



Prof. Dr.-Ing. Gerd Lange  
Sachverständiger für Wasserwirtschaft  
Hydrologie, Entwässerungen,  
Hochwasserschutz, Grundwasser,

## **Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen**

**A 20**

**Westerstede – Drochtersen**

**- Abschnitt 1 -**

**von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg**

**Gutachten zur Chloridbelastung  
der aufnehmenden Gewässer  
durch den Winterdienst auf der geplanten A 20**

Aufgestellt:

Achim, 08.12.2015 (GA-Nr. 14/125)

Überarbeitet:

Achim, 14.03.2020

GA-Nr. 111/097.1

Prof. Dr.-Ing. Gerd Lange

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Veranlassung und Aufgabe</b>	2
<b>Teil A    Oberflächenwasserkörper</b>	4
1.      Methodik	5
2.      Örtliche Verhältnisse	6
2.1     Gewässer	6
2.2     Abflüsse	7
2.3     Vorhandene Chlorid-Belastung in den Gewässern	8
2.4     Hydrogeologische Verhältnisse	10
3.      Geplante Straßenentwässerung	11
4.      Untersuchungen über den Taumittleinsatz	15
4.1     Tausalzmengen	15
4.2     Chloridanteil in den Taumitteln	15
4.3     Tausalzmengen im Direktabfluss	15
4.4     Tausalzanteil, der versickert	17
5.      Zusätzliche Belastungen der Oberflächenwasserkörper mit Chloriden	18
5.1     Chlorideintrag in die Oberflächenwasserkörper – Auswirkungen auf den Jahresmittelwert	18
5.2     Extreme Belastung der Gewässer mit Chloriden infolge des Winterdienstes auf der A 20 durch Einleitung von Straßenabflüssen über Retentionsbodenfilterbecken (RBF)	24
6.      Zusammenstellung der Ergebnisse	31
<b>Teil B    Grundwasserkörper</b>	33
1.      Örtliche Verhältnisse	34
1.1     Grundwasserkörper	34
1.2     Grundwasserneubildung	36
1.3     Sonstige Informationen zu den örtlichen Verhältnissen, s. Teil A	37
2.      Chloridfracht, die durch Versickerung in die GWK gelangt	38
2.1     GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts	38
2.2     GWK Jade Lockergestein links	38
3.      Nachweis des Tausalzeintrages in die GWK	39
3.1     Nachweis für den GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts	40
3.2     Nachweis für den GWK Jade Lockergestein links	41
4.      Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse	43
<b>Teil C    Verwendete Unterlagen und Literatur</b>	44
Anhang 1:      Übersichtskarte Messstellen Molkerei Ammerland M. 1 : 25.000	
Anhang 2:      • Messergebnisse NLStbV OWK Otter- und Hellerbäke • Messergebnisse NLStbV OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) • Messergebnisse Molkerei Ammerland 2018 • Messergebnisse Molkerei Ammerland 2019	
Anlage 1:      Lageplan      Oberflächenwasserkörper      M. 1 : 50.000	
Anlage 2:      Lageplan      Grundwasserkörper      M. 1 : 50.000	

## **Veranlassung und Aufgabe**

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr plant den Neubau der A 20 zwischen Westerstede und Drochtersen. Für den Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg wird zur Einschätzung potenzieller Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes eine Aussage über die verkehrsbedingte zusätzliche Chloridbelastung infolge des Winterdienstes für die aufnehmenden Wasserkörper benötigt. Die Bewertung des Salzeintrags durch den Winterdienst auf der geplanten A 20 und die dadurch zu erwartende Erhöhung der Cl-Konzentration in den aufnehmenden Oberflächenwasserkörpern (OWK) sowie in den Grundwasserkörpern (GWK) wurde dem Unterzeichner von der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Projektgruppe Küstenautobahn, Geschäftsbereich Oldenburg, übertragen.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen wird hiermit als Gutachten vorgelegt.

### Hinweis:

Die Ableitung der Straßenabflüsse der A 20 ist im Abschnitt 1 durch Versickerung oder über Retentionsbodenfilter in Gewässer vorgesehen. Das versickerte Wasser gelangt z. T. in das Grundwasser und z. T. auf unterirdischem Weg in die Oberflächenwasserkörper. Da nicht bekannt ist, wie groß die jeweiligen Anteile sind, werden in den Teilen A und B des vorliegenden Gutachtens zwei Szenarien untersucht:

### Teil A

Für den Teil A wird angenommen, dass die gesamten auf Böschungen, in Versickeranlagen und im Seitenbereich mit dem Niederschlagswasser versickernden gelösten Chloride in die Oberflächenwasserkörper (OWK) gelangen. Tatsächlich gelangt ein Teil auch in die Grundwasserkörper (GWK). Die Ergebnisse dieser Untersuchung liegen damit auf der sicheren Seite.

### Teil B

Für den Teil B wird analog zum Teil A angenommen, dass die gesamten auf Böschungen, in Versickeranlagen und im Seitenbereich mit dem Niederschlagswasser versickernden gelösten Chloride in die Grundwasserkörper (GWK) gelangen. Tatsächlich gelangt ein Teil auch in die Oberflächenwasserkörper (OWK). Die Ergebnisse dieser Untersuchung liegen damit auf der sicheren Seite.

### Teil C

Verwendete Unterlagen und Literatur



**Teil A**

**Oberflächenwasserkörper**

## 1. Methodik

Nach einem Rechtsgutachten der Anwälte Füßer & Kollegen, Leipzig [9] kommt es bei der Frage nach der Verschlechterung des Gewässerzustandes auf den für die jeweilige Flussgebietseinheit festgelegten Gewässerkörper als Ganzes gem. Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) [10] an. Die durch Tausalzeinträge bewirkten Veränderungen sind daher für den betreffenden Wasserkörper, d. h. an seinem unteren Rande, in Fließrichtung gesehen, nachzuweisen.

Die Durchführung der Untersuchungen zur Erstellung des Gutachtens ist in folgenden Schritten vorgesehen:

- Aussagen zur Chloridkonzentration und Chloridfracht in den Oberflächenwasserkörpern (gem. WRRL).
- Quantitative Ermittlung des Taumitteleinsatzes auf der geplanten A 20.
- Ermittlung der oberirdisch über Retentionsbodenfilter in die Gewässer/Oberflächenwasserkörper eingeleiteten Chloridmengen.
- Ermittlung der mit dem Sickerwasser und über die oberirdischen Entwässerungseinrichtungen den Oberflächenwasserkörpern zufließenden Chloridmengen.
- Ermittlung der Chloridkonzentrationen in den Oberflächenwasserkörpern nach Inbetriebnahme der A 20.

## 2. Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Gewässer

Die geplante A 20 liegt im Abschnitt 1 im Bereich der Wasserscheide zwischen der Jade im Osten und dem Zwischenahner Meer im Westen. Die Hauptgewässer für die Aufnahme und Ableitung der Straßenabflüsse sind die Otterbäke im Einzugsgebiet des Zwischenahner Meeres sowie die Dringenburger Bäke und die Bekhauser Bäke, die über die Wapel zur Jade hinfließen. Hinzu kommen kleinere Gräben, die in die vorgenannten Gewässer einmünden.

Die betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK) sind:

OWK 04003 Otter- und Hellerbäke,  $A_E = 29,83 \text{ km}^2$

OWK 26010 Wapel + NG (Bekhauser Bäke)  $A_E = 49,78 \text{ km}^2$

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Gewässer dienen als Vorfluter für die gedrosselte Einleitung von Straßenabflüssen der geplanten A 20.

Vorfluter	Einleitung in	OWK
Otterbäke	--	Otter- u. Hellerbäke
Dringenburger Bäke	Wapel	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)
Spohler Moorgraben	Dringenburger Bäke	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)
Bekhauser Bäke	Wapel	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)
Graben Stechmoor-Ost	Bekhauser Bäke	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)
Wapel	--	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

## 2.2 Abflüsse

Für die vorliegenden Untersuchungen über die CI-Aufrachtung in den Gewässern sind die mittleren Abflüsse der Gewässer von Bedeutung. Der Planungsraum liegt in der hydrologischen Landschaft Friesische Geest.

Vom NLWKN, Betriebsstelle Brake, werden für die hydrologische Landschaft Friesische Geest 3 Messstellen betrieben:

Halfsteder Bäke, Messstelle Aschhausen

Zeteler Tief, Messstelle Neuenburg

Haaren, Messstelle Düwelshoop.

Als mittlerer Abfluss wurde von der Betriebsstelle Brake folgender Wert genannt:

$$Mq = 8,61 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2)$$

OWK Otter- und Hellerbäke:  $MQ = 29,83 \cdot 8,61 = 257 \text{ l/s}$

OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke):  $MQ = 49,78 \cdot 8,61 = 429 \text{ l/s}$

Diese mittlere Abflussspende wird den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt.

Für Extrembelastungen durch Tausalze ist 0,75 WiMq zugrunde zu legen. Hierfür sind keine Werte angegeben. Die Auswertungen der drei Messstellen zeigen, dass WiMq etwa 50 % größer ist als Mq. Das wären hier

$$1,5 \cdot 8,61 = 12,9 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2).$$

Der 75 %-Wert ist dann  $9,7 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2)$ .

Damit ergeben sich für die beiden OWK folgende mittleren Abflüsse:

OWK Otter- und Hellerbäke :  $0,75 \text{ WiMQ} = 289 \text{ l/s}$

OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) :  $0,75 \text{ WiMQ} = 483 \text{ l/s}$

## 2.3 Vorhandene Chlorid-Belastung in den Gewässern

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Winterdienstes auf der geplanten A 20 müssen die vorhandenen Chlorid-Belastungen in den OWK bekannt sein. Nach Rücksprache mit dem NLWKN, Betriebsstelle Brake-Oldenburg, liegen nur wenige Beprobungsergebnisse vor. Die Begründung liegt darin, dass dieses Gebiet derzeit nicht im Fokus der Untersuchungen des NLWKN liegt. Gemessene Werte aus der Zeit von 2000 - 2005 liegen in unterschiedlicher Anzahl für die Otterbäke und die Wapel vor. Zusätzlich wurden auf Veranlassung der Niedersächsischen Straßenbauverwaltung im Jahre 2019 weitere Beprobungen durchgeführt. Hinzu kommen Messergebnisse aus der Beweissicherung für die Einleitungen aus der Kläranlage der Molkerei Ammerland.

### OWK Otter- und Hellerbäke

Messstelle: Otterbäke Einmündung Zwischenahner Meer (Untere Grenze OWK):

Es sind 36 Beprobungen in der Zeit von 2000 bis 2005 durchgeführt worden. Hierbei wurden Chlorid-Konzentrationen zwischen 17 mg Cl/l und 41 mg Cl/l festgestellt. Der Mittelwert liegt bei 27,1 mg Cl/l.

Ergänzend wurden auf Veranlassung der Niedersächsischen Straßenbauverwaltung an gleicher Stelle in der Zeit vom 05.08.2019 bis 03.12.2019 6 weitere Beprobungen durchgeführt [17]. Die ermittelten Cl-Konzentrationen liegen zwischen 14 mg Cl/l bis 69 mg Cl/l. Der Mittelwert liegt bei 31,7 mg Cl/l. 69 mg Cl/l wurden am 03.12.2019 gemessen. Alle anderen Messergebnisse liegen unter 36 mg Cl/l. Der Vergleich mit den Messergebnissen von 2000 bis 2005 zeigt, dass sich, mit Ausnahme der Messung am 03.12.2019, die Chloridkonzentrationen der jetzt durchgeführten Messkampagne in gleicher Höhe liegen wie vor 15 Jahren. Sie werden damit durch die Messungen vor 15 – 20 Jahren bestätigt. Für die weiteren Untersuchungen wird der Mittelwert der Messungen in 2019 von 31,7 mg Cl/l verwendet.

### OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Die Wapel wurde an drei Stellen etwa zeitgleich beprobt:  
Friesenberg I, Friesenberg II und Heubült.

Die Messstelle Heubült befindet sich unterhalb der Einmündung der Bekhauser Bäke und liegt der unteren Grenze des OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) sehr nahe. Es liegen 20 Analysen aus der Zeit 2000 bis 2004 vor. Hierbei wurden Chlorid-Konzentrationen zwischen 29 und 58 mg Cl/l festgestellt. Der Mittelwert liegt bei 40,7 mg Cl/l.

Zusätzliche monatliche Messdaten liegen für 2018 und 2019 aus Messungen zur Beweissicherung für die Molkerei Ammerland vor [18], [19]. Die Abflüsse der Kläranlage der Molkerei Ammerland werden in die Wapel geleitet. Die Messstellen P 1 bis P 4 der Molkerei sind in einer Übersichtskarte im Anhang 1 dargestellt. Hierbei wurde auch Chlorid erfasst. Die Einleitung der Molkerei-Abflüsse erfolgt unmittelbar oberhalb der Messstelle P 3, die 500 m unterhalb der Querung der A 29 mit der Wapel liegt. Die Messstellen P 1 und P 2 liegen oberhalb von P 3.

An der Messstelle P 1 lagen die Messwerte für Chlorid 2018 zwischen 23 mg Cl/l und 27 mg Cl/l, Mittelwert 26 mg Cl/l. Im Jahre 2019 lagen die Messwerte zwischen 24 mg Cl/l und 30 mg Cl/l. Der Mittelwert der Messwerte beträgt 26,8 mg Cl/l. Aus den Jahresreihen 2018 und 2019 ergibt sich der Mittelwert zu 26,4 mg Cl/l.

An der Messstelle P 2 lagen die Messergebnisse 2018 nahezu in derselben Höhe wie bei P 1, der Mittelwert beträgt ebenfalls 26 mg Cl/l. Im Jahre 2019 lagen die Messwerte zwischen 22 mg Cl/l und 30 mg Cl/l. Der Mittelwert der Messwerte beträgt 26,3 mg Cl/l. Aus den Jahresreihen 2018 und 2019 ergibt sich der Mittelwert zu 26,15 mg Cl/l.

Die Messstelle P 4 liegt unterhalb von P 3 an der unteren Grenze des OWK 26010, Wapel + NG (Bekhauser Bäke). Sie ist mit der genannten Messstelle Heubült identisch.

Die Messergebnisse an der Messstelle P 3 lassen den Chloridaustrag aus der Kläranlage der Molkerei Ammerland deutlich erkennen. Der Chloridgehalt der Wapel schwankte hier 2018 zwischen 80 mg Cl/l und 230 mg Cl/l. Der Mittelwert für 2018

liegt bei 170 mg Cl/l. Im Jahre 2019 lagen die Messwerte zwischen 46 mg Cl/l und 190 mg Cl/l. Der Mittelwert der Messwerte beträgt 128 mg Cl/l. Aus den Jahresreihen 2018 und 2019 ergibt sich der Mittelwert zu 149 mg Cl/l.

An der weiter flussabwärts gelegenen Messstelle P 4 macht sich die verdünnende Wirkung aufgrund des hier größeren Einzugsgebietes der Wapel bemerkbar. Die Chloridbelastung schwankte 2018 zwischen 52 mg Cl/l und 220 mg Cl/l. Der Mittelwert für 2018 liegt bei 127 mg Cl/l. 2019 wurden Werte zwischen 61 mg Cl/l und 150 mg Cl/l gemessen. Der Mittelwert für das Jahr 2019 liegt bei 107 mg Cl/l. Für die Jahre 2018 und 2019 ergibt sich damit der Mittelwert zu 117 mg Cl/l.

Ergänzend wurden auf Veranlassung der Niedersächsischen Straßenbauverwaltung an gleicher Stelle in der Zeit vom 05.08.2019 bis 03.12.2019 6 weitere Beprobungen durchgeführt [19]. Die ermittelten Cl-Konzentrationen liegen zwischen 29 mg Cl/l bis 186 mg Cl/l. Der Mittelwert liegt bei 100,2 mg Cl/l.

Der Vergleich mit der Messreihe der Molkerei Ammerland zeigt gute Übereinstimmung. Für die weiteren Untersuchungen wird unter Vorsorgeaspekten der Mittelwert der in 2018 und 2019 über zwei Jahre durchgeführten Messreihe der Molkerei Ammerland mit 117 mg Cl/l übernommen.

## **2.4 Hydrogeologische Verhältnisse**

Für die Beurteilung der Hydrogeologischen Verhältnisse liegen Baugrunduntersuchungen vor, die vom Ing.-Büro Grundbau-Ingenieure Steinfeld & Partner GbR, Hamburg, erstellt worden sind [2]. Für die Beurteilung der Hydrogeologischen Situation werden primär die in den Baugrunduntersuchungen enthaltenen sog. Geotechnischen Bewertungsbänder herangezogen. Das sind Längsschnittdarstellungen im Verlauf der Achse der A 20 mit Darstellung der erkundeten Bodenarten und Grundwasserstände (Hydrogeologische Längsschnitte).

Von der A 28 bis etwa Bau-km 106+000 ist der Untergrund durch verhältnismäßig inhomogene Strukturen geprägt. Verschiedene Bodenarten wechseln sich in unregelmäßiger Folge ab. Unter der wenige Dezimeter dicken Oberschicht finden sich in dünner Auflage Sand, schluffige Böden mit tonigen, aber auch sandigen bis kiesigen Beimengungen. Darunter steht nahezu durchgehend Geschiebemergel an. Darüber hat sich oberflächennah Grundwasser gebildet, das vermutlich Gefälle zu den Vorflutern hat. Die gezielte Versickerung in Versickeranlagen ist in diesem Abschnitt nicht möglich.

Von Bau-km 106+000 bis Bau-km 107+700 steht Sand bis in größere Tiefen an, so dass hier auch Versickeranlagen möglich sind. Das Gleiche gilt für den Bereich von Bau-km 109+800 bis Bau-km 113+000. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt etwa 1 m unter Gelände. Im Bereich von Bau-km 107+700 bis Bau-km 109+800 gibt es immer wieder Abschnitte, in denen oberflächennah Beckenschluff und Beckenton anzutreffen sind, Abschnitte, in denen eine gezielte Versickerung nicht möglich ist.

### **3. Geplante Straßenentwässerung**

In den wassertechnischen Untersuchungen zu den Planfeststellungsunterlagen ist die Straßenentwässerung in Entwässerungsabschnitte (EA) unterteilt.

#### **EA 1.1 Bau-km 99+640 bis Bau-km 100+024:**

Dieser Abschnitt betrifft den Anschlussbereich der A 20 an die A 28 östlich von Westerstede. Das Wasser der kurveninneren Fahrbahn versickert auf den Böschungen.

Die kurvenäußeren Fahrbahnflächen entwässern über einen Regenwasserkanal in den Retentionsbodenfilter 1 (RBF 1) und von dort über ein Gewässer III. Ordnung auf kurzem Wege in die Otterbäke, OWK 04003 Otter- und Hellerbäke.



EA 1.2 Bau-km 100+024 bis Bau-km 100+481:

Das Wasser der kurveninneren Fahrbahn versickert auf den Böschungen. Die kurvenäußere Fahrbahn entwässert über einen Regenwasserkanal in den RBF 2 und von dort in die Otterbäke, OWK 04003 Otter- und Hellerbäke.

EA 1.3 Bau-km 100+481 bis Bau-km 106+500:

Auf ganzer Strecke versickert das Wasser der Fahrbahnflächen auf den Böschungen (OWK 04003 Otter- und Hellerbäke).

EA 2.1 Bau-km 106+500 bis Bau-km 107+644:

Auf der ganzen Länge dieses Entwässerungsabschnittes ist die Versickerung der Fahrbahnabflüsse auf den Böschungen vorgesehen, teilweise auch in Versickermulden, OWK 04003 Otter- und Hellerbäke.

EA 2.2 Bau-km 107+644 bis Bau-km 108+950:

In diesem Abschnitt erhält die Straße ein Sägezahnprofil. Für die kurveninnere Fahrbahn ist die Versickerung der Straßenabflüsse auf den Böschungen vorgesehen.

Die kurvenäußere Fahrbahn entwässert über einen Regenwasserkanal in den RBF 3. Von dort erfolgt die Ableitung in den Spohler Moorgraben (Gew. 26 b, OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)).

#### EA 2.3 Bau-km 108+950 bis Bau-km 111+120:

Die A 20 ist hier mit einem Sägezahnprofil geplant. Das Oberflächenwasser der kurveninneren Fahrbahn soll auf den Böschungsflächen versickern.

Die kurvenäußere Fahrbahn entwässert über einen Regenwasserkanal im Mittelstreifen in den RBF 4 (ca. Bau-km 109+400), in das Versickerbecken (SB) 1 (ca. Bau-km 110+200) und in das SB 2 (ca. Bau-km 111+170). Der RBF 4 hat Vorflut in das Gew. 26 a (Wapeldorfer Moorgraben). Von dort fließt das Wasser in die Dringenburger Bäke, OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke).

#### EA 2.4 Bau-km 111+120 bis Bau-km 112+455:

Der Querschnitt der A 20 ist hier als Dachprofil in Dammlage vorgesehen. Nahezu auf ganzer Strecke soll die Versickerung der Straßenabflüsse auf den Böschungen erfolgen. Ab Bau-km 111+741 ist das infolge der Abtrennung der Hauptfahrbahnen nicht möglich. Das Oberflächenwasser der Straße wird dort gefasst und in das SB 3 bei Bau-km ca. 111+800 eingeleitet, teilweise auch in den Versickergraben 8 südwestlich des Autobahnkreuzes A 20 / A 29, OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke).

#### EA 2.5 Bau-km 112+455 bis Bau-km 113+000:

Die A 20 wird bis Bau-km 112+628 mit einem Dachprofil ausgestattet, im Weiteren mit einem Sägezahnprofil. Die Entwässerung der Straße erfolgt durch Versickerung auf den Böschungen, in das SB 4 und in die Versickermulden 9 und 13, OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke).

EA 3.1 - Verteilerfahrbahn an der A 29:

Bau-km 21+005 bis Bau-km 21+804 der A 29

Beide Richtungsfahrbahnen der A 29 entwässern in den RBF 5. Dieser hat Vorflut über das Gewässer Stechmoor Ost in die Bekhauser Bäche (OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäche). Die Verteilerfahrbahnen entwässern in die Versickermulden 10 und 11 (Westseite) und 12 (Ostseite), OWK 26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäche).

EA 3.2 - Verteilerfahrbahn an der A 29:

Bau-km 21+816 bis Bau-km 22+493 der A 29

Beide Richtungsfahrbahnen entwässern in das SB 5. Das Oberflächenwasser der Verteilerfahrbahn versickert auf den Böschungen, OWK 26010 Obere Wapel+ NG (Bekhauser Bäche).

## **4. Untersuchungen über den Taumittleinsatz**

### **4.1 Tausalzmengen**

Für die Berechnungen ist der mittlere jährliche Tausalzeinsatz anzusetzen.

Aufgrund der vergleichbaren örtlichen Verhältnisse wird hier der Taumittleinsatz auf der A 29 herangezogen. Aus den Aufzeichnungen der zuständigen Autobahnmeisterei von 2005/2006 bis 2018/2019 ergibt sich für die A 29 ein mittlerer jährlicher Taumittleinsatz von rd. 700 g/m<sup>2</sup>. Dieser Wert wird den weiteren Untersuchungen zugrunde gelegt.

### **4.2 Chloridanteil in den Taumitteln**

Als Taumittel kommt ausschließlich Na Cl zum Einsatz. Na Cl enthält einen Chlorid-Anteil von 61 %.

### **4.3 Tausalzmengen im Direktabfluss**

Hinweis: Die nachfolgenden Ausführungen wurden vom Unterzeichner gemeinsam mit dem Ingenieurbüro ifs (Dr. Grotehusmann) erarbeitet. Beide hatten die Aufgabe übernommen, über den Verbleib der aufgebrauchten Tausalze bei Straßen mit Entwässerung über Rohrleitungen auf der Grundlage von Literaturangaben einen Ansatz zu entwickeln.

Als Literatur wurden folgende Unterlagen verwendet, in denen wiederum auf andere entsprechende Literatur verwiesen wird:

- Brod, H. G. (1993): Langzeitwirkung von Streusalz auf die Umwelt, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 2.
- Brod, H. G. (1995): Risiko-Abschätzung für den Einsatz von Tausalzen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 21.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), Wien (2011): Leitfaden Versickerung chloridbelasteter Straßenwässer.
- Amt der NÖ Landesregierung (2011): Chloridbelastete Straßenwässer, Auswirkungen auf Vorflutgewässer, Arbeitsbehelf.
- Ministerium für ein lebenswertes Österreich (2014): Chlorid, Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna.

In der genannten Literatur finden sich eine Reihe von Literaturziten, in denen Angaben zum Verbleib der Tausalze – a) Abfluss über die Entwässerungsanlagen und b) Eintrag in den Bereich neben der Straße – enthalten sind. Die genannten Raten sind nachfolgend aufgelistet:

<b>Untersuchungsort oder Literatur</b>	<b>Abfluss über Entwässerungseinrichtungen</b>	<b>Versickerung im Seitenraum</b>
Massachusetts	55 %	45 %
Toronto	45 %	55 %
Dänemark	kA *	10 – 20 %
Norwegen	kA	45 %
Aumundsen	kA	10 – 63 %
Remlinger	kA	40 %
Frankreich	25 – 30 %	kA
Vermont	90 %	10 %
Brod (1993)	50 %	50 %
* keine Angabe		

Der Vergleich der Tabellenwerte untereinander ergibt zunächst kein eindeutiges Bild. Deutlich ist aber, dass der größere Teil der Angaben zur Versickerung im Seitenraum in der Nähe des 50 %-Wertes liegt.

Zu allen Daten in der oben stehenden Tabelle sind keine Aussagen über Verlustraten gemacht worden. Für die A 20 werden sie als WORST-CASE Szenario mit 0 % angesetzt.

Bei gezielter Entwässerung einer Straße über Rohrleitungen gelangen somit rd. 50 % der aufgetragenen Tausalze mit dem Oberflächenwasser in die Vorflut. 50 % der aufgetragenen Tausalze versickern mit dem Niederschlagswasser.

#### **4.4 Tausalzanteil, der versickert**

Bei der Versickerung auf Böschungen, in Mulden und Becken gelangen die anfallenden Straßenabflüsse in den Untergrund. Mit den Straßenabflüssen nehmen auch die gelösten Tausalze von den mit Winterdienst versehenen Fahrbahnflächen diesen Weg. Das gilt auch für das anfallende Spritzwasser, das mit Tausalzen belastet ist. Auch außerhalb des Straßenkörpers werden sich die im Sprühnebel und in Stäuben enthaltenen Tausalze ablagern und mit dem Niederschlagswasser versickern.

Da das außerhalb der A 20 anfallende Straßenwasser auf dem Sickerwege den Gewässern zufließen kann, wird der Anteil der ausgebrachten Tausalze, der über die Versickerung und Wiederaussickerung in einen OWK gelangt, aus Sicherheitsgründen als WORST-CASE Szenario mit 100 % angesetzt.

Da sich der Winterdienst zwar mit unterschiedlichen Taumittelzugaben aber doch alljährlich wiederholt, ist davon auszugehen, dass sich im Laufe mehrerer Jahre im Umfeld der Straße auch durch die Einwirkung des Niederschlages ein Gleichgewichtszustand der Bodenbelastung mit Tausalzen einstellt und damit ein gleichmäßiger Austrag an Tausalzen aus den belasteten Flächen neben den Fahrbahnen der A 20 in die Gewässer erfolgt. Diese Annahme wird durch eine Forschungsarbeit [8], die von der Bundesanstalt für Straßenwesen initiiert wurde und an deren Betreuung der Verfasser des Tausalzgutachtens mitwirkte, bestätigt. Da eine Rückhaltung von Tausalzen im Untergrund langfristig nicht erfolgen kann, können die eingesetzten Taumittel im Extremfall vollständig dem Grundwasser oder vollständig den Gewässern zufließen.

## **5. Zusätzliche Belastungen der Oberflächenwasserkörper mit Chloriden**

### **5.1 Chlorideintrag in die Oberflächenwasserkörper – Auswirkungen auf den Jahresmittelwert**

#### **5.1.1 Flächen mit Winterdienst (FWD)**

Die Flächen mit Winterdienst wurden den Flächenberechnungen, die im Juni 2019 von der NLStbV, GB Oldenburg, durchgeführt worden sind, entnommen bzw. daraus abgeleitet.

a) Straßenbereiche mit gezielter Versickerung

Der Tausalzeintrag in die OWK erfolgt unterirdisch.

*OWK Otter- u. Hellerbäke*

Die Flächen, auf denen der Winterdienst erfolgt, wurden aus den Wassertechnischen Berechnungen der Unterlage 18.1.2 in Verbindung mit den Lageplänen der Entwässerungsmaßnahmen, Unterlage 8.1 der Planfeststellungsunterlagen ermittelt. Die Straßenbreite einer Richtungsfahrbahn, auf der Winterdienst erfolgt, wurde mit 9 m angesetzt.

FWD im Einzugsgebiet der Otterbäke

<b>Entwässerungsabschnitt</b>	<b>FWD (m²)</b>
EA 1.1	9.055
EA 1.2	8.775
EA 1.3	107.080
	Σ 124.910 m²

*OWK Otter- u. Hellerbäke: FWD = 124.910 m²*



OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

FWD im Einzugsgebiet der Dringenburger Bäke

Entwässerungsabschnitt	FWD (m²)
EA 1.3	2.000
EA 2.1	30.954
EA 2.2	10.545
EA 2.3	27.513
	Σ 71.012 m²

FWD Bekhauser Bäke

Entwässerungsabschnitt	FWD (m²)
EA 2.4	53.129
EA 2.5	54.321
EA 3.1 in EA 2.5	-
EA 3.2 in EA 2.5	-
	Σ 107.450 m²

OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke): FWD = 178.462 m²

b) Flächen mit Winterdienst im Einzugsgebiet der Retentionsbodenfilterbecken

50 % der ausgebrachten Tausalze gelangen über die Sickerpassage in die OWK,  
50 % gelangen mit dem Oberflächenabfluss in die OWK.

*OWK Otter- u. Hellerbäke*

Otterbäke

RBF 1	FWD	=	4.932 m <sup>2</sup>
RBF 2	FWD	=	4.473 m <sup>2</sup>
			-----
		Σ	9.405 m <sup>2</sup>

*OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)*

Dringenburger Bäke

RBF 3	FWD	=	27.902 m <sup>2</sup>
RBF 4	FWD	=	8.577 m <sup>2</sup>
			-----
		Σ	36.479 m <sup>2</sup>

Bekhauser Bäke

RBF 5	FWD	=	13.440 m <sup>2</sup>
-------	-----	---	-----------------------

$$\text{OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)} = 49.919 \text{ m}^2$$

## 5.1.2 Chlorideintrag in die OWK

*OWK Otter- u. Hellerbäke*

Otterbäke

$$\begin{aligned} &124.910 \text{ m}^2 \cdot 700 \text{ g NaCl} \cdot 10^{-3} \cdot 0,61 \text{ (Anteil Cl)} + 9.405 \text{ m}^2 \cdot 700 \text{ g NaCl} \cdot 10^{-3} \cdot 0,61 \\ &\text{(Anteil Cl)} \\ &= 57.353 \text{ kg Cl/a} \end{aligned}$$

*OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)*

$$\begin{aligned} & 178.462 \text{ m}^2 \cdot 700 \text{ g Na Cl/m}^2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,61 \text{ (Anteil Cl)} \\ & + 49.919 \text{ m}^2 \cdot 700 \text{ g Na Cl/m} \cdot 10^{-3} \cdot 0,61 \text{ (Anteil Cl)} \\ & = 97.519 \text{ kg Cl/a} \end{aligned}$$

Aus den vorangegangenen Untersuchungen resultieren rechnerisch die nachfolgenden aus dem Winterdienst auf der A 20 resultierenden jährlichen Chlorid-Einträge in die Oberflächenwasserkörper:

OWK Otter- und Hellerbäke	=	57.353 kg Cl/a
Wapel + NG (Bekhauser Bäke)	=	97.519 kg Cl/a

### **5.1.3 Erhöhung der mittleren Chloridkonzentrationen in den OWK**

Vorbemerkungen:

Die Berechnungen wurden für Mittelwasserabfluss durchgeführt.

#### 5.1.3.1 OWK Otter- u. Hellerbäke

MQ = 257 l/s, mittlere Chloridkonzentration: 31,7 mg Cl/l

Chlorideintrag: 57.353 kg Cl/a

$$\begin{aligned} & \underline{\underline{=}} \quad \frac{57.353 \cdot 1.000 \cdot 1.000}{365 \cdot 24 \cdot 3.600} \\ & = \quad 1.819 \text{ mg Cl/s} \end{aligned}$$

Konzentrationserhöhung:  $1.819 / 257 = 7,1 \text{ mg Cl/l}$

Cl-Konzentration nach Bau der A 20:  $31,7 + 7,1 = 38,8 \text{ mg Cl/l}$

#### 5.1.3.2 OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Untere Grenze OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

MQ = 429 l/s, mittlere Chloridkonzentration: 117 mg Cl/l

Chlorideintrag: 97.519 kg Cl/a

$$\begin{aligned} & \underline{\underline{=}} \quad \frac{97.519 \cdot 1.000 \cdot 1.000}{365 \cdot 24 \cdot 3.600} \\ & = \quad 3.092 \text{ mg Cl/s} \end{aligned}$$

Konzentrationserhöhung:  $3.092 / 429 = 7,2 \text{ mg Cl/l}$

Cl-Konzentration nach Bau der A 20:  $117 + 7,2 = 124,2 \text{ mg Cl/l}$

#### **5.1.4 Chloridkonzentrationen in den OWK nach dem Bau der A 20, Auswirkungen auf den Jahresmittelwert**

##### OWK Otter- und Hellerbäke

Die Otterbäke hat nach Punkt 2.3 eine mittlere Cl-Konzentration von 31,7 mg Cl/l. Diese wird durch den Winterdienst auf der A 20 um 7,1 mg Cl/l auf 38,8 mg Cl/l erhöht.

##### OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Für die Wapel liegt die mittlere Cl-Konzentration an der unteren Grenze des OWK Obere Wapel + NK (Bekhauser Bäke) bei 117 mg Cl/l. Durch die Zuflüsse aus der Dringenburger Bäke und der Bekhauser Bäke, die mit Abflüssen aus der A 20 belastet werden, entsteht eine Erhöhung der mittleren Chlorid-Konzentration um 7,2 mg Cl/l auf 124,2 mg Cl/l.

#### **5.2 Extreme Belastung der Gewässer mit Chloriden infolge des Winterdienstes auf der A 20 durch Einleitung von Straßenabflüssen über Retentionsbodenfilterbecken (RBF)**

Die OGewV gibt in Anlage 7 Jahresmittelwerte (als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren) für den guten Zustand bei Chlorid vor. Vorgaben für Spitzenbelastungen sind für Chlorid in der OGewV nicht aufgeführt. In einer Studie, die vom österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Auftrag gegeben worden ist (Wolfram et al. [15]), sind als Richtwerte für die kurzzeitige maximale Chloridkonzentration in Gewässern 400 bis 600 mg Cl/l über drei Tage angegeben. Diese Richtwerte werden, sowohl bei der maximalen Chloridkonzentration als auch hinsichtlich der Dauer, wie nachfolgend gezeigt wird, nicht erreicht.

Derzeit ist nicht abschließend geklärt, ob bei Oberflächenwasserkörpern, bei denen eine der biologischen Qualitätskomponenten im schlechten Zustand ist, auch kurzfristige Belastungen durch Chlorid eine Verschlechterung im Sinne der WRRL hervorrufen können. Daher wird nachfolgend ein Nachweis für Spitzenbelastungen geführt.

Spitzenbelastungen durch Chlorid in Gewässern können nur durch die direkte Einleitung von Straßenabflüssen entstehen, die mit Tausalz belastet sind. Direkte Einleitungen entstehen hier nur durch die Abflüsse aus Retentionsbodenfiltern.

Bei direkter Einleitung von tausalzbelasteten Straßenabflüssen in Gewässer sind hohe Taumittelgaben bei Streudienstfahrten maßgebend.

Bei der Festlegung des Niederschlagsereignisses, durch welches die Taumittel in die RBF gelangen, ist darauf zu achten, dass keine zu hohen Niederschlagsmengen und –intensitäten angesetzt werden, weil sonst rechnerisch eine starke Verdünnung eintritt, die nicht den ungünstigsten Fall darstellt. Für die weiteren Berechnungen wird angenommen, dass der Chloridaustrag aus zwei aufeinanderfolgenden Streufahrten mit je 40 g Feuchtsalz/m<sup>2</sup> in die Retentionsbodenfilterbecken durch einen effektiven (abflusswirksamen) Niederschlag von 3 mm in 5 Stunden erfolgt.

Retentionsbodenfilter können auch trockenfallen. Es erfolgt im Filter, der trockenliegt, keine Verdünnung des mit Tausalz belasteten Wassers. Eine Verdünnung im RBF bleibt daher ohne Ansatz.

Um Verdünnungsberechnungen für ein Gewässer durchführen zu können, wird der Abfluss im Gewässer zum Zeitpunkt der Einleitung des mit Chlorid belasteten Straßenwassers benötigt. Nach 2.2 wird 0,75 WiMQ als Basisabfluss in den Gewässern zugrunde gelegt.

Die Einleitung tausalzbelasteter Straßenabflüsse über RBF in die Gewässer führt zu Chlorid-Spitzen, die bei den hier untersuchten Gewässern hinsichtlich ihrer Dauer deutlich unter 24 Stunden liegen.

### 5.2.1 Berechnung des Chlorideintrages über Retentionsbodenfilterbecken in den OWK Otter- u. Hellerbäke

#### RBF\_1

FWD: 4.932 m<sup>2</sup>

A<sub>u</sub> (befestigte Fläche) = 0,64 ha

Tausalzaufbringung:  $4.932 \cdot 40 \cdot 2 = 394.560 \text{ g NaCl}$

davon im direkten Abfluss:  $50 \% \triangleq 197.280 \text{ g NaCl}$

Chloridanteil:  $61 \% = 120.341 \text{ g Cl}$

Abflussvolumen:  $3 \cdot 6.400 = 19.200 \text{ l}$

Durchschnittliche Cl-Konzentration:  $120.341 \text{ g Cl} / 19.200 \text{ l} = 6,268 \text{ g Cl/l}$   
 $\triangleq 6.268 \text{ mg Cl/l.}$

Aus dem RBF können im Bemessungsfall 3,2 l/s über die Drosselöffnung abfließen. Über die Konstruktion der Drosselöffnung liegen noch keine Unterlagen vor. Da der mittlere Zufluss zum Becken nur klein ist (1,07 l/s), kann der Abfluss aus dem Becken nicht größer sein als 1,07 l/s. Die Leerungszeit des Beckens würde rd. 5 h betragen.

Der maximale Cl-Eintrag in die Otterbäke ergibt sich zu

$$\begin{aligned} &1,07 \text{ l/s} \cdot 6.268 \text{ mg Cl/l} \\ &= 6.707 \text{ mg Cl/s} \end{aligned}$$

## RBF\_2

Fläche mit Winterdienst: 4.473 m<sup>2</sup>

A<sub>u</sub> = 0,57 ha

Tausalzaufbringung:  $4.473 \cdot 40 \cdot 2 = 357.840 \text{ g NaCl}$

Chloridanteil: 61 % = 218.282 g Cl

davon im direkten Abfluss: 50 % = 109.141 g Cl

Abflussvolumen:  $5.700 \cdot 3 = 17.100 \text{ l}$

Durchschnittliche Cl-Konzentration:  $109.141 \text{ g Cl} / 17.100 \text{ l} = 6,383 \text{ g Cl/l}$

$$\triangleq 6.383 \text{ mg Cl/l}$$

Aus dem Becken können im Bemessungsfall 2,85 l/s über die Drosselöffnung abfließen. Über die Konstruktion des Drosselbauwerks liegen noch keine Unterlagen vor. Da der Zufluss zum Becken nur klein ist (i. M. 0,95 l/s), kann der Abfluss aus dem Becken nicht größer sein als 0,95 l/s. Die Leerungszeit würde dann 5 h betragen. Der maximale Cl-Eintrag in die Otterbäke aus dem RBF 2 ergibt sich somit zu

$$\begin{aligned} &0,95 \text{ l/s} \cdot 6.383 \text{ mg Cl/l} \\ &= 6.063 \text{ mg Cl/s} \end{aligned}$$

Damit ergeben sich für den OWK Otter- und Hellerbäke folgende Erhöhungen der Cl-Konzentrationen:

0,75 WiMQ = 289 l/s

Gesamtchloridfracht:  $289 \cdot (31,7 + 7,1) + 6.707 + 6.063$   
 $= 23.983 \text{ mg Cl/s}$

Abfluss:  $289 + 1,07 + 0,95 = 291,02 \text{ l/s}$

Cl-Konzentration:  $23.983 \text{ mg Cl/s} : 291,02 \text{ l/s}$   
 $= 82,4 \text{ mg Cl/l}$   
(Erhöhung 43,6 mg Cl/l)

Die Dauer der extremen Belastung beträgt 5 h (< 3 Tage).



### 5.2.2 Berechnung des Chlorideintrages über Retentionsbodenfilterbecken in den OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

#### RBF\_3

Fläche mit Winterdienst      27.902 m<sup>2</sup>

$A_u = 3,49 \text{ ha}$

Tausalzaufbringung:       $27.902 \cdot 40 \cdot 2 = 2.232.160 \text{ g NaCl}$

Chloridanteil:      61 % = 1.361.618 g Cl

davon im direkten Abfluss:      50 % = 680.809 g Cl

Abflussvolumen:       $34.900 \cdot 3 = 104.700 \text{ l}$

Durchschnittliche Cl-Konzentration im Abfluss:

$$680.809 \text{ g Cl} : 104.700 \text{ l} = 6,503 \text{ g Cl/l}$$

$$\triangleq 6.503 \text{ mg Cl/l}$$

Aus dem Becken können im Bemessungsfall 5,82 l/s über die Drosselöffnung abfließen. Über die Konstruktion des Drosselbauwerks liegen noch keine Unterlagen vor. Da der Zufluss zum Becken nur klein ist (i. M. 5,8 l/s), dürfte der Abfluss aus dem RBF im Hinblick auf die nur geringe Einstauhöhe nicht größer sein als 2 l/s. Die Leerungszeit würde dann 15 h betragen. Der maximale Cl-Eintrag in den OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) beträgt dann

$$2 \cdot 6.503 = 13.006 \text{ mg Cl/s.}$$

#### RBF\_4

Fläche mit Winterdienst      8.577 m<sup>2</sup>

A<sub>u</sub> = 1,07 ha

Tausalzaufbringung:      8.577 · 40 · 2 = 686.160 g NaCl

Chloridanteil:      61 % = 418.558 g Cl

davon im direkten Abfluss:      50 % = 209.279 g Cl

Abflussvolumen:      10.700 · 3 = 32.100 l

Durchschnittliche Cl-Konzentration im Abfluss:      209.279 g Cl : 32.100 l  
= 6,520 g Cl/l  
≙ 6.520 mg Cl/l

Aus dem Becken können im Bemessungsfall 5 l/s über die Drosselöffnung abfließen. Über die Konstruktion des Drosselbauwerks liegen noch keine Unterlagen vor. Da der Zufluss zum Becken nur klein ist (i. M. 1,78 l/s), werden allenfalls in der Spitze 1 l/s aus dem Becken abfließen. Die Leerungszeit würde dann 9 h betragen. Der maximale Cl-Eintrag in den OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) beträgt dann 1 · 6.520 = 6.520 mg Cl/s.

#### RBF\_5

Fläche mit Winterdienst      13.440 m<sup>2</sup>

A<sub>u</sub> = 1,68 ha

Tausalzaufbringung:      13.440 · 40 · 2 = 1.075.200 g NaCl

Chloridanteil:      61 % = 655.872 g Cl

davon im direkten Abfluss:      50 % ≙ 327.936 g Cl

Abflussvolumen:      16.800 · 3 = 50.400 l

Durchschnittliche Cl-Konzentration im Ablauf:  
327.936 : 50.400 = 6,507 g Cl/l  
≙ 6.507 mg Cl/l

Aus dem Becken können im Bemessungsfall 5 l/s abfließen. Da der Zufluss zum Becken nur klein ist (2,8 l/s), werden allenfalls in der Spitze nicht mehr als 1,5 l/s aus dem Becken abfließen. Die Leerungszeit würde dann 9,3 h betragen. Der maximale Eintrag in die Bekhauser Bäche beträgt dann  $1,5 \cdot 6.507 = 9.761 \text{ mg Cl/s}$ .

### Wapel

0,75 WiMQ = 483 l/s

Cl-Grundbelastung:	$117 + 7,2 = 124,2 \text{ mg Cl/l}$	
aus RBF 3 :	2 l/s mit	13.006 mg Cl/s
aus RBF 4 :	1 l/s mit	6.520 mg Cl/s
aus RBF 5 :	1,5 l/s mit	9.761 mg Cl/s
-----		
	4,5 l/s mit	29.287 mg Cl/s

Konzentration:  $(483 \text{ l/s} \cdot 124,2 \text{ mg Cl/l} + 29.287 \text{ mg Cl/s}) : (483 + 4,5)$   
 $= 183,1 \text{ mg Cl/l}$   
(Erhöhung 58,9 mg Cl/l)

Die Dauer der extremen Belastung beträgt 15 h (< 3 Tage).

## 6. Zusammenstellung der Ergebnisse

Die im Punkt 5 nachgewiesenen zusätzlichen Chloridbelastungen der OWK, die durch den Winterdienst auf der ausgebauten A 20, Abschnitt 1, ausgelöst werden, sind nachfolgend als Tabelle zusammengefasst:

- <sup>1)</sup> Die Belastungsspitze wird als zusätzliche Erhöhung der Chloridkonzentration nach dem Bau der A 20 gerechnet.

OWK		mittlere Chloridbelastung  mg Cl/l			Belastungsspitze <sup>1)</sup> aus Einleitung über RBF mg Cl/l	
		Ist-Zu- stand	Er- höhung	mit A 20	zusätz- lich	Spitze im OWK
04003	Otter- und Hellerbäke	31,7	7,1	38,8	43,6	82,4
26010	Wapel + NG (Bekhauser Bäke)	117	7,2	124,2	58,9	183,1

### – Zusammenstellung der vorhandenen und zukünftigen Chloridbelastungen der OWK –

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt im Fachbeitrag WRRL.

Die mittleren Chloridbelastungen der OWK Otter- und Hellerbäke sowie Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) werden durch den Winterdienst auf der A 20, 1. Abschnitt, nur marginal erhöht.

Dort, wo der Jahresmittelwert für Chlorid im Ausgangszustand die Anforderungen an das sehr gute ökologische Potenzial erfüllt (OWK Otter- und Hellerbäke), ist dies auch nach den durch die A 20, 1. Abschnitt, verursachten Einleitungen der Fall. Dort, wo der Jahresmittelwert für Chlorid im Ausgangszustand die Anforderungen an das gute ökologische Potenzial erfüllt (OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)), ist dies auch nach den durch die A 20, 1. Abschnitt, verursachten Einleitungen der Fall.

Durch Chloridspitzen aus RBF-Abflüssen können kurzzeitig Chloridspitzen in den OWK entstehen, die aber noch unter den Richtwerten 400 – 600 mg Cl/l nach Wolfram et al. [15] bleiben.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt im Fachbeitrag WRRL.

## **Teil B**

### **Grundwasserkörper**

Hinweis: Für den Teil B wird, wie bereits dargelegt, angenommen, dass die gesamten auf Böschungen, in Versickeranlagen und im Seitenbereich mit dem Niederschlagswasser versickernden gelösten Chloride in die Grundwasserkörper (GWK) gelangen. Tatsächlich gelangt ein Teil auch in die Oberflächenwasserkörper (OWK). Die Ergebnisse dieser Untersuchung liegen damit auf der sicheren Seite.

## **1. Örtliche Verhältnisse**

### **1.1 Grundwasserkörper**

s. Anlage 2, Lageplan Grundwasserkörper

Der Abschnitt 1 der A 20 liegt im Bereich zweier Grundwasserkörper (GWK).

Der südwestliche Teil der A 20 liegt

über dem GWK DE\_GB\_DENI\_38\_02, Leda-Jümme

Lockergestein rechts,

der nordöstliche Teil liegt

über dem GWK DE\_GB\_DENI\_4\_2507, Jade

Lockergestein links.

Größe der GWK:	Leda-Jümme Lockergestein rechts:	1.252 km <sup>2</sup>
	Jade Lockergestein links:	1.049 km <sup>2</sup>

### Gütezustand der GWK

Nach Rücksprache mit dem NLWKN, Betriebsstelle Brake – Oldenburg, sind Grundwassermessstellen (GWM) repräsentativ, wenn sie im unmittelbaren Planungsraum liegen. Das ist bei den nachfolgend genannten GWM der Fall.

Der Gütezustand im GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts wird durch Messwerte der nahe gelegenen Messstelle Wiefelstede 900000 307 dokumentiert, s. [12] und Anlage 2.

Aus den Jahren 2015 bis 2017 liegen insgesamt 11 Messergebnisse vor. Ihr Schwankungsbereich liegt zwischen 14,2 mg Cl/l und 21,24 mg Cl/l und ist gering, was bei Messungen im Grundwasser normal ist. Der Mittelwert liegt bei 17,39 mg Cl/l. Im Jahre 2019 wurden zwei Messungen durchgeführt, aus denen sich der Mittelwert zu 22,5 mg Cl/l ergibt. Dieser Wert wird hier verwendet.

Für den GWK Jade Lockergestein links wird die im Planungsraum liegende Messstelle Rosenberg 1 herangezogen, s. Anlage 2. Dort liegen für die Jahre 2016 bis 2019 vier Messergebnisse vor, die zwischen 64 mg Cl/l und 78 mg Cl/l schwanken. Der schlechteste Wert von 78 mg Cl/l wurde 2019 gemessen [20]. Dieser Wert wird nachfolgend verwendet.

Wenn nur wenige Messwerte vorliegen, wie bei der GWM Rosenberg 1, sind auch diese nach Rücksprache mit dem NLWKN aussagekräftig, zumal die Konzentrationschwankungen im Grundwasser nur gering sind. Bestätigt wird dies indirekt durch die Tatsache, dass bei vielen GWM jährlich nur eine Beprobung erfolgt.



## 1.2 Grundwasserneubildung

Die Berechnung der Auffruchtung der GWK erfolgt über die Grundwasserneubildung. Die Grundwasserneubildungsraten wurden dem NIBIS-Kartenwerk des LBEG [13] entnommen. Verwendet wurden die Daten für den Zeitraum 1981 – 2010. Die entsprechende Karte weist in einem farbdifferenzierten Raster Neubildungsraten sehr unterschiedliche GW-Neubildungsraten aus. Als mittlere Grundwasserneubildungsrate wird für die vorliegende Untersuchung ein Wert von 250 mm/a zugrunde gelegt.

Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung hat die durch die Straßenflächen entstehende Versiegelung der Flächen nicht, wie nachfolgend gezeigt wird:

Die betroffenen GWK haben folgende Größe:

Leda-Jümme Lockergestein rechts:	1.252 km <sup>2</sup>
Jade Lockergestein links:	1.049 km <sup>2</sup>

Die Größe der versiegelten Flächen ergibt sich zu:

GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts:	$124.910 \text{ m}^2 + 9.405 \text{ m}^2$
	$= 134.315 \text{ m}^2$
	$= 0,13 \text{ km}^2$

GWK Jade Lockergestein links:	$178.462 + 49.919 \text{ m}^2$
	$= 228.381 \text{ m}^2$
	$= 0,23 \text{ km}^2$

Das sind 0,0001 % bzw. 0,0002 % der Größe des Einzugsgebietes der jeweiligen Grundwasserkörper, eine Verringerung, die an sich schon vernachlässigbar gering ist. Hinzu kommt, dass der weitaus größte Teil der entstehenden Straßenabflüsse (83,6 %) gezielt im Seitenbereich der A 20 oder in Versickereinrichtungen versickert werden.

Nur 16,4 % der entstehenden Straßenflächen entwässern direkt in einen OWK. Die Flächenversiegelung mit Ableitung des Oberflächenwassers in einen OWK ist irrelevant in Bezug auf den mengenmäßigen Zustand der GWK.

### **1.3 Sonstige Informationen zu den örtlichen Verhältnissen**

s. Teil A

## 2. Chloridfracht, die durch Versickerung in die GWK gelangt

Hinweis: Die Grenze zwischen dem GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts und dem GWK Jade Lockergestein links verläuft etwa dort, wo die oberirdische Wasserscheide zwischen dem OWK Otter- und Hellerbäke sowie dem OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke) liegt.

### 2.1 GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts

Im Ausdehnungsbereich des GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts liegen folgende Straßenflächen der A 20 (Abschnitt 1), auf denen Winterdienst erfolgt und deren Abflüsse auf Böschungen oder anderen Flächen versickern:

124.910 m<sup>2</sup>, s. Teil A, 5.1.1

Jährliche Tausalzaufbringung:	700 g/m <sup>2</sup>
	= 87.437.000 g Na Cl
	$\triangleq$ 87.437 kg Na Cl
Jährliche Chloridfracht:	0,61 · 87.437 kg Na Cl
	= 53.337 kg Cl

### 2.2 GWK Jade Lockergestein links

Im Ausdehnungsbereich des GWK Jade Lockergestein links liegen folgende Straßenflächen der A 20 (Abschnitt 1), auf denen Winterdienst erfolgt und deren Abflüsse auf Böschungen oder anderen Flächen versickern:

178.462 m<sup>2</sup>, s. Teil A, 5.1.1

$$\begin{aligned}\text{Jährliche Tausalzaufbringung:} & 700 \text{ g/m}^2 \\ & = 178.462 \text{ m}^2 \cdot 700 \text{ g/m}^2 \\ & = 124.923.000 \text{ g Na Cl} \\ & \underline{=} 124.923 \text{ kg Na Cl}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jährliche Chloridfracht:} & 0,61 \cdot 124.923 \text{ kg Na Cl} \\ & = 76.203 \text{ kg Cl}\end{aligned}$$

### 3. Nachweis des Tausalzeintrages in die GWK

Die Berechnung der resultierenden Chloridkonzentration im Grundwasserkörper erfolgt nach folgender Gleichung. Als Chloridfracht wird dabei die in Richtung GWK punktuell oder diffus versickernde Chloridfracht angesetzt. Wegen der langsamen Zusickeung Richtung Grundwasser und der Diffusions- und Dispersionsprozesse bei der Versickerung ist die im Winterdienstzeitraum versickernde Chloridfracht auf den Jahresabfluss des GWK (entspricht Grundwasserneubildungsrate) zu beziehen.

$$C_{\text{GWK,RW}} = \frac{C_{\text{GWK}} \cdot G_{\text{WN}} \cdot A_{\text{GWK}} + B_{\text{Cl,V}}}{G_{\text{WN}} \cdot A_{\text{GWK}}}$$

Chloridkonzentration GWK

nach Einleitung versickertem RW	$C_{\text{GWK,RW}}$	in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im GWK	$C_{\text{GWK}}$	in mg/l
mittlere Grundwasserneubildung	$G_{\text{WN}}$	in mm/a
Fläche des GWK	$A_{\text{GWK}}$	in km <sup>2</sup>

Im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht,  
die über Versickerung in den GWK gelangt:  $B_{\text{Cl,V}}$  in kg

Bei der Berechnung von Konzentrationsänderungen in Grundwasserkörpern werden zwei Fälle unterschieden. Zunächst wird der gesamte GWK betrachtet, da nach Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i und Buchst. b Ziffer i WRRL und § 3 Nr. 8 WHG der Wasserkörper insgesamt zur Beurteilung des chemischen Zustandes herangezogen werden soll.

Zusätzlich wird – rein vorsorglich – die Flächenvoraussetzung nach § 7 Absatz 3 GrwV (2010/2017) geprüft, indem nur 20 % der Fläche des GWK betrachtet werden. Aufgrund der geringeren Fläche des GWK ergibt sich ein geringerer Abflusswert und somit eine größere Konzentrationsänderung. Dieses Vorgehen berücksichtigt die Tatsache, dass die Einleitung von Straßenoberflächenwasser nicht gleichmäßig verteilt über den gesamten GWK erfolgt, sondern lokal begrenzt ist.

### 3.1 Nachweis für den GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts

#### 3.1.1 Nachweis mit 100 % $A_{GWK}$

$$C_{GWK} = 22,5 \text{ mg Cl/l}$$

$$GwN = 250 \text{ mm/a}$$

$$A_{GWK} = 1.252 \text{ km}^2$$

$$B_{Cl,V} = 53.337 \text{ kg Cl}$$

$$\begin{aligned} C_{GWK,RW} &= \frac{22,5 \text{ mg} \frac{Cl}{l} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 1.252 \text{ km}^2 + 53.337 \text{ kg Cl}}{250 \text{ mm} \cdot 1.252 \text{ km}^2} \\ &= 22,7 \text{ mg Cl/l} \end{aligned}$$

### 3.1.2 Nachweis mit 20 % A<sub>GWK</sub>

$$C_{\text{GWK}} = 22,5 \text{ mg Cl/l}$$

$$G_{\text{wN}} = 250 \text{ mm/a}$$

$$A_{\text{GWK}} = 20 \% \text{ von } 1.252 \text{ km}^2 \\ = 250,4 \text{ km}^2$$

$$B_{\text{Cl,V}} = 53.337 \text{ kg Cl}$$

$$C_{\text{GWK,RW}} = \frac{22,5 \text{ mg} \frac{\text{Cl}}{\text{l}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 250,4 \text{ km}^2 + 53.337 \text{ kg Cl}}{250 \text{ mm} \cdot 250,4 \text{ km}^2} \\ = 23,35 \text{ mg Cl/l}$$

## 3.2 Nachweis für den GWK Jade Lockergestein links

### 3.2.1 Nachweis mit 100 % A<sub>GWK</sub>

$$C_{\text{GWK}} = 78 \text{ mg Cl/l}$$

$$G_{\text{wN}} = 250 \text{ mm/a}$$

$$A_{\text{GWK}} = 1.049 \text{ km}^2$$

$$B_{\text{Cl,V}} = 76.203 \text{ kg Cl}$$

$$C_{\text{GWK,RW}} = \frac{78 \text{ mg} \frac{\text{Cl}}{\text{l}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 1.049 \text{ km}^2 + 76.203 \text{ kg Cl}}{250 \text{ mm} \cdot 1.049 \text{ km}^2} \\ = 78,3 \text{ mg Cl/l}$$

### 3.2.2 Nachweis mit 20 % A<sub>GWK</sub>

$$C_{\text{GWK}} = 78 \text{ mg Cl/l}$$

$$G_{\text{wN}} = 250 \text{ mm/a}$$

$$A_{\text{GWK}} = 20 \% \text{ von } 1.049 \text{ km}^2$$

$$= 209,8 \text{ km}^2$$

$$B_{\text{Cl,v}} = 76.203 \text{ kg Cl}$$

$$C_{\text{GWK,RW}} = \frac{78 \text{ mg} \frac{\text{Cl}}{\text{l}} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 209,8 \text{ km}^2 + 76.203 \text{ kg Cl}}{250 \text{ mm} \cdot 209,8 \text{ km}^2}$$

$$= 79,45 \text{ mg Cl/l}$$

Ein Teil der Straßenflächen des Abschnittes 2 liegt im Bereich des GWK Jade Lockergestein links. Hieraus ist keine Überschreitung des Schwellenwertes für Chlorid zu erwarten.

#### **4. Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse**

Die Konzentrationserhöhungen von Chlorid in den Grundwasserkörpern durch versickernde gelöste Tausalze sind gering.

GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts:

vorhanden:	22,5 mg Cl/l
Erhöhung:	0,2 mg Cl/l
nach Inbetriebnahme der A 20:	22,7 mg Cl/l

GWK Jade Lockergestein links:

vorhanden:	78 mg Cl/l
Erhöhung:	0,3 mg Cl/l
nach Inbetriebnahme der A 20:	78,3 mg Cl/l

Selbst bezogen auf 20 % des Grundwasserkörpers sind die Konzentrationserhöhungen bei Chlorid nur gering.

Die Berechnungen wurden mit einem WORST CASE Belastungsfall durch Chlorid durchgeführt. Die Ergebnisse liegen damit auf der sicheren Seite.

Eine Bewertung der Veränderung erfolgt im Fachbeitrag WRRL.



## **Teil C**

### **Verwendete Unterlagen und Literatur**

## **Verwendete Unterlagen und Literatur**

### Unterlagen

- [1] Nds. Min. f. ELuF (1983):  
Hydrografische Karte Niedersachsen
- [2] Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen, Feststellungsentwurf für  
den Neubau der A 20 von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt von  
der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Stand  
2015/2020:
- Unterlage 8.1 D Übersichtslageplan der Entwässerungsmaßnahme  
M. 1 : 5.000
- Unterlage 20.1 Bodenuntersuchung Geotechnischer  
Bewertungsband  
M. d. L. : 1 : 5.000  
M. d. H. : 1 : 200
- Unterlage 8.5 D Lageplan und Längsschnitt der Becken  
M. 1 : 500 und M. 1 : 100
- Unterlage 18 D Wassertechnische Untersuchung

### Literatur

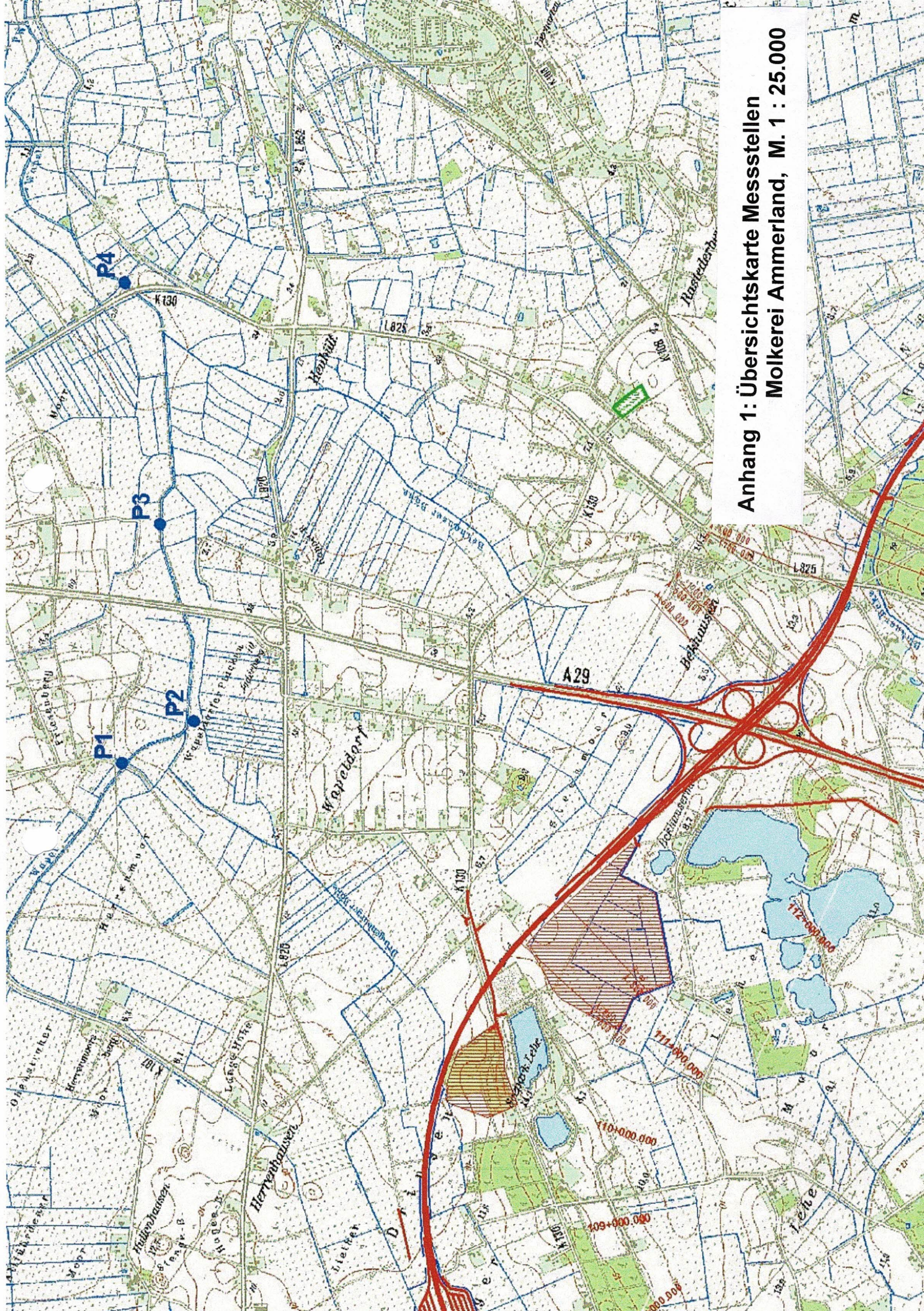
- [3] BROD, H. G. (1993): Langzeitwirkung von Streusalz auf die Umwelt, Berichte  
der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 2,  
Bergisch Gladbach.
- [4] BROD, H. G. (1995): Risikoabschätzung für den Einsatz von Tausalzen, Be-  
richte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft  
V 21, Bergisch-Gladbach.

- [5] FGSV (2010): Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Regelwerk 2, Köln.
- [6] REMLINGER, W. (1984): Auswirkungen von Tausalzen auf die Vegetation von Straßen. Z. Neue Landschaft 29 (1).
- [7] Deutscher Wetterdienst DWD (2000): KOSTRA – Starkregen – (Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung – Auswertung), Offenbach.
- [8] LANGE, G., GROTEHUSMANN, D., KASTING, U., SCHÜTTE, M., DIETERICH, M., SONDERMANN, W., 2003: Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen, Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 861, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn (Hrsg.).
- [9] FÜßER & Kollegen, Rechtsanwälte (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofes vom 1. Juli 2015 (C – 461/13) für die Straßenentwässerung.
- [10] 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, ABl. L 327 (Wasserahmenrichtlinie – WRRL)
- [11] BRAUN, C.; KLUTE, M.; REUTER, C.; RUBBERT, T. Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz (2019): Tausalzverdünnung und –rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden – Modellberechnungen, BAST-Berichte V 313

- [12] NLWKN: Niedersächsische Landesdatenbank für Wasserwirtschaftliche Daten, Internet.
  
- [13] LBEG: NIBIS Kartenserver, Internet.
  
- [14] Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz:  
Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV), zuletzt geändert durch Art. 1 v. 4.5.2017,1046
  
- [15] WOLFRAM, G. et al. (2014): Chlorid-Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
  
- [16] Auftraggeber NLStbV, Untersuchungsergebnisse NLWKN-BRA  
OWK Pegel MST OB 155 Heubült, 08/2019 – 12/2019,  
mitgeteilt durch E-Mail NLStbV, Christoph Hollander,  
08.01.2020, 09:51 Uhr.
  
- [17] Auftraggeber NLStbV, Untersuchungsergebnisse NLWKN-BRA  
OWK Pegel MST OB 044 Mündung Otterbäke,  
mitgeteilt durch E-Mail NLStbV, Christoph Hollander,  
08.01.2020, 09:51 Uhr.
  
- [18] Untersuchungsergebnisse NLWKN-BRA  
Ergebnisse Beweissicherung Wapel/Kläranlage Ammerland,  
Messwerte 2018,  
mitgeteilt durch E-Mail NLStbV, Foke Wittschen,  
08.07.2019, 09:56 Uhr.

- [19] Untersuchungsergebnisse NLWKN-BRA  
Ergebnisse Beweissicherung Wapel/Kläranlage Ammerland,  
Messwerte 2019,  
mitgeteilt durch E-Mail NLStbV, Foke Wittschen,  
26.02.2020.
- [20] Messergebnis GW 1092 Wiefelstede 06.02.2019,  
mitgeteilt vom NLWKN-BRA, Petra Neumann,  
durch E-Mail 10.02.2020, 15:50 Uhr  
an Frau Kornmayer, ifs Hannover.





Anhang 1: Übersichtskarte Messstellen  
Molkerei Ammerland, M. 1 : 25.000



## **Anhang 2**

- Messergebnisse NLStbV OWK Otter- und Hellerbäke
- Messergebnisse NLStbV OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)
- Messergebnisse Molkerei Ammerland 2018
- Messergebnisse Molkerei Ammerland 2019

### **Messungen im Auftrage NLStbV durch NLWKN**

Messergebnisse Chlorid OWK Otter- und Hellerbäke

Pegel MST OB 044 Mündung Otterbäke

<b>Datum</b>	<b>Cl (mg/l)</b>
05.08.2019	35
03.09.2019	14
30.09.2019	19
16.10.2019	24
05.11.2019	29
03.12.2019	69

### **Messungen im Auftrage NLStbV durch NLWKN**

Messergebnisse Chlorid OWK Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Pegel MST OB 155 Heubült

<b>Datum</b>	<b>Cl (mg/l)</b>
05.08.2019	186
03.09.2019	162
30.09.2019	67
15.10.2019	76
04.11.2019	81
03.12.2019	29



## Molkerei Ammerland

## Ergebnisse Beweissicherungsmonitoring Wapel 2018 für Chlorid

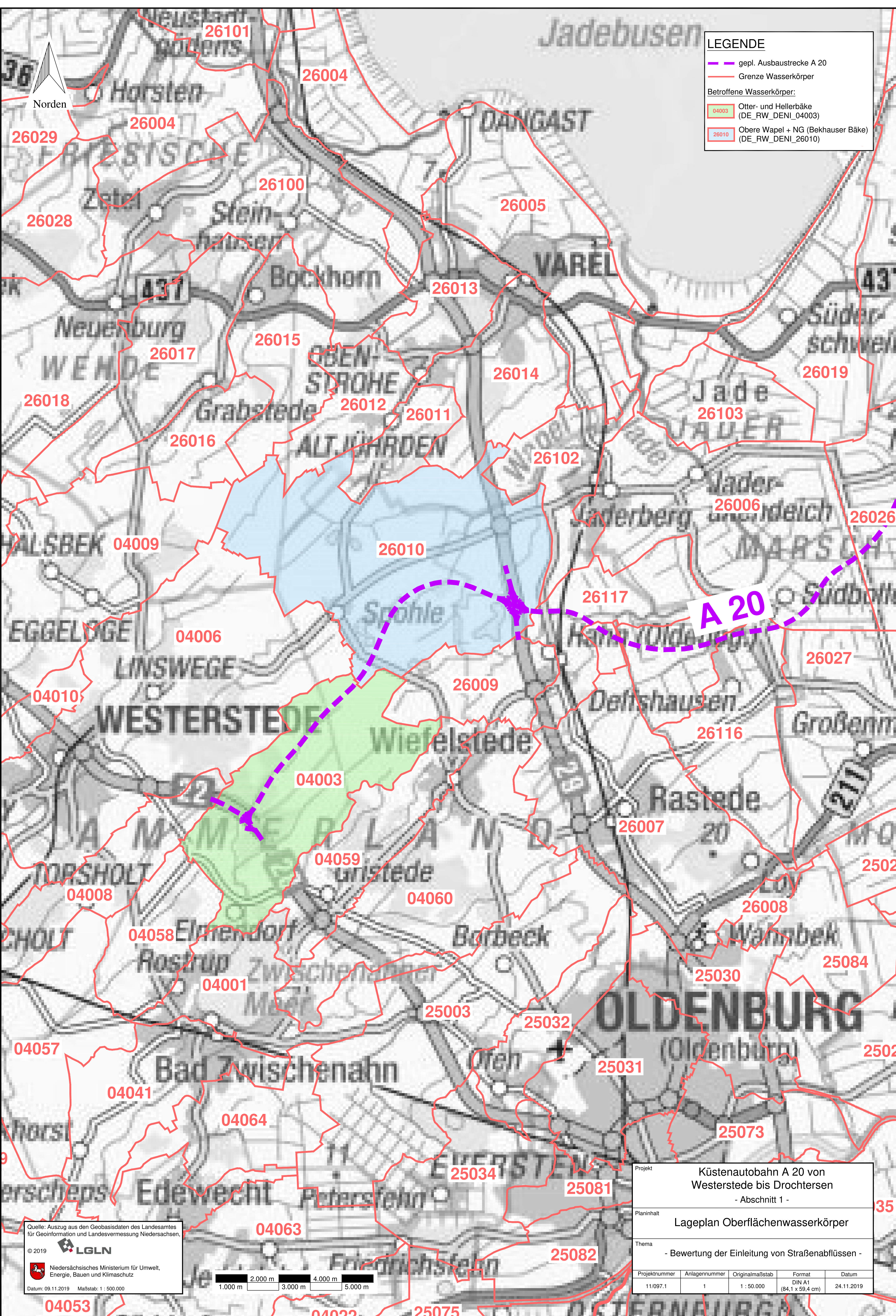
[illegible]

## Molkerei Ammerland

## Ergebnisse Beweissicherungsmonitoring Wapel 2019 für Chlorid

[illegible]







LEGENDE

- gepl. Ausbaustrecke A 20
- Grenze Wasserkörper
- GWM (Grundwassermessstelle)

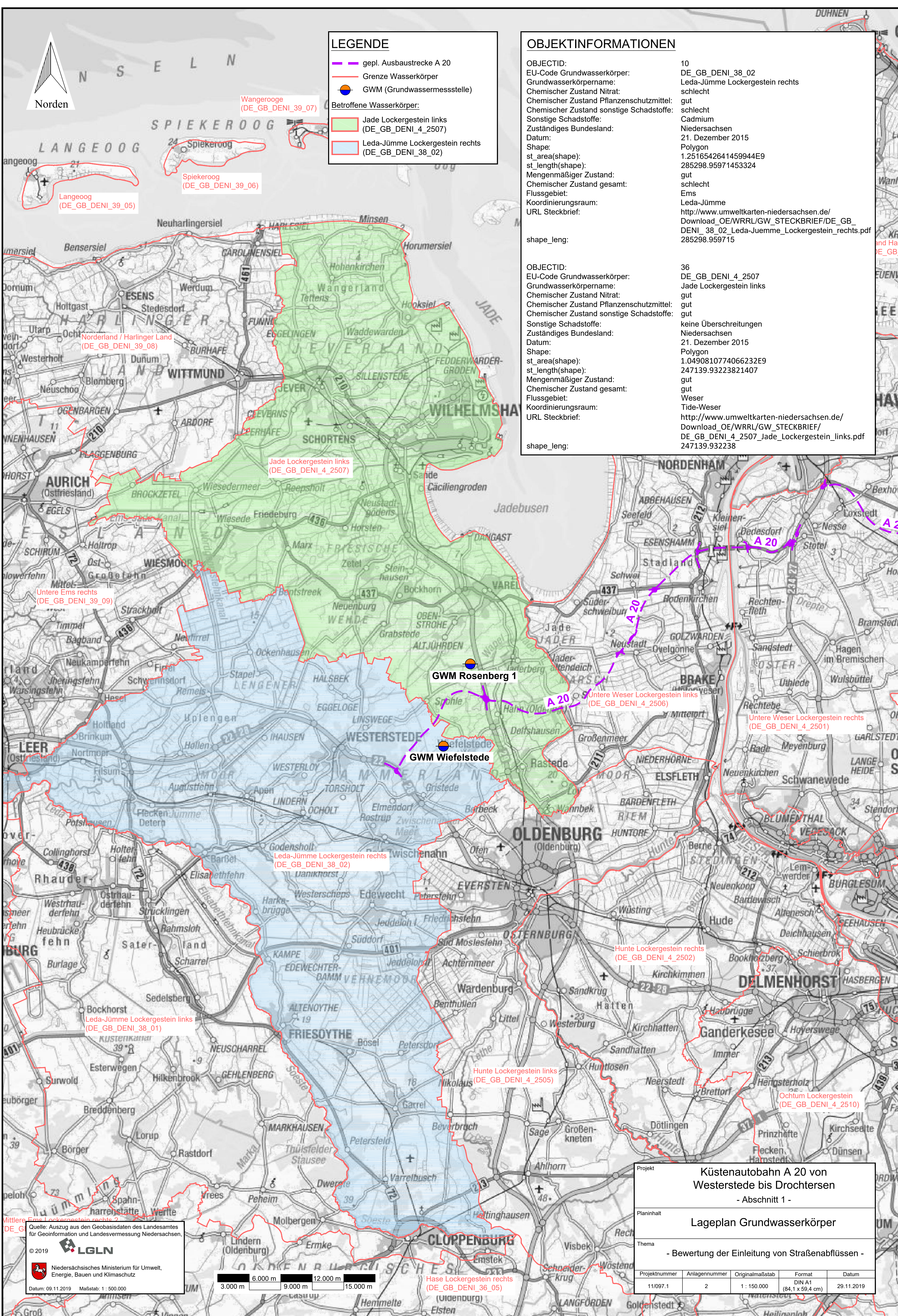
Betroffene Wasserkörper:

- Jade Lockergestein links (DE\_GB\_DENI\_4\_2507)
- Leda-Jümme Lockergestein rechts (DE\_GB\_DENI\_38\_02)

OBJEKTINFORMATIONEN

OBJECTID: 10  
EU-Code Grundwasserkörper: DE\_GB\_DENI\_38\_02  
Grundwasserkörpername: Leda-Jümme Lockergestein rechts  
Chemischer Zustand Nitrat: schlecht  
Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut  
Chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: schlecht  
Sonstige Schadstoffe: Cadmium  
Zuständiges Bundesland: Niedersachsen  
Datum: 21. Dezember 2015  
Shape: Polygon  
st\_area(shape): 1.2516542641459944E9  
st\_length(shape): 285298.95971453324  
Mengenmäßiger Zustand: gut  
Chemischer Zustand gesamt: schlecht  
Flussgebiet: Ems  
Koordinierungsraum: Leda-Jümme  
URL Steckbrief: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download\\_OE/WRRL/GW\\_STECKBRIEF/DE\\_GB\\_DENI\\_38\\_02\\_Leda-Juemme\\_Lockergestein\\_rechts.pdf](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/WRRL/GW_STECKBRIEF/DE_GB_DENI_38_02_Leda-Juemme_Lockergestein_rechts.pdf)  
285298.959715

OBJECTID: 36  
EU-Code Grundwasserkörper: DE\_GB\_DENI\_4\_2507  
Grundwasserkörpername: Jade Lockergestein links  
Chemischer Zustand Nitrat: gut  
Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut  
Chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: gut  
Sonstige Schadstoffe: keine Überschreitungen  
Zuständiges Bundesland: Niedersachsen  
Datum: 21. Dezember 2015  
Shape: Polygon  
st\_area(shape): 1.0490810774066232E9  
st\_length(shape): 247139.93223821407  
Mengenmäßiger Zustand: gut  
Chemischer Zustand gesamt: gut  
Flussgebiet: Weser  
Koordinierungsraum: Tide-Weser  
URL Steckbrief: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download\\_OE/WRRL/GW\\_STECKBRIEF/DE\\_GB\\_DENI\\_4\\_2507\\_Jade\\_Lockergestein\\_links.pdf](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/WRRL/GW_STECKBRIEF/DE_GB_DENI_4_2507_Jade_Lockergestein_links.pdf)  
247139.932238



OBJECTID: 36  
EU-Code Grundwasserkörper: DE\_GB\_DENI\_4\_2507  
Grundwasserkörpername: Jade Lockergestein links  
Chemischer Zustand Nitrat: gut  
Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut  
Chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: gut  
Sonstige Schadstoffe: keine Überschreitungen  
Zuständiges Bundesland: Niedersachsen  
Datum: 21. Dezember 2015  
Shape: Polygon  
st\_area(shape): 1.0490810774066232E9  
st\_length(shape): 247139.93223821407  
Mengenmäßiger Zustand: gut  
Chemischer Zustand gesamt: gut  
Flussgebiet: Weser  
Koordinierungsraum: Tide-Weser  
URL Steckbrief: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download\\_OE/WRRL/GW\\_STECKBRIEF/DE\\_GB\\_DENI\\_4\\_2507\\_Jade\\_Lockergestein\\_links.pdf](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/WRRL/GW_STECKBRIEF/DE_GB_DENI_4_2507_Jade_Lockergestein_links.pdf)  
247139.932238

OBJECTID: 36  
EU-Code Grundwasserkörper: DE\_GB\_DENI\_4\_2507  
Grundwasserkörpername: Jade Lockergestein links  
Chemischer Zustand Nitrat: gut  
Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut  
Chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: gut  
Sonstige Schadstoffe: keine Überschreitungen  
Zuständiges Bundesland: Niedersachsen  
Datum: 21. Dezember 2015  
Shape: Polygon  
st\_area(shape): 1.0490810774066232E9  
st\_length(shape): 247139.93223821407  
Mengenmäßiger Zustand: gut  
Chemischer Zustand gesamt: gut  
Flussgebiet: Weser  
Koordinierungsraum: Tide-Weser  
URL Steckbrief: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download\\_OE/WRRL/GW\\_STECKBRIEF/DE\\_GB\\_DENI\\_4\\_2507\\_Jade\\_Lockergestein\\_links.pdf](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/WRRL/GW_STECKBRIEF/DE_GB_DENI_4_2507_Jade_Lockergestein_links.pdf)  
247139.932238

OBJECTID: 36  
EU-Code Grundwasserkörper: DE\_GB\_DENI\_4\_2507  
Grundwasserkörpername: Jade Lockergestein links  
Chemischer Zustand Nitrat: gut  
Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut  
Chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: gut  
Sonstige Schadstoffe: keine Überschreitungen  
Zuständiges Bundesland: Niedersachsen  
Datum: 21. Dezember 2015  
Shape: Polygon  
st\_area(shape): 1.0490810774066232E9  
st\_length(shape): 247139.93223821407  
Mengenmäßiger Zustand: gut  
Chemischer Zustand gesamt: gut  
Flussgebiet: Weser  
Koordinierungsraum: Tide-Weser  
URL Steckbrief: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download\\_OE/WRRL/GW\\_STECKBRIEF/DE\\_GB\\_DENI\\_4\\_2507\\_Jade\\_Lockergestein\\_links.pdf](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/WRRL/GW_STECKBRIEF/DE_GB_DENI_4_2507_Jade_Lockergestein_links.pdf)  
247139.932238

Projekt				
Küstenautobahn A 20 von Westerstede bis Drochtersen - Abschnitt 1 -				
Planinhalt				
Lageplan Grundwasserkörper				
Thema				
- Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen -				
Projektnummer	Anlagennummer	Originalmaßstab	Format	Datum
11/097.1	2	1 : 150.000	DIN A1 (84,1 x 59,4 cm)	29.11.2019