



## Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen

Neubau A 20, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg

Auftraggeber	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Göttinger Chaussee 76 A, 30453 Hannover
Auftragnehmer	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Berichtsdatum	Februar 2020



**Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen**

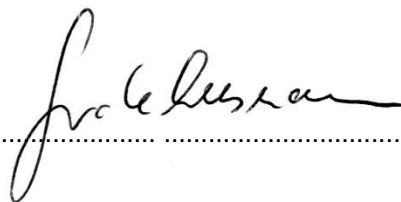
**Neubau A 20, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg**

Aufgestellt:

Hannover, den 28.02.2020

**ifs** Ingenieurgesellschaft für  
Stadthydrologie mbH  
Hannover

Dr.-Ing Dieter Grotehusmann



**Projektbearbeitung**

Kerstin Kornmayer M. Eng.





## Inhalt

1	Veranlassung .....	1
2	Beschreibung Baumaßnahme .....	1
3	Betroffene Wasserkörper .....	4
3.1	Oberflächenwasserkörper .....	4
3.2	Grundwasserkörper .....	8
4	Mischungsrechnung für die OWK .....	10
4.1	Grundlagen und Randbedingungen .....	10
4.1.1	Parameterauswahl .....	10
4.1.2	Vorgehensweise .....	13
4.1.3	Messbarkeit von Konzentrationsveränderungen .....	15
4.2	Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN .....	16
4.2.1	Otter- und Hellerbäke .....	16
4.2.2	Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) .....	18
4.3	Berechnung der Cyanid-Konzentration .....	19
5	Bewertung der Einleitung in GWK .....	20
5.1	Parameterauswahl .....	21
6	Zusammenfassung und Bewertung .....	22
7	Literatur und Quellen .....	23

## Anlagen



## 1 Veranlassung

Der Neubau der A 20 umfasst einen rd. 120 km langen Streckenabschnitt von Westerstede bis Drochtersen. Von den insgesamt 7 Abschnitten wird hier der Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg mit einer Baulänge von 13 km betrachtet.

Bezüglich der Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von behandelten Straßenabflüssen in die Oberflächenwasserkörper bzw. Versickerung in den Grundwasserkörper sind Berechnungen zur Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durchzuführen. Im Folgenden wird für die Baumaßnahme „Neubau A 20, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg“ anhand eines stofflichen Nachweises (Mischungsrechnung) bewertet, ob eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) gemäß OGewV bzw. der Schwellenwerte der GrwV mit den gewählten Entwässerungsanlagen zu erwarten ist. Die Berechnungen sowie die Parameterauswahl basieren auf den Ansätzen des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018).

Die Ergebnisse werden hiermit vorgelegt.

## 2 Beschreibung Baumaßnahme

Für die A 20 ist ein zweibahniger, vierstreifiger Regelquerschnitt mit einer befestigten Fahrbahnbreite von 12,0 m (hiervon 2\*3,75 m Fahrstreifen) je Richtungsfahrbahn ausgebildet.

Die Entwässerung des Streckenabschnitts orientiert sich an den folgenden drei Systemen (NLStbV, 2020a und NLStbV, 2020b):

- System 1: Breitflächige Versickerung über Bankett und Böschung (dezentral)

Das Niederschlagswasser der Fahrbahn wird beidseitig über das Bankett auf die Böschung abgeführt. In den Bereichen, wo der anstehende Boden schlechte Versickerungseigenschaften aufweist, werden zur Aufnahme des am Böschungsfuß eventuell austretenden Wassers bei Extremregenereignissen die durchgängig angeordneten böschungsparellen Mulden oder Gräben genutzt. Die Gräben werden an das bereits ausgeprägte Grabensystem bzw. Ersatzgewässer angeschlossen, die in die bestehenden Verbandsgewässer münden. (NLStbV, 2020c)

Nach der NLStbV (2020c) wurde für die breitflächige Versickerung über Bankett und Böschung (System 1) nachgewiesen, dass für ein 1-jährliches Ereignis ( $r_{15, n=1} = 97,2 \text{ l/(s*ha)}$ ) kein abzuleitender Oberflächenabfluss entsteht, d.h. die gesamte Wassermenge versickert breitflächig.

Für die Streckenabschnitte, die einen undurchlässigen Untergrund vorweisen, kann eine Ableitung des Straßenoberflächenwassers Richtung Oberflächenwasserkörper nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wird die Einleitung aus diesen Abschnitten sowohl für die Grundwasser- als auch für die Oberflächenwasserkörper betrachtet. Es wird hierbei davon ausgegangen, dass die Einleitstellen im GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts dem OWK Otter- und Hellerbäke zufließen und die im GWK Jade Lockergestein links dem OWK Obere Wapel+NG (Bekhauser Bäke) zufließen.

Gemäß Streckengutachten zur A20 (NLStbV, 2011 und NLStbV, 2020a) kann der Untergrund in folgende Abschnitte unterteilt werden:

- Bau-km 99+348 bis 106+076: Undurchlässige Schichten
- Bau-km 106+076 bis 109+901: Teilweise undurchlässige Schichten
- Bau-km 109+901 bis 113+000: Durchlässige Schichten

Es wird auf der sicheren Seite davon ausgegangen, dass auch die Bereiche mit teilweise undurchlässigen Schichten vollständig Richtung OWK abfließen können. Die Zuordnung der Einleitstellen zu den betroffenen GWK/OWK ist in Tabelle 2-1 enthalten.

- System 2: Gesammelte Wasserführung zu Rückhaltungs- und Behandlungsanlagen

Reinigung des Niederschlagswassers durch Retentionsbodenfilteranlagen (RBF). Den RBF werden Geschiebeschächte vorgelagert, die einen Leichtflüssigkeitsabscheider enthalten. Nach Reinigung des Niederschlagswassers durch die Filterfläche wird das Wasser gedrosselt in vorhandene Gräben geleitet. (NLStbV, 2020c)

- System 3: Zentrale Versickerung in Versickerbecken

Das Niederschlagswasser der Fahrbahn wird einem Absetzbecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider zugeführt. Anschließend erfolgt die Versickerung in Versickerbecken. Das im Untergrund anstehende Stau- und Schichtenwasser dient hierbei als Vorfluter. Zur Bewältigung von außergewöhnlichen Starkregenereignissen, welche das Regenwasseraufkommen des üblichen Bemessungsregens überschreiten, haben alle Versickerbecken (SB) einen Notüberlauf, der an das vorhandene Graben bzw. Gewässersystem angeschlossen ist. Nach der Bemessung springt dieser Notüberlauf weniger als alle 5 Jahre einmal an. Auch die über den Notüberlauf abgeleiteten Abflüsse erhalten aufgrund der Sedimentationswirkung der Becken eine Reinigung bevor sie in den OWK geleitet werden. (NLStbV, 2020c)

Die Planung der Entwässerung des Abschnittes sieht eine Unterteilung in 8 Entwässerungsabschnitte (EA 1.1-1.3, 2.1-2.5) vor, vgl. Tabelle 2-1.

Die Einleitung aus System 1 und 3 erfolgt bis Bau-km 105+700 in den GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts und anschließend in den GWK Jade Lockergestein links.

Die Bewertung der Einleitung in OWK findet in Kap. 4 statt. Für die dazu nachfolgenden Berechnungen zur Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen sind lediglich die Entwässerungsabschnitte von Relevanz, die in einen OWK entwässern.

Die zentralen Versickerbecken (System 3) sind für ein 5-jährliches Regenereignis ausgelegt. Im statistischen Mittel würde rechnerisch der Notüberlauf in die Oberflächenwasserkörper also nur alle 5 Jahre einmal aktiv. Die dann entlastete Wassermenge ist im Vergleich zum Jahresabfluss verschwindend gering, so dass diese für die Mischungsrechnungen in Kapitel 4.1 unberücksichtigt bleiben kann. Bei der Versickerung wird das Niederschlagswasser bestmöglich (Reinigungsleistung analog zu Retentionsbodenfilteranlagen) gereinigt. Zusätzlich findet im Grundwasser eine Verdünnung statt, so dass über den Grundwasserpfad keine messbaren Frachten in die Oberflächenwasserkörper gelangen können.



Tabelle 2-1: Aufteilung der Entwässerungsabschnitte (nach NLStbV, 2019a)

Entwässerungsabschnitt	Einleitstelle <sup>1)</sup>	Fläche [m²]	Entwässerungssystem		berichtspflichtiges Gewässer (WRRL)
EA 1.1	1	7.100,00	System 2	RBF 1	OWK Otter- und Hellerbäke
	2, 3	11.560,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Leda-Jümme
EA 1.2	4, 5, 6	9.782,00			Lockergestein rechts, OWK Otter- und Hellerbäke
EA 1.3	7, 7.1	34.080,00			
	8	6.400,00	System 2	RBF 2	OWK Otter- und Hellerbäke
	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	99.120,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Leda-Jümme
					Lockergestein rechts, OWK Otter- und Hellerbäke
	18, 19	12.240,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links, OWK Obere Wapel + NG
EA 2.1	22	18.300,00			
EA 2.1, 2.2	23	18.840,00			
EA 2.2	24	13.785,00			
EA 2.3	25	38.800,00	System 2	RBF 3	OWK Obere Wapel + NG
	26	11.640,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links, OWK Obere Wapel + NG
	27	11.900,00	System 2	RBF 4	OWK Obere Wapel + NG
	28	10.440,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links, OWK Obere Wapel + NG
	29	9.360,00	System 3	SB 1	GWK Jade Lockergestein links
	30	5.244,00		SB 2	GWK Jade Lockergestein links
EA 2.3, 2.4	32, 35	17.225,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links
EA 2.4	keine	10.020,00	-	dezentrale Versickerung	GWK Jade Lockergestein links
	34	8.568,00	System 3	SB 3	GWK Jade Lockergestein links
EA 2.4, 2.5	33	22.292,50	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links
	keine	4.260,00	-	dezentrale Versickerung	GWK Jade Lockergestein links
EA 2.5	36, 38	13.430,00	System 1	Versickerung Bankett + Böschung	GWK Jade Lockergestein links
	37	15.084,00	System 3	SB 5	GWK Jade Lockergestein links
	39	19.314,38	System 3	SB 4	GWK Jade Lockergestein links
	keine	14.475,00	-	dezentrale Versickerung	GWK Jade Lockergestein links
EA 2.51	36	18.636,00	System 2	RBF 5	OWK Obere Wapel + NG

1) Mit Ausnahme des System 2 stellen die EST lediglich die Notüberläufe in die OWK dar

Die Bewertung der Einleitung in OWK findet in Kap. 4 (sowie im Tausalzgutachten Lange 2020) statt. Die Bewertung der Einleitungen in die GWK ist in Kap. 5 aufgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle 2-2 sind die Retentionsbodenfilter mit angeschlossenen Flächen und maximalem Drosselabfluss in das angeschlossene Gewässer aufgelistet. Als angeschlossene Fläche wird hier die gesamte versiegelte Fahrbahnfläche betrachtet.

Tabelle 2-2: An die RBF (mit nachgeschalteten RRB) angeschlossene versiegelte Fahrbahnfläche nach NLStbV, 2019a)

RRB	EZG A <sub>E,b,a</sub>	Max. Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub>	Gewässer	OWK Nr.	Einleitstelle
	ha	l/s			
RBF 1	0,71	3,2	Otter- und Hellerbäke	DENI_04003	E1
RBF 2	0,64	2,85	Otter- und Hellerbäke	DENI_04003	E8
RBF 3	3,88	5,82	Dringenburger Bäke	DENI_26010	E25
RBF 4	1,19	5	Dringenburger Bäke	DENI_26010	E27
RBF 5	1,86	5	Bekhauser Bäke	DENI_26010	E36

### 3 Betroffene Wasserkörper

#### 3.1 Oberflächenwasserkörper

Von der Einleitung von Straßenoberflächenwasser sind die beiden Oberflächenwasserkörper (OWK) „Otter- und Hellerbäke“ (DENI\_04003) und „Obere Wapel + NG (DENI\_26010) betroffen.

Die Lage der betroffenen OWK sowie die Einleitstellen sind in Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 dargestellt.

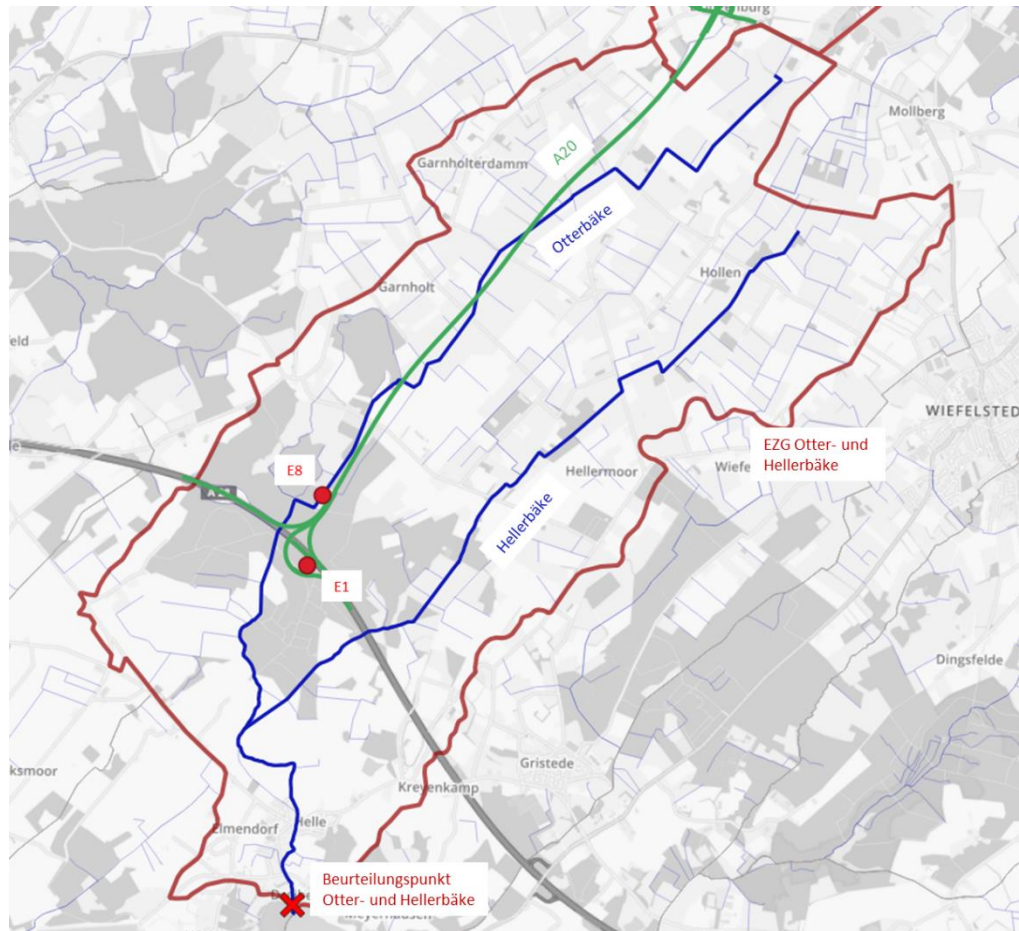


Abbildung 3-1: Einleitstellen und Beurteilungspunkt im OWK Otter- und Hellerbäke (DENI\_04003)

Der OWK Obere Wapel + NG besteht aus den Gewässern Wapel, Bekhauser Bäke. und Dringenburger Bäke. Einleitungen in den OWK erfolgen an zwei Einleitstellen in die Dringenburger Bäke und eine Einleitstelle in die Bekhauser Bäke. Die Mischungsrechnungen erfolgen für den gesamten OWK „Obere Wapel+NG“ nach Mündung der Bekhauser Bäke in die Wapel (Abbildung 3-2).

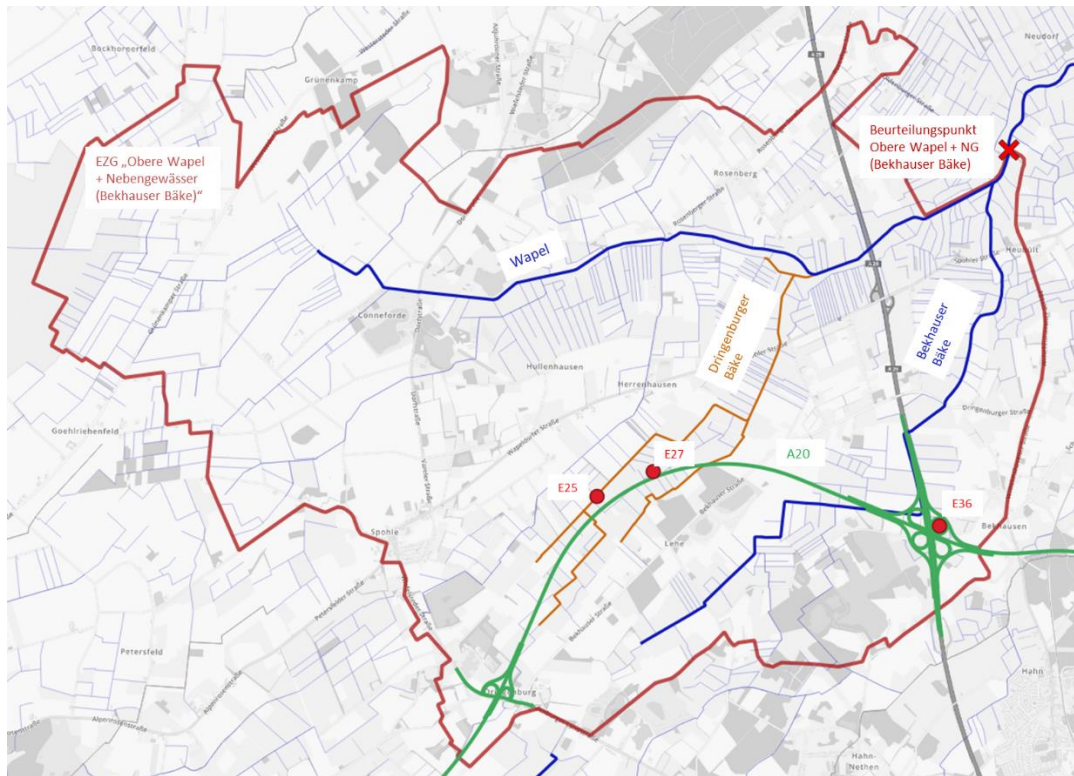


Abbildung 3-2: Einleitstellen und Beurteilungspunkt im OWK Obere Wapel + NG (DENI\_26010)

Der OWK Obere Wapel + NG wird dem Gewässertyp 16 – kiesgeprägte Tieflandbäche zugeordnet. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-1 aufgelistet.

Zitat Anfang (Bosch + Partner, 2020)

„Die Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) ist ca. 7,9 km lang, davon liegen mit der Bekhauser Bäke ca. 2,1 km im Plangebiet. Das gesamte Einzugsgebiet ist 11,8 km<sup>2</sup> groß, davon befinden sich 2,6 km<sup>2</sup> im Plangebiet. Vorwiegend verläuft der Bach durch Acker und entlang der A 29. Das Gewässer hat einen geraden Verlauf. Die Ausuferung ist stark vermindert, Uferstreifen fehlen bzw. die Ufer sind stark verbaut. Insofern wird es als ‚erheblich verändert‘ eingestuft. Es handelt sich im oberen Teil um ein Kiesgewässer, wobei das Substrat stark beeinträchtigt ist. Der stark verbaute Bereich ist als Sandgewässer eingestuft, das Substrat wird als zerstört beurteilt. Ein Sohlabsturz ist im Oberlauf westlich der A 29 und zwei weitere Sohlabstürze sind nördlich des geplanten Autobahnkreuzes A 20 / A 29 unmittelbar an der A 29 vorhanden (vgl. Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsbericht, S. 145).“

Zitat Ende

Tabelle 3-1: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) (nach Bosch + Partner, 2020)

<b>DE_RW_DENI_26010 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	Erheblich verändert
<b>Ökologisches Potenzial</b>	Schlecht
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	Nicht relevant
Makrophyten/Phytobenthos	Unbefriedigend
Makrozoobenthos	Schlecht
Fischfauna	Schlecht
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	Nicht verfügbar
Durchgängigkeit	Nicht verfügbar
Morphologie	Mäßig
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	Nicht klassifiziert
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	Nicht verfügbar
<b>Chemischer Zustand</b> gemäß Anlage 8 OGewV (2016)	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	Gut

Der OWK Otter- und Hellerbäke wird dem Gewässertyp 16 zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-2 aufgeführt.

Zitat Anfang (Bosch + Partner, 2020)

„Die Otter- und Hellerbäke ist ca. 12 km lang, davon liegen ca. 6 km im Untersuchungsgebiet. Das Einzugsgebiet ist 13,8 km² groß, davon befinden sich 5,9 km² im Untersuchungsgebiet. Vorwiegend verläuft der Bach durch Grünland und Ackerfluren, lediglich im Süden sind Fichten und Pappelforsten vorhanden. Der Gewässerverlauf ist gestreckt bis gerade. Die Ausuferung ist stark vermindert, Uferstreifen fehlen. Es handelt sich um ein Kiesgewässer, wobei dieses stark versandet ist.“

Zitat Ende

Tabelle 3-2: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Otter- und Hellerbäke  
(nach Bosch + Partner, 2020)

<b>DE_RW_DENI_04003 Otter- und Hellerbäke</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	Erheblich verändert
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>Unbefriedigend</b>
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	Nicht relevant
Makrophyten/Phytobenthos	Nicht klassifiziert
Makrozoobenthos	Unbefriedigend
Fischfauna	Unbefriedigend
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	Nicht klassifiziert
Durchgängigkeit	Nicht verfügbar
Morphologie	Mäßig
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeV (2016)	
Gesamtbewertung	Nicht klassifiziert
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGeV (2016)	
Gesamtbewertung	Nicht klassifiziert
<b>Chemischer Zustand</b> gemäß Anlage 8 OGeV (2016)	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	Nicht klassifiziert

Soweit hinsichtlich der für die vorliegende Untersuchung (stofflicher Nachweis) relevanten Qualitätskomponenten, also hinsichtlich der flussgebietsspezifischen Schadstoffe gemäß Anlage 6, der allg. physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 sowie des chemischen Zustandes nach Anlage 8 OGeV, eine Einstufung nicht stattgefunden hat und auch anderweitig keine ausreichende aktuellen Daten zur Ausgangsbelastung der OWK mit denjenigen Parametern beschafft werden konnten, die durch die Einleitung von Straßenabwässern trotz der dargestellten Behandlungsmethoden negativ beeinflusst werden können, wurde eine eigenständige Erhebung seitens der NLStbV veranlasst (vgl. dazu Kap. 4.1.2). Hinsichtlich der Einstufung des Ist-Zustandes im Übrigen und der dazu eingeleiteten weiteren Schritte wird auf den Fachbeitrag WRRL (Bosch + Partner, 2020) verwiesen.

### **3.2 Grundwasserkörper**

Durch den geplanten Neubau A 20, Streckenabschnitt 1 sind die Grundwasserkörper (GWK) Leda-Jümme Lockergestein rechts (DE\_GB\_DENI\_38\_02) und Jade Lockergestein links (DE\_B\_DENI\_4\_2507) potenziell betroffen.

Die Entwässerungsplanung sieht mit den Entwässerungssystemen 1 und 3 eine gezielte Versickerung von Straßenoberflächenwasser in die GWK vor. Lediglich die gereinigten Abflüsse des System 2 werden den OWK geleitet. Insgesamt werden 82 % der angeschlossenen Flächen (rd. 38 ha) über Versickerung den GWK zugeführt. Für die Betrachtung der GWK wird auf der sicheren Seite angenommen, dass der Straßenabfluss vollständig versickert und dem GWK zugeführt wird.

In Abbildung 3-3 sind die beiden Grundwasserkörper einschließlich der Messstellen, die sich in der Nähe des geplanten Bauvorhabens befinden, dargestellt und farblich hervorgehoben.



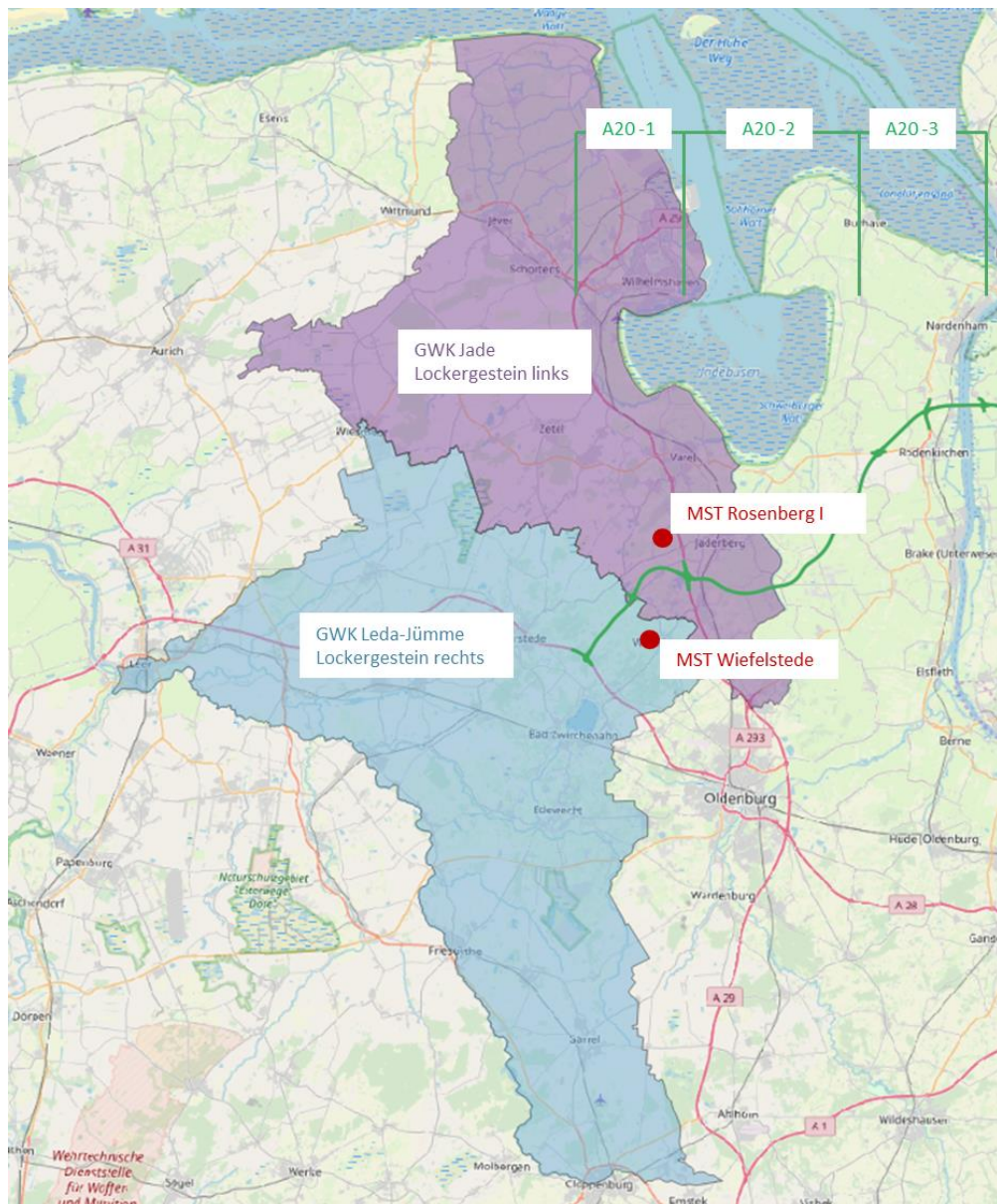


Abbildung 3-3: Lage der GWK mit repräsentativen Messstellen im Untersuchungsraum und Trasse der A 20 (verändert nach Umweltkarten Niedersachsen, 2020)

Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan werden die Grundwasserleiter wie folgt beschrieben (Tabelle 3-3 und Tabelle 3-4).

Tabelle 3-3: Einstufung des Zustands des GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts (gem. Gewässersteckbrief (Umweltkarten Niedersachsen, 2020))

DE_GB_DENI_38_02 Leda-Jümme Lockergestein rechts	
Zustand	
Chemisch	Schlecht
Mengenmäßig	Gut
Umweltziele	
Guter chemischer Zustand	Ja

Tabelle 3-4: Einstufung des Zustands des GWK Jade Lockergestein links (gem. Gewässersteckbrief (Umweltkarten Niedersachsen, 2020))

DE_GB_DENI_4_2507 Jade Lockergestein links	
Zustand	
Chemisch	Gut
Mengenmäßig	Gut

## 4 Mischungsrechnung für die OWK

### 4.1 Grundlagen und Randbedingungen

#### 4.1.1 Parameterauswahl

Die nachfolgenden Mischungsrechnungen erfolgen nach dem Gutachten von ifs (2018). Die in dem Gutachten dargelegte Methodik wurde mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) abgestimmt.

Die Mischungsrechnung erfolgt für die Parameter, bei denen nach dem Gutachten von ifs (2018) eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen auch nach Behandlung in Retentionsbodenfilteranlagen auftreten kann. Eine Überschreitung kann dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus dem Retentionsbodenfilter ((bzw. nach Versickerung aus System 1) größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Dies wird durch Bildung des Quotienten aus der Ablaufkonzentration von Retentionsbodenfiltern (bzw. nach Versickerung aus System 1) sowie der JD-UQN / MW/a bzw. der ZHK-UQN abgeprüft. Die Reinigung mittels Versickerung aus System 1 wird der Reinigung von Retentionsbodenfiltern gleichgesetzt, Erläuterung siehe Kap. 4.1.2. Für die Anlage 7 der OGewV waren für beide OWK die MW/a gem. Gewässertyp 16 zu wählen. Für den Parameter NH<sub>4</sub>-N ist eine Unterscheidung des Gewässers „silikatisch“ oder „karbonatisch“ erforderlich. Hierbei ist der strengere Grenzwert gewählt worden. Für die Anlage 8 sind die JD-UQN bzw. ZHK-UQN für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer enthalten. Für die Parameter, bei denen die Ablaufkonzentration unter der UQN liegt (Quotient < 1), kann es zu keiner Überschreitung der UQN (JD-



UQN, ZHK-UQN, MW/a) kommen. Das ist für den weitaus größten Teil der Parameter der Fall.

Lediglich für Benzo(a)pyren sowie für Blei ist auch nach der Behandlung in Retentionsbodenfiltern bzw. entsprechender Reinigung durch Versickerung eine Überschreitung der JD-UQN nach Anlage 8 der OGewV möglich. Für diese beiden Parameter wird daher die Mischungsrechnung durchgeführt. Für Benzo(a)pyren ist dabei aufgrund des Vorsorgegrundsatzes bereits die erst ab dem 22.12.2021 greifende wesentlich geringere JD-UQN von 0,00017 µg/l angesetzt worden. Bislang gilt noch die JD-UQN von 0,05 µg/l.

Für und Cyanid erfolgt eine eigene Berechnung. Cyanid wird zur Sicherstellung der Rieselfähigkeit dem Tausalz zugegeben. Daher werden hier andere Berechnungen vorgenommen, die von der aufgebrachten Tausalzmenge abhängig sind (Kap. 4.3). Für Cyanid sind keine Untersuchungsergebnisse im Straßenabfluss und im Ablauf von Regenwasserbehandlungsanlagen bekannt (vgl. ifs, 2018).

Tabelle 4-1: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern und den JD-UQN / MW/a (OGewV, 2016)

UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	c <sub>RBF,ab</sub> <sup>2)</sup>	c <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
		mg/kg	mg/kg	-
Schwermetalle	Cu	160	39,1	0,24
	Cr	640	11,40	0,02
	Zn	800	139,66	0,17
PCB	PCB 28	0,02	0,00018	0,01
	PCB 52	0,02	0,00022	0,01
	PCB 101	0,02	0,00067	0,03
	PCB 138	0,02	0,00172	0,09
	PCB 153	0,02	0,00127	0,06
	PCB 180	0,02	0,00085	0,04
Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	MW/a	c <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>RBF,ab</sub> / MW/a
		mg/l	mg/l	-
Zehr/Nährstoffe	BSB <sub>5</sub> <sup>1)</sup>	< 4	3,6	0,90
Gewässertyp 16	Gesamt-P <sup>1)</sup>	≤ 0,10	0,03	0,60
	NH <sub>4</sub> -N <sup>1)</sup>	≤ 0,10	0,08	0,80
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	c <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd <sup>1)</sup>	0,15	0,05	0,33
	Ni	4	1,60	0,40
	Pb	1,2	1,35	1,13
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,0063	0,0032	0,51
	Naphthalin	2	0,0005	0,0003
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,0012	7,06
Alkylphenole	Nonylphenol	0,3	0,031	0,10
	Octylphenol <sup>1)</sup>	0,1	0,007	0,07
	DEHP	1,3	0,29	0,22

1) Die JD-UQN bzw. MW/a ist abhängig vom Gewässertypen und entspricht somit nicht den Quotienten gem. (ifs, 2018)

2) Die Ablaufkonzentrationen sind anhand der Sedimentkonzentrationen im Straßenabfluss gem. Tabelle 3.3 nach dem Gutachten (ifs, 2018) sowie dem Wirkungsgrad der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) gem. Anlage 7 nach dem Gutachten (ifs, 2018) bestimmt worden

Tabelle 4-2: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern und den ZHK-UQN (OGewV, 2016)

UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	ZHK-UQN	c <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>RBF,ab</sub> / ZHK-UQN
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd <sup>1)</sup>	0,9	0,05	0,06
	Ni	34	1,60	0,05
	Pb	14	1,35	0,10
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,12	0,0032	0,03
	Naphthalin	130	0,0005	0,000004
	Benzo[a]pyren <sup>1)</sup>	0,27	0,0012	0,004
	Benzo[b]fluoranthren	0,017	0,0022	0,13
	Benzo[k]fluoranthren	0,017	0,0007	0,04
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082	0,0022	0,27
Alkylphenole	Nonylphenol	2	0,03	0,02

1) Die ZHK-UQN ist abhängig vom Gewässertypen und entspricht somit nicht den Quotienten gem. (ifs, 2018)

#### 4.1.2 Vorgehensweise

Die Ermittlung der Konzentration bezüglich der JD-UQN wird nach Abschnitt 6.1 des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018) vorgenommen.

Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) bezogen.

Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächenwasserkörpers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird. Nach LAWA (2017) ist die räumliche Bezugsgröße der Wasserkörper in seiner Gesamtheit und die Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes ist an der repräsentativen Messstelle durchzuführen (vgl. auch BVerwG 9 A 2.18, 2019). Die Abflüsse der Gewässer berechnen sich im Folgenden jeweils aus der Abflussspende und dem oberen Einzugsgebiet der OWK.

Als Zulauf fracht zu den Behandlungsanlagen wird die mittlere spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss nach Tabelle 3.2 des Gutachtens nach ifs (2018) angesetzt.

Für das System 1 (breitflächige Ableitung und Versickerung über Bankett und Böschung) fällt für das einjährige Bemessungsereignis  $r_{15, n=1} = 97,2 \text{ l/(s*ha)}$  kein Oberflächenabfluss an, sondern das Wasser versickert vollständig. Für die Streckenabschnitte deren anstehender Untergrund aus undurchlässigen Schichten besteht, kann ein Austritt am Böschungsfuß nicht ausgeschlossen werden. Dennoch wird das Straßenoberflächenwasser durch die breitflächige Versickerung gereinigt. Die Reinigungsmechanismen über Versickerung entsprechen denen von Retentionsbodenfiltern, sodass für System 1 ebenso die Ablaufkonzentrationen wie bei RBF angesetzt werden können (gem. ifs, 2018).

Zusätzlich werden aus dem System 2 (Ableitung und Behandlung der Abflüsse in Retentionsbodenfiltern mit nachgeschalteten Regenrückhaltebecken) die Straßenabflüsse nach der Behandlung in die OWK geleitet. Für diese Abflüsse werden spezifischen Ablauffrachten eines Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Auch für System 3 (Ableitung der Straßenabflüsse und Versickerung in Versickerungsbecken) werden alle Abflüsse versickert. Lediglich über Notüberläufe, die im statistischen Mittel weniger als alle 5 Jahre einmal abspringen, kann Wasser in die OWK gelangen. Die dann entlastete Wassermenge ist im Vergleich zum Jahresabfluss verschwindend gering, so dass diese für die Mischungsrechnungen unberücksichtigt bleiben kann (vgl. auch Kapitel 2).

#### Bewertung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung gereinigter Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung 2b des Gutachtens nach ifs (2018) berechnet.

$$\begin{aligned}
 c_{OWK,RW} &= \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ} \\
 &= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\text{Ausgangskonzentration im OWK [mg/l]}} + \underbrace{\frac{B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}}_{\Delta\text{-Konzentration im OWK nach Einleitung [mg/l]}}
 \end{aligned}
 \quad \text{Gleichung 2b}$$

Die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration basiert auf der Gewässerkonzentration im Bestand sowie der zusätzlich durch die Baumaßnahme eingeleiteten Fracht, bezogen auf den Mittelwasserabfluss des Gewässers. Die Erhöhung des Gewässerabflusses durch die Einleitung des Niederschlagsabflusses wird hierbei vernachlässigt, wodurch die Berechnung eine zusätzliche Sicherheit beinhaltet.

Da für die zu betrachtenden drei Parameter Blei, Benzo[a]pyren sowie Cyanid keine ausreichend aktuellen Gewässerkonzentrationen im Bestand vorlagen, hat die NLStbV selbst ein Messprogramm in Auftrag gegeben. Bis zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung wurden 6 Messungen vorgenommen.

Für die betrachteten OWK werden die Messwerte der Messstellen OB044 Mündung Otterbäke (OWK Otter- und Hellerbäke) und OB155 Heubült (OWK Obere Wapel + NG) verwendet. Die Ergebnisse sowie die Mittelwerte der Messungen sind in Tabelle 4-3 dargestellt (gem. NLWKN, 2020a). Die orange hinterlegten Werte wiesen eine Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze auf. Für diese Messungen gilt gem. OGewV (2016), Anlage 9 Nummer 3.1.1:

„Liegen die Werte physikalisch-chemischer oder chemischer Messgrößen in einer bestimmten Probe unter der Bestimmungsgrenze, so werden die Messergebnisse für die Berechnung des Jahresdurchschnitts durch die Hälfte des Werts der Bestimmungsgrenze ersetzt. [...]“

Für Benzo(a)pyren liegen alle Messwerte und somit auch die Mediane oberhalb der JD-UQN (0,00017 µg/l). Eine weitere (messbare) Konzentrationserhöhung ist für Benzo(a)pyren nicht zulässig.

**Tabelle 4-3:** Messwerte der betrachteten OWK gem. (NLWKN, 2020a), rote Zahlen: Überschreitung der JD-UQN, orange hinterlegte Zahlen: halbe Bestimmungsgrenze

Untersuchungsergebnisse OWK Otter- und Hellerbäke, NLWKN Pegel MST OB044 Mündung Otterbäke								
Datum	5.8.19	3.9.19	30.9.19	16.10.19	5.11.19	3.12.19	Mittelwert	Bestimmungsgrenze
Benzo(a)pyren	0,0083 µg/l	0,0008 µg/l	0,0081 µg/l	0,0010 µg/l	0,0005 µg/l	0,0007 µg/l	0,0032 µg/l	< 0,00005 µg/l
Blei	2,50 µg/l	0,27 µg/l	2,30 µg/l	0,43 µg/l	0,10 µg/l	0,35 µg/l	0,99 µg/l	< 0,2 µg/l
Cyanid	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0030 µg/l	0,0018 µg/l	< 2,0 µg/l
Für Berichts-darstellung:								
Untersuchungsergebnisse OWK Obere Wapel+NG, NLWKN Pegel MST OB155 Heubült								
Datum	5.8.19	3.9.19	30.9.19	15.10.19	4.11.19	3.12.19	Mittelwert	Bestimmungsgrenze
Benzo(a)pyren	0,0004 µg/l	0,0006 µg/l	0,0022 µg/l	0,0008 µg/l	0,0014 µg/l	0,0003 µg/l	0,00093 µg/l	< 0,00005 µg/l
Blei	0,31 µg/l	0,46 µg/l	1,40 µg/l	0,59 µg/l	0,29 µg/l	0,62 µg/l	0,61 µg/l	< 0,2 µg/l
Cyanid	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	0,0015 µg/l	< 2,0 µg/l

#### 4.1.3 Messbarkeit von Konzentrationsveränderungen

In den folgenden Abschnitten erfolgt die Berechnung der Konzentrationsänderung der Gewässer bezüglich der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) für die Parameter gem. Kap. 4.1.1.

Zuletzt wird der Parameter Cyanid betrachtet. Die Berechnung der Konzentrationsänderung erfolgt für diesen Stoffe separat in Kap. 4.3, da das Cyanid-Vorkommen im Straßenablauf abhängig von der eingesetzten Tausalzmenge ist und sich daher ein anderer Berechnungsvorgang ergibt.

Die berechneten Konzentrationsänderungen im Gewässer sind anschließend hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes zu bewerten. Nicht relevant für die Beurteilung einer Verschlechterung sind Veränderungen unterhalb fachlich begründeter Grenzen, die sich auf die praktische Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit von Auswirkungen beziehen (vgl. BVerwG 9 A 2.18, 2019; BVerwG 9 A 18.15, 2016; LAWA 2017). Dies gilt auch, wenn sich der Wasserkörper in Bezug auf die zu betrachtende Qualitätskomponente bereits im schlechtesten Zustand befindet.

Konzentrationsveränderungen sind nur dann sicher festzustellen, wenn sie größer sind als die Messungenauigkeiten eines Analyseverfahrens. Die Anforderungen an Analysemethodenverfahren sind in der OGewV in Anlage 9 aufgelistet. U.a. ist dort gefordert, dass

- die Bestimmungsgrenze der Analysemethode höchstens 30 % der jeweiligen UQN beträgt
- die erweiterte Messunsicherheit (mit  $k=2$ ) höchstens 50 %, ermittelt im Bereich der jeweiligen UQN, beträgt.

Es sind die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Labore anzusetzen (gem. NLWKN 2020b). Die o.g. Anforderungen an das Analyseverfahren sind dabei mindestens einzuhalten. Bezugswert der erweiterten Messunsicherheit ist die jeweilige JD-UQN<sup>1</sup> eines Jahres.

In Tabelle 4-4 sind die messbaren Konzentrationserhöhungen für die OWK Otter- und Hellerbäke sowie Obere Wapel + NG aufgetragen. Ist die berechnete Konzentrationserhöhung unterhalb der messbaren, ist die Veränderung für die Beurteilung einer Verschlechterung irrelevant.

*Tabelle 4-4: Messgenauigkeiten der Analyseverfahren in Niedersachsen (gem. NLWKN, 2020a; NLWKN, 2020b; NLWKN, 2020c) und messbare Konzentrationserhöhungen*

Datum	JD-UQN	Messgenauigkeit	messbare Konz.-Erhöhung
Benzo(a)pyren	0,00017 µg/l	20%	0,000034 µg/l
Blei	1,20 µg/l	5%	0,060 µg/l
Cyanid	10,0 µg/l	21,3%	2,13 µg/l

## 4.2 Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN

### 4.2.1 Otter- und Hellerbäke

Für den Oberflächenwasserkörper Otter- und Hellerbäke wurden Abflussdaten beim NLWKN angefragt. Da keine Pegel im Gewässer selbst vorliegen, wird der Mittelwasserabfluss aus einer Abflussspende von  $M_q = 8,6 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und einem Einzugsgebiet der Otter- und Hellerbäke von  $29,75 \text{ km}^2$  berechnet (NMUEBK, 2010), (NLWKN, 2017b). Hieraus ergeben sich ein MQ von 256 l/s und ein mittlerer Jahresabfluss von  $8,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Als Beurteilungspunkt wird die repräsentative Messstelle des Wasserkörpers gewählt (vgl. Abbildung 4-1).

<sup>1</sup> Gemäß Abstimmung mit dem NLWKN (NLWN, 2020a) wird der Medianwert der vorliegenden Messdaten als Bezugswert für ausreichend erachtet. Dennoch wird aufgrund der hohen Ausgangsbelastung insb. bei Benzo[a]pyren, die nicht mehr „im Bereich der jeweiligen UQN“ liegt, auf der sicheren Seite die JD-UQN angesetzt. Die ermittelten messbaren Konzentrationserhöhungen (Tabelle 4-4) liegen zudem für Benzo[a]pyren sowie für Blei unterhalb der Bestimmungsgrenzen (gem. Tabelle 4-3).

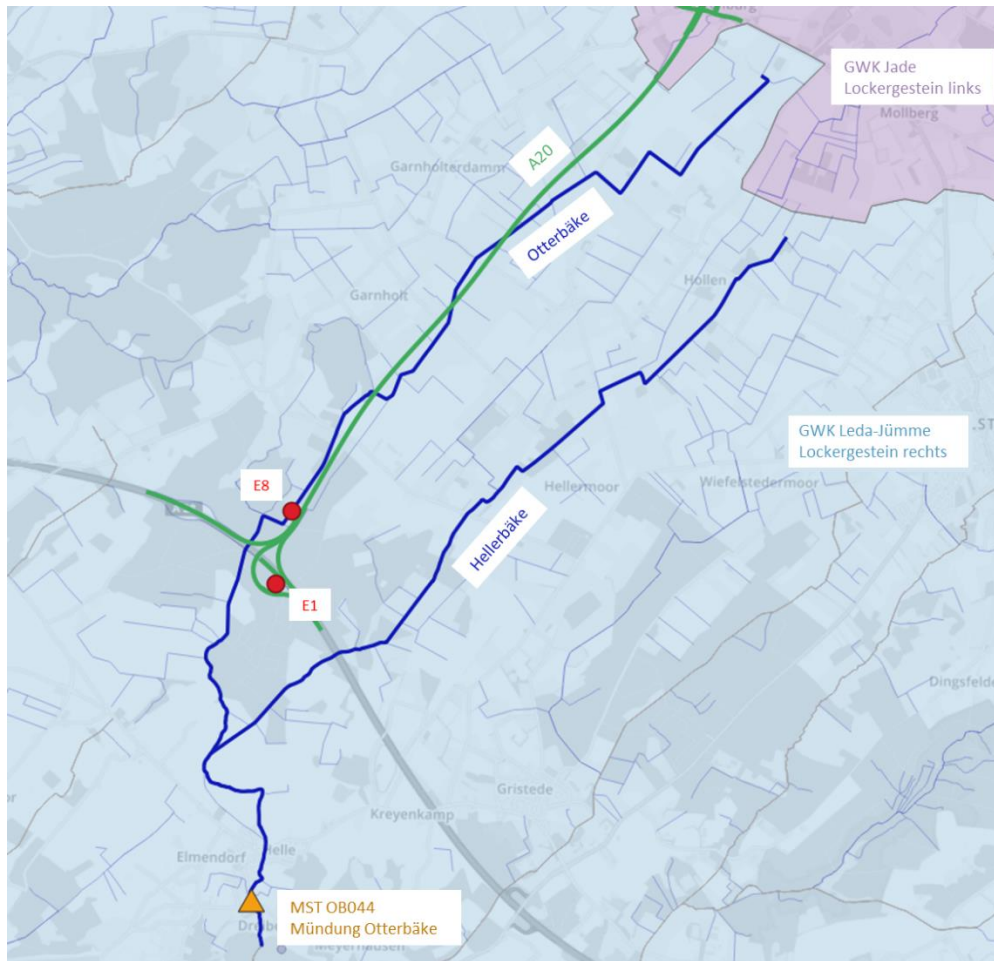


Abbildung 4-1: Lage Messstelle OB044 Mündung Otterbäke

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahnfläche der Einleitstellen E1 und E18 beträgt insgesamt 1,35 ha (vgl. Tabelle 2-2). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt über die Retentionsbodenfilter 1 und 2.

Zusätzlich werden die Frachten betrachtet, die über das System 1 in die OWK eingeleitet werden. Dies beinhaltet die Einleitstellen E2 – E7, E7.1 sowie E9 – E19. Hierdurch ist eine zusätzliche Fläche von 15,45 ha angeschlossen. Für die Reinigung des Straßenoberflächenwassers wird ebenso die Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern angesetzt (vgl. Kap. 4.1.2).

Überschreitungen der Jahresdurchschnittskonzentration für den OWK Otter- und Hellerbäke aufgrund der Einleitung von gereinigtem Straßenabfluss ergeben sich nach Tabelle 4-5 für den Parameter Benzo[a]pyren. Die JD-UQN für diesen Parameter ist auch schon ohne die zusätzliche Einleitung von behandelten Straßenabflüssen überschritten. Die Konzentrationserhöhung ist jedoch mit 0,015 ng/l so gering, dass sie weit unterhalb der messbaren Konzentrationserhöhung von 0,034 ng/l (Tabelle 4-4) sowie der Bestimmungsgrenze von 0,05 ng/l liegt. Damit stellt diese rechnerische Konzentrationserhöhung keine Verschlechterung dar (vgl. BVerwG 9 A 2.18, 2019; BVerwG 9 A 18.15, 2016; LAWA 2017).

Detaillierte Berechnungstabellen sind in Anlage 1 enthalten.



Tabelle 4-5: Ermittlung der OWK-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss in die Otter- und Hellerbäke bezogen auf die JD-UQN

		JD-UQN	OWK $C_{OWK}^{1)}$	Resultierende Gewässerkonz.		$\Delta C_{OWK}$ / JD-UQN
Anlage 8 OGewV				$C_{OWK,RW}$	$\Delta C_{OWK}$	
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	0,9917 µg/l	1,0074 µg/l	0,0157 µg/l	1,3%
PAK	Benzo[a]pyren	0,000170 µg/l	0,0032 µg/l	0,003245 µg/l	0,000015 µg/l	8,6%

1) Messwerte der Messstelle OB044

#### 4.2.2 Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Für den Oberflächenwasserkörper Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) wurden Abflussdaten beim NLWKN angefragt. Da keine Pegel im Gewässer selbst vorliegen, können die Abflüsse anhand der regionalisierten Abflussspenden des Gebietes berechnet werden. Hierbei wurde die Abflussspende der Otter- und Hellerbäke von  $M_q = 8,6 \text{ l/s*km}^2$  gewählt (vgl. Lange, 2020). Aus der Abflussspende und einem Einzugsgebiet der Oberen Wapel (von den Quellen bis Mündung Bekhauser Bäke) von  $29,73 \text{ km}^2$  sowie dem Einzugsgebiet der Dringenburger Bäke von  $7,86 \text{ km}^2$  und der Bekhauser Bäke von  $12,15 \text{ km}^2$  berechnet (NMUEBK, 2010), (NLWKN, 2017b). Hieraus ergeben sich ein MQ von 428 l/s und ein mittlerer Jahresabfluss von  $13,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Als Beurteilungspunkt wird die repräsentative Messstelle des Wasserkörpers gewählt (vgl. Abbildung 4-2).

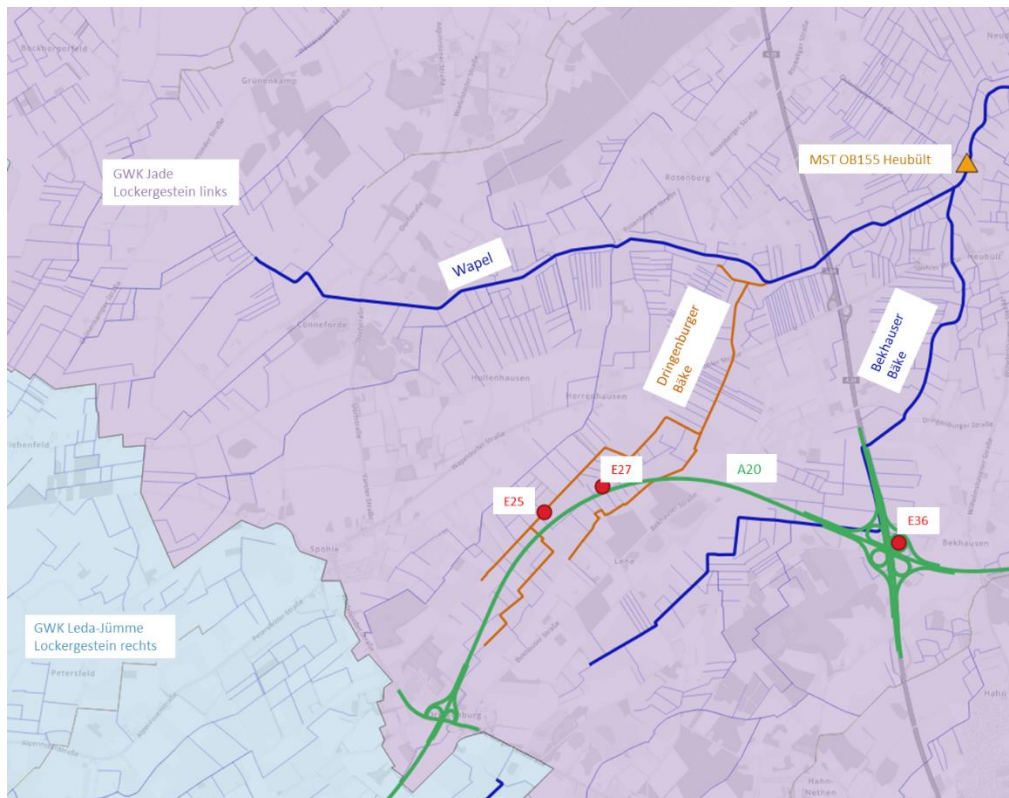


Abbildung 4-2: Lage der Messstellen OB155 Heubült



Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahnfläche der Einleitstellen E25, E27 und E36 beträgt insgesamt 6,9 ha (vgl. Tabelle 2-2). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt über die Retentionsbodenfilter 3, 4 und 5.

Zusätzlich werden die Frachten betrachtet, die über das System 1 in die OWK eingeleitet werden. Dies beinhaltet die Einleitstellen E18, E19, E22 – E24, E26 und E28. Hierdurch ist eine zusätzliche Fläche von 8,52 ha angeschlossen. Für die Reinigung des Straßenoberflächenwassers wird ebenso die Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern angesetzt (vgl. Kap. 4.1.2).

Überschreitungen der Jahresdurchschnittskonzentration für den OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) aufgrund der Einleitung von gereinigtem Straßenabfluss ergeben sich nach Tabelle 4-6 für den Parameter Benzo[a]pyren. Die JD-UQN für diesen Parameter war auch schon ohne die zusätzliche Einleitung von behandelten Straßenabflüssen überschritten.

Die Konzentrationserhöhung ist jedoch mit 0,008 ng/l so gering, dass sie weit unterhalb der messbaren Konzentrationserhöhung von 0,034 ng/l (Tabelle 4-4) sowie auch der Bestimmungsgrenze von 0,05 ng/l liegt. Damit stellt diese rechnerische Konzentrationserhöhung keine Verschlechterung dar (vgl. BVerwG 9 A 2.18, 2019; BVerwG 9 A 18.15, 2016; LAWA, 2017).

Detaillierte Berechnungstabellen sind in Anlage 2 enthalten.

*Tabelle 4-6: Ermittlung der OWK-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss in die Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke) bezogen auf die JD-UQN*

		JD-UQN	OWK COWK <sup>1)</sup>	Resultierende Gewässerkonz. COWK,RW      ΔCOWK		ΔC OWK / JD-UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	0,6117 µg/l	0,6203 µg/l	0,0087 µg/l	0,7%
PAK	Benzo[a]pyren	0,000170 µg/l	0,000925 µg/l	0,000933 µg/l	0,000008 µg/l	4,7%

1) Messwerte der Messstelle OB155

### 4.3 Berechnung der Cyanid-Konzentration

Cyanid wird dem Tausalz zur Verbesserung der Rieselfähigkeit zugefügt. Es gelangt so über das Tausalz in das Straßenoberflächenwasser.

Gemäß Aussagen des Landesamt für Umwelt in Rheinland-Pfalz (FOEA, 2019) tritt das im Tausalz enthaltene Cyanid als Natriumhexacyanidoferrat(II) auf. Die Cyanidionen sind hierbei fest an das Eisen gebunden und können lediglich durch starke Säuren abgespalten werden. Diese Form des Cyanids ist der CAS-Nr. 13601-19-9 zugeordnet, die in der OGewV nicht aufgeführt ist. Das in der OGewV aufgeführte Cyanid-Anion (CN<sup>-</sup>) mit der CAS-Nr. 57-12-5 kann unter natürlichen Bedingungen nicht aus dem stabilen Natriumhexacyanidoferrat(II) freigesetzt werden. Dennoch wird auf der sicheren Seite eine Berechnung für den Cyanid-Eintrag vorgenommen.

Es gibt z.Zt. noch keinen gesicherten Kenntnisstand über die Rückhaltung von Cyanid in Regenwasserbehandlungsanlagen. Es wird daher konservativ keinerlei Reinigungsleistung in den Regenwasserbehandlungsanlagen angesetzt und die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration für Cyanid analog zur Berechnung für Chlorid durchgeführt.

Für den Eintrag von Cyanid über die Böschungsversickerung und den Grundwasserpfad in den Oberflächenwasserkörper (OWK) wurde folgende Annahme getroffen: Cyanidkomplexe werden im Boden teilweise gebunden und abgebaut (Mansfeld et al. 2011). In der Fachwelt ist derzeit unklar, in welchem Umfang eine Reduktion und ob überhaupt ein Eintrag über das Grundwasser erfolgt. Um einen theoretisch möglichen Eintrag über das Grundwasser zu ermitteln, wurde rechnerisch keine Reduktion angenommen (Worst Case - Annahme).

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des NLStbV im Mittel 106 mg/kg (ermittelt aus Messwerten von Streusalzproben, die die NLStbV für den Winterdienst einsetzt; NLStbV, 2016). Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 700 g/(m<sup>2</sup>·a) (entspricht den Verbrauchswerten der NLStbV für die BAB A29, gem. Lange, 2020), dem Ferrocyanidgehalt des Salzes von 106 mg/kg, dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu  $B_{RW,Cyanid} = 55 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Die Chlorid-Frachten der angeschlossenen Flächen sind dem Tausalzgutachten zur A20, Abschnitt 1 (Lange, 2020) entnommen. Der Rückschluss auf die NaCl-Frachten erfolgt über einen Chlorid-Gehalt im Tausalz von 61 % (vgl. Lange, 2020).

Für die betrachteten OWK ergeben sich für die Qualitätskomponente Cyanid keine Überschreitungen des Orientierungswertes nach Anlage 6 OGewV (2016) für den guten Zustand von 10 µg/l. In Tabelle 4-7 und sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 4-7: Ermittlung der Cyanid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss

			DE_RW_DENI_04003 Otterbäke	DE_RW_DENI_26010 Obere Wapel + NG
Gesamttausalz Straße Cl	$B_{RW,Wi}$	kg/a	57.353,00	97.519,00
Gesamttausalz Straße NaCl	$B_{RW,Wi}$	kg/a	94.021,31	159.867,21
Cyanidfracht Straßeabfluss	$B_{RW,Cyanid}$	g/a	7.375	12.540
Einzugsgebiet OWK	$A_{e,o}$	km <sup>2</sup>	29,750	49,740
Abflussspende	$M_q$	l/s*km <sup>2</sup>	8,6	8,6
Mittelwasserabfluss	$M_Q$	l/s	256,15	428,26
Jahresabfluss		m <sup>3</sup> /a	8.077.868	13.505.652
JD-UQN gemäß Anlage 6 OGewV	$C_{Cyanid}$	µg/l	10	10
Messstelle			OB044 Mündung Otterbäke	OB155 Heubült
Jahr der Ausgangskonzentration			2019	2019
Mittlere Ausgangskonzentration OWK	$C_{OWK}$	µg/l	0,0018	0,0015
Ausgangsfracht Gewässer	$B_{OWK}$	g/a	14	20
Cyanidfracht Straßeabfluss	$B_{RW,Cyanid}$	g/a	7.375	12.540
Summe Cyanidfracht		g/a	7.389	12.560
resultierende Gewässerkonzentration	$C_{OWK,RW}$	µg/l	0,9147	0,9300
	$\Delta C_{OWK}$	µg/l	0,9130	0,9285
	$\Delta C_{OWK}/JD-UQN$	%	9,13%	9,28%

## 5 Bewertung der Einleitung in GWK

Das geplante Entwässerungskonzept sieht überwiegend eine Versickerung über Bankett und Böschung und eine zentrale Versickerung in Versickerungsbecken vor.

Die Baumaßnahme liegt im Bereich der Grundwasserkörper Leda-Jümme Lockergestein rechts (DE\_GB\_DENI\_38\_02) und Jade Lockergestein links (DE\_B\_DENI\_4\_2507), (vgl. Kap. 3.2).

### 5.1 Parameterauswahl

Die mit den behandelten Straßenabflüssen eingetragenen Schadstoffe, die in Anlage 2 GrwV (2010/2017) aufgeführt und zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers maßgeblich sind, beschränken sich auf die Substanzen Cadmium, Blei und Ammonium. Die übrigen in Anlage 2 GrwV genannten Schadstoffe sind nicht dem Straßenabfluss zuzuordnen (gem. ifs, 2018).

Bei der Versickerung des Straßenoberflächenwassers kann die Filtrationswirkung der Bodenpassage als vergleichbar mit der Reinigungsleistung eines Retentionsbodenfilters angenommen werden (ifs, 2018). Für die Parameter Cadmium, Blei und Ammonium liegen die Ablaufkonzentrationen eines RBF deutlich unter den Schwellenwerten der GrwV (siehe Tabelle 5-1). Somit kann eine Versickerung von Straßenoberflächenwasser nicht zu einer Überschreitung der Schwellenwerte dieser Parameter führen. Liegt für einen dieser Parameter bereits die Ausgangskonzentration über den Schwellenwerten nach GrwV (2010/2017), ist durch die Einleitung des durch die Bodenpassage behandelten Straßenoberflächenwassers sogar eine Verringerung der resultierenden Konzentration im Grundwasser für diesen Parameter zu erwarten. Eine Berechnung der resultierenden Konzentrationen im Grundwasser wird für die Stoffe Cadmium, Blei und Ammonium daher nicht durchgeführt.

*Tabelle 5-1: Vergleich der Ablaufkonzentrationen eines RBF nach ifs (2018) und der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV (2010/2017)*

Schwellenwerte zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 2 GrwV				
Stoffgruppe	Parameter	Schwellenwert	$C_{RBF,ab}$	$C_{RBF,ab} / \text{Schwellenwert}$
		µg/l	µg/l	-
	Cd [µg/l]	0,5	0,05	0,10
	Pb [µg/l]	10	1,35	0,14
	NH4 [mg/l]	0,5	0,10	0,20

Die Konzentration im Ablauf des RBF ist für den Parameter Ammonium im Gutachten ifs (2018) nicht explizit angegeben. Sie wurde stattdessen aus der Ablaufkonzentration des Parameters Ammonium-Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N) über das Verhältnis der Molmassen von Stickstoff und Ammonium abgeleitet.

Der Parameter Chlorid stellt eine Besonderheit dar, da das Chlorid im Streusalz mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage aus dem Straßenabfluss entfernt werden kann. Eine Bewertung des Parameters Chlorid erfolgt gesondert in einem Tausalzgutachten (Lange, 2020).

## **6 Zusammenfassung und Bewertung**

Mit der geplanten Behandlung des Straßenoberflächenwassers sind keine Überschreitungen der Orientierungswerte für die Oberflächenwasserkörper zu erwarten.

Aufgrund der gewählten Reinigungsanlagen kann für eine Vielzahl der straßenspezifischen Parameter eine Verschlechterung ausgeschlossen werden. Aufgrund der hohen Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern ist eher eine Verbesserung zu erwarten.

Für die Parameter Blei, Benzo[a]pyren sowie Cyanid wurden Mischungsrechnungen zur Ermittlung der Gewässerkonzentration nach der Einleitung der behandelten Niederschlagsabflüsse durchgeführt. Für Blei und Cyanid liegt die resultierende Gewässerkonzentration unterhalb der JD-UQN.

Der Parameter Benzo[a]pyren ist für beide OWK bereits im Ausgangszustand überschritten. Die ermittelte Konzentrationserhöhung aufgrund der Einleitungen liegen für beide OWK weit unterhalb der messbaren Konzentrationserhöhung und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar.

Für die GWK ist aufgrund der gewählten Reinigungsanlagen keine Verschlechterung der Schwellenwerte nach GrwV (2010/2017) zu erwarten. Aufgrund der hohen Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern ist vielmehr mit Verringerung der resultierenden Konzentration im Grundwasser zu rechnen.

## 7 Literatur und Quellen

- Bosch + Partner (2020): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Unterlage 22-7, Bosch & Partner, Hannover, Stand 27.01.2020
- BVerwG 9 A 18.15 (2016): Urteil bezüglich Elbquerung BAB A 20, verkündet am 10.11.2016
- BVerwG 9 A 2.18 (2019): Urteil bezüglich Neubau der BAB 143 - Westumfahrung Halle, verkündet am 12.06.2019
- DWA (2016): Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A3, Entwurf Oktober 2016
- Elsholz, Meinhard; Berger, Hartwig (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen, Oberirdische Gewässer, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim
- FOEA, 2019: Auskunft über Kenntnisstand zum Cyanideintrag durch Streumiteileinsatz inkl. Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Abt. Gewässerschutz Ref. Gewässerchemie, FÖA Landschaftsplanung GmbH, E-Mail vom 29.11.2019
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), 04/2018, Hannover, veröffentlicht unter: <https://www.strassenbau.niedersachsen.de/startseite/service/download/s/gutachten-immissionsbezogene-bewertung-der-einleitung-von-strassenabfluessen-171467.html>
- LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 03/2017
- Lange (2020): Neubau der A 20, von Westerstede bis 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, Dr.-Ing. Gerd Lange, Achim, 03.02.2020
- Mansfeldt, T.; T. Rennert; F. Götzfried (2011): Einsencyanidkomplex-Gehalte in nordrhein-westfälischen Straßenrandböden nach dem schneereichen Winter 2009/10, Straße und Autobahn 06/2011
- NLStbV (2016): Präsentation zum Thema „Tausalzeintrag in Gewässer“ von Ulrich Kasting, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover
- NLStbV (2011): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Bodenuntersuchung, Geotechnisches Bewertungsband, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, Unterlage 20, 11.03.2011
- NLStbV (2015a): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg,

Erläuterungsbericht, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, Unterlage 1, 28.04.2015

NLStbV (2019): Zusammenstellung der angeschlossenen Flächen für die Baumaßnahme „Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg“, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, E-Mail vom 09.07.2019

NLStbV (2020a): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Übersichtslageplan Entwässerungsmaßnahmen, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, Unterlage 8.1 D, 03.02.2020

NLStbV (2020b): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Zusammenstellung der Einleitung in Gewässer, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, Unterlage 8.4 D, 03.02.2020

NLStbV (2020c): Neubau der A 20, von Westerstede bis Drochtersen, Abschnitt 1 von der A 28 bei Westerstede bis zur A 29 bei Jaderberg, Wassertechnische Untersuchung, Straßenentwässerung, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – GB Oldenburg, Unterlage 18.1 D, 03.02.2020

NLWKN (2017a): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Weser- und Emsgebiet, 2014, 1.11.2013-31.12.2014, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

NLWKN (2017b): Anfrage Abflussdaten der betrachteten OWK, (NLWKN), Betriebsstelle Brake-Oldenburg, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), E-Mail vom 05.12.2017

NLWKN (2019): Landeslabor Hildesheim, Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheit, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), E-Mail vom 05.12.2019

NLWKN (2020a): Zusammenstellung der Messunsicherheiten und Bestimmungsgrenzen zur Beurteilung der Messbarkeit, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, E-Mail vom 17.01.2020

NLWKN (2020b): Zusammenstellung der Messwerte für die Messstellen Heubült und Mündung Otterbäke, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Geschäftsbereich Oldenburg, E-Mail vom 08.01.2020

NLWKN (2020c): Auskunft zur Messunsicherheit und Bestimmungsgrenze für Cyanis, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Geschäftsbereich Hannover-Hildesheim, E-Mail vom 03.02.2020

NMUEBK (2010): Flächenverzeichnis zur hydrographischen Karte Niedersachsen, Weser, Stand 13.07.2010, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (NMUEBK)

### Internet

NLWKN (2018): Sachdatenabfrage zum Pegelmessnetz, Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, <https://www.pegelonline.nlwkn.niedersachsen.de/Karte>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2018

NLWKN (2020b): Messdatenabfrage, Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Landesdatenbank für wasserwirtschaftliche Daten, <http://www.wasserdaten.niedersachsen.de/cadenza/>, zuletzt aufgerufen am 17.01.2020

LBEG (2020): Sachdatenabfrage zur Grundwasserneubildung und Flächennutzung, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, NIBIS-Kartenserver, <https://www.lbeg.niedersachsen.de/kartenserver/nibis-kartenserver-72321.html>, zuletzt aufgerufen am 17.01.2020

Umweltkarten Niedersachsen (2020): Sachdatenabfrage zu OWK und GWK, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Basisdaten&lang=de&bglayer=TopographieGrau>, zuletzt aufgerufen am 17.01.2020





## **Anlagen**

- Anlage 1:       Berechnungstabellen Otter- und Hellerbäke
- Anlage 2:       Berechnungstabellen Obere Wapel + NG  
                  (Bekhauser Bäke)



## Anlage 1

### Berechnungstabellen Otter- und Hellerbäke



Mischungsrechnung bezüglich JD für "Neubau der A20" - OWK Otterbäke

Mq	8,6 l/s*km²	A <sub>E,b,a</sub> , RBF	1,35 ha
EZG	29,75 km²	A <sub>E,b,a</sub> ,System1	15,45 ha
MQ	8,078E+06 m³/a	A <sub>E,b,a</sub> ,ges.	16,80 ha
	0,256 m³/s	B <sub>RW,AFS</sub>	530.000 g/(ha*a)
		B <sub>RBF,ab,AFS</sub>	21.170 g/(ha*a)

$$c_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Gleichung 2b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  
Mittelwasserabfluss OWK

$C_{OWK,RW}$  in mg/l  
 $C_{OWK}$  in mg/l  
 $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 $A_{E,b,a}$  in ha  
 $MQ$  in m³/a

		JD-UQN	OWK		RW			Retentionsbodenfilter		Resultierende Gewässerkonz.		Δc OWK / JD-UQN
			c <sub>OWK</sub> <sup>1)</sup>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RW</sub>	f <sub>part.</sub>	B <sub>RW</sub>	B <sub>RWBA,Ablauf</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>	Δc <sub>OWK</sub>	
Anlage 8 OGewV												
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	0,9917 µg/l	8.011 g/a	120 g/(ha•a)	0,90	202 g/a	7,560 g/(ha•a)	127 g/a	1,0074 µg/l	0,0157 µg/l	1,3%
PAK	Benzo[a]pyren	0,000170 µg/l	0,003230	26 g/a	0,65 g/(ha•a)	0,97	10,6 g/a	0,0070 g/(ha•a)	0,12 g/a	0,003245 µg/l	0,000015 µg/l	8,6%

Erläuterungen

1) Messstelle OB044



## Anlage 2

Berechnungstabellen Obere  
Wapel + NG (Bekhauser  
Bäke)





Mischungsrechnung bezüglich JD für "Neubau der A20" - OWK Obere Wapel + NG (Bekhauser Bäke)

Mq	8,6 l/s*km²	A <sub>E,b,a, RBF</sub>	6,93 ha
EZG	49,74 km²	A <sub>E,b,a, System1</sub>	8,52 ha
MQ	1,35E+07 m³/a	A <sub>E,b,a, ges.</sub>	15,46 ha
	0,428 m³/s	B <sub>RW, AFS</sub>	530.000 g/(ha*a)
		B <sub>RBF, ab, AFS</sub>	21.170 g/(ha*a)

$$C_{OWK, RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF, ab} \cdot A_{E, b, a}}{MQ}$$

Gleichung 2b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	C <sub>OWK, RW</sub> in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C <sub>OWK</sub> in mg/l
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF	B <sub>RBF, ab</sub> in g/(ha*a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	A <sub>E, b, a</sub> in ha
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a

		JD-UQN	OWK		RW			Retentionsbodenfilter		Resultierende Gewässerkonz.		Δc OWK / JD-UQN
			C <sub>OWK</sub> <sup>1)</sup>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RW</sub>	f <sub>part.</sub>	B <sub>RW</sub>	B <sub>RWBA, Ablauf</sub>	B <sub>RBF, ab</sub>	C <sub>OWK, RW</sub>	ΔC <sub>OWK</sub>	
Anlage 8 OGewV												
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	0,6117 µg/l	8.261 g/a	120 g/(ha*a)	0,90	185 g/a	7.560 g/(ha*a)	117 g/a	0,6203 µg/l	0,0087 µg/l	0,7%
PAK	Benzo[a]pyren	0,000170 µg/l	0,000925 µg/l	12 g/a	0,65 g/(ha*a)	0,97	9,7 g/a	0,0070 g/(ha*a)	0,11 g/a	0,000933 µg/l	0,000008 µg/l	4,7%

Erläuterungen

1) Messstelle OB155

