

# Deckblatt

## Planfeststellung

### **Wasserrechtlicher Fachbeitrag Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungs- zielen nach §§ 27 und 44 WHG**

für die Maßnahme

A 20, Kreuz Kehdingen

Anhang 4 zum Fachbeitrag WRRL

<p>Aufgestellt: 17.08.2022</p> <p><b>Niederlassung Nord</b> Außenstelle Stade</p> <p>gez. Smidt .....</p>	



**ABSCHÄTZUNG DER CHLORIDBELASTUNG DER AUFNEHMENDEN  
OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER DURCH DEN WINTERDIENST IM  
BEREICH DES AUTOBAHNKREUZES KEHDINGEN  
(PROF. DR. LANGE 2020A)**



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

# **Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen**

## **A 20 Kreuz Kehdingen**

### **Abschätzung der Chloridbelastung der aufnehmenden Oberflächenwasserkörper durch den Winterdienst im Bereich des Autobahnkreuzes Kehdingen**

Aufgestellt:

Achim, 09.12.2020

GA-Nr. 20/169.1

Prof. Dr.-Ing. Gerd Lange

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabe	2
2. Methodik	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
3.1 Oberflächenwasserkörper und Gewässer	6
3.2 Abflüsse	9
3.3 Vorhandene Chloridbelastung in den Gewässern	11
3.4 Messungen durch den NLWKN	14
4. Geologie und Grundwasser	15
5. Geplante Straßenentwässerung im Bereich des Autobahnkreuzes Kehdingen	15
5.1 Beschreibung des Entwässerungssystems	15
5.2 Befestigte Flächen in den Entwässerungsabschnitten	16
5.3 Befestigte Flächen, die über Regenwasserkanäle entwässert werden	17
5.4 Befestigte Flächen, deren Abflüsse auf Banketten und Böschungen versickern	17
5.5 Flächen, auf denen Winterdienst erfolgt	18
6. Taumittleinsatz	19
6.1 Tausalzmengen	19
6.2 Tausalzmengen im Direktabfluss	19
6.3 Tausalzanteil, der versickert	21
6.4 Tausalzeintrag in die Fließgewässer	22
7. Zusätzliche Belastungen der Gewässer mit Chloriden infolge des Winterdienstes im Bereich des Kehdinger Kreuzes	25
7.1 Zusätzliche Belastungen beim Entwässerungssystem 1	25
7.2 Zusätzliche Belastungen beim Entwässerungssystem 2	26
8. Erhöhung der Chloridkonzentrationen in den OWK	28
8.1 OWK 29054 Ruthenstrom	28
8.2 OWK 29055 Wischhafener Süderelbe	29
9. Ergebnisse	29
10. Cyanideintrag in die Oberflächenwasserkörper	31
10.1 Cyanidbelastung der OWK	31
10.2 Erhöhung der Cyanidkonzentration in den OWK durch den Winterdienst auf der geplanten A 20	31
11. Verwendete Unterlagen und Literatur	33
Anhang 1: Ganglinie el. Leitfähigkeit Ruthenstrom	
Anhang 2: Ganglinie el. Leitfähigkeit Wischhafener Süderelbe	
Anlage 1: Lageplan Oberflächenwasserkörper	

## **1. Veranlassung und Aufgabe**

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, GB Stade, plant die BAB A 26 von Drochtersen nach Hamburg sowie die Elbquerung der BAB A 20 von der B 431 in Schleswig-Holstein bis Drochtersen in Niedersachsen. Die Verknüpfung von A 20 und A 26 durch ein Autobahnkreuz mit integrierter Anschlussstelle Drochtersen erfolgt in einem separaten Planfeststellungsverfahren.

Zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen hierfür wird eine gutachtliche Aussage benötigt, welche zusätzlichen Chloridbelastungen in den Gewässern, die Abflüsse vom Autobahnkreuz Kehdingen aufnehmen sollen, infolge des Winterdienstes auf diesen Straßen zu erwarten sind. Die Erstellung dieses Gutachtens wurde dem Unterzeichner vom Geschäftsbereich Stade der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr übertragen.

Die Untersuchung schließt auch die Cyanidbelastung der Oberflächenwasserkörper ein. Cyanide sind als Antirückmittel in den eingesetzten Tausalzen enthalten.

Das Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen wird hiermit vorgelegt.

### Hinweis:

Nach der WRRL [2] sind die Auswirkungen sowohl auf die Oberflächenwasserkörper als auch auf die Grundwasserkörper nachzuweisen.

In Nordwestdeutschland besteht der Untergrund der Flusstäler und Niederungen in der Regel aus Sanden und Kiesen, die hauptsächlich nach der letzten Eiszeit als Talsande von den Schmelzwasserströmen abgelagert worden sind. Mit abnehmender Abflussmenge wurden auch feinere Bestandteile abgelagert. Von der Küste her ist in den Mündungsgebieten der Flüsse Schlick abgesetzt worden. Flussaufwärts wurden die Talsande durch Auelehm überdeckt, der sich aus Überschwemmungen abgelagerte. Auf diesen Flächen haben sich vielfach Moore entwickelt.

Die durch das Flut- und Überschwemmungswasser herangeführten und in den Tälern und Niederungen abgelagerten schwerdurchlässigen Bodenschichten und die darüber aufgewachsenen Moore bilden heute Deckschichten von oft mehr als 10 m Mächtigkeit, unter denen das von der Geest in den Talsanden zufließende Grundwasser gespannt wird.

Genauso stellen sich die Untergrundverhältnisse im Bereich des Kreuzes Kehdingen dar:

s. <sup>1</sup> und <sup>2</sup>.

Der Untergrund im Planungsraum besteht zumeist aus gering tragfähigem, holozänen Klei- und Marschboden in wechselnden Schichtungen. Die Mächtigkeit dieser nahezu wasserundurchlässigen Kleiauflage nimmt von bis zu 17 m im Nahbereich der Elbe mit zunehmender Entfernung vom Elbstrom immer weiter ab. Darunter befindet sich ein pleistozäner Sandkörper, der den Grundwasserleiter bildet.

Aufgrund der mehrere Meter mächtigen Kleinauflage steht der Grundwasserstand in gespannter Form an. Da der Grundwasserstand zudem mit den Wasserständen in der Elbe korrespondiert und das Geländeniveau um  $NN \pm 0,00$  m beträgt, liegt die Grundwasserdruckhöhe zumeist dicht unter der Geländeoberfläche. Teilweise sind im Untergrund auch Unregelmäßigkeiten wie Sandbänder oder wassergesättigte Torfeinschlüsse zu beobachten, was in bestimmten Situationen zu Quellwasseraustritten führen kann.

Das Marschland wird durch ein komplexes Entwässerungssystem, bestehend aus Gräben, verrohrten Gräben, Wettern, Pumpstationen und Sielen trocken gehalten.

---

<sup>1</sup> Geotechnisches Gutachten (Streckengutachten) "Planung Autobahndreieck A 20 / A 22 / A 26 im Bereich der Gemeinde Drochtersen-Ritsch", IGB Ingenieurgesellschaft mbH, 12/2006

<sup>2</sup> Geotechnisches Gutachten (Streckengutachten) "Umplanung im Bereich Autobahnknoten A 20 / A 26", IGB Ingenieurgesellschaft mbH, 03/2012

## HYDROGEOLOGIE

Die pleistozänen Sande unterhalb des Holozäns wurden mit den durchgeführten Bohrungen in ihrer Mächtigkeit nicht vollständig erfasst. Sie bilden den Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet, der von den schwach bis sehr schwach durchlässigen holozänen Schichten überdeckt wird. Da das Grundwasser des Pleistozäns nur in ganz geringen Mengen in den holozänen Schichten aufsteigen kann und der Zufluss von der Geest deutlich größer ist, steht das Grundwasser im Pleistozän gespannt an. Die Druckhöhe des gespannten Grundwassers reicht bis nahe an die Geländeoberkante oder örtlich bzw. zeitweilig sogar über diese hinaus.

Das gespannte Grundwasser vernässt die betroffenen landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Diese hydrogeologische Situation führt dazu, dass kein Niederschlagswasser und damit auch keine Straßenabflüsse bis in den Grundwasserleiter versickern können. Aufgrund seines hydrostatischen Druckes steigt das Grundwasser in den Deckschichten auf, wird von der landwirtschaftlichen Entwässerung erfasst und abgeleitet.

Es sind daher keine Untersuchungen über die Belastung der Grundwasserkörper mit Straßenabflüssen und ihren Inhaltsstoffen erforderlich. Die nachfolgenden Untersuchungen betreffen nur die Oberflächenwasserkörper.



## **2. Methodik**

Nach einem Rechtsgutachten der Anwälte Füßer & Kollegen, Leipzig [4] kommt es bei der Frage nach der Verschlechterung des Gewässerzustandes auf den für die jeweilige Flussgebietseinheit festgelegten Gewässerkörper als Ganzes gem. Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) [2] 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 / A 26.
- 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 / A 26.

### **3. Örtliche Verhältnisse**

#### **3.1 Oberflächenwasserkörper und Gewässer**

##### **3.1.1 Oberflächenwasserkörper**

Dieser Abschnitt wurde auf der Basis von [7] erarbeitet.

Hinweis: Nachfolgend wird für Oberflächenwasserkörper die Abkürzung OWK verwendet.

Die betroffenen OWK (nach Anlage 1) sind:

- OWK 29054 Ruthenstrom mit einer Größe von 38,6 km<sup>2</sup> (nach WRRL)
- OWK 29055 Wischhafener Süderelbe mit einer Größe von 67,1 km<sup>2</sup> (nach WRRL)

Ruthenstrom und Wischhafener Süderelbe münden in die Elbe. Vor der Einmündung in die Elbe wurde im Querungsbereich mit dem Elbdeich jeweils ein Sperrwerk gebaut, womit bei höherem Tidehochwasser der Einstau von der Elbe zum Schutze des Binnenlandes verhindert wird:

- Sperrwerk Ruthenstrom
- Sperrwerk Wischhafen

Diese bilden die untere Grenze des jeweiligen OWK.

Die Einleitung der Straßenabflüsse erfolgt in verschiedene Verbandsgewässer. Dementsprechend wurde bei der Entwässerungsplanung für das Autobahnkreuz eine Aufteilung der zu entwässernden Flächen in Entwässerungsabschnitte (EA) vorgenommen. Nachfolgend werden für die einzelnen EA die aufnehmenden Gewässer aufgeführt. Die Entwässerungsabschnitte wurden den Tabellen in *1.1 Einzugsgebiete der Entwässerungsabschnitte* (Unterlage 13.2) entnommen.

### **3.1.2 Gewässer in den OWK**

#### Gewässer im OWK 29054 Ruthenstrom

##### EA 1.1

Einleitung in das Ritscher Schleusenfleth, das in den Ruthenstrom mündet.

##### EA 1.2

Einleitung in das Ritscher Schleusenfleth, das in den Ruthenstrom mündet.

##### EA 1.3

Einleitung in das Gewässer Landern-West (Verbandsgewässer 36.0), das an das Ritscher Schleusenfleth anbindet und mit diesem zum Ruthenstrom fließt.

##### EA 1.4

Einleitung in das Gewässer Landern-Ost (Verbandsgewässer 32.0) und von dort über Gauensieker Schleusenfleth und Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

##### EA 1.5

Einleitung in Gauensieker Schleusenfleth, von dort über Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

EA 1.6

Einleitung in Gauensieker Schleusenfleth, von dort über Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

EA 1.7

Einleitung in das Gewässer Landern-West (Verbandsgewässer 35.0), von dort über Gauensieker Schleusenfleth und Krautsander Binnenelbe in den Ruthenstrom.

EA 1.8

Einleitung in das Gauensieker Schleusenfleth, von dort über Krautsander Binnenelbe in den Ruthenstrom.

EA 1.10

Einleitung in Gauensieker Schleusenfleth, von dort über Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

EA 1.11

Einleitung in Gauensieker Schleusenfleth, von dort über Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

EA 1.12

Einleitung in das Verbandsgewässer 13.1, von dort über Gauensieker Schleusenfleth und Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

A 1.13

Einleitung in das Verbandsgewässer 13.1, von dort über Gauensieker Schleusenfleth und Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

EA 1.14

Einleitung in das Verbandsgewässer 13.1, von dort über Gauensieker Schleusenfleth und Krautsander Binnenelbe zum Ruthenstrom.

## Gewässer im OWK 29055 Wischhafener Süderelbe

### EA 1.15

Einleitung über ein Polderschöpfwerk in das Siethwender Schleusenfleth, das in die Wischhafener Süderelbe mündet.

### **3.2 Abflüsse**

Ruthenstrom und Wischhafener Süderelbe sind Tidegewässer. Nach Angaben des NLWKN, Betriebsstelle Stade, werden dort keine Abflussmessungen durchgeführt. Da bei Ebbe aber nicht nur eingedrungenes Tidehochwasser, sondern auch das Eigenwasser aus dem Einzugsgebiet abgeführt werden, wird der Mittelwasserabfluss mit  $M_q = 10 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2)$  angenommen.

Ruthenstrom:  $A_N = 38,6 \text{ km}^2$   
 $M_Q = 386 \text{ l/s}$

Wischhafener Süderelbe:  $A_N = 67,1 \text{ km}^2$   
 $M_Q = 671 \text{ l/s}$

Der Eigenabfluss dieser tidebeeinflussten Gewässer ist klein gegenüber dem ständigen Wasseraustausch mit der Elbe durch die Tide. Der mittlere Tidehub im Raume Stade beträgt rd. 3 m. Die Normaltide hat eine Dauer von 12 h 25 min. Hiervon entfallen 5 h und 34 min auf die Flut und 6 h 51 min auf die Ebbe. Das während der Flut in die Gewässer von der Elbe her hineingedrückte Wasservolumen muss die Gewässer damit in 6 h und 51 min wieder verlassen.

Das von der Elbe bei Flut in die Gewässer hineinfließende Wasservolumen lässt sich über die Daten der *Reviervhältnisse* der Gewässer, die vom WSA Hamburg in das Internet gestellt worden sind, grob ermitteln, s. [5].

Der **Ruthenstrom** hat nach [5] eine Revierlänge von 2 km. Die Fahrrinnenbreite beträgt 20 m bis 80 m, im Mittel 50 m. Es wird angenommen, dass der Ruthenstrom auf der Strecke von 2.000 m bei Ebbe ein mittleres Fließgefälle von 0,50 m aufweist. Bei 3 m Tidehub ist dann das bei Flut eingestaute Wasservolumen

$$2.000 \text{ m} \cdot 50 \text{ m} \cdot 0,5 (3 \text{ m} + 2,50 \text{ m}) = 275.000 \text{ m}^3 \text{ groß.}$$

Daraus resultiert ein durchschnittlicher Abfluss während einer Tide

$$275.000 \text{ m}^3 : (12 \text{ h } 25 \text{ min}) = 6,152 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Zusammen mit dem Eigenabfluss sind das

$$6,152 \text{ m}^3/\text{s} + 0,386 \text{ m}^3/\text{s} = 6,538 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Die **Wischhafener Süderelbe** hat nach [5] eine Revierlänge von 3 km. Die Fahrrinnenbreite beträgt 5 m – 30 m, i. M. 17,5 m. Es wird angenommen, dass die Wischhafener Süderelbe auf der Strecke von 3.000 m bei Ebbe ein mittleres Fließgefälle von 0,75 m aufweist. Bei 3 m Tidehub ist dann das bei Flut eingestaute Wasservolumen

$$\begin{aligned} &3.000 \text{ m} \cdot 17,5 \text{ m} \cdot 0,5 (3 \text{ m} + 2,25 \text{ m}) \\ &= 137.813 \text{ m}^3 \text{ groß.} \end{aligned}$$

Daraus resultiert ein durchschnittlicher Abfluss bei Ebbe von

$$137.813 \text{ m}^3 : (12 \text{ h } 25 \text{ min}) = 3,083 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Zusammen mit dem Eigenabfluss sind das

$$3.083 \text{ l/s} + 671 \text{ l/s} = 3.754 \text{ l/s.}$$

### 3.3 Vorhandene Chloridbelastung in den Gewässern

Für den Ruthenstrom und die Wischhafener Süderelbe liegen nach Angaben des NLWKN, Betriebsstelle Stade, keine Messwerte für Chlorid vor. In Tidegewässern ist die Konzentration der Stoffe im Gewässer tideabhängig, d. h. höhere Chloridkonzentrationen bei Thw und niedrigere Chloridwerte bei Tnw, da bei auflaufendem Wasser chloridhaltiges Wasser von der Elbe her in die Gewässer gedrückt wird, das bei ablaufendem Wasser durch nachfließendes Binnenwasser ersetzt wird. Das gilt auch für die Nebengewässer.

Bei hohem Binnenwasserabfluss sind die Chloridkonzentrationen geringer, dementsprechend bei niedrigem Binnenwasserabfluss höher. Bei hoch auflaufenden Tiden entsteht eine höhere Chloridkonzentration, bei niedrig auflaufenden Tiden eine niedrigere Chloridkonzentration. Weitere Recherchen über den Chloridgehalt der Elbe haben ergeben, dass von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, hier Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg, im Bereich der Unterelbe ein umfangreiches Messnetz für die elektrische Leitfähigkeit in der Elbe und den Mündungsbereichen ihrer Nebengewässer betrieben wird. Eine Messstation liegt im Ruthenstrom am Sperrwerk, also am unteren Ende des Wasserkörpers Ruthenstrom, eine weitere in der Wischhafener Süderelbe, ebenfalls am Sperrwerk, also am unteren Ende des OWK.

Die Messungen erfolgen punktuell und kontinuierlich im 5-Minuten-Abstand. Aus der el. Leitfähigkeit ( $\mu\text{S/s}$ ) kann der Chloridgehalt ( $\text{mg Cl/l}$ ) mit der sogenannten UNE-SCO-Formel errechnet werden. Der Umrechnungsfaktor ist keine konstante Größe. Er ist abhängig von Temperatur und Luftdruck. Die aktuelle Größe der el. Leitfähigkeit lässt sich für jede Messstelle über

[www.portal-tideelbe.de](http://www.portal-tideelbe.de)

Leitfähigkeitsmessnetz

herunterladen. Die Leitfähigkeitsdaten sind in Ganglinienform für Messdauern von 1 Stunde bis zu 1 Monat aufrufbar.

### 3.3.1 OWK Ruthenstrom

Im Anhang 1 ist die Ganglinie der Leitfähigkeit im Ruthenstrom für den Zeitraum Oktober/November 2020 abgelegt. Danach wurden in dieser Zeit Leitfähigkeitswerte von ca. 2.150  $\mu\text{S/s}$  bis ca. 1.280  $\mu\text{S/s}$  gemessen. Der Mittelwert in dieser Zeit kann aus dieser Ganglinie etwa zu 1.700  $\mu\text{S/s}$  abgeleitet werden. Der mittlere Umrechnungsfaktor Salz/el.Lf ergibt sich aus den gemessenen Daten etwa zu 0,27.

Das WSA Hamburg hat darüber hinaus die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen am Sperrwerk Ruthenstrom für den Zeitraum vom 06.03.2001 bis heute in das portal tideelbe gestellt, wobei der Zeitabstand der Messdaten 5 Minuten beträgt. Damit liegen rd. 2 Mio. Messdaten vor, die statistisch aber noch nicht ausgewertet sind. Nach grober Durchsicht der Messdaten bewegen sich die gemessenen Daten zwischen 3.500  $\mu\text{S/s}$  und 500  $\mu\text{S/s}$ . Die überwiegende Zahl der gemessenen Werte liegt über 1.000  $\mu\text{S/s}$ . Der Mittelwert dürfte nach optischer Einschätzung über 1.200  $\mu\text{S/s}$  liegen.

Nur ein Teil des Salzes ist Chlorid. Nach Hahn [6] sind es 55,3 %. Damit ergibt sich für den Ruthenstrom die mittlere Chloridkonzentration zu

$$\begin{aligned} &1.200 \mu\text{S/s} \cdot 0,27 \cdot 0,553 \\ &= 180 \text{ mg Cl/l.} \end{aligned}$$



### 3.3.2 OWK Wischhafener Süderelbe

Im Anhang 2 ist die Ganglinie der Leitfähigkeit in der Wischhafener Süderelbe für den Zeitraum Oktober/November 2020 abgelegt. Danach wurden in dieser Zeit Leitfähigkeitswerte von ca. 4.400  $\mu\text{S/s}$  bis ca. 1.100  $\mu\text{S/s}$  gemessen. Der Mittelwert für diesen Zeitraum kann aus dieser Ganglinie etwa zu 2.000  $\mu\text{S/s}$  abgeleitet werden. Der mittlere Umrechnungsfaktor  $\text{Cl/el.Lf}$  ergibt sich aus den gemessenen Daten etwa zu 0,28. Das bedeutet, dass in dieser Zeit an der Messstelle Wischhafener Süderelbe Salzgehalte von  $4.400 \mu\text{S/s} \cdot 0,28 = 1.232 \text{ mg Salz/l}$  bis  $1.110 \mu\text{S/s} \cdot 0,28 = 311 \text{ mg Salz/l}$  vorgelegen haben. Der Mittelwert für diesen Zeitraum ergibt sich mit dieser Umrechnung zu  $2.000 \mu\text{S/s} \cdot 0,28 = 560 \text{ mg Salz/l}$ . Die Werte für den OWK Wischhafener Süderelbe liegen etwas höher als für den OWK Ruthenstrom.

Das WSA Hamburg hat darüber hinaus die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen am Sperrwerk Wischhafener Süderelbe für den Zeitraum vom 06.03.2001 bis heute in das portal tideelbe gestellt, wobei der Zeitabstand der Messdaten 5 Minuten beträgt. Damit liegen rd. 2 Mio. Messdaten vor, die statistisch aber noch nicht ausgewertet sind. Die überwiegende Zahl der gemessenen Werte liegt über 1.000  $\mu\text{S/s}$ . Der Mittelwert dürfte nach optischer Einschätzung über 1.250  $\mu\text{S/s}$  liegen.

Nur ein Teil des Salzes ist Chlorid. Nach HAHN [6] sind es 55,3 %. Danach ergibt sich für die Wischhafener Süderelbe die mittlere Chloridkonzentration zu

$$\begin{aligned} &1.250 \mu\text{S/s} \cdot 0,28 \cdot 0,553 \\ &= 194 \text{ mg Cl/l.} \end{aligned}$$

### **3.4 Messungen durch den NLWKN**

Auf Veranlassung der niedersächsischen Straßenbauverwaltung werden ab 12.10.2019 monatlich Gütemessungen für den Ruthenstrom und die Wischhafener Süderelbe vom NLWKN durchgeführt. Für den Zeitraum 12.10.2019 bis 12.08.2020 liegen jeweils 11 Messergebnisse vor. Die Messungen erfolgen immer bei ablaufendem Wasser (Tnw) an den Sperrwerken, allerdings zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Tideganges, wie die Ergebnisse der Beprobungen zeigen. Beim Ruthenstrom liegen die Messergebnisse zwischen 91 mg Cl/l und 525 mg Cl/l. Der Mittelwert der gemessenen Werte beträgt 317 mg Cl/l.

Beim Wischhafener Sieltief schwanken die Messergebnisse zwischen 87 mg Cl/l und 762 mg Cl/l. Der Mittelwert der gemessenen Werte beträgt 391 mg Cl/l.

Eine Jahresmittelwertbildung lässt sich, auch wenn die Messreihe länger wäre, aus diesen Daten nicht ableiten, da die Messzeitpunkte eher zufällig über die Zeitdauer des Tnw verteilt sind.

Da die Mittelwerte für Chlorid, die sich aus der Auswertung im Punkt 3.3 ergeben, niedriger sind als die für 2019/2020 gemittelten Werte, werden sie auf der sicheren Seite liegend den weiteren Untersuchungen zugrunde gelegt.

#### **4. Geologie und Grundwasser**

s. Punkt 1.

#### **5. Geplante Straßenentwässerung im Bereich des Autobahnkreuzes Kehdingen**

Hinweis: Der vorliegenden Untersuchung liegen keine Lagepläne zur Straßenentwässerung bei. Sie bezieht sich auf die Lagepläne in [1].

##### **5.1 Beschreibung des Entwässerungssystems**

Die Entwässerung der geplanten Straßen erfolgt grundsätzlich über Bankette und Böschungen in einen Straßengraben am Böschungsfuß. Die Böschungen der Autobahnen werden mit einer versickerungswirksamen Breite von 8,25 m hergestellt. Damit ist sichergestellt, dass der Abfluss der Straße beim 1-jährlichen Bemessungsabfluss vollständig im Böschungsbereich versickern kann. Das versickerte Wasser tritt mit großer Verzögerung am Böschungsfuß aus und wird von den Seitengräben aufgenommen. Von dort wird das Wasser in ein geeignetes Verbandsgewässer eingeleitet.

Aufgrund baulicher Zwänge ist in mehreren Teilbereichen keine Ableitung der Straßenabflüsse über Bankette und Seitenstreifen möglich.

##### Bereich des Autobahnkreuzes A 20 / A 26

Das anfallende Oberflächenwasser wird hier in Bordrinnen mit Straßenabläufen gesammelt und direkt in Seitengräben eingeleitet.

### Bereich Zubringer K 27

Im Übergangsbereich von der A 26 auf die K 27 kann das Straßenwasser der kurven-  
äußeren Seite bis zum Übergang auf das Dachprofil nicht mehr über Bankette und  
Böschung abgeführt werden. Dort ist eine Bordrinne mit Straßenabläufen vorgese-  
hen.

### Brückenbauwerke

Das anfallende Oberflächenwasser auf den Überführungsbauwerken wird über Brü-  
ckenabläufe vor den Brückenkappen gesammelt und über Fallleitungen am Widerla-  
ger direkt in die Straßengräben geleitet. Dort, wo Straßenabflüsse nicht über Ban-  
kette oder Böschungen abgeleitet werden können, erfolgt eine Drosselung der Ab-  
flüsse vor Ableitung in ein Gewässer auf eine Drosselabflussspende von 1,2 l/(s ·  
ha).

## **5.2 Befestigte Flächen in den Entwässerungsabschnitten**

Die Flächengrößen wurden den Wassertechnischen Berechnungen [1], dort Unter-  
lage 13.2, entnommen.

Einleitungsstelle	1	10.797 m <sup>2</sup>	
	2	55.868 m <sup>2</sup>	
	3	11.487 m <sup>2</sup>	
	4	23.279 m <sup>2</sup>	
	5	4.255 m <sup>2</sup>	
	6	4.244 m <sup>2</sup>	
	7	28.491 m <sup>2</sup>	
	8	7.673 m <sup>2</sup>	
	10	1.248 m <sup>2</sup>	
	11	0 m <sup>2</sup>	
	12	6.682 m <sup>2</sup>	
	13	48.671 m <sup>2</sup>	
	14	8.326 m <sup>2</sup>	Summe: 211.021 m <sup>2</sup>
	15	7.366 m <sup>2</sup>	

Die Einleitungsstellen 1 bis 14 betreffen den OWK Ruthenstrom, die Einleitungsstelle 15 den OWK Wischhafener Süderelbe.

### **5.3 Befestigte Flächen, die über Regenwasserkanäle entwässert werden**

Aus [1], Unterlage 13.2, Punkt 3, Bemessung der Kanäle ergeben sich folgende reduzierte Flächen, die über RW-Kanäle entwässert werden:

Einleitungsstellen 1 – 14	29.530 m <sup>2</sup>
---------------------------	-----------------------

Daraus ergeben sich die befestigten Flächen zu  $29.530 \text{ m}^2 : 0,9 = 32.811 \text{ m}^2$ .

Für die Einleitungsstelle 15 sind es: 3.490 m<sup>2</sup> reduzierte Flächen.

Daraus folgt als befestigte Fläche:  $3.490 \text{ m}^2 : 0,9 = 3.878 \text{ m}^2$ .

### **5.4 Befestigte Flächen, deren Abflüsse auf Banketten und Böschungen versickern**

Einzugsgebiet OWK Ruthenstrom

$$\begin{aligned} & 211.021 \text{ m}^2 - 32.811 \text{ m}^2 \times 45 \% \\ & = 196.256 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Einzugsgebiet OWK Wischhafener Süderelbe

$$\begin{aligned} & 7.366 \text{ m}^2 - 3.878 \text{ m}^2 \times 45 \% \\ & = 5.621 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## **5.5 Flächen, auf denen Winterdienst erfolgt**

### **5.5.1 Flächen, die über Bankette und Böschungen entwässern**

Der Regelquerschnitt der A 20 weist je Straßenseite 12,0 m befestigte Flächen aus, s. [1], Unterlage 13.1, Punkt 5.2.3. Auf 9 m Breite erfolgt Winterdienst. Das sind 75 % der befestigten Flächen. Dieser Ansatz wird auch für die A 26 übernommen. Damit ergeben sich folgende Flächen (AWD), auf denen Winterdienst erfolgt:

#### AWD in den OWK

OWK 29055	Ruthenstrom:	$AWD = 196.256 \text{ m}^2 \cdot 0,75$ $= 147.192 \text{ m}^2$
-----------	--------------	---

OWK 29054	Wischhafener Süderelbe:	$AWD = 5.621 \text{ m}^2 \cdot 0,75$ $= 4.216 \text{ m}^2$
-----------	-------------------------	---

### **5.5.2 Flächen, die über RW-Kanäle entwässern**

Hier gibt es z. T. keine Standstreifen. Es wird angenommen, dass etwa auf 90 % der befestigten Flächen Winterdienst erfolgt.

#### OWK Ruthenstrom

$$AWD = 32.811 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 29.530 \text{ m}^2$$

#### OWK Wischhafener Süderelbe

$$AWD = 3.878 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 3.490 \text{ m}^2$$

## **6. Taumittleinsatz**

### **6.1 Tausalzmengen**

Für die Berechnungen ist der mittlere Taumittleinsatz anzusetzen. Aus den Angaben des Bundesverkehrsministeriums ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Tausalzverbrauch von 20 t/km Autobahn  $\triangleq$  1.000 g/m<sup>2</sup>.

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

### **6.2 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 aufgetragenen 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 Literaturzitaten, 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		

**Tab. 1: Angaben zum Verbleib der Tausalze**



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 vorliegenden Berechnungen werden sie mit 10 % angesetzt.

Bei gezielter Entwässerung einer Straße über Rohrleitungen gelangen somit rd. 45 % der aufgetragenen Tausalze mit dem Oberflächenwasser in die Vorflut. 45 % der aufgetragenen Tausalze versickern mit dem Niederschlagswasser im Seitenbereich.

### **6.3 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 Straßenflächen anfallende Straßenwasser auf dem Sickerwege nicht das Grundwasser erreicht, gelangt das gesamte mit Tausalzen belastete Wasser in einen OWK.

## **6.4 Tausalzeintrag in die Fließgewässer**

Die Entwässerungsplanung sieht zwei Systeme der Straßenentwässerung vor:

- System 1 – Bodenpassage und Retention im Dammkörper
- System 2 – Gesammelte Wasserführung zu Absetzbereichen  
(Sedimentation, Rückhaltung, Leichtstoffrückhaltung,  
Abflussdrosselung)

Beim System 1 erfolgt eine ungebündelte Ableitung des Straßenwassers über Bankette und Böschungen. Die Böschungen werden so breit bemessen, dass der Bemessungsregen dort vollständig versickern kann. Am Böschungsfuß aussickerndes Wasser wird über die Längsentwässerung in Gewässer geleitet.

Das System 2 wird dort eingesetzt, wo eine Ableitung des Straßenwassers über die Böschungen nicht möglich ist. Dort erfolgt eine Ableitung der Straßenabflüsse über Bordrinnen und Regenwasserkanäle bis zur Ausleitung in einen Straßengraben. Vor Einleitung in ein Gewässer erfolgt eine Behandlung, wie oben beschrieben.

Diese beiden Systeme sind hinsichtlich des Tausalzeintrages in oberirdische Gewässer getrennt zu betrachten.

### **6.4.1 Tausalzeintrag in Fließgewässer beim System 1**

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 auch das außerhalb des Kehdinger Kreuzes anfallende Straßenwasser auf dem Sickerwege den Gewässern zufließt, ist der Anteil der ausgebrachten Tausalze, der über die Versickerung und Wiederaussickerung in einen OWK gelangt, mit 90 % anzusetzen.

Der mittlere Niederschlag im Raume Stade beträgt nach den Daten des DWD 778 mm. Geht man davon aus, dass 80 % hiervon (Rest ist Pflanzen- und Bodenverdunstung) in den Straßendamm versickern, dann werden von einer 1 ha großen Straßenfläche

$$10^4 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 778 \text{ mm} \cdot 80 \% = 6.224.000 \text{ l} \triangleq 6.224 \text{ m}^3$$

Straßenwasser i. M. jährlich in den Straßendamm einsickern.

#### **6.4.2 Tausalzeintrag in Fließgewässer beim System 2**

Vorbemerkungen:

Bei direkter Einleitung von tausalzbelasteten Straßenabflüssen in Gewässer sind nicht nur die jährlichen Tausalzmengen für Spitzenbelastungen im Gewässer maßgebend, sondern hohe Taumittelmengen bei einzelnen Streudienstfahrten.

Das Merkblatt für den Winterdienst an Straßen (2010) der FGSV [3] empfiehlt eine maximale Streudichte (Taumiteinsatz/Streifahrt) von 40 g/m<sup>2</sup> Feuchtsalz, z. B. bei überfrierender Nässe, Schneeglätte oder Eisregen. Es wird für den ungünstigen Fall angenommen, dass die maximale Streudichte von 40 mm/m<sup>2</sup> bei zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Streifahrten erreicht wird, zusammen also 80 mm/m<sup>2</sup>. Dieser Belastungsfall wird für die weiteren Untersuchungen zugrunde gelegt.

Bei der Festlegung des Niederschlagsereignisses, durch welches die Taumittel in die Rückhaltebecken 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, wie an anderer Stelle in Niedersachsen mit dem NLWKN abgestimmt, angenommen, dass der Chloridaustrag aus drei Streufahrten mit je 25 g Feuchtsalz/m<sup>2</sup> in die Rückhaltebecken durch einen effektiven (abflusswirksamen) Niederschlag von 3 mm in 5 Stunden erfolgt.

Um Verdünnungsberechnungen für ein Gewässer durchführen zu können, wird der Abfluss im Gewässer zum Zeitpunkt der Einleitung des mit Chlorid belasteten Straßenwassers benötigt. In der Praxis wird in Anlehnung an die WRRL [2] WiMQ als Basisabfluss in den Gewässern zugrunde gelegt. Da WiMQ für beide Gewässer nicht bekannt ist und auch nicht berechnet werden kann, werden die Berechnungen für MQ durchgeführt. Die Ergebnisse liegen auf der sicheren Seite, da MQ kleiner ist als WiMQ.

## **7. Zusätzliche Belastungen der Gewässer mit Chloriden infolge des Winterdienstes im Bereich des Kehdinger Kreuzes**

### **7.1 Zusätzliche Belastungen beim Entwässerungssystem 1**

#### **7.1.1 OWK 29054 Ruthenstrom**

Die angeschlossenen Straßenflächen haben eine Größe von 196.256 m<sup>2</sup>, s. 5.5.1.

Die Fläche, auf der Winterdienst erfolgt, ist 147.192 m<sup>2</sup> groß, s. 5.4 und 5.5.1.

Daraus ergeben sich folgende mittlere jährliche Austräge:

##### Sickerwasseraustrag

$$196.256 \text{ m}^2 \cdot 778 \text{ l/m}^2 \cdot 80 \%$$

$$= 122.149.734 \text{ l/a}$$

$$\triangleq 3,87 \text{ l/s}$$

##### Chloridaustrag

$$147.192 \text{ m}^2 \cdot 1.000 \text{ g Na Cl/a} \cdot 90 \% = 132.472.800 \text{ g Na Cl/a}$$

$$\text{Chloridanteil 61 \%:} \quad 80.808.408 \text{ g Cl/a}$$

$$\triangleq 2,562 \text{ g Cl/s}$$

$$\triangleq 2.562 \text{ mg Cl/s}$$

### 7.1.2 OWK 29055 Wischhafener Süderelbe

Die angeschlossenen Straßenflächen haben eine Größe von 5.621 m<sup>2</sup>, s. 5.4 und 5.5.1. Die Fläche, auf der Winterdienst erfolgt, ist 4.216 m<sup>2</sup> groß, s. 5.5.1.

#### Sickerwasseraustrag

$$\begin{aligned} & 5.621 \text{ m}^2 \cdot 778 \text{ l/m}^2 \cdot 80 \% \\ & = 3.498.510 \text{ l/a} \\ & \triangleq 0,111 \text{ l/s} \end{aligned}$$

#### Chloridaustrag

$$\begin{aligned} & 4.216 \text{ m}^2 \cdot 1.000 \text{ g Na Cl/m}^2 \cdot 90 \% \\ & = 3.794.400 \text{ g Na Cl/a} \\ & \text{davon 61 \% Cl:} \quad 2.314.548 \text{ g Cl/a} \\ & \quad \triangleq 0,073 \text{ g Cl/s} \\ & \quad \triangleq 73 \text{ mg Cl/s} \end{aligned}$$

## 7.2 Zusätzliche Belastungen beim Entwässerungssystem 2

### 7.2.1 OWK 29054 Ruthenstrom

$$A = 32.811 \text{ m}^2$$

$$AWD = 29.530 \text{ m}^2$$

(s. 5.5.2)

$$\text{Tausalzaufbringung:} \quad 29.530 \cdot 40 \cdot 2 = 2.362.400 \text{ g Na Cl}$$

$$\begin{aligned} \text{Davon im direkten Abfluss: } 45 \% \\ & = 1.063.080 \text{ g Na Cl} \end{aligned}$$

$$\text{Chloridanteil: 61 \%} \quad = 648.479 \text{ g/Cl}$$

Abflussvolumen:  $32.811 \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ l/m}^2 = 98.433 \text{ l}$

Der durchschnittliche Abfluss von der Straße beträgt somit:

$$98.433 \text{ l} / (5 \cdot 3.600 \text{ s}) = 5,47 \text{ l/s.}$$

Die Drosselwirkung der Rückhalteeinrichtungen wurde hierbei nicht berücksichtigt.

Die durchschnittliche Chloridkonzentration beträgt:

$$648.479 \text{ g Cl} / 98.433 \text{ l} = 6,588 \text{ g Cl/l}$$

$$\triangleq 6.588 \text{ mg Cl/l}$$

Durchschnittlicher Chlorideintrag in das Gewässer:

$$5,47 \text{ l/s} \cdot 6.588 \text{ mg Cl/l}$$

$$= 36.036 \text{ mg Cl/s}$$

### 7.2.2 OWK 29055 Wischhafener Süderelbe

$$A = 3.878 \text{ m}^2, \text{ s. 5.5.2}$$

$$AWD = 3.490 \text{ m}^2$$

$$\text{Tausalzauftrag: } 3.490 \text{ m}^2 \cdot 2 \cdot 40 \text{ g Na Cl/m}^2 = 279.200 \text{ g Na Cl}$$

$$\text{Davon 45 \% im Abfluss: } 125.640 \text{ g Na Cl}$$

$$\text{Davon 61 \% Chlorid: } 76.640 \text{ g Cl}$$

$$\text{Abflussvolumen: } 3.878 \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ l} = 11.634 \text{ l}$$

$$\text{Durchschnittlicher Abfluss: } 11.634 \text{ l} / (5 \cdot 3.600 \text{ s})$$

$$= 0,65 \text{ l/s}$$

Die Drosselwirkung der Rückhalteeinrichtungen wurde hierbei nicht berücksichtigt.

Durchschnittliche Cl-Konzentration:

$$76.640 \text{ g Na Cl} / 11.634 \text{ l}$$

$$= 6,588 \text{ g Cl/l}$$

$$\triangleq 6.588 \text{ mg Cl/l}$$

Chloridaustrag:  $0,65 \text{ l/s} \cdot 6.588 \text{ mg Cl/l}$

$$= 4.282 \text{ mg Cl/s}$$

## 8. Erhöhung der Chloridkonzentrationen in den OWK

### 8.1 OWK 29054, Ruthenstrom

#### 8.1.1 Erhöhung der mittleren Chloridbelastung durch Sickerwasserzuflüsse

$$MQ = 6.538 \text{ l/s}$$

Mittlerer Chloridgehalt Istzustand, s. 3.3.1:	<u>180 mg Cl/l</u>	
Erhöhung durch A 26, BA 5 a:	918 mg Cl/s	aus [9]
Belastungen aus Kreuz Kehdingen:	2.562 mg Cl/s	
Belastungen aus A 20 bis Landesgrenze Nds./SH:	1.599 mg Cl/s	aus [9]
Belastungen aus A 20, <u>Abschnitt 7:</u>	<u>669 mg Cl/s</u>	<u>aus [9]</u>
	5.748 mg Cl/s	

Daraus ergibt sich folgende mittlere Chloridkonzentration:

Chloridfracht Istzustand:

$$6.538 \text{ l/s} \cdot 180 \text{ mg Cl/l} = 1.176.840 \text{ mg Cl/s}$$

$$\underline{\text{zusätzlich aus Straßenflächen}} \quad \underline{5.748 \text{ mg Cl/s}}$$

$$1.182.588 \text{ mg Cl/s}$$

Mittlere Chloridkonzentration:

$$1.182.588 \text{ mg Cl/s} : 6.538 \text{ l/s}$$

$$= 180,9 \text{ mg Cl/l}$$

Erhöhung:  $0,9 \text{ mg Cl/l}$



### 8.1.2 Kurzzeitige Erhöhung der Chloridkonzentration durch Abflüsse aus Rückhalteeinrichtungen und direkten Einleitungen

aus Abschnitt 7 der A 20: 2.750 mg Cl/s aus [9]

aus Kreuz Kehdingen: 36.036 mg Cl/s

aus Abschnitt Drochtersen

bis Landesgrenze der A 20: 63.000 mg Cl/s aus [9]

101.786 mg Cl/s

Kurzzeitige Erhöhung der Chloridkonzentration:

$101.786 \text{ mg Cl/s} : 6.538 \text{ l/s}$

$= 15,6 \text{ mg Cl/l}$

## 8.2 OWK 29055 Wischhafener Süderelbe

Durch den ständigen Sickerwasserabfluss, der mit Chlorid belastet ist, wird die Chloridbelastung der Wischhafener Süderelbe um 73 mg Cl/s erhöht. Das entspricht einer Erhöhung von  $73 \text{ mg Cl/s} : 3.754 \text{ l/s} = 0,02 \text{ mg Cl/l}$ .

Die Ableitung der Straßenabflüsse über Rohrleitungen führt zu einer Erhöhung des Chlorideintrages von 231 mg Cl/s. Das entspricht einer Erhöhung von  $4.282 \text{ mg Cl/s} : 3.754 \text{ l/s} = 1,14 \text{ mg Cl/l}$ .

## 9. Ergebnisse

Die nachgewiesenen zusätzlichen Chloridbelastungen der OWK sind nachfolgend in einer Tabelle angegeben. Dargestellt sind in der Tabelle die mittlere Chloridbelastung im Istzustand sowie nach Inbetriebnahme der A 20 und der A 26 die Chloridspitzen aus direkten Zuflüssen und Rückhaltebecken sowie die sich daraus ergebenden Chloridspitzen im OWK.

OWK	mittlere Chloridbelastung mg Cl/l		Belastungsspitze aus direkter Einleitung oder RRB mg Cl/l	
	Istzustand	mit A 20 u. A 26	zusätzlich	Spitze im OWK
29054 Ruthenstrom	180	180,9	15,6	196,5
29055 Wischhafener Süderelbe	194	194,2	1,14	195,34

**Tab. 2: Mittlere Chloridbelastung im Istzustand sowie die Chloridspitzen nach Inbetriebnahme der A 20 / A 26**

Die Chloridkonzentration im OWK 29054 Ruthenstrom wird durch den Winterdienst auf der A 20 und A 26 im Bereich des Kehdinger Kreuzes nur marginal beeinflusst. Der Orientierungswert für Chlorid von 200 mg Cl/l (Oberflächen-Gewässer-verordnung – OGewV –) wird nicht erreicht.

Das gilt auch für den OWK 29055 Wischhafener Süderelbe.

## 10. Cyanideintrag in die Oberflächenwasserkörper

Cyanid ist als Ferrocyanid im Tausalz als Antibackmittel enthalten.

Ferrocyanid des Tausalzes:	106 mg/kg
Anteil Cyanid im Ferrocyanid:	74 %
mittlere Cyanidmenge bei 1.000 g Na Cl/m <sup>2</sup> :	78,4 mg/(m <sup>2</sup> · a)

### 10.1 Cyanidbelastung der OWK

Über die vorhandenen Cyanidbelastungen in den Gewässern/OWK liegen keine Informationen vor. Bei den Beprobungen durch den NLWKN 2019/2020 lagen alle Ergebnisse für Cyanid unter der Nachweisgrenze (< 0,003 mg/l). Daher wird nachfolgend die Erhöhung der Cyanidkonzentration in den OWK nachgewiesen.

### 10.2 Erhöhung der Cyanidkonzentration in den OWK durch den Winterdienst auf der geplanten A 20

Die Erhöhung der Cyanidkonzentration in den OWK wird mit folgender Formel berechnet:

$$\frac{\text{Cyanidaustrag} \left( \text{mg} \frac{\text{Cyanid}}{\text{a}} \right)}{MQ \frac{\text{m}^3}{\text{a}} \cdot 1.000 \text{ l}} \quad \left( \text{mg} \frac{\text{Cyanid}}{\text{l}} \right)$$

OWK	AWD	Cyanid- austrag	MQ	Cyanid- Erhöhung
	m <sup>2</sup>	mg/a	m <sup>3</sup> /a	mg/l
29054 Ruthenstrom	196.256	15.386.470	206.182.368	0,0001
29055 Wischhafener Süderelbe	5.621	440.686	177.263.856	2,5 · 10 <sup>-6</sup>

**Tab. 3: Erhöhung der Cyanidkonzentration in den OWK durch  
Zuflüsse aus dem Bereich des Kehdinger Kreuzes**

Die Bestimmungsgrenze für Cyanid liegt bei 0,003 mg Cyanid/l. In beiden OWK liegt die Erhöhung der Cyanidkonzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze.

## 11. Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1] Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, GB Oldenburg, A 20, Kreuz Kehdingen, Bau-km A 20 von 3+700 bis 5+254,513; Bau-km A 26 von 1+700 bis 1+542,495
- Unterlage 3, Blatt 1 und 2, Übersichtslageplan, M. 1 : 5.000
  - Unterlage 7, Blatt 1 – 6, Lageplan M. 1 : 1.000
  - Unterlage 13, Wassertechnische Untersuchung  
hieraus:
    - Unterlage 13.1, Erläuterungsbericht zur Wassertechnischen Untersuchung
    - Unterlage 13.2, Ergebnisse Wassertechnischer Berechnungen
    - Unterlage 13.3, Zusammenstellung der Einleitstellen in Gewässer
    - Unterlage 13.5, Übersichtskarte Wasserwirtschaft, M. 1 : 25.000
    - Unterlage 13.9, Blatt 1, Regelquerschnitte Wasserwirtschaft, M. 1 : 50
    - Unterlage 13.10, Blatt 1, Prinzipdarstellung Regelungsbauwerk, M. 1 : 50
- [2] 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, ABI. L 327 (Wasserahmenrichtlinie).

- [3] FGSV: Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen; Ausgabe 2010, FGSV-Verlag, Köln.
  
- [4] FÜßER & KOLLEGEN, Rechtsanwälte (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofes vom 1. Juli 2015 (C-461/13) für die Straßenentwässerung.
  
- [5] WSA Hamburg (2012): Revierverhältnisse
  - a) des Ruthenstroms,
  - b) der Wischhafener Süderelbe,Internet.
  
- [6] HAHN, J. (1982): Das Erscheinungsbild der Küstenversalzung im Raum Wittmund (Ostfriesland). Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen A 41, S. 107 – 166, Verlag Reimer.
  
- [7] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016): Interaktive Umweltkarten der Umweltverwaltung, Wasserrahmenrichtlinie, Grundlagendaten, Wasserkörpereinzugsgebiete (Internet).
  
- [8] Nds. Min. f. Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hydrografische Karte Niedersachsen (Kartenserver).
  
- [9] LANGE, G.: Neubau der A 20 von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 7, von der L 114 bei Elm bis zur A 20 / A 26 bei Drochtersen, Gutachten zur Chloridbelastung der aufnehmenden Gewässer durch den Winterdienst auf der geplanten A 20, Stand 23.04.2020.

# Ruthenstrom Sperrwerk

igel (Kollmar)  
668 cm  $\nearrow$

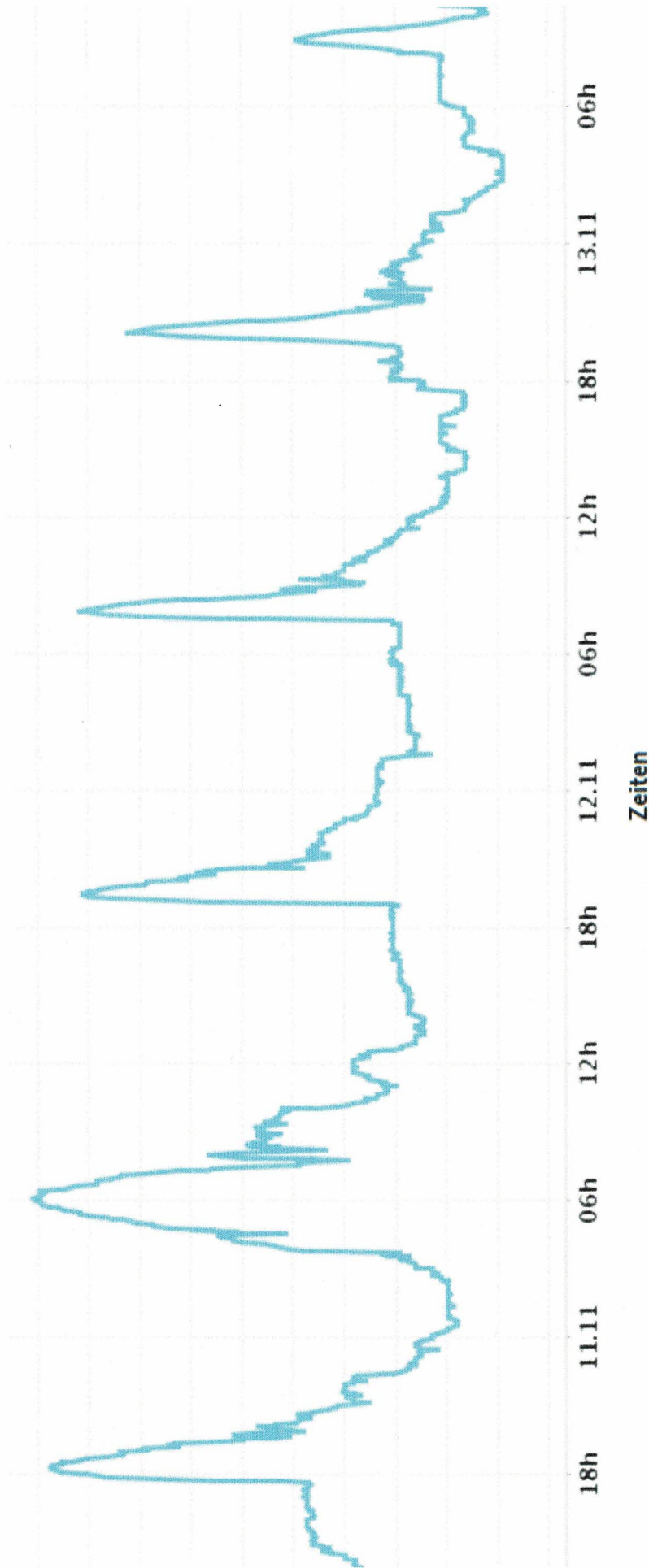
Abfluss Neu Darchau  
659 m<sup>3</sup>/s  $\rightarrow$

Leitfähigkeit  
1154  $\mu$ S/cm  $\searrow$

Wassertemperatur  
9.3 °C  $\nearrow$

Salzgehalt  
0.316 g/l

Sauerstoffgehalt  
--- mg/l



Monat

2 Wochen

1 Woche

3 Tage

1 Tag

6 Stunden

1 Stunde

[Links](#)

Fotos

Technische Daten

Download plausibilisierter Daten

Anhang 1



# Wischhafen Sperrwerk

gel (Glückstadt)

655 cm

Abfluss Neu Darchau

659 m<sup>3</sup>/s

Leitfähigkeit

1255 µS/cm

Wassertemperatur

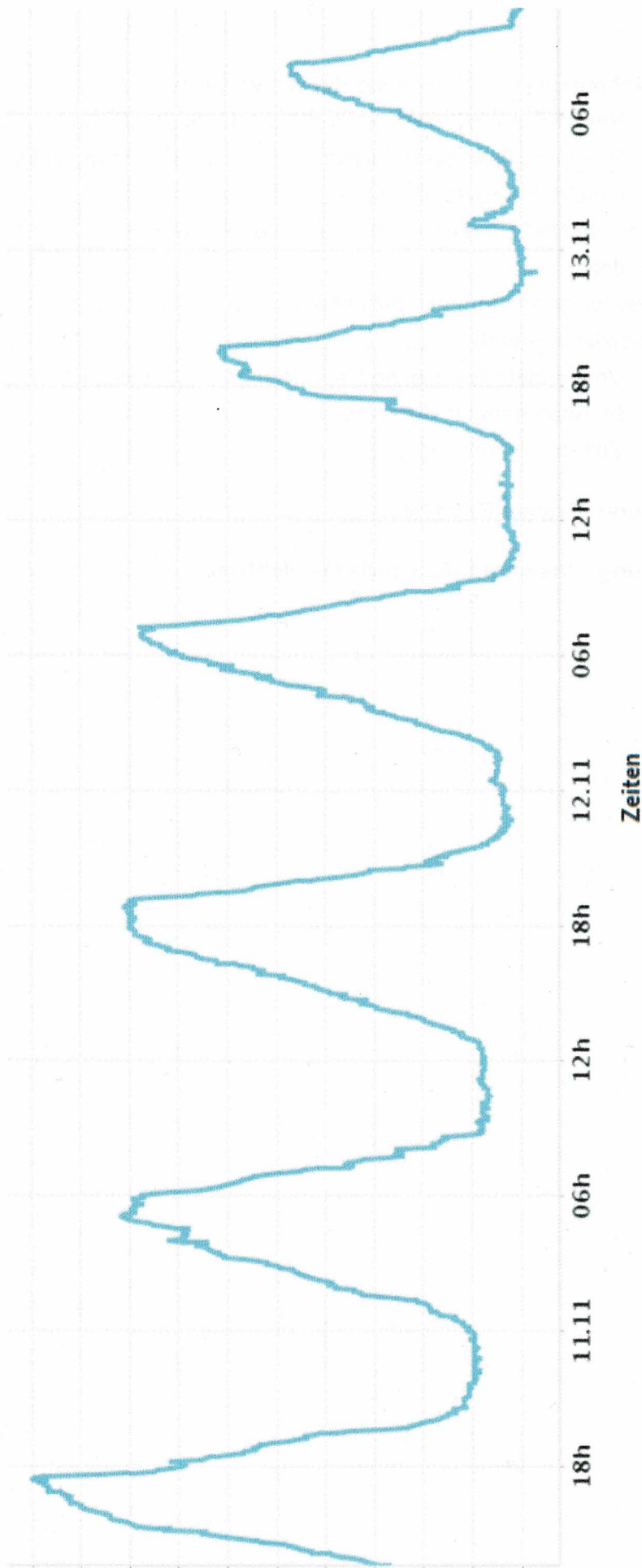
9.1 °C

Salzgehalt

0.345 g/l

Sauerstoffgehalt

--- mg/l



1 Monat

2 Wochen

1 Woche

3 Tage

1 Tag

6 Stunden

1 Stunde

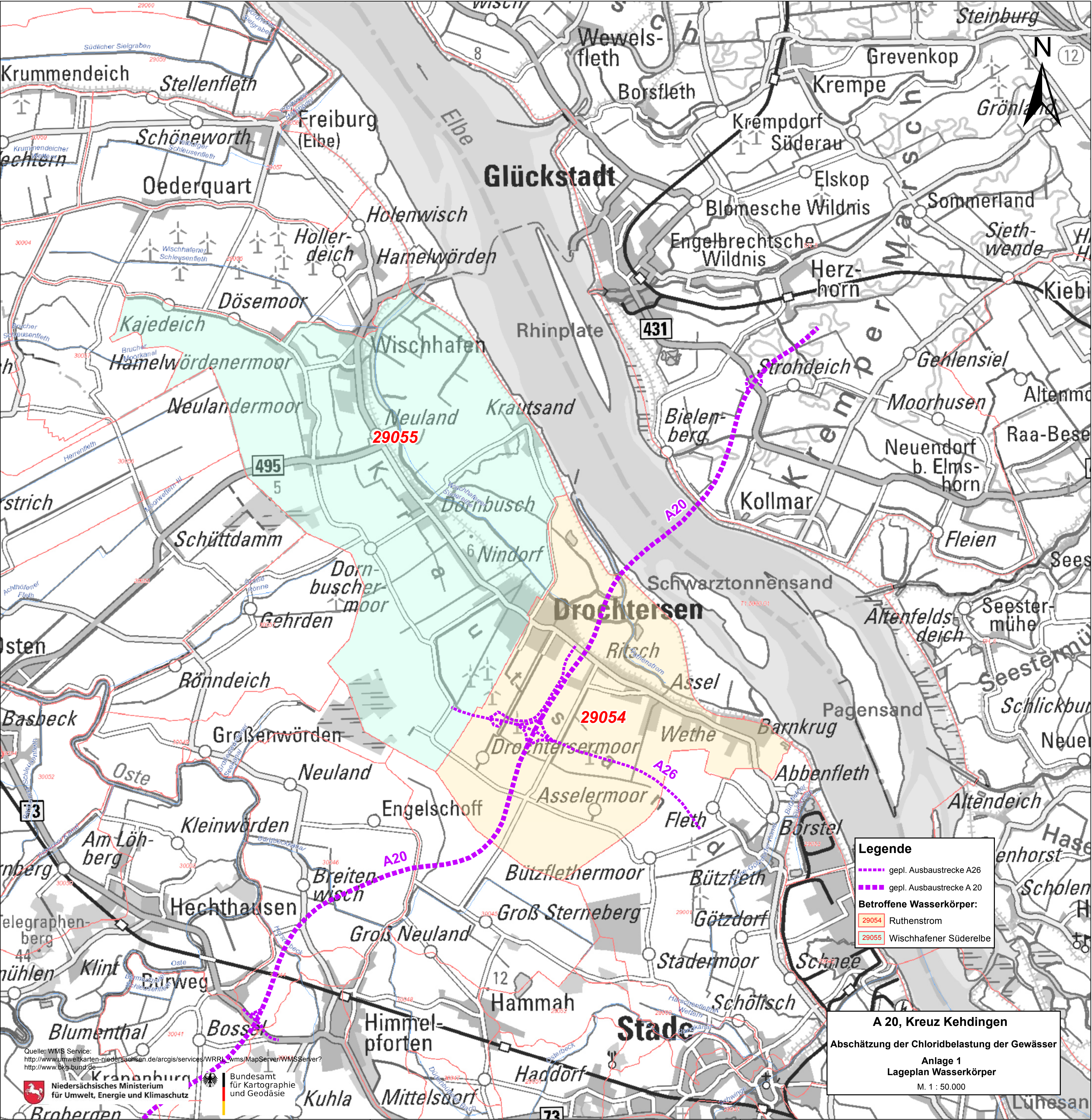
Links

Fotos

Technische Daten

Dokumentation plausibilisierter Daten





Quelle: WMS Service:  
[http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/arcgis/services/WRL\\_WMS/MapServer/WMServer?](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/arcgis/services/WRL_WMS/MapServer/WMServer?)  
<http://www.bkg.bund.de>

