



# Wasserversorgungskonzept

nach §38 Landeswassergesetz NRW

für die Gemeinde Südlohn

*Aktuelle Fassung, von der Bezirksregierung (Az. 54.23.01-022/2018.0045) geprüft und mit Schreiben vom 02.10.2019 nicht beanstandet.  
Veröffentlichung gem. Umweltinformationsgesetz Nordrhein-Westfalen (UIG NRW)*

## Inhaltsverzeichnis

---

Einführung .....	4
1 Stadtgebiet .....	4
1.1 Übersicht .....	4
2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems .....	7
2.1 Darstellung der Gesellschafter der SVS – Versorgungsbetriebe GmbH.....	7
2.2 Übersicht .....	7
2.3 Wasserwerk (WW) .....	7
2.4 Wassergewinnung .....	9
2.5 Organisation der Wasserversorgung.....	10
2.6 Rechtliche- / Vertragliche Rahmenbedingungen .....	10
2.7 Qualifikationsnachweis / Zertifizierung .....	11
2.8 Absicherung der Versorgung.....	11
3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf.....	13
3.1 Wasserabgabe .....	13
3.2 Prognose Wasserbedarf .....	14
4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz) .....	14
4.1 Darstellung der Hydrogeologie im Wassergewinnungsgebiet.....	14
4.1.1 Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse.....	14
4.1.2 Festgesteine der Oberkreide.....	15
4.1.3 Quartäre Lockergesteine.....	16
4.2 Wasserressourcenbildung .....	17
4.3 Wasserbilanz .....	17
4.4 Darstellung der genutzten und nicht genutzten Wasserressourcen .....	18
4.5 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots.....	18
5 Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung .....	19
5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probeentnahmeplan Trinkwasser .....	19
5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser .....	19
5.3 Wasserqualität der Eigenversorgungsanlagen / Hausbrunnen .....	20
6 Wassertransport .....	21
7 Wasserverteilung .....	21
7.1 Plan des Wasserverteilnetzes .....	21
7.2 Auslegung des Verteilnetzes .....	21
7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter und Schadensfälle .....	22

7.4	Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen .....	23
8	Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerung aus den Kapiteln 1 – 7.....	23
8.1	Gefährdungsanalyse.....	23
8.2	Entwicklungsprognose Gefährdungen .....	23
9	Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung .....	24
10	Abbildungsverzeichnis .....	26
11	Abkürzungsverzeichnis.....	27
12	Glossar.....	29
13	Literaturverzeichnis .....	36

**Anlagen:**

- Übersichtsplan des Wasserversorgungssystems
- Wasserübersicht Südlohn
- Flächennutzungsplan der Gemeinde Südlohn
- Wasseranalyse – Prüfbericht
- Übersicht Wasserschutzgebiet

## Einführung

---

Zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung hat die Gemeinde Südlohn gemäß § 38 Absatz 3 LWG NRW ein Konzept über den Stand und die zukünftige Entwicklung der Wasserversorgung in ihrem Gemeindegebiet aufgestellt. Das Wasserversorgungskonzept enthält dabei die wesentlichen Angaben, die es ermöglichen nachzuvollziehen, dass in der Gemeinde Südlohn die Wasserversorgung jetzt und auch in Zukunft sichergestellt ist.

Die Gemeinde Südlohn setzt hiermit ihre Vorlagepflicht gegenüber der Bezirksregierung Münster um.

Das Konzept wurde durch die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH und die Rheinische Energie AG (rhenag) erstellt.

## 1 Stadtgebiet

---

### 1.1 Übersicht

Die Gemeinde Südlohn hat auf einer Stadtfläche von 45 km<sup>2</sup> insgesamt 9.170 Einwohner. (Quelle: Homepage der Gemeinde Südlohn)

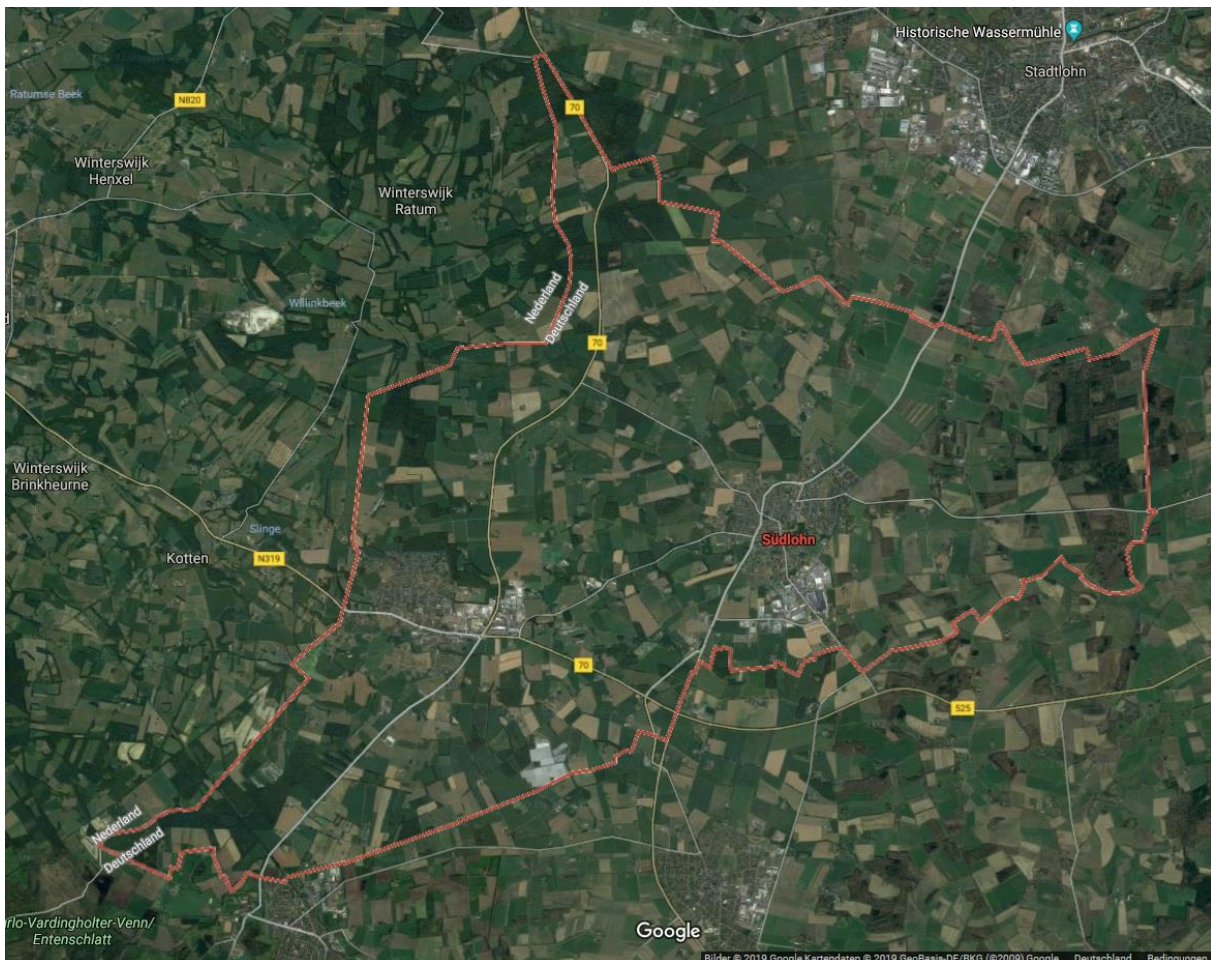


Abbildung 1: Luftaufnahme Gemeinde Südlohn (Quelle: Google)

Abbildung 1 zeigt eine Luftaufnahme der Gemeinde Südlohn. Das Gebiet liegt im westlichen Münsterland im Nordwesten des Landes Nordrhein-Westfalen und ist eine kreisangehörige Gemeinde des Kreises Borken im Regierungsbezirk Münster. Es existieren durchschnittlich topographische Höhenunterschiede von 54 Meter über NN.

Die Nachbargemeinden werden in Abbildung 2 gezeigt. Südlohn grenzt zum Teil an die Staatsgrenze der Niederlande. Die Deutschen Nachbargemeinden sind Stadtlohn, Gescher, Velen und Borken.



Abbildung 2: Nachbargemeinden von Südlohn (Quelle: Wikipedia)

Die Bevölkerungsdichte liegt bei 201 Einwohnern je m<sup>2</sup>.

Die demographische Bevölkerungsentwicklung von der Gemeinde Südlohn ist in Abbildung 3 dargestellt. Sie zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahl sowie eine Prognose bis 2030, basierend auf der Prognose des IT.NRW (Information und Technik Nordrhein-Westfalen). Diese geht von einem Rückgang der Bevölkerungszahl in der Gemeinde Südlohn von ca. 6,76 % bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 2012 (9.234 Einwohner) aus.

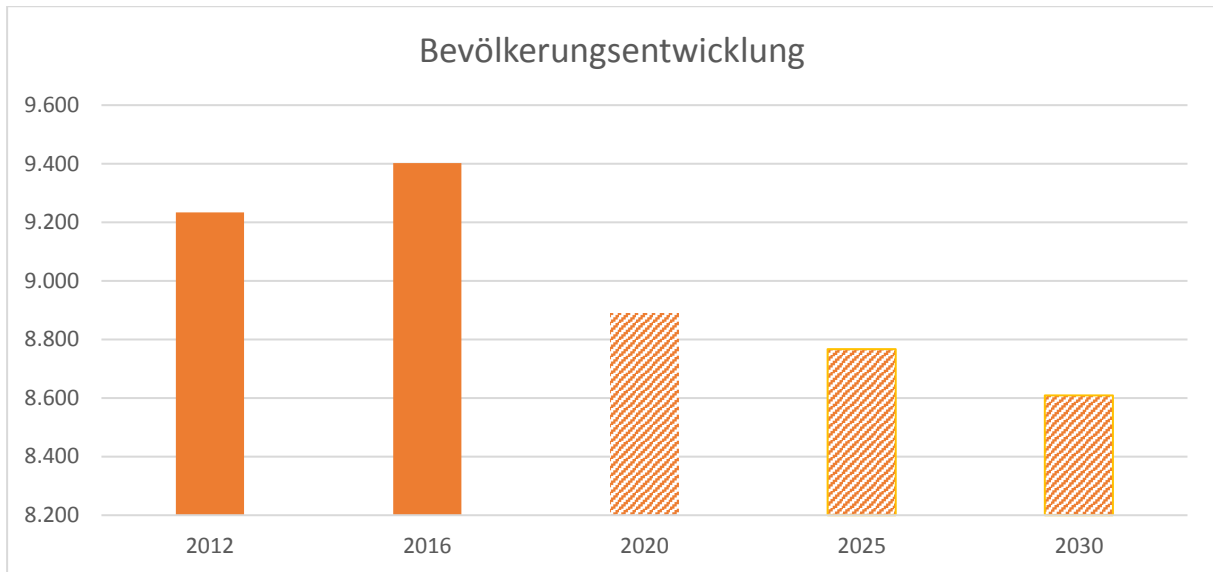


Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung Südlohn (Datenquelle: Gemeindemodellrechnung IT.NRW)

Die Darstellung im Flächennutzungsplan, der auf der Homepage der Gemeinde Südlohn eingesehen werden kann dient der Übersicht. Der Flächennutzungsplan stellt die beabsichtigte Entwicklung für das gesamte Gemeindegebiet in den Grundzügen dar. Dabei sind die kommunalen Entwicklungsziele den Zielen der Raumordnung und Landesplanung, welche im Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Münster (Teilabschnitt "Münsterland") festgelegt sind, anzupassen.

Die Flächenverteilung der Gemeinde Südlohn ist in Abbildung 4 dargestellt. Der überwiegende Teil sind Freiflächen mit fast 79 %. Der Anteil an Waldfläche beträgt 13 %. Gebäude-, Frei- und Gewerbeflächen nehmen die restlichen 8 % der Gesamtfläche in Anspruch.

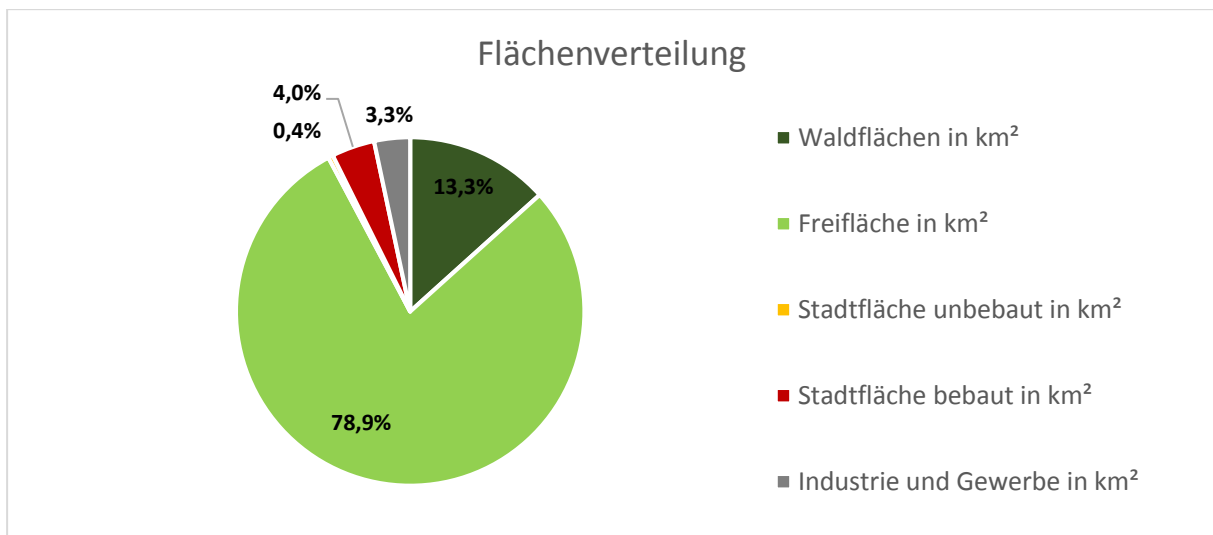


Abbildung 4: Flächenverteilung der Gemeinde Südlohn

## 2 Beschreibung des Wasserversorgungssystems

### 2.1 Darstellung der Gesellschafter der SVS – Versorgungsbetriebe GmbH

Innogy SE	30,00 %
Stadt Stadtlohn	28,70 %
Stadt Vreden	28,70 %
Gemeinde Südlohn	12,60 %

### 2.2 Übersicht

Die Gemeinde Südlohn wird durch die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH mit Wasser versorgt. Die Wasseraufbereitung geschieht im Wasserwerk Hundewick. Da die aufbereitete Menge nicht für die Versorgung der einzelnen Städte und Gemeinden der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ausreicht, werden zusätzlich 1,5 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser von den Stadtwerken Borken GmbH und ein geringer Teil von den Stadtwerken Gescher GmbH bezogen.

Ein Übersichtsplan des Wasserversorgungssystems mit einer Darstellung der Transportleitungen ist als Anlage beigefügt.

Die nachfolgende Übersicht zum Wasserversorgungsnetz (Tabelle 1) gibt eine Übersicht über Struktur und Umfang der Wasserversorgung.

Abbildung 5: Übersicht Wasserversorgungsnetz

Art	Menge
Gewinnungsanlagen	5 Förderbrunnen
Aufbereitungsanlagen	Wasserwerk Hundewick (Q <sub>max</sub> = 400 m <sup>3</sup> /h)
Behälter	1 Stück mit 2 Kammern á 1.500 m <sup>3</sup>
Druckerhöhungsanlagen	DEA Vreden DEA Wendfeld
Transport- und Verteilnetz (gesamt)	759.782 m
Transport- und Verteilnetz (Stadt)	358.581 m
Wasserbezug*	3.022.374 m <sup>3</sup>
Wasserabgabe*	2.986.041 m <sup>3</sup>
Hausanschlüsse	6.413

\* Stand der Daten 31.12.2016

### 2.3 Wasserwerk (WW)

Die Rohwasserförderung für das Versorgungsgebiet SVS-Versorgungsbetriebe GmbH erfolgt aus einer Wassergewinnungsanlage Hundewick. Das Entnahmerecht des Wasserschutzgebietes (WSG) „Hundewick“ beläuft auf eine maximale Gesamtentnahmemenge von 400 m<sup>3</sup> pro Stunde und 1,5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Ein Übersichtsplan des WSG „Hundewick“ befindet sich im Anhang.

Die Regelung der Trinkwasser-Netzeinspeisung erfolgt durch eine automatische Druckregelung mit einem Versorgungsdruck von 4,2 bar.

Die Abbildung 5 zeigt ein Blockschema der Trinkwasseraufbereitung im WW Hundewick die im Folgenden beschrieben wird.

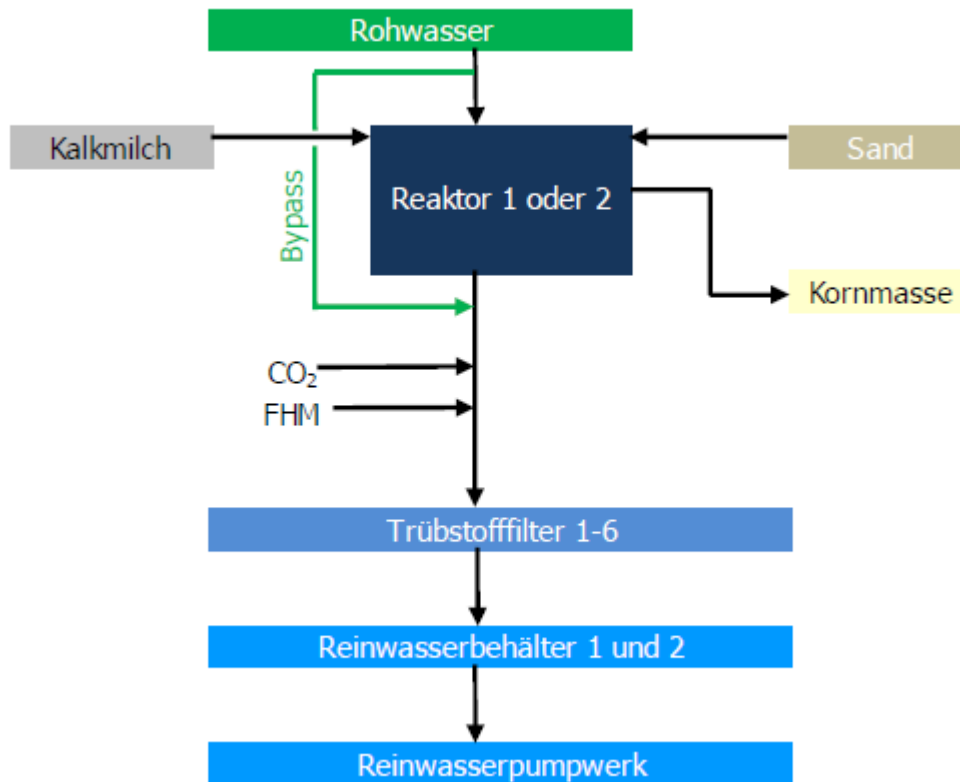


Abbildung 6: Blockschema der Trinkwasseraufbereitung im WW Hundewick

- Schnellentkarbonisierung im Teilstrom mit Kalkmilch:  
Ein Teilstrom des druckerhöhtem Rohwassers (ca. 85%) wird in einem Reaktor mit selbstbereiteter Kalkmilch enthärtet/entkarbonisiert. Der Bypass der Schnellenthärtung wird hinter den Reaktoren wieder eingespeist und senkt den pH-Wert ab.
- Kalkanlage:  
Bei Anforderung der Wasseraufbereitung wird die Kalkmilchbereitung eingeschaltet, die Kalkhydrat und Wasser die erforderliche Kalkmilch zur Verfügung stellt.
- Sandzugabe:  
Für die Schnellentkarbonisierung ist zur gezielten Abscheidung des Kalks aus dem Rohwasser die Zugabe von Sand erforderlich.
- Kornmassenentnahme:  
Die entstehende Kornmasse (Sandkorn mit Kalkmantel) wird in regelmäßigen Abständen dem Prozess entnommen und in einem Silo zwischengelagert.
- Kohlenstoffdioxid dosierung



Vor der Filterstufe zur Trübstoffentfernung wird mit Zugabe von CO<sub>2</sub> der Sättigungs-pH-Wert eingestellt.

- Flockungshilfsmittelzugabe  
Für längere Filterlaufzeiten wird ebenfalls vor der Filtration ein niedrigkonzentriertes Polymerprodukt dosiert.
- Trübstofffiltration:  
Die Trübstofffiltration besteht aus 6 mit Kohle und Sand ausgerüstete, parallel betriebene Stahldruckfilter.
- Reinwasserspeicherung:  
Das Reinwasser wird in einem runden Speicherbehälter mit zwei Kammern á 1.500 m<sup>3</sup> zwischengespeichert.
- Reinwasserförderung:  
Das Reinwasser wird mit 5 Pumpen in die Netzausgänge Stadtlohn und Südlohn gefördert. Zwei Druckleitungen füllen zudem den Speicherbehälter in Vreden. Im Notfall übernimmt diese Befüllung alternativ das Transportpumpwerk im Wasserwerk Hundewick.

(H2U aqua.plan.Ing-GmbH, 2016)

## 2.4 Wassergewinnung

Dabei handelt es sich um fünf Kiesschüttungsbrunnen. Die Förderung erfolgt mittels Tauchmotorpumpen mit einer Förderhöhe von 68, bzw. 70 mWS und einer jeweiligen Förderleistung von 50 m<sup>3</sup>/h bis 120 m<sup>3</sup>/h. Eine Übersicht der Leistungsdaten der Tauchmotorpumpen ist in Tabelle 2 abgebildet.

Brunnen	Fabrikat	Typ	Q [m <sup>3</sup> /h]	H [mWS]
1	Pleuger	P84-4+78-50	120	68
2 alt	Pleuger	P84-4/V 8-50	110	68
2 neu	Ritz	U8-100.Z/5/+1216/30/2	100	70
3	Ritz	U8-100.Z/5/+1216/30/2	100	70
4	Pleuger	P84-4+8 V-50	50	68

Abbildung 7: Leistungsdaten der Tauchpumpen

Durchgehend findet mit einem Niveaumessgerät eine Überwachung der Drucksonde und der Durchflussmenge statt und wird an das Prozessleitsystem (PLS) übertragen. Über das PLS kann eine manuelle Steuerung der Brunnen eingerichtet werden.

## 2.5 Organisation der Wasserversorgung

Die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ist Netzbetreiber und verantwortlich für die Netzplanung sowie den Netzbetrieb (Transport und Verteilung). Die nachfolgende Abbildung 8 zeigt die Organisation der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH als Organigramm.

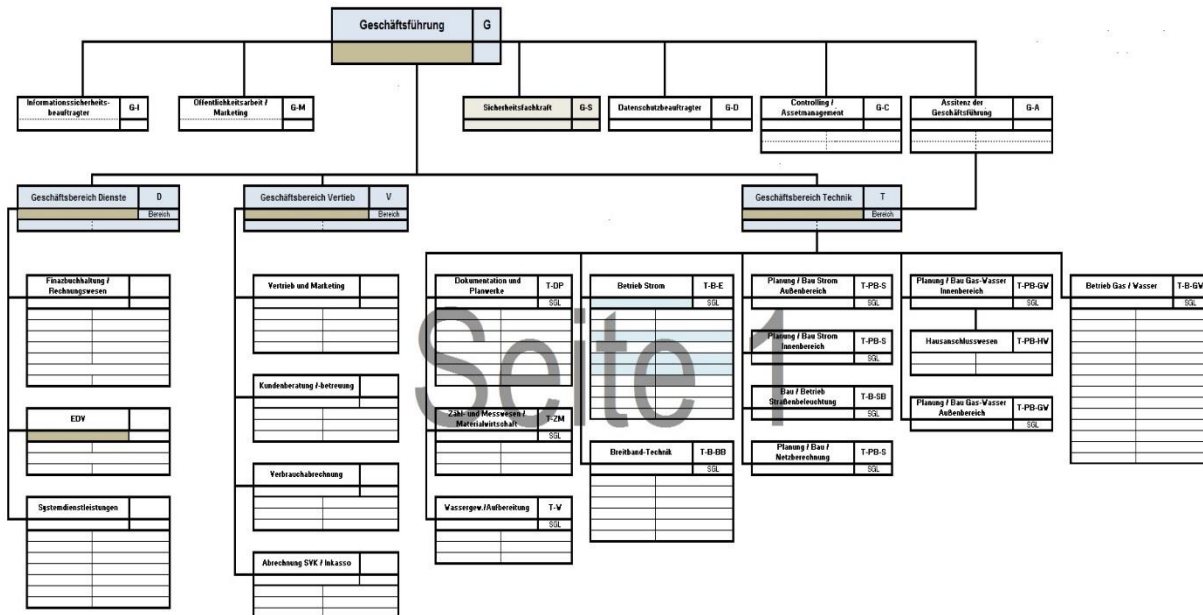


Abbildung 8: Organigramm der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH

Die Laufzeit des Konzessionsvertrages für die Gemeinde Südlohn geht bis zum 31.12.2035.

## 2.6 Rechtliche- / Vertragliche Rahmenbedingungen

Für die unter 2.3 genannten Gewinnungsanlagen, liegt eine gültige wasserrechtliche Bewilligung nach §8 Abs. WHG bis zum 30.06.2034 vor. Die maximalen Entnahmemengen der Gewinnungsanlage stellen sich wie folgt dar:

Brunnen	Q [m³/h]	Q [m³/d]	Q [Mio. m³/a]
1	120		
2 neu	100		
2 alt	100		
3	100		
4	50		
<b>Gesamt</b>	<b>420</b>	<b>8.400</b>	<b>1,5</b>

Abbildung 9: Zulässige Grundwasserentnahmemengen der Wassergewinnung Hundewick

## 2.7 Qualifikationsnachweis / Zertifizierung

Alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH 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 SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ist auf langjährige Erfahrung in Verbindung mit ausgezeichneten Kenntnissen der örtlichen Gegebenheiten und der Netzinfrastruktur zurückzuführen. Der Besuch von fachspezifischen Schulungen sowie ein internes Schulungs- und Personal-Entwicklungsprogramm stellt bei der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH die praktische und theoretische Weiterbildung der Mitarbeiter sicher, um die hohen Anforderungen eines einwandfreien Netzbetriebes zu erfüllen.

Arbeiten die nicht durch eigenes Personal durchgeführt werden können, werden an qualifizierte Unternehmen vergeben.

## 2.8 Absicherung der Versorgung

Die gesicherte Versorgung mit Trinkwasser wird im Versorgungsgebiet Südlohn durch die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH folgendermaßen geregelt:

Die Haupteinspeisung in das umfassende Wasserverteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH erfolgt über das Wasserwerk Hundewick, welches am südlichen Rande der Stadt Stadtlohn liegt. Das Wasser wird aus eigenen Brunnen gewonnen, aufbereitet und in dem Hochbehälter auf dem Wasserwerksgelände zwischengespeichert.

Die Gemeinde Südlohn und die Stadt Stadtlohn werden durch drehzahlgeregelte Pumpen vom Wasserwerk Hundewick mit einem Ausgangsdruck von ca. 4,2 bar versorgt.

Zusätzlich zu der eigenen Wassergewinnung wird Wasser von dem Wasserwerk aus Borken bezogen, wie in der Abbildung 10 dargestellt.

Über eine Zubringerleitung durch die Ortschaften Südlohn und Oeding wird das Wasser in den Hochbehälter auf dem Wasserwerksgelände transportiert.



Abbildung 10: Strukturplan Stadtwerke Borken - DRL DEA Borkenwirthe

Zusätzlich zu der eigenen Wassergewinnung bezieht die SVS – Versorgungsbetriebe GmbH noch ca. 1,5 Mio. m<sup>3</sup>/a) von den Stadtwerken Borken. Dieser Fremdbezug wird über eine Druckrohrleitung (DRL) direkt in den Reinwasserbehälter (RWB) eingespeist und dort vermischt.

In Bezug auf die Elektrizität verfügt das WW Hundewick über Notstromaggregat und stellt somit auch die Versorgung bei einer Unterbrechung der Stromversorgung sicher.

Zusätzlich liegt ein Maßnahmenplan vor, der die Notversorgung mit Trinkwasser ausführlich beschreibt.

### 3 Aktuelle Wasserabgabe und Wasserbedarf

#### 3.1 Wasserabgabe

Die von den SVS-Versorgungsbetriebe GmbH bereitgestellte und die verbrauchte Wassermenge (sowohl die, über das Wasserverteilnetz an die Kunden abgegebene Wassermenge als auch der Eigenverbrauch) für die Jahre 2012 bis 2016 in Abbildung 11 dargestellt.

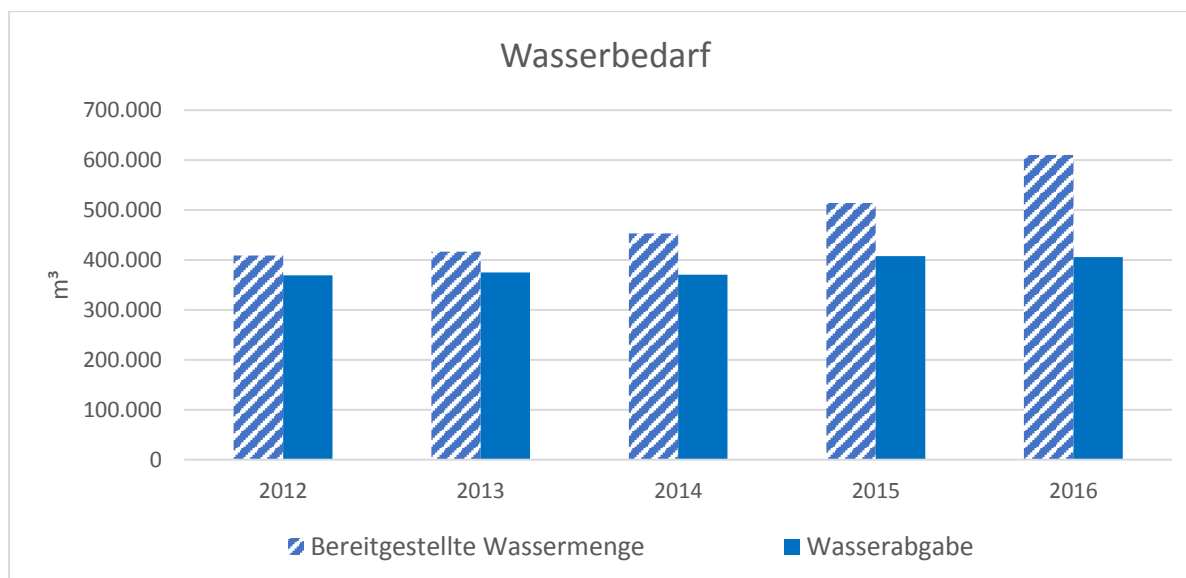


Abbildung 11: Bereitgestellte und verbrauchte Wassermenge im gesamten Versorgungsgebiet der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH

Jahr	Bereitgestellte Wassermenge in m³	Verbrauchte Wassermenge in m³	Verluste in m³	
2012	408837	369137	39700	9,71
2013	416578	375208	41370	9,93
2014	453402	370595	82807	18,26
2015	514272	407944	106328	20,68
2016	610368	406052	204316	33,47

Abbildung 12: Wassermengen und Vergleich von Wasserverlusten

### 3.2 Prognose Wasserbedarf

Insbesondere auf Basis der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung (vgl. Kapitel 1) im Versorgungsgebiet der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH und der Daten unter anderem für Großabnehmer, Eigen- und öffentlichen Bedarf wurde eine Prognose des Wasserbedarfes erstellt. Abbildung 13 zeigt den prognostizierten Wasserverbrauch bis zum Jahr 2021.

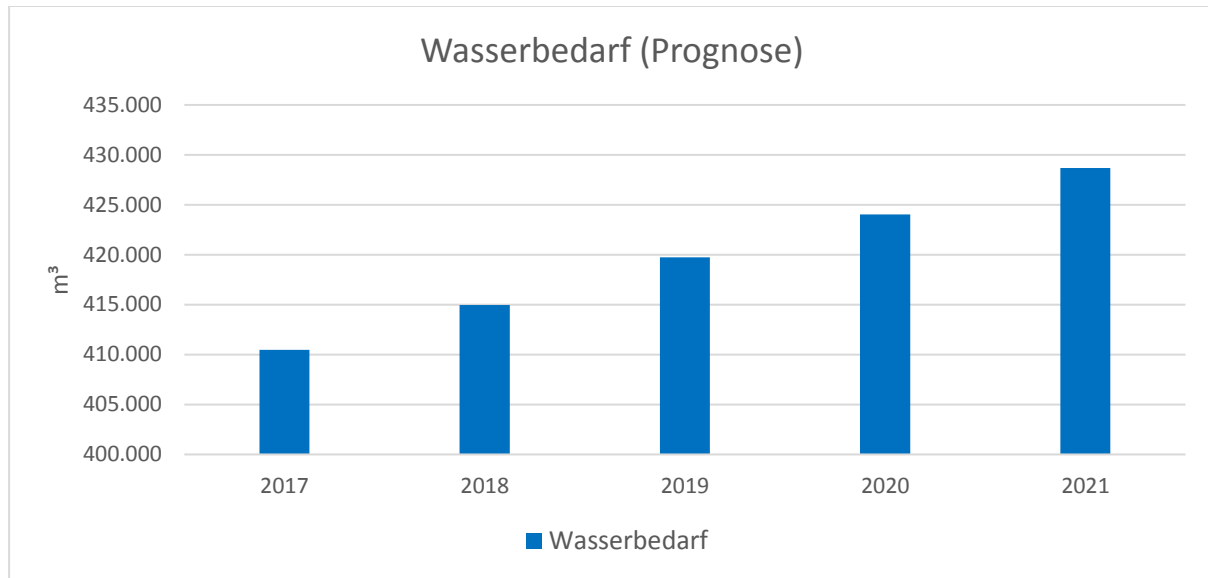


Abbildung 13: Prognose des Wasserbedarfs für Südlohn

## 4 Mengenmäßiges Wasserdargebot für die Bedarfsdeckung (Wasserbilanz)

### 4.1 Darstellung der Hydrogeologie im Wassergewinnungsgebiet

#### 4.1.1 Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse

Die Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Wassergewinnungsgebietes Hundewick stützt sich auf die amtlichen geologischen (GK 100 Blatt C 4306 Recklinghausen und GK 25 Blatt 4007 Stadtlohn) und hydrogeologischen (HK 100 Blatt C 4306 Recklinghausen) Karten sowie auf die Ergebnisse der Bohrungen, die im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung des Grundwasservorkommens errichtet worden sind.

Das WW Hundewick liegt am Westrand des Münsterländer Kreidebeckens im Bereich eines Höhenzuges, der aus Kalk- und Kalkmergelsteinen der Oberkreide aufgebaut ist. Die kreidezeitlichen Gesteine werden von meist nur geringmächtigen quartären Lockergesteinen bedeckt.

#### 4.1.2 Festgesteine der Oberkreide

Das WW Hundewick erschließt Grundwasser überwiegend aus den Kalk- und Kalkmergelsteinen des Cenomans und Turons. Es handelt sich dabei um den Cenoman-Turon-Zug des westlichen Münsterlandes (Grundwasserkörper 928\_13). Für die Wassergewinnung sind vor allem der Cenoman-Pläner und der Cenoman-Kalk sowie die labiatus- und lamarcki-Pläner des Turons von Bedeutung.

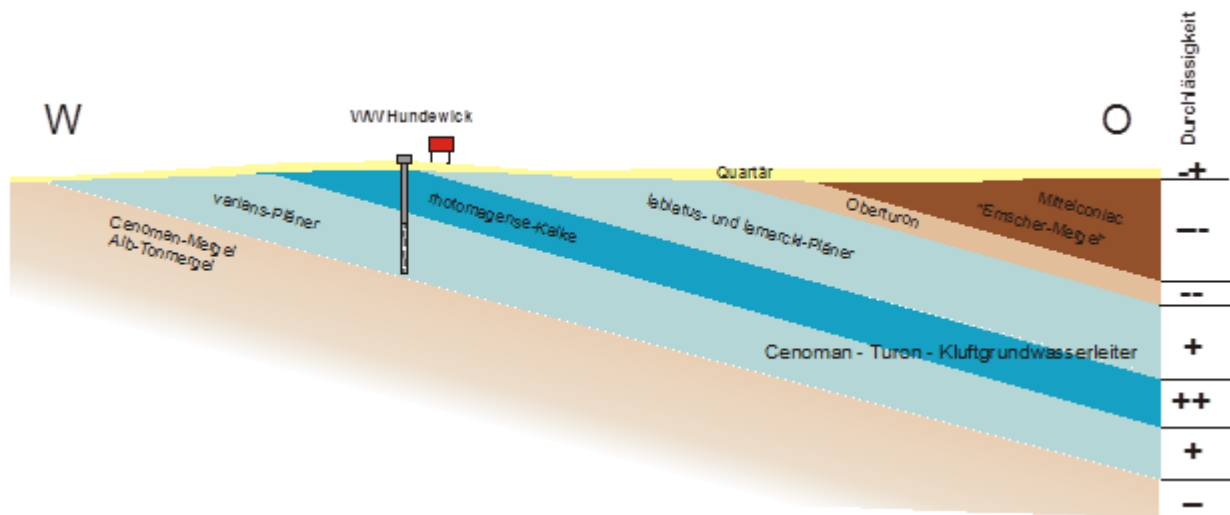


Abbildung 14: Schematischer Schnitt durch die Festgesteine der Oberkreide

Die Schichten vom Cenoman-Pläner (variens-Pläner) bis zum Mittelturon stellen im Bereich des Wassergewinnungsgebiets Hundewick ein zusammenhängendes Grundwassersystem dar. Im Liegenden wird dieses System von den gering durchlässigen Schichten des Albs (Tonmergel) und des Cenoman-Mergels begrenzt, während der im Oberturon einsetzende Tonmergelstein zusammen mit dem überlagernden "Emscher-Mergel" die Deckschicht des Grundwassersystems darstellt.

Die in der Abbildung 15 aufgeführte Schichtenfolge stellt eine generalisierte Zusammenfassung der wesentlichen Ablagerungen und ihrer hydrogeologischen Eigenschaften dar. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich die stratigraphischen und lithologischen Grenzen entgegen der Darstellung teilweise überschneiden.

## Hydrogeologischer Überblick Wassergewinnungsgebiet Hundewick

	Stufen	Schichtenfolge	Lithologie	Hydrogeologische Einstufung
<b>Quartär</b>	Pleistozän	Talsande, Flugsande	Sande	Poren-GW-Leiter mit guter bis geringer Durchlässigkeit jedoch geringer Mächtigkeit
		Geschiebemergel, Geschiebesand	Schluffe, Mergel, Sande	GW-Geringleiter mit geringer Durchlässigkeit
<b>Oberkreide</b>	Coniac	"Emscher-Mergel"	Mergelstein	GW-Geringleiter mit äußerst geringer Durchlässigkeit
	Oberturon		Tonmergelstein	GW-Geringleiter mit geringer Durchlässigkeit
	Mittelturon	lamarcki-Pläner	Kalk- bis	Kluft-GW-Leiter mit guter Durchlässigkeit
	Unterturon	labiatus-Pläner	Kalkmergelstein	
	Obercenoman	rhotomagense-Kalk	Kalkstein	Kluft-GW-Leiter mit sehr guter Durchlässigkeit
	Mittelenoman	varians-Pläner	Kalkmergel- bis Mergelkalkstein	Kluft-GW-Leiter mit guter Durchlässigkeit
Untercenoman	Cenoman-Mergel	Mergelstein	GW-Geringleiter mit sehr geringer Durchlässigkeit	
<b>Unterkreide</b>	Oberalb	Flammenmergel		Mergel- bis Kalkmergelstein
	Mittelalb	minus- und splendens-Schichten	Tonmergelstein	

Abbildung 15: Hydrogeologischer Überblick Wassergewinnung Hundewick

Die Schichten der Oberkreide streichen unterbrochen von mehreren Störungen etwa Nord-Süd und fallen nach Osten in Richtung des Zentrums des Münsterländer Beckens mit etwa 12° ein, d.h. sie tauchen unter den "Emscher-Mergel" ab. Hierbei wurden die Grenzen anhand der amtlichen Karten und der im Laufe der Bewirtschaftung errichteten Bohrungen festgelegt.

Die Mächtigkeit des genutzten Aquifers wird mit etwa 200 m bis 250 m abgeschätzt, die Ausstrichbreite liegt zwischen 1.000 m südlich von Stadtlohn bis 1.500 m im Bereich der Fassungsanlage. Durch die etwa Nord-Süd verlaufende Verbreitung des Grundwasserleiters sind auch das Einzugsgebiet der Fassungsanlage sowie die Auswirkungen der Förderung vor allem in diese Richtung ausgebildet.

### 4.1.3 Quartäre Lockergesteine

In weiten Teilen des Wassergewinnungsgebietes Hundewick werden die Festgesteine der Oberkreide von nur geringmächtigen quartären Lockergesteinen überdeckt. Im Wesentlichen kommen zwei quartärzeitliche Ablagerungsformen vor. Neben dem weit verbreiteten Geschiebemergel (bzw. -lehm) und Geschiebesand sind an der Oberfläche vor allem sandige Sedimente in Form von Tal- und Flugsanden vertreten. Während die glazialen Ablagerungen Mächtigkeiten von bis zu 4 m aufweisen, sind die Tal- und Flugsande bis zu 3 m mächtig.

(Aquanta Hydrogeologie GmbH, 2003)



## 4.2 Wasserressourcenbildung

Im Wasserrechtsantrag für das Wasserwerk Hundewick der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ist eine zulässige Grundwasserentnahmemenge der Einzugsgebiete geregelt. Für zusätzliche Informationen wird an dieser Stelle auf den Wasserrechtsantrag zur Bewilligung der Entnahme von Grundwasser verwiesen.

Darüber hinaus das die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH eine Fremdbezug von Trinkwasser durch die Stadtwerke Borken und den Stadtwerke Gescher GmbH. Der Fremdwasserbezug von den Stadtwerken Borken stellt sich in den vergangenen Jahren wie folgt dar:

Fremdwasserbezug Stadtwerke Borken	
Jahr	Menge in m <sup>3</sup>
2012	1044838
2013	867436
2014	1174705
2015	1342328
2016	1505635

Abbildung 16: Fremdwasserbezug Stadtwerke Borken

Der Fremdwasserbezug durch die Stadtwerke Gescher GmbH ist in folgender Abbildung aufgelistet.

Fremdwasserbezug Stadtwerke Gescher GmbH	
Jahr	Menge in m <sup>3</sup>
2012	11.828
2013	11.455
2014	12.546
2015	12.546
2016	12.761

Abbildung 17: Fremdwasserbezug Stadtwerke Gescher

## 4.3 Wasserbilanz

Die Wassermengenbilanz in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt W 392 stellt sich für das Jahr 2016 im Verteilnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH wie folgt dar.

Netzeinspeisung in das Verteilnetz	1.046.034 m <sup>3</sup> /a
Netzabgabe (Q <sub>NA</sub> )	1.016.145 m <sup>3</sup> /a
Wasserverluste in der Verteilung (Q <sub>v</sub> )	29.889 m <sup>3</sup> /a

#### 4.4 Darstellung der genutzten und nicht genutzten Wasserressourcen

Die Grundwasserneubildungsmenge im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Hundewick beträgt nach den Berechnungen, die im Rahmen des Bewilligungsantrags im Jahre 2003 durchgeführt wurden, 1.618.000 m<sup>3</sup>/a. Davon abzuziehen waren die damaligen weiteren Wasserrechte von 71.000 m<sup>3</sup>/a, so dass ein für die Wassergewinnungsanlage Hundewick ausreichendes Grundwasserdargebot von 1.547.000 m<sup>3</sup>/a zur Verfügung stand. Eine aktuelle Abfrage der weiteren Wasserrechte bei der Bezirksregierung Münster hat nur eine unwesentliche Veränderung ergeben, die aktuell in der Summe 72.000 m<sup>3</sup>/a betragen. Somit ergibt sich folgende aktuelle Dargebots Bilanzierung:

**1.579.000 m<sup>3</sup>/a GW-Neubildung - 72.000 m<sup>3</sup>/a Summe weiterer Wasserrechte = 1.507.000 m<sup>3</sup>/a**

Damit sind innerhalb des Einzugsgebiets keine Grundwasserreserven mehr vorhanden, das Grundwasserdargebot wird ausgeschöpft. Jede weitere zusätzliche Verringerung des Dargebots durch die Ausweisung von Gewerbe- oder Wohnbauflächen innerhalb des Einzugsgebiets der Wassergewinnungsanlage Hundewick führt bei gleichbleibenden Entnahmemengen von 1.500.000 m<sup>3</sup>/a zu einer Überbewirtschaftung des Grundwasserleiters, was nach der EG-WRRL (Artikel 4) nicht zulässig ist und daher letztendlich die Kürzung der bewilligten Fördermenge zur Folge hat.

#### 4.5 Entwicklungsprognose des quantitativen Wasserdargebots

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. Unter anderem für das Niederrheinische Tiefland wird tendenziell ein, im landesweiten Vergleich, besonders starker Rückgang der Grundwasserneubildung erwartet.

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

## 5 Rohwasserüberwachung/Trinkwasseruntersuchung

---

Rohwasserüberwachung / Trinkwasseruntersuchung und Beschaffenheit Rohwasser /  
Trinkwasser

### 5.1 Überwachungskonzept Rohwasser und Probeentnahmeplan Trinkwasser

Die Wasserbeschaffenheit im WW Hundewick und im Verteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH wird regelmäßig untersucht. Dabei wird der gesamte Trinkwassergewinnungsprozess von der Rohwasserförderung in den Brunnen über die Aufbereitung in dem Wasserwerk bis hin zur Einspeisung in das Trinkwassertransportnetz intensiv überwacht.

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie die gesetzlichen Anforderungen an die Rohwasserüberwachung werden erfüllt. Insgesamt gehen Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen über die gesetzlichen Anforderungen der Trinkwasserverordnung beziehungsweise der Wasserrechte hinaus. Die Untersuchungsparameter und Untersuchungshäufigkeiten wurden in Abstimmung mit den zuständigen Gesundheitsämtern etabliert. Die Überwachungskonzepte wurden entsprechend der Rohwasserbeschaffenheit und Wasseraufbereitungsanlage sowie der Transportwege und Übergabemengen im Verteilungsnetz festgelegt und werden dokumentiert.

### 5.2 Beschaffenheit von Rohwasser und Trinkwasser

Das von der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH abgegebene und an alle Anschlussnehmer verteilte Trinkwasser wird gemäß Untersuchungsplan regelmäßig beprobt. Auffällige Parameter bzw. Grenzwertüberschreitungen wurden nicht festgestellt.

Die jeweils aktuellen Trinkwasseranalysen für die Städte und Gemeinden die durch die SVS versorgt werden, finden sich der Homepage der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH<sup>1</sup> veröffentlicht. In der nachstehenden Tabelle ist ein Auszug der aktuellen Wasseranalyse abgebildet.

Auszug aus der Trinkwasseranalyse



Datum	05.02.2019		Grenzwerte gem. TrinkwV
pH-Wert		7,700	6,5 - 9,5
Leitfähigkeit (20°C)		557,00 µS/cm	2.500,000 µS/cm
Gesamthärte (GH)		12,900 °dH	
Carbonathärte (KH)		7,870 °dH	
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	<	0,050 mg/l	0,500 mg/l
Natrium (Na)		15,000 mg/l	200,000 mg/l
Calcium (Ca)		86,000 mg/l	400,000 mg/l
Magnesium (Mg)		4,100 mg/l	50,000 mg/l
Chlorid (Cl)		33,000 mg/l	250,000 mg/l
Nitrat (NO <sub>3</sub> )		11,000 mg/l	50,000 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> )		60,000 mg/l	240,000 mg/l
Mangan (Mn)	<	0,005 mg/l	0,050 mg/l
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	<	0,010 mg/l	0,500 mg/l
Eisen (Fe)	<	0,050 mg/l	0,200 mg/l
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)		n.n.*	
Pflanzenschutz – und Bodenbehandlungsmittel (PSM)		n.n.*	
* n.n. = nicht nachweisbar			

Abbildung 18: Trinkwasserqualität

### Beurteilung

Beim Vergleich der ermittelten Analysendaten mit den Grenzwerten der TrinkwV in der aktuellen Fassung konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.

Die Untersuchungsergebnisse werden auf der Homepage der SVS – Versorgungsbetriebe GmbH veröffentlicht und jährlich aktualisiert.

### 5.3 Wasserqualität der Eigenversorgungsanlagen / Hausbrunnen

Die Grundlagenermittlung zur Bestimmung der Grundwassergüte obliegt den Landesbehörden (LANUV und Bezirksregierung Münster). Auf der Internetseite "ELWAS-WEB" des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen kann die Abgrenzung der Grundwasserkörper im Gemeindegebiet, die Lage der Messstellen, die Bewertung der Grundwasserkörper und die Einschätzung der Zielerreichung angezeigt werden.

Die Wasserqualität der Eigenversorgungsanlagen (Hausbrunnen) wird vom Gesundheitsamt des Kreises Borken überwacht. Die Beprobungen und Analysen werden von einem unabhängigen Labor durchgeführt. Die Ergebnisse werden der Gemeindeverwaltung vom Kreis Borken nicht zur Verfügung gestellt. Alle 3 Jahre erhält die Gemeindeverwaltung vom Kreis Borken auf Nachfrage eine Gesamtübersicht / Statistik, jedoch keine Einzelangaben.

Demnach sind im Zeitraum 2013-2015 268 Proben analysiert worden. Davon waren für den Parameter Nitrat 89,9 % unterhalb von 50 mg/l, 7,5 % < 100 mg/l, 1,9 % < 150 mg/l und 0,7 % < 200 mg/l. Der Wert von 200 mg/l wurde bei keiner Probe überschritten.

## 6 Wassertransport

---

Das Wasserversorgungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ist im Übersichtsplan des Wasserversorgungssystems im Anhang dargestellt und die Transportleitungen sind farblich hinterlegt. Die Verluste sind in Tabelle 3 dargestellt.

## 7 Wasserverteilung

---

### 7.1 Plan des Wasserverteilnetzes

Beim Versorgungsnetz SVS-Versorgungsbetriebe GmbH handelt es sich um ein vermaschtes Netz mit einer Gesamtlänge von 759.782 m worauf auf Südlohn 126.785 m entfallen. Darüber werden in Südlohn 2.433 Hausanschlüsse versorgt. Ein Übersichtsplan des Versorgungsnetzes ist im Anhang dargestellt.

Das gesamte Netz wird regelmäßig instandgehalten.

### 7.2 Auslegung des Verteilnetzes

Das Wassernetz ist durch eine Rohrnetzberechnung abgebildet. Die SVS-Versorgungsbetriebe GmbH hat mit der Netzberechnung die Gelsenwasser AG beauftragt. Grundlage für ein Rechenetzmodell stellt das DVGW-Arbeitsblatt 303 mit den tatsächlichen Strömungszuständen abzugleichen sind.

Das Wasserverteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH hat eine Länge von 491.329 m. Die Länge der Anschlussleitungen von 268.453 m ist darin nicht enthalten.

Die Reinwasserförderung des Wasserwerkes Hundewick in das Wasserverteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe lag im Jahr 2013 bei ca. 2,565 Mio. m<sup>3</sup>/a. Diese Menge teilt sich auf drei Teilnetze auf – Stadtlohn, Südlohn und Vreden.

Die tägliche Reinwasserförderung für das Wasserverteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe lag zwischen 5.650 m<sup>3</sup>/d und 10.898 m<sup>3</sup>/d.

Unsere Löschwasserbereitstellung erfolgt auf Basis der Vorgaben des DVGW sowie unter Berücksichtigung der Trinkwasserverordnung. Löschwassermengen werden als Einzelanfragen stets technisch geprüft. Die Berechnung der Löschwasserbereitstellung erfolgt nach DVGW – Arbeitsblatt W 405 (1,5 bar am Hydranten).

### 7.3 Technische Ausstattung, Materialien, Durchschnittsalter und Schadensfälle

Im Versorgungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH sind folgende Materialien verbaut. Die Grafik zeigt die verbauten Werkstoffe im Verteilnetz in Metern.

Material	Länge in m
duktiler Gusseisen	1.403
Grauguss	612
Polyethylen hart	375.744
Polyethylen hart SLM	306
Polyethylen hart TS	534
Polyethylen weich	18.937
Polyvinylchlorid	361.113
Stahl	905

Abbildung 19: Verbaute Werkstoffe und Längen im Verteilungsnetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH

Material	Länge in m
duktiler Gusseisen	1
Polyethylen hart	57.012
Polyethylen weich	52
Polyvinylchlorid	69.702
Stahl	18

Abbildung 20: Verbaute Werkstoffe und Längen im Verteilungsnetz der Gemeinde Südlohn

Im Jahr 2017 entstanden insgesamt 97 Schadensfälle am Verteilnetz der SVS-Versorgungsbetriebs GmbH. Diese sind wie folgt aufgeteilt.

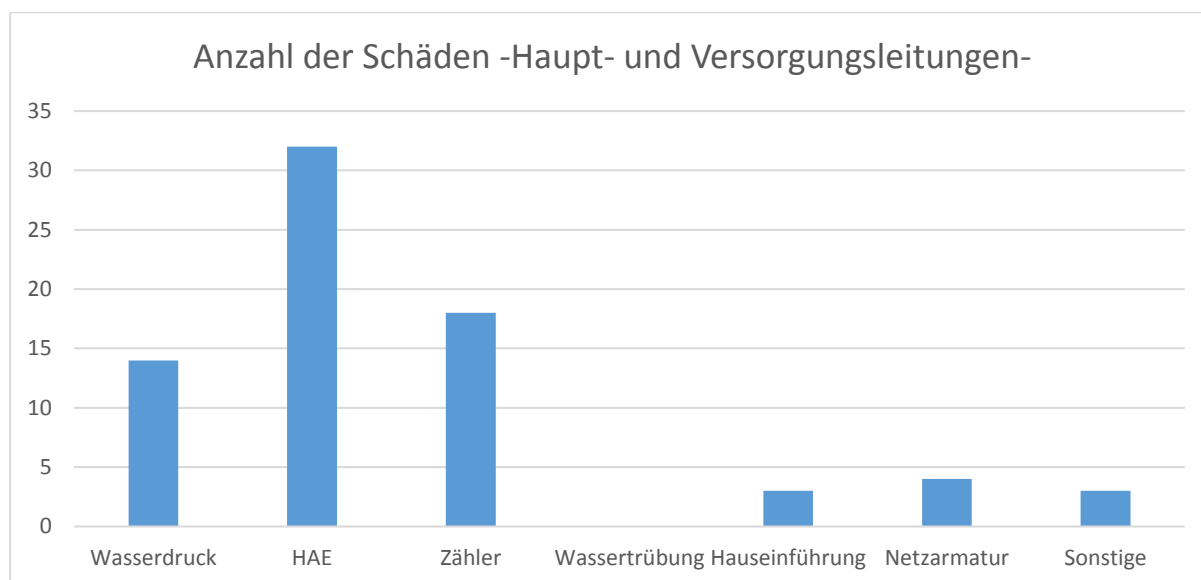


Abbildung 21: Anzahl der Schäden an Haupt- und Versorgungsleitungen

## 7.4 Wasserbehälter, Druckerhöhungs-/Druckminderungsanlagen

Bei der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH befinden sich 2 Druckerhöhungsanlagen (DEA). Die jeweiligen Standorte der Druckerhöhungsanlagen sind in Verden und in Wendfeld.

# 8 Gefährdungsanalyse – Schlussfolgerung aus den Kapiteln 1 – 7

---

## 8.1 Gefährdungsanalyse

Identifizierung möglicher Gefährdungen auf das Wasserversorgungssystem (Gefährdungsanalyse)

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 SVS-Versorgungsbetriebe GmbH ein Maßnahmenplan 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.

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

- Die hygienische Unbedenklichkeit des Trinkwassers wird durch regelmäßige Probenahmen und Untersuchung gemäß dem, mit dem Gesundheitsamt abgestimmten, Untersuchungsplan gewährleistet.
- Basis für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung bleibt nach wie vor das DVGW-Regelwerk. Das eingesetzte Personal der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH wird bezogen auf die Entwicklung im DVGW-Regelwerk regelmäßig geschult.
- Sämtliche Schäden werden präzise dokumentiert und analysiert, so dass eine gute Datenbasis für eine risiko- und zustandsorientierte Instandhaltung besteht.

In der Gemeinde Südlohn gibt es ca. 268 Hausbrunnen. Die Verwaltung geht davon aus, dass somit mehr als 90 % der Bevölkerung durch das öffentliche Wassernetz versorgt werden. Anlieger in den Ortslagen können jederzeit auf Antrag an das öffentliche Wassernetz der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH angeschlossen werden. In beiden Ortsteilen liegen in den Ortslagen in jeder Straße eine Wasserleitung.

Die Qualität und die Menge des Grundwassers kann durch Urbanität/Bebauung, Altlasten, Landwirtschaft, Unfälle usw. gefährdet werden.

## 8.2 Entwicklungsprognose Gefährdungen

Eine ausführliche Entwicklungsprognose für mögliche Gefährdungen findet sich in den bereits erwähnten Dokumenten (Wassernotfallplan). In Bezug auf die prognostizierte Entwicklung des quantitativen Wasserdargebotes sei hier auf Abschnitt 4.3 verwiesen.

Darüber hinaus sind zum heutigen Kenntnisstand keine weiteren Gefährdungen und davon ausgehende Auswirkungen abzusehen.

## 9 Maßnahmen zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung

---

Um auch weiterhin den hervorragenden Zustand des Wassernetzes in der Gemeinde Südlohn zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen bereits eingeführt:

- Die hygienische Unbedenklichkeit des Trinkwassers wird durch regelmäßige Probenahmen und Untersuchung gemäß dem, mit dem Gesundheitsamt abgestimmten, Untersuchungsplan gewährleistet.
- Basis für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung bleibt nach wie vor das DVGW-Regelwerk. Das eingesetzte Personal der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH wird bezogen auf die Entwicklung im DVGW-Regelwerk regelmäßig geschult.
- Sämtliche Schäden werden präzise dokumentiert und analysiert, so dass eine gute Datenbasis für eine risiko- und zustandsorientierte Instandhaltung besteht.

Zu Reduzierung bzw. Begrenzung der Flächenversiegelung werden in der Gemeinde Südlohn die Grundflächenzahlen "GRZ" in den Bebauungsplänen für Wohngebiet auf 0,4 und in Gewerbe- und Industriegebieten auf 0,8 begrenzt. Zudem wurde in einigen Baugebieten u.a. "Scharperloh II", "Lohner Brook" und "Auf dem Bülden" eine Versickerung des Niederschlagswassers vorgegeben.

Die wenigen im Gemeindegebiet vorhandenen Altlasten sind im Altlastenkataster des Kreises Borken dokumentiert. Eine Gefährdung für das Grundwasser wurde vom Kreis Borken ausgeschlossen.

In den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts hat die Gemeinde Südlohn ein Außenbereich-Entwässerungskonzept umgesetzt und ~ 120 Klärgruben und Kleinkläranlagen außer Betrieb genommen. Diese wurden durch Hauspumpwerke mit Anschluss an ein öffentliches Abwasserdruckrohrnetz ersetzt. Somit wird auch im Außenbereich der überwiegende Teil des häuslichen Abwassers in der Zentralkläranlage Südlohn gereinigt.

Die Gemeindeverwaltung steht im regelmäßigem Kontakt mit der Landwirtschaft bzw. den landwirtschaftlichen Verbänden. So werden z.B. grenzüberschreitende Projekte zusammen mit deutschen und niederländischen Landwirten, deutschen Wasserbehörden und der Waterschap Rijn en Ijssel durchgeführt; z.B. das Pilotprojekt "Diffuse Quellen". Der Projektbericht ist im Internet auf der Seite der Bezirksregierung Münster verfügbar.

Das Ziel der Projekte ist die Reduzierung der Stoffeinträge in die Gewässer und das Grundwasser, insbesondere Stickstoff bzw. Nitrat.



Bei Unfällen mit Öl wird durch die Feuerwehr Ölbindemittel aufgetragen, so dass ein Abfließen ins Gewässer und Erdreich vermieden wird. Sollte dennoch etwas ins Erdreich gelangen, wird dieses abgetragen und entsorgt. Bei größeren Ölflecken besteht ein Kontrakt mit einer Spezialfirma, die in kürzester Zeit die Öllachen beseitigt. Zudem verfügt die Gemeindeverwaltung über eine 24/7 Rufbereitschaft, die die erforderlichen Maßnahmen Tag und Nacht veranlassen kann.

## 10 Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Luftaufnahme Gemeinde Südlohn (Quelle: Google) .....	4
Abbildung 2: Nachbargemeinden von Südlohn (Quelle: Wikipedia) .....	5
Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung Südlohn (Datenquelle: Gemeindemodellrechnung IT.NRW) .....	6
Abbildung 4: Flächenverteilung der Gemeinde Südlohn .....	6
Abbildung 5: Übersicht Wasserversorgungsnetz .....	7
Abbildung 6: Blockschema der Trinkwasseraufbereitung im WW Hundewick .....	8
Abbildung 7: Leistungsdaten der Tauchpumpen .....	9
Abbildung 8: Organigramm der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH .....	10
Abbildung 9: Zulässige Grundwasserentnahmemengen der Wassergewinnung Hundewick .	10
Abbildung 10: Strukturplan Stadtwerke Borken - DRL DEA Borkenwirthe .....	12
Abbildung 11: Bereitgestellte und verbrauchte Wassermenge im gesamten Versorgungsgebiet der SVS-Versorgungsbetriebe GmbH.....	13
Abbildung 12: Wassermengen und Vergleich von Wasserverlusten .....	13
Abbildung 13: Prognose des Wasserbedarfs für Südlohn.....	14
Abbildung 14: Schematischer Schnitt durch die Festgesteine der Oberkreide .....	15
Abbildung 15: Hydrogeologischer Überblick Wassergewinnung Hundewick.....	16
Abbildung 16: Fremdwasserbezug Stadtwerke Borken .....	17
Abbildung 17: Fremdwasserbezug Stadtwerke Gescher .....	17
Abbildung 18: Trinkwasserqualität .....	20
Abbildung 19: Verbaute Werkstoffe und Längen im Verteilungsnetz der SVS- Versorgungsbetriebe GmbH.....	22
Abbildung 20: Verbaute Werkstoffe und Längen im Verteilungsnetz der Gemeinde Südlohn .....	22
Abbildung 21: Anzahl der Schäden an Haupt- und Versorgungsleitungen.....	22

## 11 Abkürzungsverzeichnis

---

---

### **B**

BauGB · *Baugesetzbuch*

---

### **C**

Ca · *Calcium*

CKW · *Chlorierte Kohlenwasserstoffe*

Cl · *Chlorid*

---

### **D**

DEA · *Druckerhöhungsanlage*

DRL · *Druckrohrleitung*

DVGW · *Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches*

---

### **E**

EG-WRRL · *Europäische Wasserrahmenrichtlinie*

---

### **F**

Fe · *Eisen*

FHM · *Flockungshilfsmittel*

---

### **G**

GH · *Gesamthärte*

GrwV · *Grundwasserverordnung*

GW · *Grundwasser*

---

### **I**

IT.NRW · *Information und Technik Nordrhein-Westfalen*

---

### **K**

KH · *Carbonathärte*

---

### **L**

LWG · *Landeswassergesetz*

---

---

## **M**

Mg · *Magnesium*  
Mn · *Mangan*  
mWS · *Meter Wassersäule*

---

## **N**

Na · *Natrium*  
NH<sub>4</sub> · *Ammonium*  
NN · *Normalnull*  
NO<sub>2</sub> · *Nitrit*  
NO<sub>3</sub> · *Nitrat*  
NO<sub>x</sub> · *Stickoxide*  
NRW · *Nordrhein-Westfalen*

---

## **O**

OGewV · *Oberflächengewässerverordnung*

---

## **P**

PLS · *Prozessleitsystem*  
PSM · *Pflanzenschutzmittel*

---

## **R**

RWB · *Reinwasserbehälter*

---

## **S**

SGW · *Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen, Salzgewinnung Westfalen*  
SO<sub>4</sub> · *Sulfat*

---

## **W**

WHG · *Wasserhaushaltsgesetz*  
WSG · *Wasserschutzgebiet*  
WW · *Wasserwerk*

## 12 Glossar

---

### **Ca – Calcium**

Calcium ist das dritthäufigste Element in der Erdkruste. Ganze Gebirge sind aus Calciumcarbonat aufgebaut; auch in Form von Calciumsulfat bildet es in unserem Land große Gipslagerstätten. Calcium ist in Knochen und Zähnen enthalten und spielt eine wichtige Rolle im Zellstoffwechsel, bei der Blutgerinnung und bei der Muskelkontraktion. Es gibt Calciummangel- und -überschuss-krankheiten. Dennoch ist der Calciumgehalt des Trinkwassers medizinisch von untergeordneter Bedeutung, wie aus dem folgenden Grenzwert hervorgeht:

Grenzwert nach TrinkwV: 400 mg/l entspr. Rund 56 °dH  
(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

### **CKW – Chlorierte Kohlenwasserstoffe**

Bezeichnung für organische chemische Verbindungen, die ein oder mehrere Chloratome enthalten. CKW haben große industrielle Bedeutung als Ausgangsprodukte für Kunststoffe (z.B. Vinylchlorid zur Herstellung von PVC), als synthetische Lösemittel (z.B. Trichlorethan, Trichlorethylen, Dichlormethan), als Schädlingsbekämpfungsmittel (z.B. Chlordan, Lindan, DDT) und vieles andere mehr erlangt. Einige CKW werden zu den besonders gefährlichen Umweltgiften gerechnet. Ihre Gefährlichkeit erklärt sich sowohl aus einer großen chemischen Stabilität, die einem schnellen Abbau zu unproblematischen Stoffen entgegensteht, ihrer guten Fettlöslichkeit, die eine gute Aufnahme und Speicherung in Lebewesen begünstigt wie auch aus ihrer großen Giftigkeit. Ein erheblicher Teil der CKW besitzt darüber hinaus krebserzeugende, erbgutverändernde oder fruchtschädigende Eigenschaften.

(Fa. A. Klaas, 2019)

### **Cl – Chlorid**

Chloride sind Verbindungen des chemischen Elementes Chlor. Dieses kann mit Metallen, Halb- oder Nichtmetallen verbunden vorliegen. Es sind farblose oder farbige Salze, die in unterschiedlichsten Kristallstrukturen vorkommen können.

Auf die Bestimmung des Chlorids ist für die Aussage über die Mischbarkeit verschiedener Wässer erforderlich, ebenso für Aussagen in korrosionschemischer Hinsicht und für die Erstellung einer Ionenbilanz. Erhöhte Chloridgehalte können im Bereich von Salzlagerstätten, also geologisch bedingt, auftreten. Sie können aber auch Hinweis darauf sein, dass Streusalz (im Winter) oder Mineraldünger die Wassergewinnungsanlage beeinflusst. Chlorid macht sich im Trinkwasser ab Konzentrationen von 250 mg/l geschmacklich bemerkbar, ab 500 mg/l schmeckt das Wasser unangenehm.

Der Grenzwert nach TrinkwV beträgt 250 mg/l.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

### **EG – WRRL – Europäische Wasserrahmenrichtlinie**

Die Implementierung der "Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der

Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik" (im Folgenden als Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bezeichnet), führt zu einer starken Beeinflussung der bundesweiten und europäischen Wasserpolitik. Die WRRL vereint nicht nur moderne Ansätze des Gewässerschutzes, sondern bündelt auch vielzählige Einzelrichtlinien des Wasserrechts der EU. Ausschlaggebend für den Erfolg der WRRL ist die Verankerung der Umsetzungsbestimmungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), in der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) und in der Grundwasserverordnung (GrwV).

Der Weg zum angestrebten Ziel eines "guten Zustandes" für alle Oberflächenwasserkörper wird durch Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne aufgezeigt und in drei Bewirtschaftungszyklen bis 2027 umgesetzt. Mithilfe der Bestandsaufnahme der Belastungen, der Gewässerüberwachung und der Gewässerbewertung ist eine strukturierte Kontrolle des Erfolgs der umgesetzten Maßnahmen gewährleistet.

Mit der Wasserrahmenrichtlinie wurde es möglich Gewässerschutz von der Quelle bis zur Mündung unter Berücksichtigung der Prozesse im Einzugsgebiet ganzheitlich und aus einer Hand zu betreiben. In Deutschland werden dafür 10 Flussgebietseinheiten ausgewiesen. Diese Einzugsgebiete der großen Fließgewässer Donau, Eider, Elbe, Ems, Maas, Oder, Rhein, Schlei/Trave, Warnow/Peene und Weser decken das komplette hydrologische Gewässernetz in Deutschland ab. Diese Einheiten bilden die nationalen Planungsräume in denen die WRRL umgesetzt wird.

(Umweltbundesamt, 2016)

## **Fe – Eisen**

Eisen ist das zweithäufigste Metall der Erdkruste und das wichtigste Gebrauchsmetall. So weisen fast alle Wässer Spuren von Eisen auf. In sauerstoffarmen, eisenhaltigen Wässern kann es durch Eisenbakterien zu Störungen in den Wassergewinnungsanlagen, in den nachfolgenden Anlagenteilen zu Ablagerungen von Eisenschlamm kommen. Bei Belüftung oder Mischung mit sauerstoffhaltigem Wasser kann Eisenoxid ausflocken und das Wasser braun färben. Es kann zu Ablagerungen im Rohrnetz kommen, Wäsche kann beim Waschen braune Flecken bekommen.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

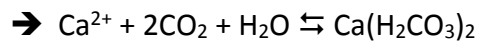
## **GH – Gesamthärte / KH – Carbonathärte**

Im Folgenden werden die besonders wichtigen Kationen der Erdalkaligruppe, die sogenannten Härtebildner, näher betrachtet. Da Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ ) und Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ ) in natürlichen Wässern kaum vorkommen, beschränkt sich die Betrachtung der Härtebildner auf die Auswirkungen der  $\text{Ca}^{2+}$  - und  $\text{Mg}^{2+}$  - Konzentrationen. Diese Ionen entstehen unter anderem beim Auflösenvorgang von natürlichen Mineralien wie Kalkspat, Calcit, Aragonit, Dolomit oder Gips. Zur Charakterisierung eines Wassers bezüglich seines Gehaltes an Härtebildner unterscheidet man die Gesamthärte und die Carbonathärte.

Als Gesamthärte eines Wassers bezeichnet man die Summe der Konzentrationen aller Erdalkalitionen. Berücksichtigt man nur die  $\text{Ca}^{2+}$  - und  $\text{Mg}^{2+}$  - Ionen, so gilt:

➔ Gesamthärte =  $c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{Mg}^{2+})$ .

Als Carbonathärte bezeichnet man den Anteil an Calcium und Magnesium, der mit der Kohlensäure (= gelöstes Kohlenstoffdioxid) reagiert und Hydrogencarbonat gebildet hat.



Das Waschmittelgesetz unterscheidet in folgende Härtebereiche:

Härtebereich	Härte in mmol CaCO <sub>3</sub> /l	Härte in °dH
weich	< 1,5	< 8,4
mittel	1,5 – 2,5	8,4 – 14
hart	> 2,5	> 14

(Berndt, et al., 2016)

### Mg – Magnesium

Magnesium kommt in der Erdkruste sehr häufig vor und ist beim Menschen für die Aktivierung verschiedener Stoffwechsellzyme und für die Dämpfung der Erregbarkeit von Nerven und Muskeln wichtig. Höhere Magnesiumgehalte kommen in Wässern vor, die aus dolomithaltigem Untergrund, z.B. im Bereich von Muschelkalk oder Keuper stammen.

Anthropogene (d.h. vom Menschen verursachte) Magnesiumgehalte im Wasser können von Überdüngung, fäkalem oder industriellem Abwasser stammen (Kalibergwerke können beteiligt sein).

Wird Wasser zur Entsäuerung oder Aufhärtung über halbgebrannten Dolomit gefiltert, steigt der Magnesiumgehalt ebenfalls an.

Der Grenzwert nach TrinkwV beträgt 50 mg/l. Bei Wässern aus magnesiumhaltigem Untergrund darf er bis zu einer Konzentration von 120 mg/l überschritten werden.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

### Mn – Mangan

Mangan kommt in der Natur häufig vor und ist für uns Menschen lebenswichtig. In sauerstoffarmen, manganhaltigen Wässern kann es in den Wassergewinnungsanlagen zu Ansiedlungen von Manganbakterien kommen; die Ablagerungen sind meist mit Eisenoxid durchsetzt und schwer löslich. Im Wasser gelöstes Mangan kann bei Belüftung oder durch Mischung mit sauerstoffhaltigem Wasser oxidiert werden und als Manganoxid (Braunstein) ausfallen. Im Rohrnetz bilden sich dann meist weiche, schwarzbraune, schmierige Ablagerungen. Auch durch Chlor und Ozon kann Mangan oxidiert werden und ausfallen.

Industrielle Abwässer, z.B. aus der Schwerindustrie, können Mangan enthalten.

Stärker manganhaltiges Wasser wird geschmacklich unangenehm empfunden, die Geschmacksgrenze liegt bei 0,5 mg/l. Beim Wäschewaschen können schwarzbraune Flecken entstehen. Manganablagerungen mit organischen Anteilen können die Aufkeimung des Wassers begünstigen.

Der Grenzwert nach der TrinkwV beträgt 0,5 mg/l.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

## **mWS – Meter Wassersäule**

Der Meter Wassersäule (Abkürzung mH<sub>2</sub>O oder auch mWS) ist eine nicht SI-konforme Einheit zur Messung des Drucks. Ein Meter Wassersäule entspricht einem Megapond pro Quadratmeter und damit unter Normfallbeschleunigung 9,80665 kPa (rund 0,1 bar). Die Einheit ist in der Bundesrepublik Deutschland seit 1. Januar 1978 keine gesetzliche Einheit mehr. Sie wird hauptsächlich im Sanitärbereich, im Orgelbau, in der Industrie, für Dichtigkeitsangaben (z. B. für Zelthäute) und in der Medizin bei der maschinellen Beatmung verwendet. Anschaulich entspricht der hydrostatische Druck auf dem Grund eines geraden Flüssigkeitszylinders, dessen Grundfläche horizontal liegt, genau dem Auflagedruck durch die Gewichtskraft der Flüssigkeit auf den Grund.

### **Definition**

Ein Druck von 1 Meter Wassersäule ist definiert als derjenige Druck, der dem hydrostatischen Druck in 1 Meter Wassertiefe entspricht, das Wasser hat der Definition nach exakt die Dichte 1000 kg/m<sup>3</sup> (was nur minimal mehr als die Dichte reinen Wassers bei einer Temperatur von 4 °C ist). Da die Dichte des Wassers temperaturabhängig ist und schon bei 20 °C merklich von 1000 kg/m<sup>3</sup> abweicht, ist die Einheit als solche für präzise Messungen nicht geeignet. Bei höheren Temperaturen wächst die Abweichung stark an.

(Wikipedia, 2019)

## **Na – Natrium**

Natrium ist ein häufiges Metall der Erdkruste, es ist für Menschen lebenswichtig. Er nimmt Natrium vorwiegend als Kochsalz auf (Natriumchlorid).

Höhere Natrium- und Chloridgehalt im Winter, besonders nach der Schneeschmelze, ist auf Streusalz zurückzuführen. Ständig steigende Natriumwerte im Grundwasser können von häuslichen und auch industriellen Abwässern kommen.

In der Wasseraufbereitung werden verschiedene Natriumverbindungen verwendet. Zur Desinfektion wird Chlorbleichlauge = Natriumhypochlorit zugesetzt und in Chlordioxidanlagen Natriumchlorit. Verschiedene Natriumphosphate werden zum Korrosionsschutz und zur Kalk- (bzw. Eisen-) stabilisierung verwendet. Zur pH – Wert – Regulierung und zur Entsäuerung wird vereinzelt Natriumhydroxid = Natronlauge dosiert. Bemerkenswert ist der Natriumanstieg im Trinkwasser durch Ionentauscher zur Enthärtung im Haushalt. Die Härtebildner Calcium und Magnesium werden dabei durch Natrium ersetzt, wobei ja 10° Härteminderung der Natriumgehalt um etwa 80 mg/l steigt.

Der Grenzwert nach TrinkwV beträgt 150 mg/l.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

## **NH<sub>4</sub> – Ammonium**

Ammonium ist Bestandteil des Stickstoffkreislaufes. Es sollte nicht nachweisbar sein, denn es ist oft ein Hinweis auf massive Verunreinigung mit Jauche oder Abwasser. Nur in fast sauerstofffreien, sog. Reduzierten Wässern kann Ammonium auf natürliche Weise vorhanden sein. Hier muss der Grenzwert bis zu einer Höhe von 30 mg/l nicht eingehalten werden.

Der Grenzwert nach der TrinkwV beträgt 0,50 mg/l.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)



## **NO<sub>2</sub> – Nitrit**

Nitrit ist das Salz der salpetrigen Säure und in der Natur als Bestandteil des Nitratkreislaufes relativ instabil. In sauerstoffarmen oder verunreinigten Wässern kann es auftreten.

Natriumnitrit ist Bestandteil von Pökelsalz. In Lebensmitteln, z.B. Spinat, kann enthaltenes Nitrat durch Bakterien zu Nitrit reduziert werden. Nitrit ist in der Lage, den roten Blutfarbstoff, das Hämoglobin, in Methämoglobin zu verwandeln. Dieses ist dann nicht mehr in der Lage, den Sauerstoff zu transportieren. Besonders Säuglinge bis etwa zum 4. Lebensmonat sind gefährdet, da sie noch nicht über das körpereigene Enzym verfügen, welches das Methämoglobin im Hämoglobin zurückverwandelt. Da die Säuglinge durch den Sauerstoffmangel blau werden, spricht der Volksmund bei Methämoglobinämie auch von Blausucht. Außer dem Nitrat müssen also auch nitratreduzierende Keime vorhanden sein. Da bei uns auf Hygiene großen Wert gelegt wird, konnte in der BRD in keinem Fall von Methämoglobinämie nachgewiesen werden, dass Trinkwasser aus einer öffentlichen Versorgung die Vergiftungserscheinung ausgelöst hat.

Ein anderes Risiko entsteht dadurch, dass Nitrit mit Aminen (Eiweißbaustein) zu sog. Nitrosaminen reagieren kann. Das Nitrit kann dabei auch aus dem Speichel kommen, da seine Nitritbildung aus aufgenommenen Nitrat auch in der Mundhöhle stattfinden kann. Die meisten dieser Verbindungen sind krebserregend. Nitrosamine entstehen auch beim Erhitzen von gepökeltem Fleisch; sie konnten in verschiedenen Wurstsorten, in Käse, Bier, Tabak, tabakrauch nachgewiesen werden. „Nitrosierbar“ sind auch verschiedene Arzneimittel, Lebensmittelzusätze und Kosmetikbestandteile.

Der Grenzwert nach der TrinkwV beträgt 0,50 mg/l  
(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

## **NO<sub>3</sub> – Nitrat**

Nitrate sind Salze der Salpetersäure, sie sind aus Stickstoff (Nitrogenium) und Sauerstoff zusammengesetzt. Wegen der Aktualität soll näher darauf eingegangen werden.

Nitrate können auf verschiedenen Wegen in den Boden und so in das Grundwasser gelangen. Luftstickstoff kann von Mikroorganismen, vor allem von den Knöllchenbakterien der Leguminosen, zunächst organisch gebunden werden. Andere Mikroorganismen können daraus bei Anwesenheit von Sauerstoff wieder anorganische Stickstoffverbindungen, letzten Endes Nitrat machen; dieser Vorgang heißt Mineralisierung. Durch Verbrennen fossiler Energieträger (Kohle, Benzin, Diesel, Gas ...) entstehen Stickoxide (NO<sub>x</sub>), die von Regen und Schnee aus der Luft gewaschen werden und in Form von salpetriger Säure und Salpetersäure in den Boden gelangen („saurer Regen“).

Durch Naturdünger (Gülle, Mist) wird Stickstoff vorwiegend in Form von Ammonium auf die Felder gebracht. Dieses wird dann von den Bakterien über Nitrit in Nitrat umgewandelt. Dieser Vorgang heißt Nitrifizierung oder Nitrifikation. Handelsdünger kann sowohl Ammonium als auch Nitrat (auch beides) enthalten.

Wird Dünger außerhalb der Vegetationsperiode, d.h. im Winter, ausgebracht, können die Wurzeln das Nitrat nicht aufnehmen, es wird vom Sickerwasser in tiefere Schichten gespült. Nitrifikationshemmer können die Umwandlung von Ammonium in Nitrat unter einzuhaltenden Bedingungen zwar verzögern, sind aber kein Mittel gegen Überdüngung. Unsachgemäß und zum falschen Zeitpunkt ausgebrachter Dünger führt zu einem Nitratanstieg

während der Wintermonate. Werden Pflanzenrückstände wie Stoppeln, Laub, Wurzeln nach der Ernte in den Boden eingearbeitet, kann das eine ähnliche Wirkung haben (auch ein Mineralisierungsvorgang).

Handelsdünger wird zwar in der Regel gezielt, je nach Wachstum, aufgebracht; hier wirken sich vor allem Überdüngung und bewuchsfreie Flächen (Weinbau, Spargel) negativ auf das Grundwasser aus.

Außerdem kann Nitrat noch über Siedlungsabwässer, Abwässer aus Tierhaltungen, industrielle Abwässer, Sickerwasser aus Deponien u. ä. in das Oberflächen- und das Grundwasser gelangen.

Nitrat führt erst bei Aufnahme größerer Mengen zu Vergiftungserscheinungen. Empfindliche Menschen reagieren auf Wasser mit 500 mg/l Nitrat mit Magen- und Darmentzündung, bei 8 – 10 g/l kann es zu Durchfall und blutigem Erbrechen kommen. Das eigentlich Gefährliche einer Nitrat – Einnahme besteht darin, dass ein Teil des Nitrats im Körper des Menschen zu Nitrit reduziert werden kann. Das Trinkwasser liefert nur etwas 1/3 der täglich aufgenommenen Nitratmenge. Der größere Anteil wird mit dem Verzehr von Lebensmitteln, vor allem von Pflanzlichem, aufgenommen.

Der Grenzwert nach der TrinkwV beträgt 50 mg/l.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

#### **SO<sub>4</sub> – Sulfat**

Sulfate sind Salze der Schwefelsäure; sie sind in der Erdkruste weit verbreitet; Gips = Calciumsulfat. Aus unterirdischen Ablagerungen (z.B. im Gipskeuper) wird oft Gips gelöst; dies führt zu hohen Sulfatgehalten im natürlichen Grundwasser. Sulfate gelangen durch Auswaschung von Handelsdünger und Rauchgasen, durch industrielle Abwässer sowie über Deponiesickerwässer in die Umwelt.

Höhere Sulfatgehalt im Trinkwasser fördern die Korrosion in metallischen Leitungen von Ortsnetz und Hausinstallationen; es bestehen dabei Wechselwirkungen zwischen Sulfat, Chlorid und Nitrat. Auch Beton und andere zementgebundene Werkstoffe werden angegriffen. Nach der TrinkwV bleibt bei geologisch bedingtem höherem Sulfatgehalt der Grenzwert unberücksichtigt. Wegen der korrosionsfördernden Eigenschaften ist eine möglichst niedrige Konzentration wünschenswert.

Beim Menschen führt sulfathaltiges Wasser zu Magen- und Darmstörungen, ab 250 mg/l und mehr wirkt es abführend. Das Wasser wird auch geschmacklich beeinflusst. Durch Zugabe von eisen- oder Aluminiumsulfat als Flockungshilfsmittel (FHM) wird der Sulfatgehalt des Wassers geringfügig erhöht.

Der Grenzwert nach der TrinkwV beträgt 250 mg/l; geogen bedingte Überschreitungen bleiben bis zu einem Grenzwert von 500 mg/l außer Betracht.

#### **PBSM – Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel**

##### **PSM – Pflanzenschutzmittel**

PBSM, Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel, beinhaltet die Gruppe der Pflanzenschutzmittel (PSM) und Pestizide, Insektizide, Herbizide. PBSM sind meist organische Verbindungen, die in Mengen von wenigen g/ha bis über 100 kg/ha auf Pflanzen und Boden aufgebracht werden. Die verwendeten chemischen Stoffgruppen sind hierbei recht vielfältig;

sie reichen bei den organischen Verbindungen von den chlorierten Kohlenwasserstoffen über Harnstoffderivate und Organophosphorverbindungen bis zu den Stickstoffheterocyclen.

Diese Stoffe gehören wegen ihres gesundheitlichen Gefährdungspotentials grundsätzlich nicht ins Grundwasser. Da sie darin dennoch nachgewiesen worden sind, ist es dringend erforderlich, das Wasser auf ihr Vorkommen zu untersuchen. Die TrinkwV schreibt Grenzwerte vor für

- a) Organisch – chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich toxischer Hauptabbauprodukte
- b) Polychlorierte, polybromierte Biphenyle und Terphenyle jeweils
  - einzelne Substanzen 0,0001 mg/l
  - insgesamt 0,0005 mg/l

Von insgesamt über 400 Wirkstoffen kann bisher nur ein Teil mit der erforderlichen Genauigkeit analytisch im Grundwasser nachgewiesen werden. In Baden – Württemberg sind in Schutzgebieten nur rund 250 Wirkstoffe zugelassen. Flächendeckende Untersuchungen haben gezeigt, dass davon wiederum z. Zt. Nur für eine bestimmte Gruppe Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden. Es handelt sich um die Gruppe der Triazine, deren bekannteste Vertreter Atrazin, Simazin, Terbutylazin und Desethylatrazin sind, wobei letzteres das Hauptabbauprodukt (Metabolit) von Atrazin darstellt.

Die Triazine sind Herbizide (= Unkrautvernichtungsmittel) und werden hauptsächlich beim Anbau von Mais, Spargel und Wein eingesetzt.

Das ebenfalls zur Gruppe der Triazine gehörende Hexazinon und das nicht zu den Triazinen gehörende Total – Herbizid Bromacil findet man gelegentlich (noch) im Bereich von Bahngleisen und Parkplätzen, also unter nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen.

(Soine´, Baur, Dietze, Müller, & Weideling, 1998)

## **WHG – Wasserhaushaltsgesetz**

Die wichtigsten Regelungen auf Bundesebene sind im Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist) verankert. Die am 1. September 2006 in Kraft getretene Reform (Föderalismusreform) ermöglichte es dem Bund erstmals für das Wasserrecht, als einem zentralen Bereich des Umweltrechts, eine Vollregelung schaffen. In der alten Fassung (a.F.) des Grundgesetzes (GG) fiel das Wasserrecht nach Art. 75 unter die Rahmengesetzgebungskompetenz des Bundes. Das bislang auf Grundlage von Art. 75 Abs. 1 Nr. 4 GG a.F. erlassene Wasserhaushaltsgesetz musste daher stets durch die entsprechenden Landesgesetze ausgefüllt werden. Mit der Föderalismusreform wurden die Zuständigkeiten zwischen Bund und Ländern neu geordnet. Die Rahmengesetzgebung ist abgeschafft und der Bereich des Wasserrechts wurde in die konkurrierende Gesetzgebung überführt. Der Bund hat damit die volle Gesetzgebungskompetenz (vgl. Art. 72 Abs. 1 GG), ohne dabei den Einschränkungen durch die Erforderlichkeitsklausel nach Art. 72 Abs. 2 GG zu unterliegen. Einschränkungen ergeben sich allerdings gemäß Art. 72 Abs. 3 GG mit den neu geschaffenen Abweichungsmöglichkeiten der Länder. Demnach können die Länder von den Regelungen des Bundes abweichen, soweit es sich nicht um anlagen- beziehungsweise stoffbezogene Regelungen handelt, denn diese sind für den Bereich des Wasserrechts abweichungsfest, Art. 72 Abs. 3 Nr. 5 GG.

(Umweltbundesamt, 2018)

## 13 Literaturverzeichnis

---

- Aquanta Hydrogeologie GmbH. (2003). *Erläuterungsbericht zum Bewilligungsantrag nach § 8 WHG*. Nottuln: unveröffentlicht.
- Berndt, D. D.-I., Bittner, G. D.-I., Drews, M. D.-I., Herb, S. D., Lomott, M. D.-I., Saufaus, C. D.-I., & Turinsky, R. D.-I. (2016). *Handbuch für Umwelttechnische Berufe*. Hennef: F. Hirthammer verlag GmbH.
- Fa. A. Klaas. (29. 02 2019). *Trinkwasser - Lexikon*. Von [www.trinkwasser.de](http://www.trinkwasser.de):  
<http://www.trinkwasser.de/> abgerufen
- H2U aqua.plan.Ing-GmbH. (2016). *Anlagen und Funktionsbeschreibung*. Neukirchen-Vlyn: unveröffentlicht.
- Soine', P.-I., Baur, D.-I., Dietze, D.-I., Müller, I., & Weideling, D.-I. (1998). *Handbuch für Wassermeister*. München Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- Umweltbundesamt. (27. 09 2016). *Wasserrahmenrichtlinie*. Von [umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de):  
<http://www.umweltbundesamt.de/wasserrahmenrichtlinie> abgerufen
- Umweltbundesamt. (26. 03 2018). *Wasserrecht*. Von [umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de):  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht#textpart-1>  
abgerufen
- Wikipedia*. (18. 01 2019). Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Meter\\_Wassers%C3%A4ule](https://de.wikipedia.org/wiki/Meter_Wassers%C3%A4ule)  
abgerufen