächen neu geschaffen werden, um den in der Region ansässigen Betrieben die Möglichkeit für Erweiterungen, Verlagerungen oder Neugründungen zu bieten.“[1]

<u>Baugebiet Hambüchen</u>

„Das Baugebiet Hambüchen II, entstanden am Hambüchener und am Richard-Leyhausen-Weg, besteht aus insgesamt neun Baugrundstücken. Zunächst wurden sechs der Baugrundstücke erschlossen und auch bereits veräußert. Ein weiteres Grundstück wurde Ende 2017 zum Verkauf zur Verfügung gestellt. Die übrigen zwei Grundstücke, am Hambüchener Weg liegend, werden im Jahr 2018 nach erfolgter Sanierung des Hambüchener Wegs verkauft werden können.“[2]

[1] http://www.hueckeswagen.de/umwelt-gesundheit/wohnen/baugrundstuecke/ [aufgerufen am: 26.01.2018]
[2] http://www.hueckeswagen.de/umwelt-gesundheit/wohnen/baugrundstuecke/ [aufgerufen am: 26.01.2018]

Baugebiet Heidt

„Weitere Baugrundstücke für Einfamilienhäuser werden in der Ortschaft „Heidt“ entstehen. Der Bebauungsplan befindet sich derzeit im Aufstellungsverfahren. Eine Bebauung wird individuell im Rahmen des Bebauungsplans möglich sein. Die Baugrundstücke werden ab dem Jahr 2018 zum Verkauf anstehen“[3]

Baugebiet Brunsbachtal

„Ein neues Wohnbaugebiet wird östlich der Innenstadt im Hang- und Talbereich im Brunsbachtal, zwischen der Kölner Straße und Zum Sportzentrum entstehen. Das Baugebiet wird sehr schön ruhig liegen und trotzdem an den Stadtkern von Hückeswagen angrenzen“. [4]

Die Planung dieses Baugebietes soll demnächst begonnen werden.

Für weiterführende Informationen diesbezüglich können die jeweiligen Planentwürfe der Baugebiete auf der Homepage der Schloss-Stadt Hückeswagen eingesehen werden.

# 2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

## 2.1 Übersicht

Die Schloss-Stadt Hückeswagen wird durch die BEW mit Trinkwasser versorgt. Gleichzeitig gibt es im Gebiet von Hückeswagen über 60 Eigenversorgungen durch private Brunnen. Diese unterliegen den geltenden Überwachungsvorschriften durch die Gesundheitsämter. Das Trinkwasser-Versorgungsgebiet der BEW umfasst insgesamt die folgenden Städte:

- Hansestadt Wipperfürth
- Schloss-Stadt Hückeswagen
- Stadt Wermelskirchen

Der Konzessionsvertrag für die Schloss-Stadt Hückeswagen wurde im Jahr 2012 neu geschlossen.

In der nachfolgenden Abbildung ist das Organigramm der BEW dargestellt. Dieses soll die Einordnung der Wasserversorgung im Unternehmen veranschaulichen.

[3] http://www.hueckeswagen.de/umwelt-gesundheit/wohnen/baugrundstuecke/ [aufgerufen am: 26.01.2018]

[4] http://www.hueckeswagen.de/umwelt-gesundheit/wohnen/baugrundstuecke/ [aufgerufen am: 26.01.2018]

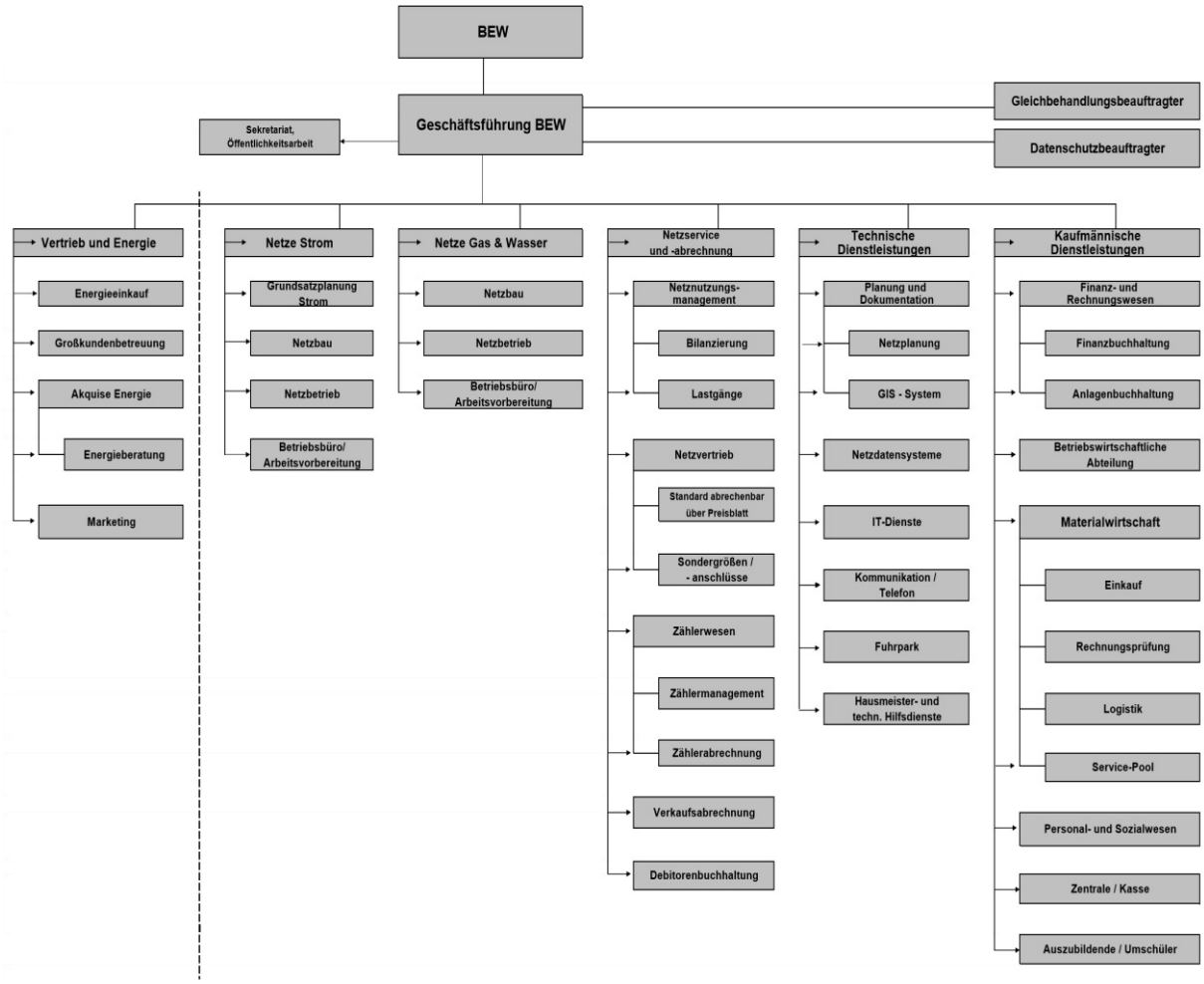


*Abbildung 5: Organigramm der BEW (Quelle: BEW)*

Innerhalb der Stadt wird ein Wassertransport- und -verteilnetz betrieben. Der Wasserbezug erfolgt über folgende Versorger:

- Wasserversorgungsverband Rhein Wupper
- Stadtwerke Radevormwald GmbH
- Energie und Wasser GmbH (EWR)

Zur Verdeutlichung der wesentlichen Bestandteile des Wasserversorgungssystems in Hückeswagen ist nachfolgend ein Fließschema dargestellt.

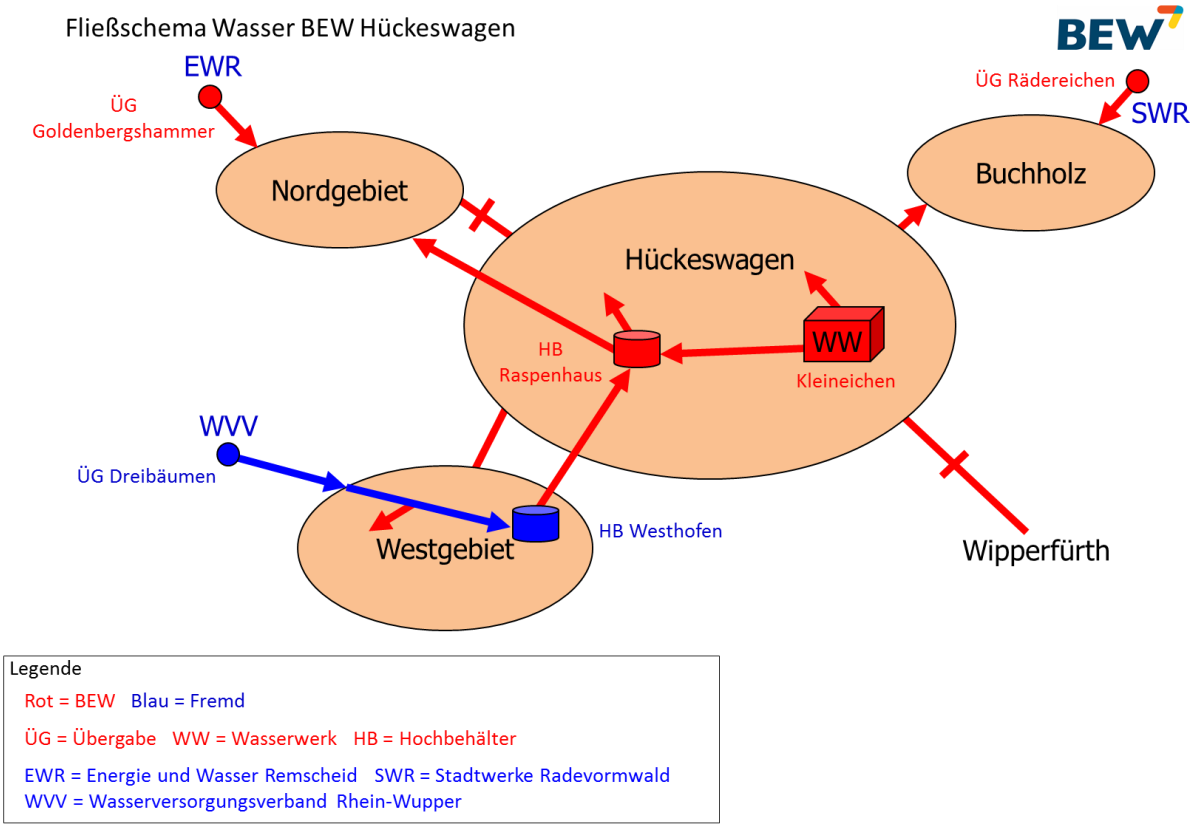


*Abbildung 6: Versorgungsstruktur Hückeswagen*

Der Wasserversorgungsverband Rhein Wupper ist Betreiber des Hochbehälters Westhofen. Von dort wird das Wasser in den Hochbehälter Raspenhaus der BEW befördert. Der Hochbehälter Raspenhaus und das von der BEW betriebene Wasserwerk Kleineichen dienen dann der direkten Wasserversorgung von Hückeswagen, dem Nord-, dem Westgebiet und Buchholz. Zur Versorgung des Nordgebietes wird zusätzlich Wasser von der EWR bereitgestellt. In Buchholz gibt es eine Übergabestation von den Stadtwerken Radevormwald GmbH.

*Tabelle 1: Strukturdaten der Wasserversorgung von Hückeswagen (Stand: 31.12.2016)*

| Art | Menge |
|---|---|
| Gewinnungs- und Aufbereitungsanlagen | Wasserwerk Kleineichen |
| Transportleitungen | 1,56 km |
| Versorgungsleitung | 144,78 km |
| Netzanschlüsse (Länge und Anzahl) | 64,06 km; 3.873 Stück |
| Druckerhöhungsanlagen | 4 Stück |
| bereitgestellte Wassermenge | 852.402 $m^3$ |
| Verkaufsmenge | 731.511 $m^3$ |
| Eigenverbrauch | 10.267 $m^3$ |

Tabelle 1 gibt eine Übersicht zum Wasserversorgungsnetz und verdeutlicht die Struktur und den Umfang der Wasserversorgung in Hückeswagen.

## 2.2 Wasserwerke

### 2.2.1 Wasserwerk der BEW

#### *2.2.1.1 Lage*

Die BEW verfügt über eine Wassergewinnung und -aufbereitung (Wasserwerk Kleineichen), die zur Versorgung der Schloss-Stadt Hückeswagen betrieben werden.

Das Wassergewinnungsgelände liegt zwischen der 0,5 km-entfernten Wupper und der 1 km-entfernten Bevertalsperre. In unmittelbarer Nähe befindet sich der Beverbach, der aus der Talsperre gespeist wird und der Wasserregulierung der Wupper dient. Oberhalb des Wassergewinnungsgeländes befindet sich ein größerer Teich, der über ein fest eingestelltes Wehr die an der Talsperre abgegebenen Wassermengen in den Beverbach leitet.

#### *2.2.1.2 Beschreibung der Anlage*

Zur Versorgung von Hückeswagen dienen der BEW ein Schachtbrunnen und zwei Bohrbrunnen. Die wichtigsten Daten dieser Brunnen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

*Tabelle 2: Kenndaten der drei Brunnen und Pumpen (Stand: 1999)*

| **Brunnen-Nr.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Art** | Schachtbrunnen | Bohrbrunnen | Bohrbrunnen |
| **Baujahr** | 1890 | 1940 | 1964 |
| **Brunnentiefe** | 8,5 m | 26,7 m | 16,0 m |
| **Bohrdurchmesser** | 2,5 m | 0,5 m | 1,2 m / 0,8 m / 0,6 m |
| **Filterdurchmesser** | - | 0,25 m | 0,5 m |
| **Filterstrecke(n) zwischen** | 8,6 m und 10,0 m | 13,21 m und 24,21 m | 4,0 m und 15,0 m |
| **Einbaujahr der Pumpe** | 1999 | 1989 | 1988 |
| **Pumpenförderstrom**<br>-Nennwert<br>-maximal | <br>22 m³/h<br>26 m³/h | <br>90 m³/h<br>105,82 m³/h | <br>20 m³/h<br>26 m³/h |
| **Pumpenförderhöhe**<br>-Nennwert<br>-maximal | <br>25 m<br>34 m | <br>20 m<br>30,13 m | <br>40 m<br>44 m |
| **Steigrohrdurchmesser** | DN 50 | DN 100 | DN 50 |
| **Einbautiefe der Pumpe** (OK Saugstelle) | 7,5 m | 13,0 m | 9,40 m |
| **Elektrische Leistung der Pumpen** | 3,7 kW<br>bei 20 m³/h | 8,0 kW<br>bei 90 m³/h | 3,7 kW<br>bei 20 m³/h |

#### *2.2.1.3 Wasserförderung*

Das Grundwasser wird zurzeit nur noch aus den Brunnen 1 und 2 mittels Unterwassermotorpumpen gefördert. Der Betrieb des Brunnens 3 wurde im Jahr 1990 gemäß Herrn Lamsfuß eingestellt, da der Gesamtförderungsstrom aus allen drei Brunnen bei Dauerbetrieb nicht wesentlich höher ist, als bei Betrieb der Brunnen 1 und 2. Der Brunnen 3 wird weiterhin für Notfälle instandgehalten.

### 2.2.1.4 Wasseraufbereitung

Belüftung:

Die Belüftungsanlage mit einem maximalen Durchsatz von 100 m³/h besteht aus einer Füllkörperkolonne, einer Zuluftleitung mit Luftfilter und Druckwächter und einer Abluftleitung. Das Rohwasser wird von oben in die Füllkörperkolonne geleitet und über die Füllkörper zur Vergrößerung der Wasser-Luft-Kontaktfläche verrieselt. Durch den Ventilator wird von außen Luft angesaugt, mittels Luftfilter gereinigt und von unten in die Kolonne geführt. Die Verrieselung des Wassers im Gegenstrom mit der Luft bewirkt eine weitgehende Reduzierung der im Rohwasser vorhandenen LHKW (leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe) durch den Übergang der Luftphasen. Der gleichzeitig verbundene Austrag von Kohlendioxid führt zu einer pH-Wert-Anhebung, die die gewünschte Entsäuerung zur Folge hat.

Desinfektion:

Die Desinfektion findet mittels kontinuierlicher UV-Bestrahlung statt. Eine Desinfektion über Chlorgas wird für den Notfall vorgehalten.

Die Wasserförderung und Wasseraufbereitung ist in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt.

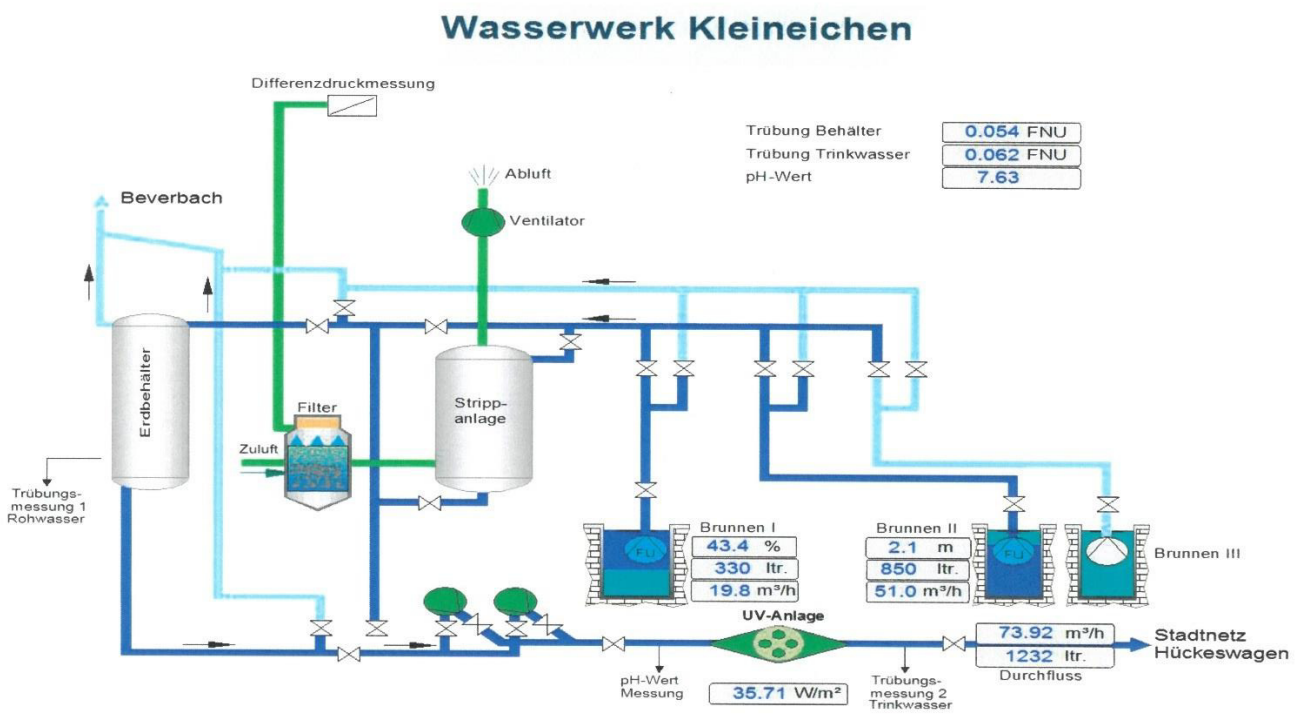


*Abbildung 7: Schema WW Kleineichen*

Die BEW hat in den letzten Jahren neben der eigenen Wassergewinnung und Wasseraufbereitung folgende Wassermengen für die Wasserversorgung von Hückeswagen bezogen:

Tabelle 3: *Fremdwasserbezug für die Versorgung von Hückeswagen (Stand: 31.12.2016)*

| Jahr | Wasserbezug in m³ |
|---|---|
| **2012** | 268.295 |
| **2013** | 201.929 |
| **2014** | 186.546 |
| **2015** | 248.869 |
| **2016** | 240.862 |

### 2.2.2 Wasseraufbereitung durch den Wasserversorgungsverband Rhein-Wupper

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Wasserverteilung des vorgelagerten Wasserversorgungsverbands Rhein Wupper. Das Rohwasser aus der Großen Dhünntalsperre wird in der Trinkwasseraufbereitungsanlage Schürholz aufbereitet, die im Juli 1990 nach einer Modernisierung wieder in Betrieb ging.

Die Aufbereitung des Rohwassers mit einer Kapazität von 500 bis 2.000 m³ pro Stunde erfolgt in folgenden Schritten und ist so auch auf der Homepage des Wasserversorgungsverbandes Rhein Wupper[5] nachzulesen:

Mikrosiebanlage

Die Mikrosiebanlage besteht aus einer rotierenden Siebtrommel mit einem Durchmesser von 3,40 m und einer Länge von 4,20 m. Sie hat eine Oberfläche von 40 m² bestehend aus Edelstahlsieben mit einer Maschenweite von 35 µm. Die Anlage gewährleistet die Abscheidung von Algen sowie feinster organischer und anorganischer Partikel, damit zu jeder Zeit die volle Durchsatzleistung gewährleistet wird.

Entstabilisierung

Die Entstabilisierung erfolgt in einem runden Betonbecken mit einem Durchmesser von 3,50 m und drehzahlgeregeltem Rührwerk. Durch Zugabe von Dosier- und Flockungsmitteln und der Arbeit des Rührwerks entstehen physikalisch - chemische Bindungskräfte und entstabilisierte Partikel, die sich durch chemische Reaktionen zusammenlagern und Flocken bilden.

Agglomeration

Die Zusammenlagerung der gebildeten Flocken geschieht in zwei übereinander angeordneten Betonbecken mit dem jeweiligen Inhalt von 106 m³, einem drehzahlgeregelten Paddelrührwerk und einer im Bedarfsfall möglichen Zugabe von Dosier- und Flockungsmitteln. Durch das Rühren wird ein weiteres Flockenwachstum begünstigt.

[5] http://www.wvv-rhein-wupper.de/aufbereitung (aufgerufen: 15.02.2018)

1. Filterstufe (2-Schicht-Filter, Hydroanthrazit und Quarzkies)

Die Filterstufe 1 hat vier offene Überstau - Doppelfilter (Raumfilter) mit einer Gesamtfilterfläche von 192 m² und 70 Filterdüsen pro m². Der Filteraufbau besteht aus einer oberen Filterschicht von 1500 mm Höhe, gefüllt mit Hydroanthrazit von 1,5 - 2,5 mm Korngröße, einer unteren Filterschicht von 500 mm Höhe, gefüllt mit Quarzkies von 0,8 - 1,2 mm Korngröße und einer Stützschicht von 200 mm Höhe, ebenfalls mit Quarzkies gefüllt, jedoch mit einer Korngröße von 3,0 - 7,0 mm.

Zwischenpumpwerk

Fünf Pumpen mit einer Gesamtfördermenge von 2000 m³ (zwei Pumpen mit einer Fördermenge von 250 m³ und drei weitere Pumpen mit einer Fördermenge von 500 m³) fördern das Filtrat der Filterstufe 1 zur Filterstufe 2.

Ozon

In dieser Aufbereitungsstufe befinden sich zwei Reaktoren, die Ozon aus reinem Sauerstoff herstellen. Pro m³ Rohwasser werden z.Zt. 0,1 bis 0,5 g Ozon zugegeben (Leistung max. 3 g Ozon pro m³). Die Reaktionszeit beträgt ca. 5 Minuten bei 1500 m³ pro Stunde Durchsatz. Das Ozon bewirkt die oxidative Spaltung der im bisherigen Aufbereitungsgang nicht entfernten gelösten und ungelösten organischen Substanzen sowie die Herabsetzung der durch Algen und biologischen Abbauprodukten hervorgerufenen Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen.

2. Filterstufe (Aktivkohle)

Die Filterstufe 2 besteht aus sechs geschlossenen Filtern mit einer Gesamtfilterfläche von 118 m². Der Filteraufbau besteht aus einer Filterschicht von 3000 mm Höhe, gefüllt mit Aktivkohle in der Korngröße 1,5 - 2,0 mm, und einer Stützschicht von 200 mm Höhe, gefüllt mit Quarzkies in der Korngröße 3,0 - 7,0 mm. In diesem Filter werden adsorbierbare Wasserinhaltsstoffe durch die Aktivkohle entfernt. Das Restozon sowie die Spaltprodukte der Ozonung werden biologisch abgebaut, und die durch das Ozon deaktivierten Bakterien werden entfernt.

3. Filterstufe (Aufhärtung, Entsäuerung über Jurakalk)

Fünf offene Beton-Unterzug-Doppelfilter mit einer Gesamtfilterfläche von 275 m² sorgen für die Endfiltration des Rohwassers. Der Aufbau besteht aus einer Filterschicht von Jurakalk in einer Korngröße von 1,2 - 1,8 mm, geschichtet zu einer Höhe von 1800 mm. Mittels des Jurakalks wird die im Rohwasser vorhandene Kohlensäure durch Entsäuerung abgebunden und eine natürliche Aufhärtung des weichen Talsperrenwassers erreicht.

Desinfektion mit Chlordioxid

In einem Mischtopf wird gesättigtes Kalkwasser zur Entfernung der Restaggressivität und eine Chlordioxidlösung zur Desinfektion zugegeben. Hierdurch wird die Keimfreiheit bis zum Verbraucher gewährleistet.

Für eine anschauliche Übersicht dieser Reinigungsstufen dient das Fließbild in Abbildung 8.

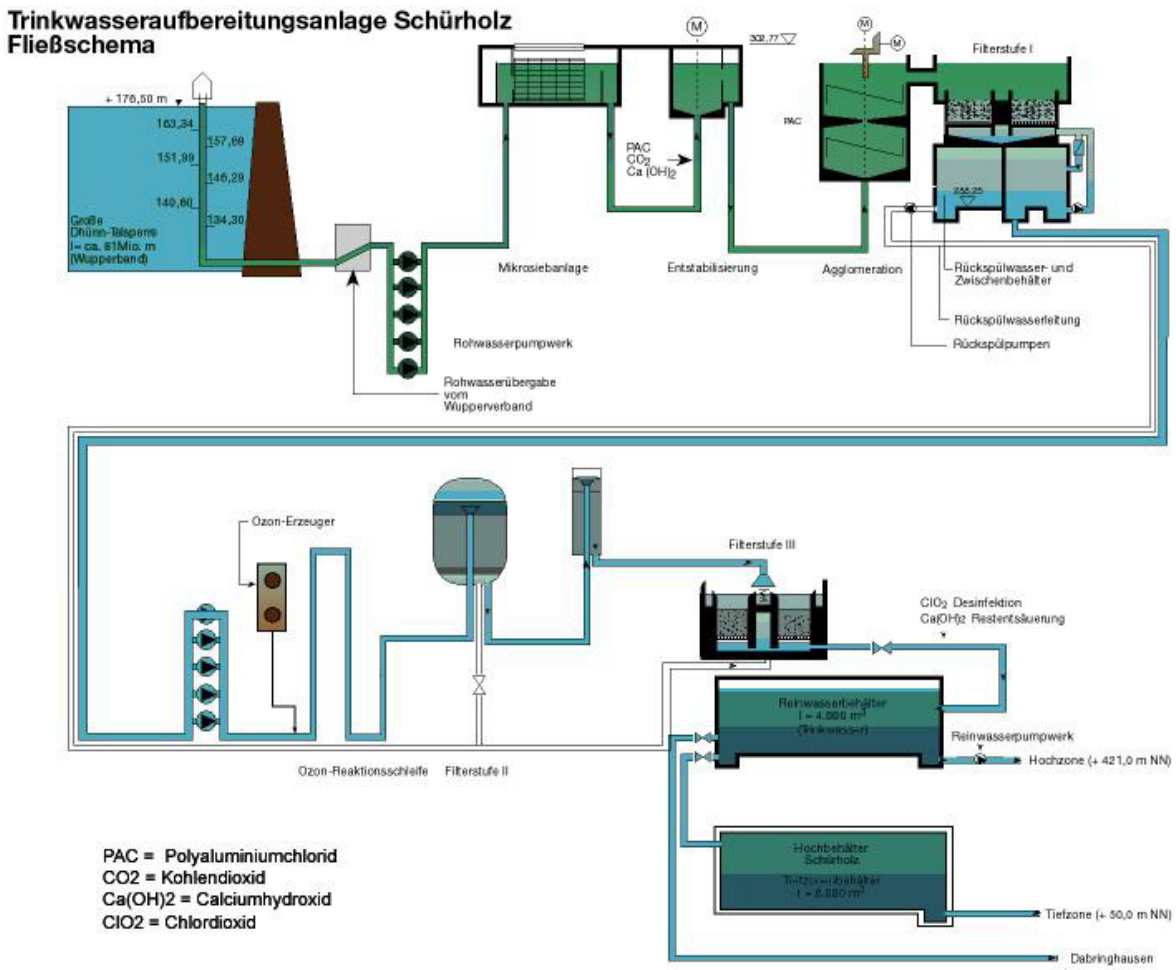


*Abbildung 8: Schema Trinkwasseraufbereitungsanlage Schürholz des Wasserversorgungsverbandes Rhein-Wupper (Quelle: http://www.wvv-rhein-wupper.de/aufbereitung)*

## 2.3 Rechtliche/Vertragliche Rahmenbedingungen

Für die unter 2.2.1 genannten Gewinnungsanlagen, liegt eine gültige wasserrechtliche Bewilligung bis zum 31.12.2021 vor. Die maximalen Entnahmemengen der Gewinnungsanlagen stellen sich wie folgt dar:

- Brunnen 1 und 2
  100 m³ pro Stunde / 2.400 m³ pro Tag / 800.000 m³ pro Jahr

## 2.4 Qualifikationsnachweis/Zertifizierung

Alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der BEW verfügen über die ihren Aufgabengebieten entsprechenden Qualifikationen, d.h. über akademische Abschlüsse oder Abschlüsse als Handwerks- bzw. Industriemeister oder Facharbeiter. Die Fachkompetenz der Mitarbeiter der BEW ist auf langjährige Erfahrung in Verbindung mit ausgezeichneten Kenntnissen der örtlichen Gegebenheiten und der Netzinfrastruktur zurückzuführen. Durch Besuche von fachspezifischen Schulungen stellt die BEW die praktische und theoretische Weiterbildung der Mitarbeiter sicher, um die hohen Anforderungen eines einwandfreien Netzbetriebes zu erfüllen.

## 2.5 Absicherung der Versorgung

Die Absicherung des Trinkwassernetzes erfolgt nach den Grundsätzen des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) -Arbeitsblattes W 400-1 hinsichtlich der Faktoren Hygiene, Menge, Druck, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und den Erfordernissen der Löschwasservorhaltung.

Der erforderliche Wasserbedarf und der jeweilige Spitzenwasserbedarf können durch ein Fernauslesesystem an allen Übernahmestellen von Vorlieferanten sowie der Eigenförderung bestimmt werden.

# 3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

## 3.1 Wasserabgabe

Die bereitgestellte Wassermenge und die über das Wasserverteilungsnetz der BEW an die Kunden in Hückeswagen abgegebene Wassermenge (verkaufte Wassermenge) ist für die Jahre 2012 bis 2016 in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Differenz zwischen Wasserbezug und Wasserverbrauch bilden der Eigenverbrauch der BEW und die Verluste im Rohrnetz.

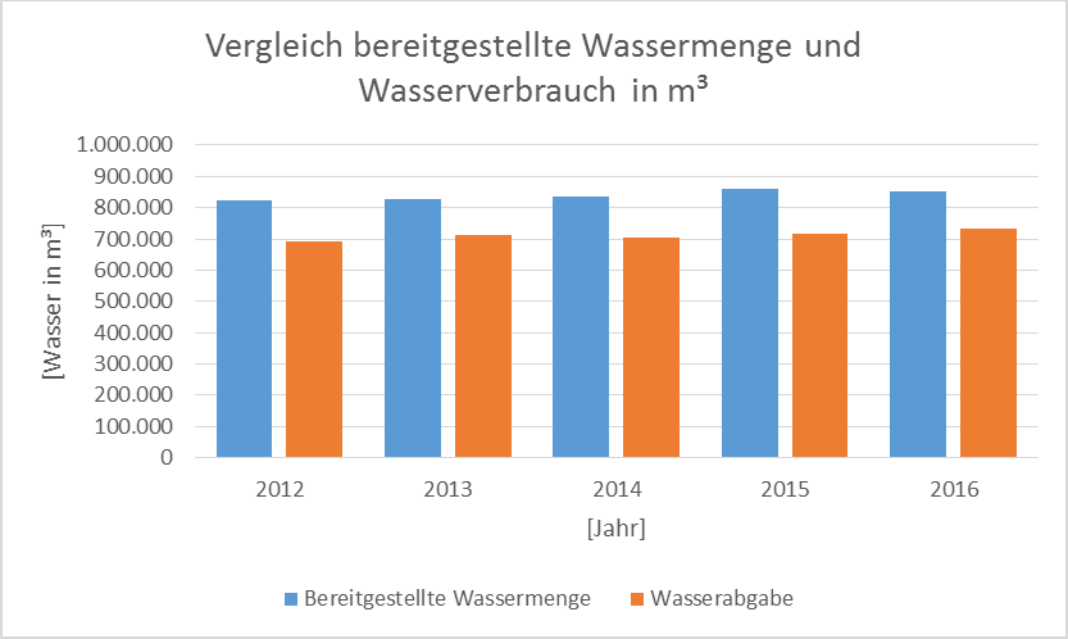


*Abbildung 9: Bereitgestellte und verkaufte Wassermenge für die Schloss-Stadt Hückeswagen (Stand: 31.12.2016 Quelle: BEW)*

Die Wasserabgabe in Hückeswagen durch die BEW erfolgt im Wesentlichen an Kunden. Der Eigenverbrauch, der Verbrauch für Löschübungen und Rohrnetzspülungen umfasst einen sehr geringen Anteil. Die gesamtheitliche Kundenstruktur der BEW (Gebiete: Wipperfürth, Hückeswagen und Wermelskirchen) ist in dem folgenden Diagramm dargestellt. Eine gebietsbezogene Betrachtungsweise bringt in diesem Fall keinen Nutzen, da die Kundenstruktur in Wipperfürth, Hückeswagen und Wermelskirchen sehr ähnlich ist.

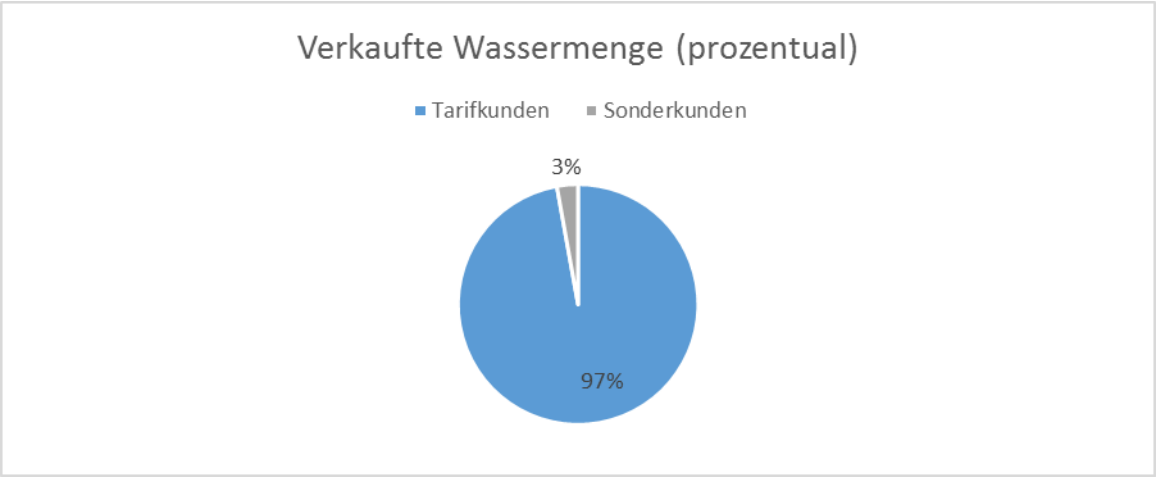


*Abbildung 10: Verkaufte Wassermenge nach Kundengruppen im Versorgungsgebiet der BEW (Stand: 31.12.2016 Quelle: BEW)*

Die Verteilung der Wasserabgabe im gesamten Versorgungsgebiet der BEW ist in dem nachfolgenden Diagramm abgebildet.

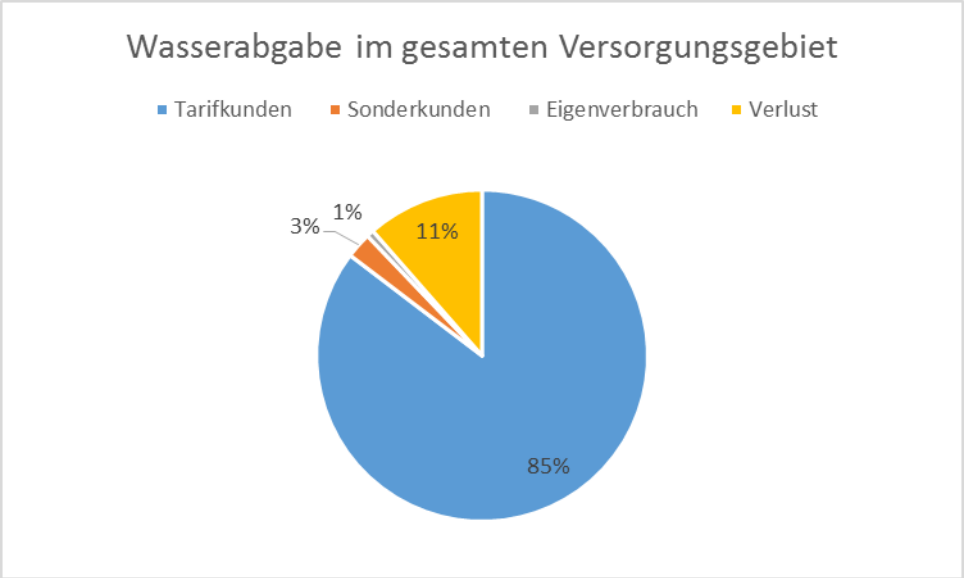


*Abbildung 11: Wasserabgabe im gesamten Versorgungsgebiet der BEW (Stand: 31.12.2016 Quelle: BEW)*

Der größte Anteil entfällt auf Tarifkunden mit rund 85 %. Die Verluste haben einen Anteil von 11 % an der Gesamtwasserabgabe. Kleinere Anteile entfallen auf Sonderkunden mit 3 % und Eigenverbrauch mit 1 %.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die bereitgestellte Wassermenge und die verkaufte Wassermenge für das Gebiet der Schloss-Stadt Hückeswagen. Außerdem sind die prozentualen und spezifischen Wasserverluste dargestellt. Die spezifischen Wasserverluste entstammen einer Benchmark Studie.

*Tabelle 4: Wassermengen und Vergleich von Wasserverlusten*

| Jahr | Bereitgestellte Wassermenge in m³ | Verbrauchte Wassermenge in m³ | Eigenver-brauch in m³ | Wasserver-luste in m³ | Verluste in % |
|---|---|---|---|---|---|
| 2012 | 822.810 | 690.442 | 3.566 | 128.802 | 15,65 |
| 2013 | 828.665 | 713.956 | 5.493 | 109.216 | 13,18 |
| 2014 | 833.809 | 703.238 | 7.415 | 123.156 | 14,77 |
| 2015 | 861.732 | 716.360 | 8.107 | 137.265 | 15,93 |
| 2016 | 852.402 | 731.511 | 10.267 | 110.624 | 12,98 |

Die BEW ermittelt die Wasserverluste/Dichtigkeit des Wassernetzes durch die Bilanz. Das hat zur Folge, dass die Spülmenge und das Löschwasser nicht bereinigt wurden. Deshalb erkennt man eine schwankende Verlustquote.

## 3.2 Prognose Wasserbedarf

Auf Basis der vorhergesagten Bevölkerungsentwicklung in Hückeswagen (vgl. Kapitel 1) und der Daten der Wasserversorgung wurde eine Wasserbedarfsprognose erstellt. Diese geht von einem stagnierenden Wasserbedarf im Haushaltskundenbereich aus. Im Bereich von Industrie und Gewerbe zeichnete sich bereits in den letzten Jahren ein relativ konstanter Verbrauch ab, so dass diese Tendenz auch in den nächsten Jahren zu erwarten ist.

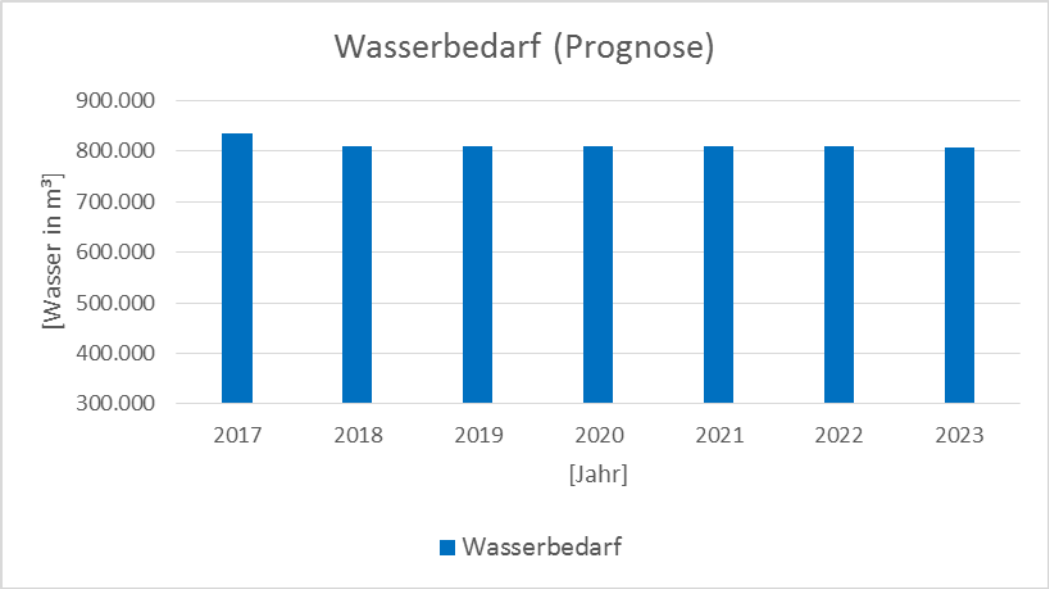


*Abbildung 12: Prognose des Wasserbedarfes von Hückeswagen (Stand: 31.12.2016)*

Den Hauptanteil des prognostizierten Wasserbedarfes stellt der Bedarf von Haushalts- und Gewerbekunden dar. Im Bereich von Großkunden, Eigenbedarf und Verlusten wird von einem relativ konstanten Verbrauch ausgegangen.

# 4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz)

## 4.1 Wasserressourcenbeschreibung

Als Wasserressource dienen das im Kapitel 2 beschriebene Wasserwerk Kleineichen und die Wassergewinnung und Aufbereitung des Wasserverbandes Rhein-Wupper. Zur Versorgung des Nordgebietes wird zusätzlich Wasser von der EWR GmbH übergeben. In Buchholz gibt es eine Übergabestation von den Stadtwerken Radevormwald GmbH.

## 4.2 Wasserbilanz

Die wasserrechtliche Bewilligung bezüglich des Wasserwerks Kleineichen bezieht sich auf folgende Entnahmemengen:

- Brunnen 1 und 2
  100 m³ pro Stunde / 2.400 m³ pro Tag / 800.000 m³ pro Jahr

Dabei ist anzumerken, dass die BEW in der Regel weniger als 84 m³ pro Stunde fördert, da in diesem Fall die Trübungserscheinungen geringer sind.

## 4.3 Wasserschutzgebiete

Das Hückeswagener Stadtgebiet beinhaltet Wasserschutzgebiete der großen Dhünntalsperre. Die grundlegenen Wasserschutzzonen werden in der Regel wie folgt festgelegt:

Die Zone I soll den Schutz der Stauräume, der Talsperre und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. In diesem engsten Bereich um die Wassergewinnungsanlage und in ihrer unmittelbaren Umgebung muss jegliche Verunreinigung unterbleiben. Eine Flächennutzung, gleich welcher Art, ist daher nicht zugelassen. Bei Talsperren soll der Schutz vor unmittelbaren Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen des Talsperrenwassers gewährleisten werden.

Die Zone II soll den Schutz der Stauräume der Talsperre und ihrer Zuflüsse vor Beeinträchtigungen, die von menschlichen Tätigkeiten und Einrichtungen ausgehen, insbesondere durch direkte Einleitungen, Abschwemmungen und Erosion, gewährleisten. Bei Grundwasser wird die Zone in der Regel so festgelegt, dass die Fließzeit des Grundwassers vom äußersten Rand der SZ bis zur Fassung mindestens 50 Tage beträgt. In dieser Zeit können Keime absterben und Gefahren durch Krankheitserreger vermieden werden. Bei Talsperren soll Zone II den Schutz vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die von verschiedenen menschlichen Tätigkeiten und Einrichtungen ausgehen und wegen ihrer Nähe zur Talsperre und zu deren Zuläufen besonders gefährdend sind.

Die Zone III soll den Schutz der Stauräume der Talsperre und ihrer Zuflüsse vor weitreichenden Beeinträchtigungen aus den Einzugsgebieten gewährleisten. Bei Grundwasser wird die Zone III, wenn irgend möglich, bis zur Grenze des Einzugsgebietes der Fassung ausgedehnt und erfasst damit das gesamte der Fassung zufließende Grundwasser. Die Schutzbestimmungen

sollen vor allem chemische Beeinträchtigungen verhindern, denn diese wirken sehr langfristig. Bei Talsperren soll die Zone III den Schutz vor weitreichenden, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen sowie vor Eutrophierung gewährleisten.

Die folgende Abbildung zeigt die Wasserschutzgebiete im Stadtgebiet der Schloss-Stadt Hückeswagen.

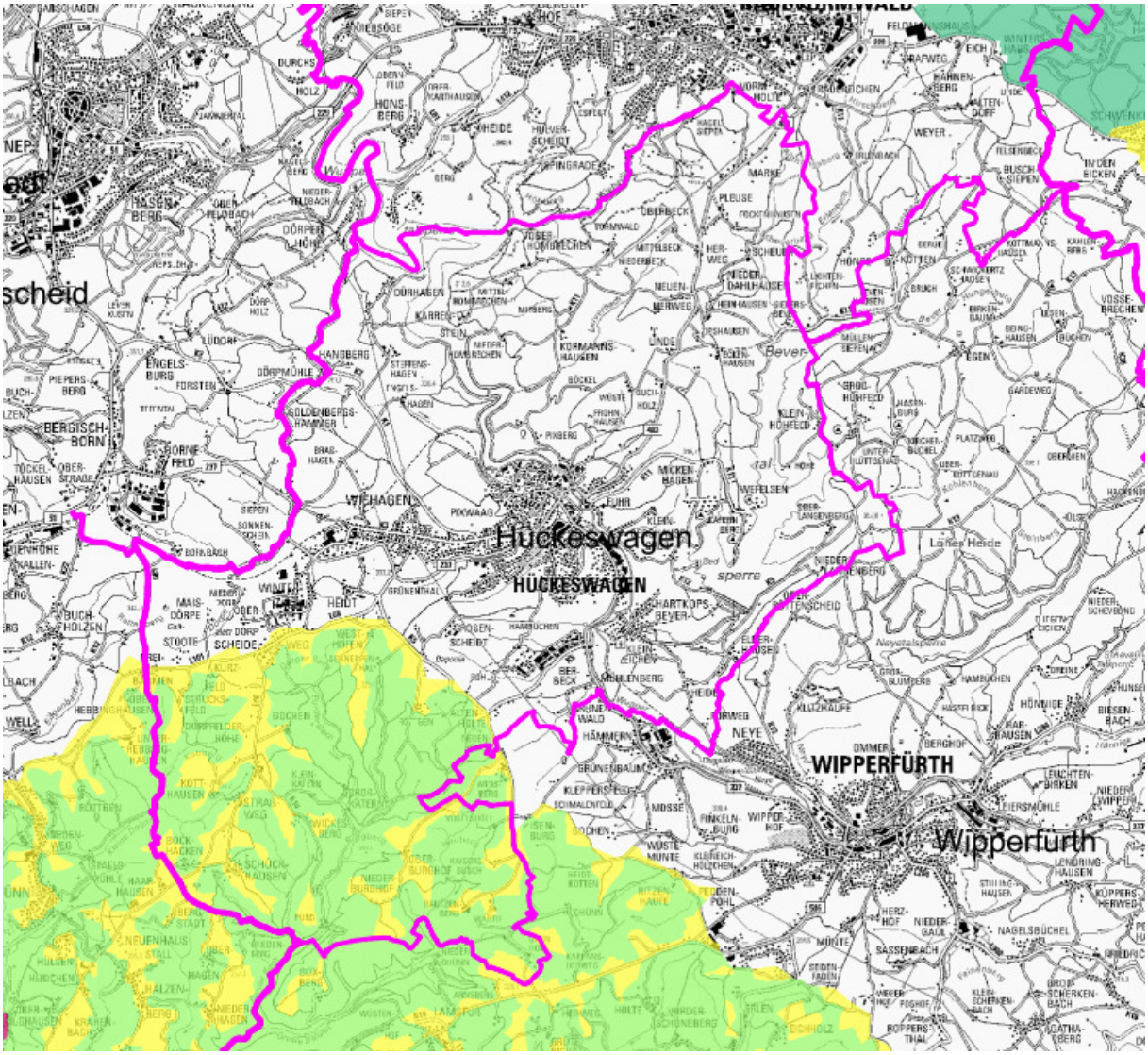


*Abbildung 13: Wasserschutzgebiete Schloss-Stadt Hückeswagen*

## 4.4 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels

Detaillierte Informationen zur landesweiten Entwicklung in Bezug auf verschiedene Klimarealisationen für das nutzbare Grundwasserdargebot bietet in einer zeitlich und räumlich hohen Auflösung das Wasserhaushaltsmodell mGROWA aus dem Jahr 2014, das vom Forschungszentrum Jülich in einem Dokument zu „Auswirkungen von Klimaänderungen auf das nachhaltig bewirtschaftbare Grundwasserdargebot und den Bodenwasserhaushalt in Nordrhein-Westfalen“ veröffentlicht wurde.

Der Bericht geht landesweit von einem Rückgang der mittleren jährlichen Grundwasserneubildung und damit einer Abnahme des nutzbaren Grundwasserdargebotes bis zum Jahr 2100 aus. Insbesondere für die Sommermonate wird dies voraussichtlich zu einem erhöhten Wasserbedarf für die Feldberegnung führen.

**Anmerkung:** Diese Ergebnisse spiegeln lediglich die erwartete Tendenz wider und sollen nicht als Basis für ein angepasstes Grundwassermanagement dienen. Inwieweit regionsspezifisch eine Ausprägung eintritt, kann hier nicht mit Sicherheit prognostiziert werden.

# 5 Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser/Trinkwasser

## 5.1 Überwachungskonzept und Beschaffenheit des Wassers

### 5.1.1 Wasserversorgungsverband Rhein-Wupper

Der Wasserversorgungsverband Rhein Wupper beschreibt die Beschaffenheit und Überwachung des Trinkwassers wie folgt:

„Unser verbandeigenes Labor hat die Zulassungen der Bezirksregierung nach §§ 50, 60 LWG zur Selbstüberwachung und ist nach Trinkwasserverordnung (TrinkwV) § 15 (4) akkreditiert. Die Untersuchung des Wassers erfolgt auf seinem gesamten Weg. Von der Rohwasserentnahme über die einzelnen Verfahrensschritte der Trinkwasseraufbereitung, bis zur Übergabe an die Verbandsmitglieder.“[6]

Eine aktuelle und detaillierte Analyse ist im Anhang und unter folgendem Link zu finden:
http://www.wvv-rhein-wupper.de/labor

### 5.1.2 BEW

Die Überwachung der Trinkwasserqualität ist durch ein externes Wasserlabor sichergestellt. Zur Absicherung der Untersuchungen gemäß der TrinkwV wurde ein Dienstleistungsvertrag geschlossen. Das Wasserlabor ist ein akkreditiertes Labor, welches einen Bereitschaftsdienst für besondere Situationen bereitstellt.

[6] http://www.wvv-rhein-wupper.de/labor (aufgerufen: 15.02.2018)

Die regelmäßige Entnahme von Proben erfolgt durch einen Probennehmer des Wasserlabors. Zusätzlich stehen geschulte Probennehmer bei der BEW zur Verfügung. Der Dienstleister übersendet die Ergebnisse anschließend sowohl an das Gesundheitsamt als auch an die BEW. Die BEW dokumentiert und archiviert die Ergebnisse.

Die Anforderungen an die Qualität von Trinkwasser in Deutschland werden grundsätzlich mit der TrinkwV und der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) geregelt. Das Hückeswagener Trinkwasser entspricht in seiner Qualität den Anforderungen der geltenden Vorschriften und übertrifft die Vorgaben bei vielen Parametern. Die Gesamthärte beträgt 1,34 mmol Calciumcarbonat je Liter. Das Wasser fällt somit in die Kategorie „mittel“.

In der nachstehenden Tabelle ist ein Auszug der Wasseranalyse abgebildet.

*Tabelle 5: Auszug aus der Trinkwasseranalyse (Stand: 13.03.2017)*

| Parameter | Wert am 13.03.2017 | Grenzwert TrinkwV 2001 |
|---|---|---|
| Calcium | 52 mg/l | -- |
| Magnesium | 5,0 mg/l | -- |
| Natrium | 10 mg/l | 200 mg/l |
| Kalium | 1,4 mg/l | -- |
| Sulfat | 14 mg/l | 250 mg/l |
| Chlorid | 17 mg/l | 250 mg/l |
| Nitrat | 11 mg/l | 50 mg/l |
| Fluorid | 0,069 mg/l | 1,5 mg/l |
| Wasserhärte | 8,418° dH | -- |
| Härtebereich | mittel | -- |

# 6 Wassertransport

## 6.1 BEW

Die BEW betreibt in Hückeswagen ein Leitungsnetz von insgesamt 146,34 km. Die Gesamtlänge der Transportleitungen in Hückeswagen beläuft sich auf 1,56 km und startet im Ort Westhoferhöhe, durchquert Grünenthal und endet in der Ortschaft Wiehagen. Hierzu gibt es einen in der Anlage hinterlegten Übersichtsplan. Dort sind die Transportleitungen farblich hinterlegt.

## 6.2 Wasserversorgungsverband Rhein Wupper

Als vorgelagerter Wasserverband verteilt der Wasserversorgungsverband Rhein Wupper das Trinkwasser an seine Verbandsmitglieder wie folgt: Die Verteilung des Trinkwassers bis zu den Übergabestellen an die Verbandsmitglieder erfolgt durch rund 100 km großdimensionierte Versorgungsleitungen (DN - Nenndurchmesser - 200 bis 800 mm). Die Hochzone wird mittels

Pumpwerke bis zu einer Höhe von rund 421 m ü. NN. versorgt. Die Verteilung in die Tiefzone bis zu einer Höhe von 50 m ü. NN. wird durch Druckminderstationen unterbrochen.

- Transportleitungen: 105 km; DN 150/800
- Fernwirkanlagen (Kabel): ca. 100 km; DA 20/100
- Hochbehälter:
    - 7 im Verbandseigentum, 3 im Mitgliedseigentum
    - Gesamt: 10 mit einem Gesamtspeicherraum von 26.500 m³
- Pumpwerke: 8
- Verteiler und Druckminderstationen: 4
- Wasserübergabeeinrichtungen: 35

Zum Tagesausgleich stehen in 10 Hochbehältern einschließlich der Stadtwerkebehälter 26.500 m³ Speicherraum zur Verfügung.

In der zentralen Warte am Wasserwerk Schürholz werden alle Funktionen der Verteilung überwacht und Befehle erteilt. Somit ist eine sichere Verteilung zur Tages- und Nachtzeit gewährleistet.

# 7 Wasserverteilung

## 7.1 Plan der Wasserverteilnetzes

Zur Versorgung des Stadtgebietes von Hückeswagen betreibt die BEW 1,56 km Transportnetz und 144,78 km Verteilnetz mit 3.873 Hausanschlüssen. Diese haben eine Länge von 64,06 km. Ein Plan des Verteilnetzes ist als Anlage 3 beigefügt.

## 7.2 Auslegung des Verteilnetzes

Die Auslegung des Verteilnetzes für Trinkwasser erfolgt nach den Planungsgrundsätzen des DVGW-Arbeitsblattes W 400-1 hinsichtlich der Faktoren Hygiene, Menge, Druck, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und den Erfordernissen der Löschwasservorhaltung.

Der aktuelle Wasserbedarf und der jeweilige Spitzenwasserbedarf können durch ein Fernauslesesystem an allen Übernahmestellen von Vorlieferanten sowie der Eigenförderung bestimmt werden. Mithilfe des Jahresverbrauches der einzelnen Kunden (privat, öffentlich, gewerblich, Eigenverbrauch) kann auf Grundlage von vorgegebenen Verbrauchsprofilen die Verteilung innerhalb des Versorgungsgebietes mittels eines Rechenmodells (STANET) berechnet bzw. auf einen Spitzenvolumenstrom abgeglichen werden.

Die Löschwasserbereitstellung für den Grundschutz und Feuerlöschübungen erfolgt nach Können und Vermögen aus dem Netz der BEW. Die Bereitstellung des Wassers und die Unterhaltung der Anlagen für die Löschwasserversorgung erfolgt unentgeltlich. Die Löschwassererfordernisse werden gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 405 erfüllt.

## 7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter und Schadensfälle

Folgende Materialien befinden sich im Wasserverteilnetz von Hückeswagen:

- Asbestzementrohr (AZ)
- Graugussleitung (GG)
- Polyethylen (PE)
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Stahl (ST)

Die folgende Abbildung zeigt das jeweilige Durchschnittsalter nach verbauter Materialart.

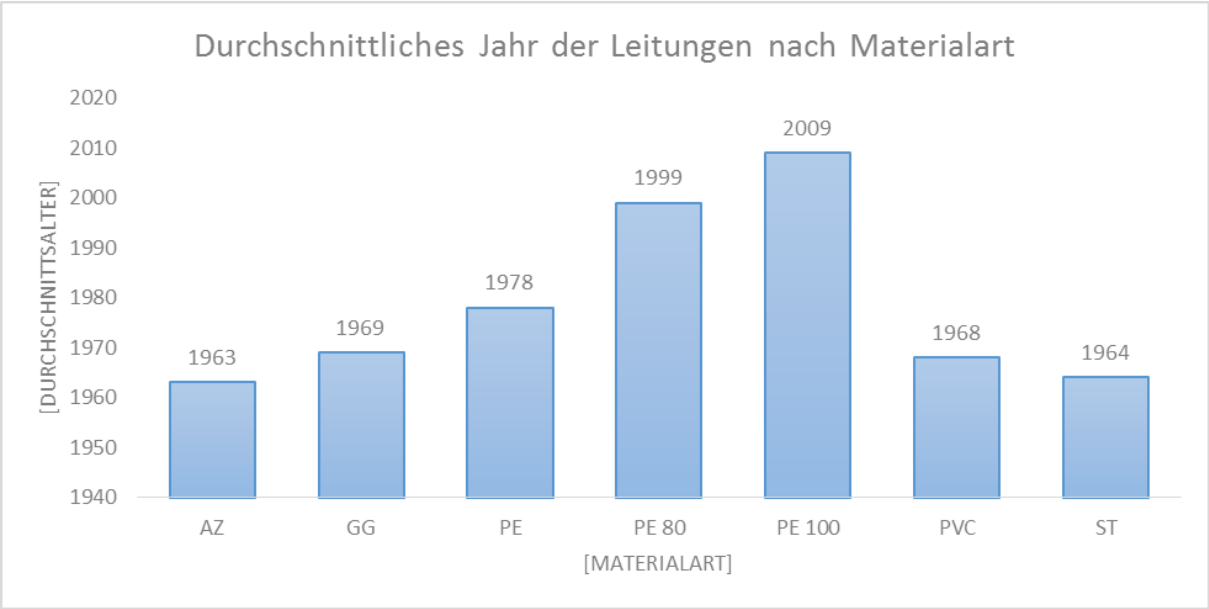


*Abbildung 14: Durchschnittsalter des Netzes nach Materialart (Stand: 31.12.2016)*

Das älteste Durchschnittsalter mit ca. 54 Jahren haben die Asbestzementleitungen. Darauf folgen die Stahlleitungen mit durchschnittlich 53 Jahren und Polyvinylchlorid mit 49 Jahren. Die Graugussleitungen haben ein Durchschnittsalter von 48 Jahren. Bei den PE-Leitungen wird in der oben dargestellten Form zwischen PE, PE80 und PE100 differenziert. Das Durchschnittsalter von PE beträgt 39 Jahre, das von PE80 18 Jahre und das von PE100 beträgt durchschnittlich acht Jahre.

In der folgenden Abbildung sind die Anteile je Materialart an den Wasserversorgungsleitungen dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass die Anteile der Materialarten St, Az und die nicht bekannten Materialarten nicht abgebildet sind, da die Anteile jeweils < 1 % sind.

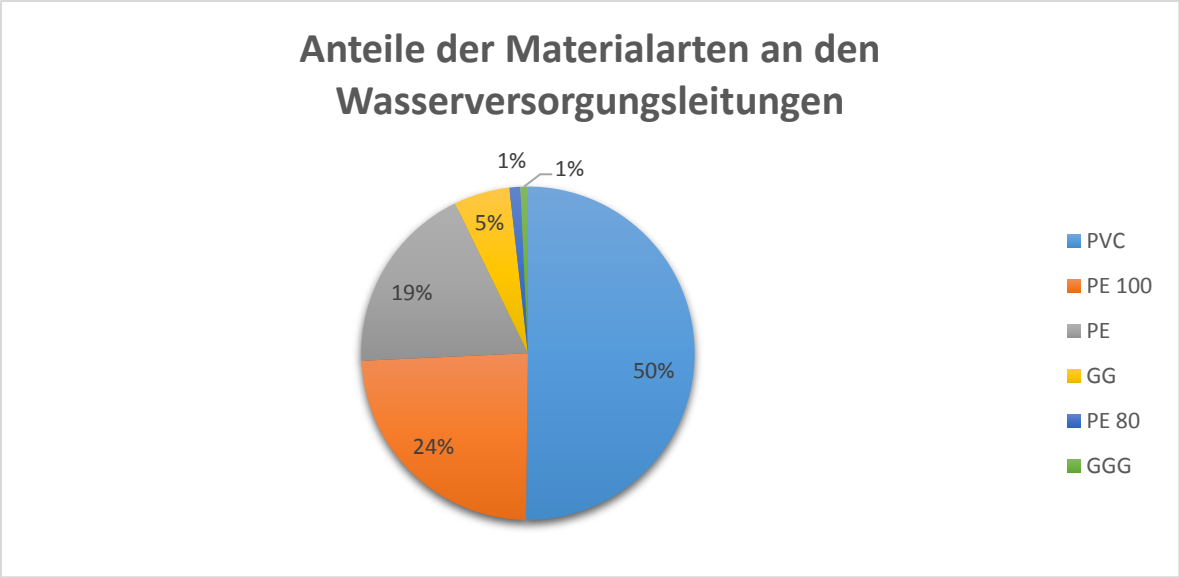


*Abbildung 15: Anteile der Materialarten an den Wasserversorgungsleitungen (Stand: 31.12.2017)*

Die nächste Abbildung zeigt die Anteile je Materialart an den Wasseranschlussleitungen. Dabei ist anzumerken, dass die Anteile der Materialarten PVC und PE 80 nicht abgebildet sind, da die Anteile jeweils < 1 % sind.

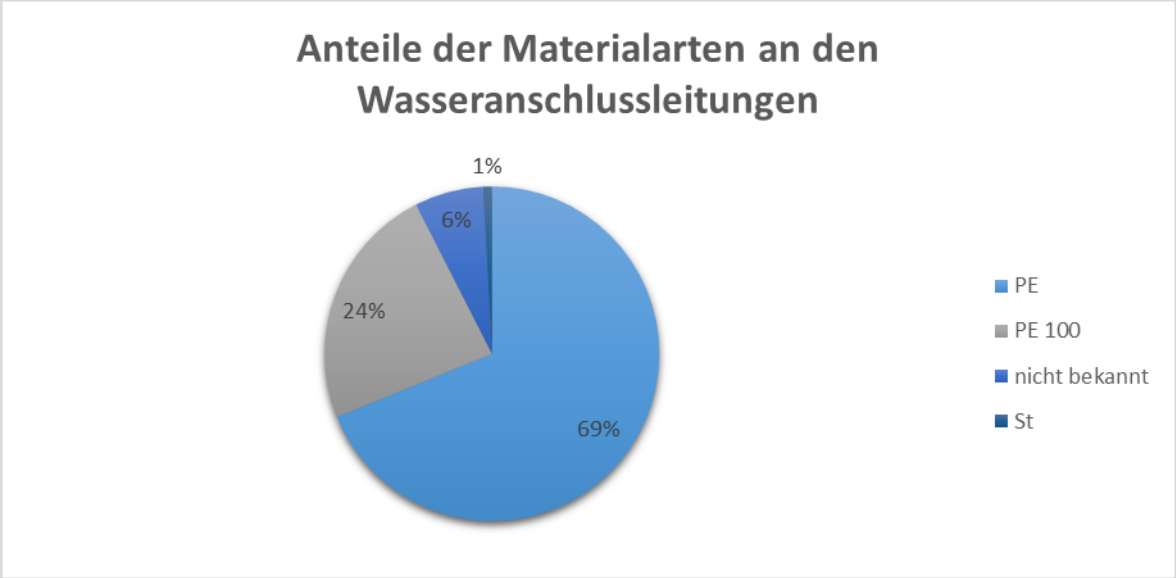


*Abbildung 16: Anteile der Materialarten an den Wasseranschlussleitungen (Stand: 31.12.2017)*

Im Jahr 2016 entstanden insgesamt 10 Schadensfälle am Verteilnetz in Hückeswagen. Diese Schadensfälle sind wie folgt aufgeteilt:

- Netzanschlüsse: 3 Stück
- Versorgungsleitung: 6 Stück
- Absperrventile: 0 Stück
- Hydranten: 1 Stück

### 7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen

In der Schloss-Stadt Hückeswagen befindet sich ein Hochbehälter in der Ortschaft Am Raspenhaus. Des Weiteren existieren vier Druckerhöhungsanlagen in den Ortschaften Am Raspenhaus, Kleineichen, Bucholzen und Runkelsiedlung (Jung-Stilling-Str.).

# 8 Gefährdungsanalyse - Schlussfolgerung aus den Kapiteln 1-7

### 8.1 Identifizierung möglicher Gefährdungen

In der Trinkwasserverordnung sind die Pflichten des Trinkwasserversorgers sowohl hinsichtlich der Qualität des von ihm abgegebenen Trinkwassers als auch das Zusammenwirken mit den zuständigen Gesundheitsämtern geregelt.

In diesem Rahmen wurde durch die BEW ein Maßnahmeplan erstellt. Dieser regelt, im Falle einer Unterbrechung der Trinkwasserversorgung bei zu erwartender Schädigung der menschlichen Gesundheit, welche Stellen zu informieren sind und welche Maßnahmen (nach Weisung des zuständigen Gesundheitsamtes) zu ergreifen sind.

Die Auswirkungen eines Ausfalls technischer Anlagen der Trinkwasserversorgung (Leitungen, Druckerhöhungsanlagen, Druckminderventile, Hochbehälter, Wasserwerk Kleineichen etc.) wurde im Rechnenetzmodell simuliert und bewertet.

Grundsätzlich können in weiten Teilen des Trinkwassernetzes aufgrund des hohen Vermaschungsgrades und weiterer Einspeisemöglichkeiten in das Netz die Ausfall-Wahrscheinlichkeit und -Auswirkung sehr gering gehalten werden.

### 8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen

Neben den Entwicklungsprognosen in der oben erwähnten Risikoübersicht sind zum jetzigen Zeitpunkt keine weiteren Gefährdungen und davon ausgehende Auswirkungen abzusehen.

# 9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

Um auch weiterhin den hervorragenden Zustand des Hückeswagener Wassernetzes zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen bereits eingeführt:

- Die hygienische Unbedenklichkeit des Trinkwassers wird durch regelmäßige Probenahmen und Untersuchungen gemäß des mit dem Gesundheitsamt abgestimmten Untersuchungsplans gewährleistet.
- Basis für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung bleibt nach wie vor das DVGW-Regelwerk. Das eingesetzte Personal der BEW wird, bezogen auf die Entwicklung im DVGW-Regelwerk, regelmäßig geschult.

- Sämtliche Schäden werden dokumentiert und analysiert, so dass eine gute Datenbasis für eine risiko- und zustandsorientierte Instandhaltung besteht.

Das Konzept wurde durch:

- BEW Bergische Energie- und Wasser-GmbH
- rhenag Rheinische Energie Aktiengesellschaft

erstellt.

Wuppertalsperre
HÜCKESWAGEN
WIEHAGEN
Hückeswagen
Transportleitung

# Bergische Energie- und Wasser-GmbH

## Trinkwasser Wasserwerk Kleineichen

**vom 10.01.2017**

| Parameter | Messwert | Einheit | Grenzwert TrinkwV 2001 |
|---|---|---|---|
| SAK bei 436 nm (Färbung) | <0,1 | 1/m | 0,5 |
| Trübung (vor Ort) | 0,11 | NTU | 1 |
| Geruch (qualitativ) | o.B. | | |
| Geschmack (qualitativ) | o.B. | | |
| Wassertemperatur (vor Ort) | 11 | °C | |
| pH-Wert (vor Ort) | 7,9 | | 9,5 |
| Elektr. Leitfähigkeit (20°C, vor Ort) | 329 | µS/cm | |
| Elektr. Leitfähigkeit (25°C, vor Ort) | 367 | µS/cm | 2790 |
| Sauerstoff, gelöst | 10,2 | mg/l | |
| Gesamthärte | 1,5 | mmol/l | |
| | 8,418 | °dH | |
| entspricht Härtebereich | "mittel" | | |
| Karbonathärte in mmol/l | 1,34 | mmol/l | |
| Karbonathärte in °dH | 7,49 | °dH | |
| Säurekapazität Ks bis pH 4,3 | 2,73 | mmol/l | |
| Wassertemperatur bei Ks (4,3) | 12,7 | °C | |
| Calcitsättigungs-pH-Wert | 7,8 | | |
| Calcitabscheidekapazität | 1,3 | mg/l | |
| Ammonium | <0,13 | mg/l | 0,5 |
| Aluminium | <0,010 | mg/l | 0,2 |
| Antimon, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,005 |
| Arsen, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,01 |
| Blei, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,01 |
| Bor, gesamt | 0,018 | mg/l | 1 |
| Cadmium, gesamt | <0,00010 | mg/l | 0,003 |
| Calcium | 52 | mg/l | |
| Chrom, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,05 |
| Eisen, gesamt | <0,010 | mg/l | 0,2 |
| Kalium | 1,4 | mg/l | |
| Kupfer, gesamt | 0,0050 | mg/l | 2 |
| Magnesium | 5,0 | mg/l | |
| Mangan, gesamt | <0,0050 | mg/l | 0,05 |
| Natrium | 10 | mg/l | 200 |
| Nickel, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,02 |
| Quecksilber, gesamt | <0,00010 | mg/l | 0,001 |
| Selen, gesamt | <0,0010 | mg/l | 0,01 |
| Bromat | <0,0010 | mg/l | 0,01 |
| Chlorid | 17 | mg/l | 250 |
| Fluorid | 0,069 | mg/l | 1,5 |
| Cyanid | <0,010 | mg/l | 0,05 |
| Nitrat | 11 | mg/l | 50 |
| Nitrit | <0,03 | mg/l | 0,1 |
| Sulfat | 14 | mg/l | 250 |
| Benzol | <0,0005 | mg/l | 0,001 |
| 1,2-Dichlorethan | <0,0005 | mg/l | 0,003 |
| Trichlorethen | <0,0005 | mg/l | |
| Tetrachlorethen | 0,0009 | mg/l | |
| Summe Tetrachlorethen+Trichloreth | 0,0009 | mg/l | 0,01 |
| Benzo-(a)-Pyren | <0,00001 | mg/l | 0,00001 |
| Summe PAK | 0 | mg/l | 0,0001 |
| TOC | <0,50 | mg/l | |
| Uran, gesamt | <0,00010 | mg/l | 0,01 |
| Koloniezahl 20°C | 0 | KBE/ml | 20 |
| Koloniezahl 36°C | 0 | KBE/ml | 100 |
| Coliforme Bakterien | 0 | MPN/100 ml | 0 |
| Escherichia coli | 0 | MPN/100 ml | 0 |
| Clostridium perfringens | 0 | KBE/100 ml | 0 |
| Enterokokken | 0 | KBE/100 ml | 0 |

BEW

# Trinkwasserqualität WVV-Rhein-Wupper - Jahresmittelwerte 2016

15.03.2017

**Herkunft des Rohwassers:** **Große Dhünn-Talsperre**

| **Anlage 1 TrinkwV, Mikrobiologische Parameter Teil 1** | **Einheit** | **Mittelwert 2016** | **Minimalwert** | **Maximalwert** | **Grenzwert** |
|---|---|---|---|---|---|
| Escherichia coli (E.coli) | Anzahl/100ml | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Enterokokken | Anzahl/100ml | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Anlage 2 TrinkwV Chemische Parameter Teil 1** | | | | | |
| Benzol | mg/L | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0010 |
| Bor | mg/L | 0,013 | 0,011 | 0,018 | 1,0 |
| Bromat | mg/L | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | 0,010 |
| Chrom | mg/L | 0,00022 | <0,00010 | 0,00035 | 0,050 |
| Cyanid | mg/L | <0,010 | <0,010 | <0,010 | 0,050 |
| 1,2-Dichlorethan | mg/L | <0,00010 | <0,00010 | <0,00010 | 0,0030 |
| Fluorid | mg/L | <0,2 | <0,2 | 0,2 | 1,5 |
| Nitrat | mg/L | 10,4 | 9,2 | 11,4 | 50 |
| Summe Nitrat/50 und Nitrit/3 | mg/L | 0,22 | 0,21 | 0,23 | 1 |
| Pflanzenschutzmittel Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe Einzelprodukte | mg/L | n.b [2.] | | | 0,00010 |
| Pflanzenschutzmittel Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe insgesamt | mg/L | n.b [2.] | | | 0,00050 |
| Quecksilber | mg/L | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0010 |
| Selen | mg/L | <0,00020 | <0,00020 | <0,00020 | 0,010 |
| Tetrachlorethen und Trichlorethen | mg/L | <0,00010 | <0,00010 | <0,00010 | 0,010 |
| Uran | mg/L | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 | 0,010 |
| **Anlage 2 TrinkwV Chemische Parameter Teil 2** | | | | | |
| Antimon | mg/L | <0,00030 | <0,00030 | <0,00030 | 0,0050 |
| Arsen | mg/L | <0,00010 | <0,00010 | 0,00010 | 0,010 |
| Benzo-(a)-pyren | mg/L | <0,000010 | <0,000010 | <0,000010 | 0,000010 |
| Blei | mg/L | <0,00020 | <0,00020 | <0,00020 | 0,010 [1.] |
| Cadmium | mg/L | <0,00010 | <0,00010 | <0,00010 | 0,0030 |
| Kupfer | mg/L | <0,0007 | <0,0007 | <0,0007 | 2,0 |
| Nickel | mg/L | 0,00054 | 0,0003 | 0,0008 | 0,020 |
| Nitrit | mg/L | <0,03 | <0,03 | <0,03 | 0,10 |
| Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | 0,00010 |
| Trihalogenmethane | mg/L | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,050 |
| **Anlage 3 TrinkwV Indikatorparameter** | | | | | |
| Aluminium | mg/L | 0,0024 | 0,0016 | 0,0044 | 0,20 |
| Ammonium | mg/L | <0,04 | <0,04 | <0,04 | 0,50 |
| Chlorid | mg/L | 9,9 | 9,4 | 10,3 | 250 |
| Clostridium perfringens (einschließlich Sporen) | Anzahl/100ml | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coliforme Bakterien | Anzahl/100ml | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eisen | mg/L | 0,0020 | <0,0015 | 0,0033 | 0,200 |
| Färbung (spektraler Absorptionskoeffizient Hg 436 nm) | 1/m | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,5 |
| Geruch (23°C) | - | <3 | <3 | <3 | 3 bei 23°C |
| Geschmack | - | ohne Befund | ohne Befund | ohne Befund | o.a.V |
| Koloniezahl bei 22°C | KBE/ml | 0 | 0 | 0 | 20/100 [1.] |
| Koloniezahl bei 36°C | KBE/ml | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Elektrische Leitfähigkeit 25°C | µS/cm | 195 | 186 | 207 | 2790 bei 25°C |
| Mangan | mg/L | <0,001 | <0,001 | 0,001 | 0,050 |
| Natrium | mg/L | 5,6 | 5,1 | 5,7 | 200 |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC) | mg/L | 0,78 | 0,72 | 0,85 | o.a.V [3] |
| Sulfat | mg/L | 15,4 | 15,1 | 16,0 | 250 |
| Trübung | FNU | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 1,0 |
| Wasserstoffionenkonzentration (pH-Wert) | - | 8,28 | 8,21 | 8,35 | ≥6,5 und ≤ 9,5 |
| Calcitlösekapazität | mg/L | 0,84 | 0,73 | 1,05 | 5 |
| **Zusätzliche Parameter** | | | | | |
| Temperatur | °C | 7,0 | 6,1 | 7,7 | |
| Calcium | mg/L | 25,34 | 23,95 | 27,03 | |
| Magnesium | mg/L | 3,67 | 3,61 | 3,78 | |
| Kalium | mg/L | 1,61 | 1,54 | 1,69 | |
| Sauerstoffgehalt | mg/L | 12,60 | 12,17 | 13,10 | |
| Säurekapazität bis pH 4,3 | mmol/L | 1,20 | 1,06 | 1,30 | |
| Gesamthärte | °dH | 4,33 | 4,15 | 4,55 | |
| Gesamthärte | mmol/L $CaCO_3$ | 0,77 | 0,75 | 0,81 | |
| Karbonathärte | °dH | 3,30 | 2,97 | 3,60 | |
| Härtebereich | - | weich | weich | weich | |
| Chlordioxid | mg/L | 0,08 | 0,08 | 0,08 | min.0,05-max.0,20 |
| Chlorit | mg/L | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,20 |
| Phosphat gesamt (P) | mg/L | 0,004 | <0,003 | 0,005 | |
| AOX (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene) | mg/L | <0,01 | <0,01 | 0,011 | |

**Legende:**

Grenzwerte lt. Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung von 2016

Härtebereich 1 (weich) entspricht 0 bis 8,4 Grad deutscher Wasserhärte (°dH)

1. Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung von 2016:

Der Grenzwert von 20 KBE/ml bei 22°C gilt unmittelbar nach Abschluss der Aufbereitung im desinfiziertem Trinkwasser

2. n.b: nicht bestimmbar, die Einzelparameter liegen unter der Nachweisgrenze von 0,000050 mg/L
Die Einzelparameter können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden

3. o.a.V : ohne anormale Veränderung