

Samtgemeinde Emlichheim  
Straße Obenholt

von der L 44 bis zur B 403 / K 16

**Verlängerung der  
Straße Obenholt**  
Bau-km 1+003,295 – 2+068,394

# FESTSTELLUNGSENTWURF

Wassertechnische Untersuchungen  
– Erläuterungsbericht –

Geänderte Planfeststellungsunterlage

<p><b>Aufgestellt:</b> Emlichheim, den 05.12.2018 Samtgemeinde Emlichheim im Auftrage: <u>gez. Kösters</u></p>	<p><b>Geändert:</b> Emlichheim, den 15.01.2020 Samtgemeinde Emlichheim im Auftrage: <u>gez. Kösters</u></p>
	<p>Wassertechnische Untersuchungen 18.1 Erläuterungsbericht: Blatt-Nr. 1-26 Der Plan wurde durch Beschluss vom 17.12.2021 festgestellt. Nordhorn, 17.12.2021 Landkreis Grafschaft Bentheim Der Landrat im Auftrag  (L. Bertling)</p>

## Inhaltsverzeichnis

1. Darstellung des Vorhabens	3
1.1 Veranlassung	3
1.2 Verzeichnis der wassertechnisch relevanten Unterlagen	3
2. Bestandsanalyse	4
2.1 Lage und Topographie	4
2.2 Hydrogeologische Aussagen	6
2.2.1 Geplante Straße	6
2.2.2 Retentionsfläche für Hochwasser	6
3. Geplante Baumaßnahme	7
3.1 Straßenentwässerung	7
3.1.1 Graben- und Muldensystem	8
3.2 Vechteverbreiterung	10
3.3 Retentionsfläche	10
4. Nachweis der Durchlässe	12
4.1 Lastdatenermittlung	12
4.1.1 Bemessung Einleitstelle 1	13
4.1.2 Bemessung Einleitstelle 2	15
4.1.3 Bemessung Einleitstelle 3	17
5. Nachweis der Graben- und Muldensysteme	18
6. Betrachtung nach DWA M 153	22
7. Nachweis Retentionsfläche	24
8. Zusammenfassung	26

## 1. Darstellung des Vorhabens

### 1.1 Veranlassung

Die Samtgemeinde Emlichheim beabsichtigt den Neubau einer Straße um den Ortsteil Emlichheim in der Grafschaft Bentheim.

Die geplante Straße bindet an der Kreuzung Ringer Straße / Obenholt an und durchläuft das festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Vechte bis zur bestehenden Straße Vechtetalstraße. Die geplante Fahrbahntwässerung über Graben- und Muldensysteme wird über zwei Einleitstellen gedrosselt in die Vechte geleitet. Die Entwässerung des südlichen Bereichs der geplanten Baumaßnahme bindet an einem bestehenden Grabensystem der B403 Kreuzung Wilsumer Straße/ Hafenkamper Diek / Vechtetalstraße an. Die Einleitung soll ebenfalls gedrosselt erfolgen. Zur Kompensation des Eingriffes in das Überschwemmungsgebiet der Vechte ist ein Retentionsbecken im Bereich des Vechte-Altarms geplant.

Für das schadloße Ableiten sind die wasserrechtliche Erlaubnis gemäß den Paragraphen 8, 9 und 10 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sowie die Befreiung zur Bebauung in festgesetztem Überschwemmungsgebiet der Vechte gemäß Paragraph 78 WHG in Verbindung mit dem Niedersächsischen Wassergesetz § 116 erforderlich. Aufgrund seiner Konzentrationswirkung im Planfeststellungsverfahren beinhaltet der zu erwartende Beschluss alle erforderlichen Genehmigungen und Erlaubnisse mit dem Einvernehmen der Unteren Wasserbehörde (UWB).

Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH, Seilerbahn 7 in Nordhorn wurde mit der Ausarbeitung beauftragt.

### 1.2 Verzeichnis der wassertechnisch relevanten Unterlagen

Tabelle 1-1: Übersicht Anlagen Wassertechnik

Unterlagen-Nr.	Bezeichnung der Unterlage	Maßstab Blätter
18.1	Erläuterungsbericht	Heftung
18.2	Ergebnisse Wassertechnische Berechnungen	Heftung
18.3	Zusammenstellung der Einleitungen in Gewässer	Heftung
18.4	Querschnitte und Prinzipskizzen	M 1:50
18.5	Niederschlagsdaten für Emlichheim (KOSTRA-Atlas)	Heftung
18.6	2D-Wasserspiegellagenberechnung	Heftung

## 2. Bestandsanalyse

### 2.1 Lage und Topographie

Der Ort Emlichheim liegt ca. 24 km nordwestlich der Stadt Nordhorn und 31 km südwestlich der Stadt Meppen an der direkten Grenze zu den Niederlanden in der Grafschaft Bentheim.

Die Wilsumer-Straße (B403) führt zurzeit den Verkehr von Süden in den Ortskern. Die Ringer Straße leitet den Verkehr von Osten nach Emlichheim.

Die geplante Straße soll nördlich an der Kreuzung Ringer Straße / Obenholt anschließen und im Süden in die Vechtetalstraße im Bereich der Kreuzung der B403 Wilsumer Straße einmünden. In ihrem Verlauf kreuzt die geplante Straße den Wilmingweg sowie den Radweg an der Vechte.

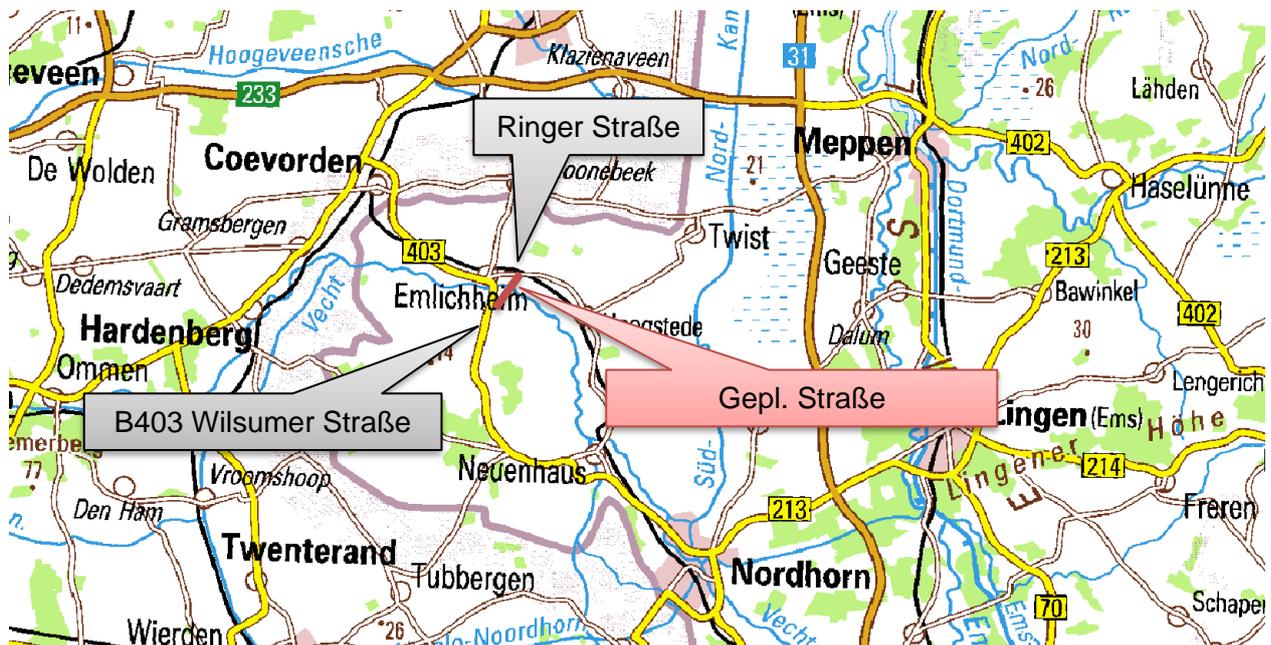


Abbildung 1: Übersicht, Quelle: WMS-Server des LGLN

Des Weiteren kreuzt die geplante Straße in ihrem Verlauf die Vechte als ein Gewässer II. Ordnung (Gewässerkennzahl 9286). Weitere Gewässerflächen werden nicht berührt. Die südliche Straßenentwässerung soll in den Graben an der K16 einleiten (Gewässerkennzahl 9286752).

Das betrachtete Gebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 36.600 m<sup>2</sup> mit einer geplanten Straßenfläche von rd. 8.500 m<sup>2</sup>. Die geplante Maßnahme verläuft vom Einmündungsbereich der Ringer Straße in südlicher Richtung mit einer Länge von ca. 1.065 m und einer Breite von durchschnittlich 7,0 m mit einem parallel geführten Geh-/Radweg mit einer Breite von 2,50 m. In der unmittelbaren Umgebung befinden sich überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen sowie einige Wohnhäuser. Das anfallende Oberflächenwasser der Ackerflächen versickert zurzeit.

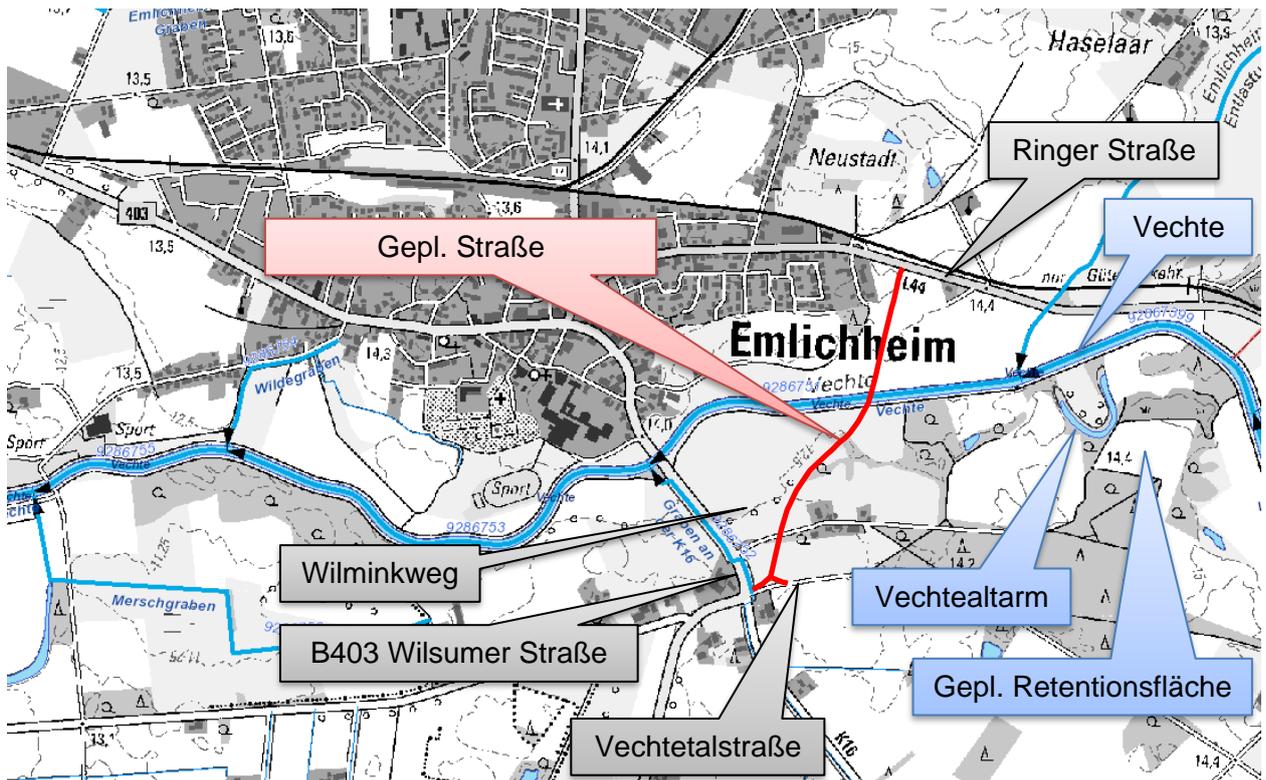


Abbildung 2: Übersicht Gewässersituation, Quelle: WMS-Server des LGLN

Die Baumaßnahme liegt nicht in einem Trinkwasserschutzgebiet.

Das festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Vechte wird von der geplanten Straße gekreuzt, siehe Abbildung 3.

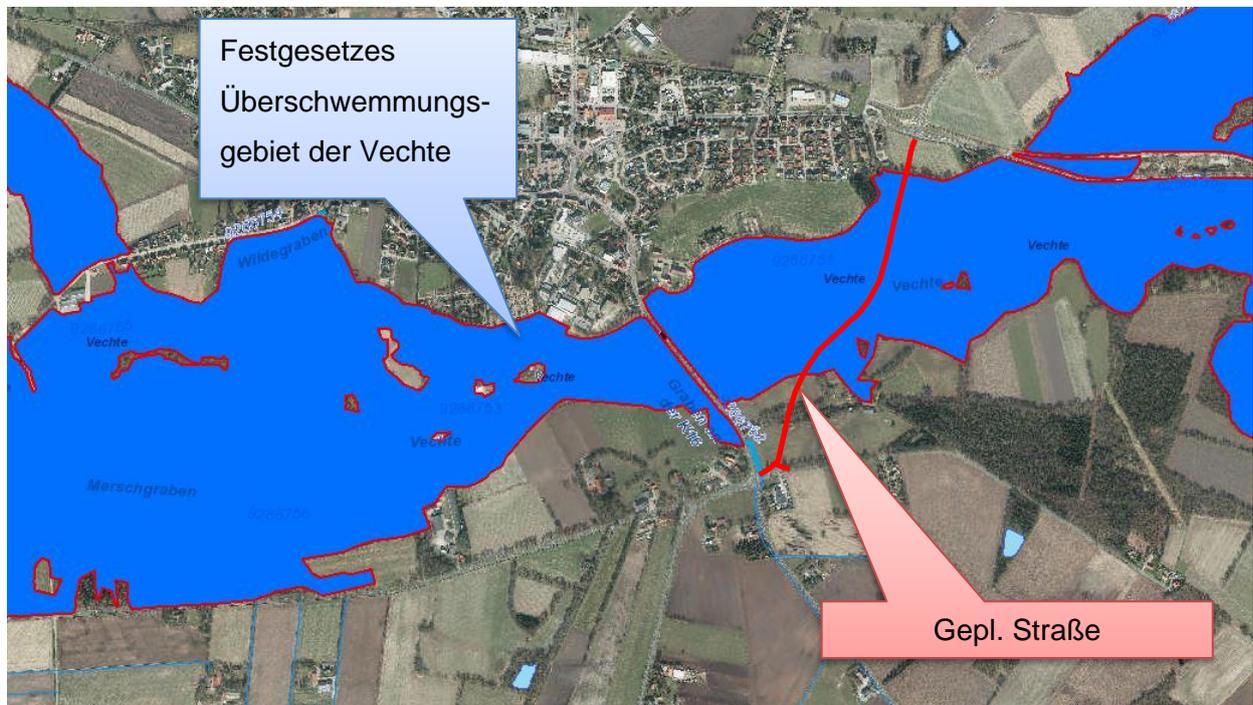


Abbildung 3: Luftbild mit Darstellung des ÜSG, Quelle: WMS-Server des LGLN

## **2.2 Hydrogeologische Aussagen**

### **2.2.1 Geplante Straße**

In der 49. Kalenderwoche 2014 wurden Baugrunderkundungen der anstehenden Böden durch die Geonovo OHG aus Leer im Bereich der geplanten Trasse durchgeführt.

Im Verlauf der Geländeuntersuchungen der Geonovo OHG wurden 7 Rammkernsondierungen bis zu einer Aufschlusstiefe von 5,0 m und 7 Rammsondierungen in der gleichen Aufschlusstiefe zur Ermittlung der Lagerungsdichte ausgeführt.

Die Auswertung der Sondierungen ergab eine bis zu 0,5 m mächtige humose Oberbodenschicht. Unter dem humosen Boden befindet sich hauptsächlich eine Abfolge von Fein- und Mittelsanden. Bei der Rammkernsondierung RKS 02 wurde zusätzlich eine von 1,5 bis 2,2 m unter GOK dicke Torfschicht gefunden. Einzelne Bohrproben ergaben feinkörnige Sedimente wie Schluffe und untergeordnete Tone in Schichtdicken von 0,2 bis 1,0 m.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung ließ sich ein Grundwasserniveau zwischen 1,60 m und 2,10 m unter Geländeoberkante feststellen. Die für die Bemessung und Nachweisführung maßgebende Grundwasserbemessungshöhe sollte nach Einschätzung des Baugrundgutachters bei 1,0 m unter GOK angesetzt werden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der entnommenen Bohrproben liegen zwischen  $1,3 \cdot 10^{-5}$  m/s und  $5,8 \cdot 10^{-5}$  m/s. Diese Böden werden gem. DIN 18130 als durchlässig angesehen. Gemäß des Baugrundgutachtens tendieren die anstehenden Böden zur geringen Durchlässigkeit. Um eine Versickerungsfähigkeit besser beurteilen zu können, wurde in der 18. Kalenderwoche 2015 an zwei Stationen In-situ-Versickerungsversuche durchgeführt. Es wurden kf-Werte von  $3,3 \cdot 10^{-6}$  m/s bzw.  $1,7 \cdot 10^{-6}$  m/s ermittelt. Der anstehende Baugrund ist somit als nicht versickerungsfähig einzustufen.

### **2.2.2 Retentionsfläche für Hochwasser**

Im Bereich der Ausgleichsfläche für das Hochwasser-Rückhaltevolumen wurden im Jahr 2015 in der 29. Kalenderwoche Untergrunderkundungen durch die Fa. Roxeler Baustoffprüfstelle, Niederlassung Nordhorn, durchgeführt.

Es wurden 5 Rammkernsondierungen bis in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK vorgenommen und 27 Bodenproben entnommen.

Die Rammkernsondierungen ergab eine ca. 30 bis 60 cm dicke Mutterbodenschicht, welche bis zu einer Tiefe von 2,10 bis 2,70 m unter GOK von Feinsand unterlagert wird. Bis zur Endteufe wurden Mittelsande und teils grobsandige Feinsande erprobt.

Während den Untersuchungen wurde kein Grundwasser festgestellt. Laut Baugrundgutachten werden die Grundwasserstände durch die jeweiligen Vechtwasserstände beeinflusst.

### **3. Geplante Baumaßnahme**

Die vorliegende wassertechnische Planung umfasst die Oberflächenentwässerung der geplanten Straße sowie die Herstellung eines Retentionsbeckens für das Vechtehochwasser

#### **3.1 Straßenentwässerung**

Bislang wird der Verkehr über die Ringer Straße durch den Ortskern Emlichheim bis zur Wilsumer Straße geführt. Es ist vorgesehen, an der Ringer-Straße mit einer neuen Straße anzuschließen, welche zukünftig den Ortskern entlasten soll. Die Straße endet mit der Einmündung in die Vechtetalstraße. Die geplante Straße aus Asphaltbauweise wird mit wechselndem einseitigem Gefälle von 0 - 7 % über die Bankette in geplante Grabensysteme entwässert. Parallel zur Straße wird ein Radweg mit Asphaltbelag angelegt, welcher entgegengesetzt zur Straße das Oberflächenwasser in seitlich angeordnete Mulden führt. Eine Verbindung der jeweiligen Graben- und Muldensysteme wird über Durchlässe der Nennweiten DN150 bis DN300 realisiert.

Für das schadlose Ableiten des Oberflächenwassers werden an einigen Stellen Straßenabläufe bzw. Schachtbauwerke in die Mulden integriert. Damit wird sichergestellt, dass die Durchlässe eine Mindestüberdeckung von 80 cm zur Fahrbahnoberkante aufweisen. Da die Überdeckungen dennoch in Teilbereichen geringer ausfallen (z.B. im Bereich der Ackerzufahrten), wird ein doppelwandiges Rohrsystem eingesetzt, z.B. Jumbo-PVC-Rohr von Pipelife.

Das Gebiet wird von gewerblichen Fahrzeugen (LKW, Kleinlaster, Traktor) und privaten PKW befahren. Auf der öffentlichen Parzelle findet keine Verladung oder Lagerung von wassergefährdenden Stoffen statt. Von der Befahrung abgesehen, entsteht somit keine Verunreinigung des Oberflächenabflusses. Demzufolge kann die Maßnahme als unschädlich für den Grundwasserschutz betrachtet werden. Auf eine Regenwasserbehandlung wird in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde verzichtet.

Bei Bau-km 1+710 befindet sich zurzeit ein vorhandenes Grabensystem, welches vermutlich für die umliegenden Ackerflächen als Versickerungsmulde dient. Durch den Bau der Straße wird dieser Graben überbaut und in seinem Verlauf eingekürzt. Die bestehende Entwässerung wird dadurch aufrechterhalten.

Zum Überqueren der Vechte wird eine Brücke mit Geländer errichtet. Die Brücke hat eine Stützweite von 34,50 m und eine lichte Breite von  $\geq 80,00$  m. An beiden Seiten des Gewässers werden Widerlager mit einer Größe von ca. 4,35 x 1,30 m hergestellt. Im Abflussquerschnitt der Vechte werden ebenfalls zwei Auflager errichtet, sodass sich die Brücke als Dreifeld-Träger darstellt. Die Brücke entwässert über ein Längsgefälle in nördlicher Richtung in Rinnen, welche

im Bereich der Widerlager angeordnet sind. Diese Rinnen leiten das anfallende Niederschlagswasser in die geplanten Grabensysteme.

### **3.1.1 Graben- und Muldensystem**

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen wurde im Trassenbereich ein Grundwasserstand zwischen 1,60 und 2,10 m gemessen. Aufgrund von jahreszeitlichen Schwankungen wird vom Baugrundgutachter ein maßgebender Grundwasserstand von 1,00 m unter GOK vorgegeben. Da die geplanten Gräben und Mulden in Teilbereichen der geplanten Straße unterhalb der Geländeoberkante liegen, wird der Grundwasserflurabstand gem. DWA-A 138 von 1,00 m unterschritten. Eine Versickerung ist somit auch unter Beachtung der schlechten kf-Werte nicht realisierbar. Die Sohle des Straßenseitengrabens wird mittels bindigem Oberboden gegen den Untergrund abgedichtet, so dass ein ungewolltes Versickern des Wassers und eine ungewollte Grundwasserdrainage verhindert wird. Die mindestens 20 cm dicke Oberbodenschicht wird mit Rollrasen befestigt. Dadurch werden die Bildung einer belebten, reinigenden Oberbodenzone sowie eine Befestigung der Grabenböschung- und Sohle direkt nach Herstellung der Gräben erzielt.

Das anfallende Oberflächenwasser soll anschließend gedrosselt in die Vechte bzw. in den Graben an der K16 geleitet werden. Es wird vor den Einleitstellen ein Schachtbauwerk mit einem Abflussbegrenzer errichtet. Um eine Drosselung zu ermöglichen, müssen die Gräben einen ausreichend großen Retentionsraum für eine Jährlichkeit von  $T=5a$  vorweisen. Der Nachweis ist dem Kapitel 5 zu entnehmen.

Erreicht wird die Rückhaltung des Niederschlagswassers im Graben über kaskadenartig angeordnete und durchströmbare Querriegel, welche in Anlehnung an eine Handlungsempfehlung des Staatlichen Umweltamtes (StUA) Aachen („Derzeitiger Stand der Behandlung des von Straßen-/Verkehrsflächen abfließenden Niederschlagswassers“, Stand Januar 2001) in die Straßenseitengräben integriert werden.

### Systemskizze: durchströmbarer Querriegel

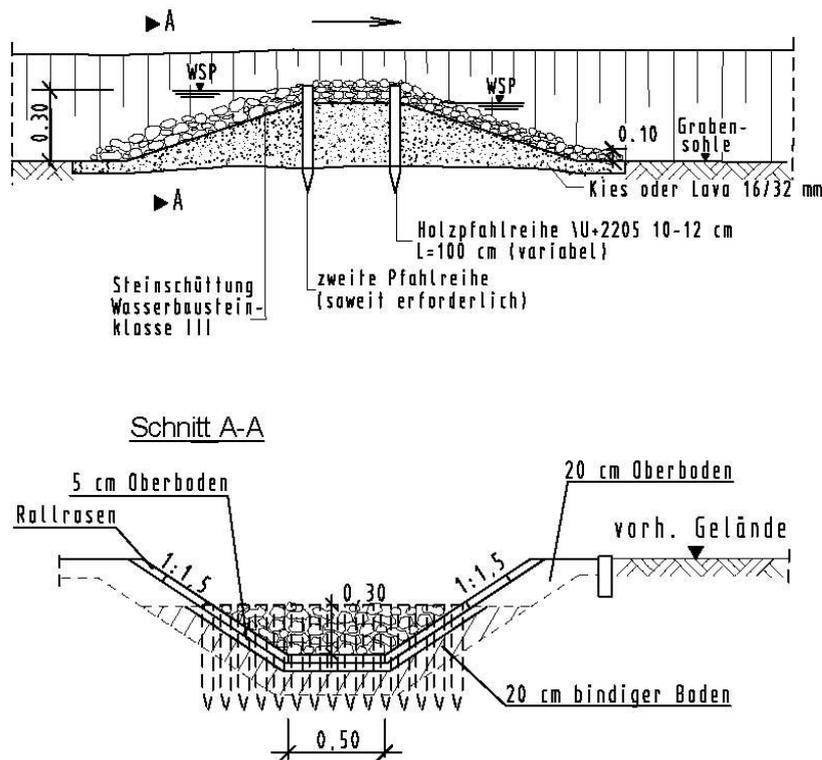


Abbildung 4:: Systemskizze eines durchströmbaren Querriegels, Quelle: Handlungsempfehlung des Staatlichen Umweltamtes (StUA) Aachen, Blatt 4, Januar 2001

Wasserwirtschaftlich ergeben sich hierbei folgende Vorteile (Auszug aus der Handlungsempfehlung des StUA Aachen):

- Verzögerung der Fließgeschwindigkeit
- Ablagerung der Sedimente (abfiltrierbare Stoffe = 60-80 % der Schadstoffe)
- Abbau von organisch abbaubaren Stoffen in einer Vegetationsschicht (belebte Bodenzone)
- Vermeidung der stoßweisen Belastung der Oberflächengewässer
- Möglichkeit der Entfernung der belasteten abgesetzten Sedimente im Rahmen der Unterhaltung.

Zusätzlich zur Behandlung bewirkt der Einbau der Querriegel eine ausreichende Zwischen-Drosselung der Abflüsse, so dass eine optimale Ausnutzung des Grabenvolumens realisiert wird.

### 3.2 Vechteverbreiterung

Um ein schadloses Ableiten des Hochwassers zu ermöglichen, ist es notwendig, den Uferbereich der Vechte zu verbreitern. Es ist geplant, die Böschungen unterhalb des geplanten Brückenbauwerks aufzuweiten und eine Plattform für einen Unterhaltungsweg in Asphaltbauweise zu errichten. Anschließend werden die Böschungen bis zur Geländeoberkante bzw. bis zur geplanten Straße angeglichen. Die Böschungsbereiche der Vechte und die Böschungen unterhalb der Brückenwiederlager werden auf einem filterstabilen Untergrund (Geovlies/Geotextil 600 g/m<sup>2</sup>, zugelassen gemäß MAG) mit losen Wasserbausteinen ~~der Klasse 3/LMB 10/60~~ befestigt ~~werden~~. Durch diese Maßnahme wird der Auslaufbereich der Einleitstellen ebenfalls vor Erosion geschützt. ~~Die Böschungen unterhalb der Brückenwiederlager werden mit Wasserbausteinen in Beton hergestellt.~~ Die Böschungsbefestigungen sind in der Anlage 18.4 schematisch dargestellt.

### 3.3 Retentionsfläche

Da das festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Vechte gekreuzt wird, ist nachzuweisen, dass die Baumaßnahme gem. § 78 des Wasserhaushaltsgesetzes „die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird“. Im Paragraphen 77 des WHG heißt es: "Überschwemmungsgebiete im Sinne des § 76 sind in ihrer Funktion als Rückhalteflächen zu erhalten. Soweit überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem entgegenstehen, sind rechtzeitig die notwendigen Ausgleichsmaßnahmen zu treffen."

Durch den Bau der geplanten Straße wird im Hochwasserfall der Vechte dem Überschwemmungsgebiet Retentionsvolumen genommen. Aus der vorangegangenen 2D-Modellierung kann dieses Volumen auf 16.200 m<sup>3</sup> beziffert werden (siehe Unterlage 18.6). Dieses Volumen ist auf einer anderen Fläche der Vechte auszugleichen. Deshalb ist ein Retentionsbecken auf dem Flurstück 96/3 der Gemarkung Emlichheim, Flur 11, außerhalb des Überschwemmungsgebietes geplant. Diese Fläche soll über einem abgesetzten Böschungsbereich vom Vechte-Altarm im Hochwasserfall gespeist werden. Die Sohlhöhe des Retentionsbeckens ist auf einer Höhe von 12,03 mNN zu profilieren. Diese Sohlhöhe entspricht im Mittel der Geländeoberkante der bestehenden Ackerflächen im Bereich der geplanten Straße. Somit wird der Vechte eine Retentionsfläche in gleicher Höhenlage zurückgegeben.

Das Becken weist eine Gesamttiefe von ca. 2,00 bis 3,00 m auf und ist ca. 145 m lang und 170 m breit. Der Zufluss vom Vechte-Altarm erfolgt über einen abgesetzten Böschungsbereich auf der westlichen Seite. Dazu wird der bestehende Sandweg mit einem Gefälle von 6% neu profiliert und mit Schotter auf Geovlies wiederhergestellt. Somit steht gleichermaßen eine Zuwegung für mögliche Wartungs- und Forstarbeiten auf der Retentionsfläche als auch eine Umfahrung für

landwirtschaftliche Fahrzeuge zur Verfügung. Das gesamte Becken weist ein Aushubvolumen von ca. 54.790 m<sup>3</sup> mit einem Retentionsvolumen von ca. 37.280 m<sup>3</sup> bis zu einem Wasserspiegel von 13,80 mNN (HQ100) auf.

Das Becken soll als Extensivgrünland naturnah gestaltet werden. Aus diesem Grund werden Böschungsneigungen von 1:3 bis 1:7 sowie mehrere Vertiefungen vorgesehen. Um die Retentionsfläche besser in die Umgebung zu integrieren wird eine Strauchbepflanzung vorgenommen.

Ein Nachweis über das ausreichende Retentionsvolumen des Beckens ist im Kapitel 7 beschrieben.

## 4. Nachweis der Durchlässe

Für das Ableiten des Oberflächenwassers werden die geplanten Graben- und Muldensysteme über Durchlässe miteinander verbunden.

### 4.1 Lastdatenermittlung

Zur hydraulischen Bemessung werden die KOSTRA-Werte des DWD (Deutscher Wetterdienst) verwendet. Diese Werte stellen eine statistische Auswertung der Starkregenereignisse einer 30-jährigen Messreihe dar, die regionalisierte Werte liefert. Als Grundlage für die Bemessungsniederschläge liegen die Regendaten aus den Versionen KOSTRA 2000 und aus KOSTRA 2010 vor. Im Regelfall sollten für Bemessungen immer die aktuellsten Daten verwendet werden. Für das Gebiet Emlichheim geht jedoch aus KOSTRA 2000 eine höhere Regenspende hervor als aus KOSTRA 2010. Aufgrund der zeitlich geringen Verschiebung des Betrachtungszeitraumes für die Datengrundlagen der beiden Kostra-Datensätze ist eine Reduzierung der Niederschlagsspende statistisch nicht hinreichend begründet. Da die Bemessung von Entwässerungseinrichtungen immer für den ungünstigsten Lastfall erfolgen sollte, werden im gegebenen Fall die Niederschlagsdaten aus KOSTRA 2000 verwendet. Damit liegt eine Bemessung auf der „sicheren Seite“ vor. Die statistische Auswertung für den Bereich Ringe bei Emlichheim ist der Unterlage 18.5 zu entnehmen.

Als Grundlage für die Durchlässe wird die Jährlichkeit  $T=5a$  ( $n=0,2 a$ ) angesetzt. Der Bemessungsregen für  $D = 10$  min beträgt  $245,4 \text{ l/s*ha}$ .

Die Bemessung der Durchlässe erfolgt in Fließrichtung zur entsprechenden Einleitstelle.

Der Nachweis des Querschnitts erfolgt nach Prandtl-Colebrook.

Für die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche wurden folgende Abflussbeiwerte herangezogen:

- Straßen, Radwege, Bushaltestellen, Brücke:  $\psi=0,90$
- Bankette, Böschungen:  $\psi=0,3$

Die Planumsentwässerung wird nicht berücksichtigt. Es wird angenommen, dass das gesamte restliche Oberflächenwasser der Bankette, welches nicht als abflusswirksam angesehen wird, versickert und folglich über die Planumsdrainage zeitversetzt in die Gräben entwässert.

### 4.1.1 Bemessung Einleitstelle 1

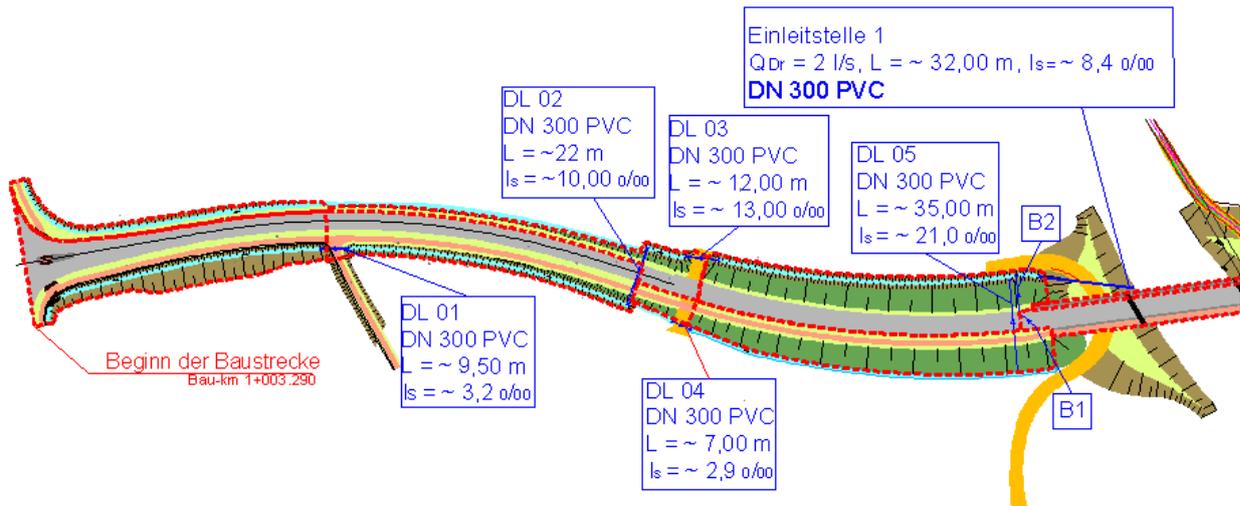


Abbildung 5: Einzugsgebiete Durchlässe Einleitstelle 1

<b>Einleitstelle 1</b>							
Name	angeschlossene Fläche [m²]	Abflussbeiwert	Gesamtfläche [m²]	Bemessungsregen r(10,5)	errechneter Abfluss Q [l/s]	Gewählter Querschnitt	
DL01	Straße	1.117,00	0,9	1.005,30	245,4	39,35	DN300 - 9,50m - 3,20 ‰
	Radweg	298,00	0,9	268,20			
	Böschungen	856,00	0,3	256,80			
	Bankett	244,00	0,3	73,20			
	$\Sigma$	2.515,00		1.603,50			
DL02	Straße	825,00	0,9	742,50	245,4	70,22	DN300 - 22,00 m - 10,0 ‰
	Radweg	315,50	0,9	283,95			
	Böschungen	500,00	0,3	150,00			
	Bankett	271,00	0,3	81,30			
	DL01	2.515,00		1.603,50			
	$\Sigma$	4.426,50		2.861,25			
DL03	Straße	158,00	0,9	142,20	245,4	86,97	DN300 - 12,00 m - 13,00 ‰
	Radweg	57,00	0,9	51,30			
	Böschungen	694,00	0,3	208,20			
	Bankett	937,00	0,3	281,10			
	DL02	4.426,50		2.861,25			
	$\Sigma$	6.272,50		3.544,05			
DL04	Radweg	56,00	0,9	50,40	245,4	2,44	DN300 - 7,00 m - 2,90 ‰
	Bankett	54,00	0,3	16,20			
	Böschungen	110,00	0,3	33,00			
	$\Sigma$	220,00		99,60			
DL05	Radweg	331,00	0,9	297,90	245,4	20,72	DN300 - 35,00 m - 21,00 ‰
	Bankett	328,50	0,3	98,55			
	Böschungen	1.160,50	0,3	348,15			
	DL04	220,00		99,60			
	$\Sigma$	2.040,00		844,20			
B1	Brücke	1.123,00	0,9	1.010,70	245,4	24,80	DN300 - 43,00 m - 20,0 ‰
	$\Sigma$	1.123,00		1.010,70			
B2	Brücke	212,00	0,9	190,80	245,4	29,48	DN300 - 43,00 m - 20,0 ‰
	B1	1.123,00		1.010,70			
	$\Sigma$	1.335,00		1.201,50			
Einleitstelle 1	Straße	832,50	0,9	749,25	245,4	168,37	
	Böschungen	1.550,00	0,3	465,00			
	Bankett	189,50	0,3	56,85			
	DL05	2.040,00		844,20			
	DL03	6.272,50		3.544,05			
	B2	1.335,00		1.201,50			
	$\Sigma$	12.219,50		6.860,85			

### 4.1.2 Bemessung Einleitstelle 2

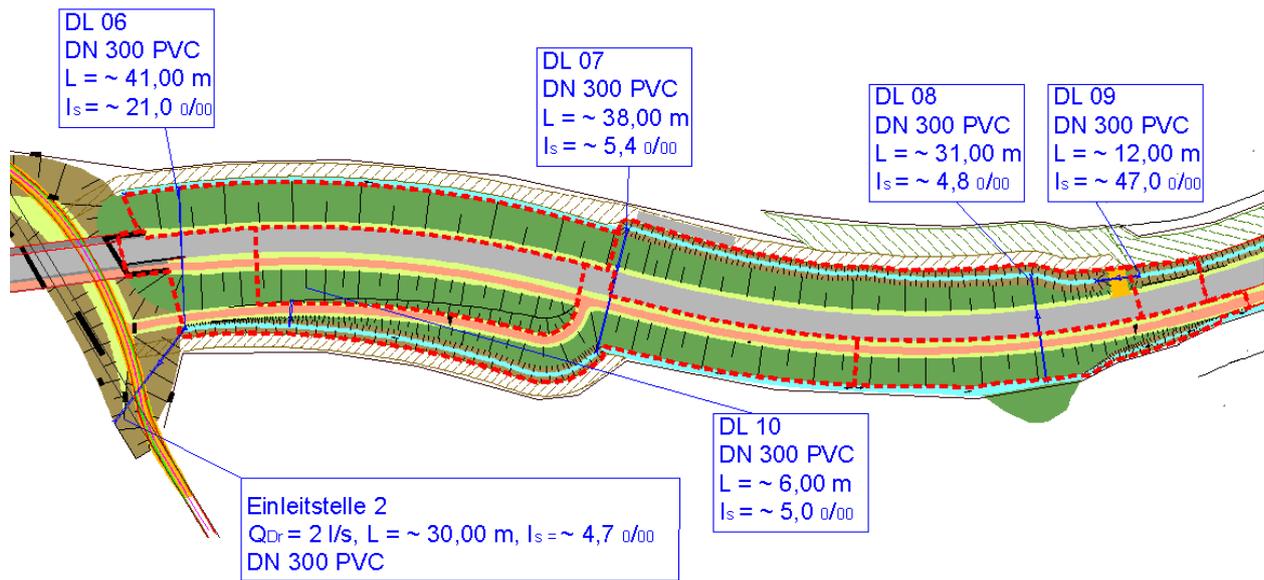


Abbildung 6: Einzugsgebiete Durchlässe Einleitstelle 2

Einleitstelle 2							
Name	angeschlossene Fläche [m <sup>2</sup> ]		Abflussbeiwert	Gesamtfläche [m <sup>2</sup> ]	Bemessungsregen r(10,5)	errechneter Abfluss Q [l/s]	Gewählter Querschnitt
DL06	Böschung	1.562,00	0,3	468,60	245,4	13,03	DN300 - 43,00 m - 20,0 ‰
	Bankett	208,50	0,3	62,55			
	Σ	1.562,00		531,15			
DL07	Straße	1.075,00	0,9	967,50	245,4	56,85	DN300 - 38,00 m - 5,4 ‰
	Zufahrt						
	Acker	46,00	0,9	41,40			
	Böschungen	1.730,00	0,3	519,00			
	Bankett	185,00	0,3	55,50			
	DL08	1.326,00		568,20			
	DL09	276,00		165,00			
Σ	7.970,50		2.316,60				
DL08	Radweg	284,00	0,9	255,60	245,4	13,94	DN300 - 31,00 m - 4,8 ‰
	Bankett	277,00	0,3	83,10			
	Böschungen	765,00	0,3	229,50			
	Σ	1.326,00		568,20			
DL09	Straße	137,00	0,9	123,30	245,4	4,05	DN300 - 12,00 m - 47,0 ‰
	Böschungen	108,00	0,3	32,40			
	Bankett	31,00	0,3	9,30			
	Σ	276,00		165,00			
DL10	Straße	668,00	0,9	601,20	245,4	28,54	DN300 - 6,00 m - 5 ‰
	Radweg	238,00	0,9	214,20			
	Böschung	894,00	0,3	268,20			
	Bankett	264,00	0,3	79,20			
	Σ	2.064,00		1.162,80			
Einleitstelle 2	Straße	335,00	0,9	301,50	245,4	136,46	
	Radweg	607,00	0,9	546,30			
	Böschungen	1.844,50	0,3	553,35			
	Bankett	496,50	0,3	148,95			
	DL06	1.562,00		531,15			
	DL07	7.970,50		2.316,60			
	DL10	2.064,00		1.162,80			
	Σ	14.879,50		5.560,65			

### 4.1.3 Bemessung Einleitstelle 3

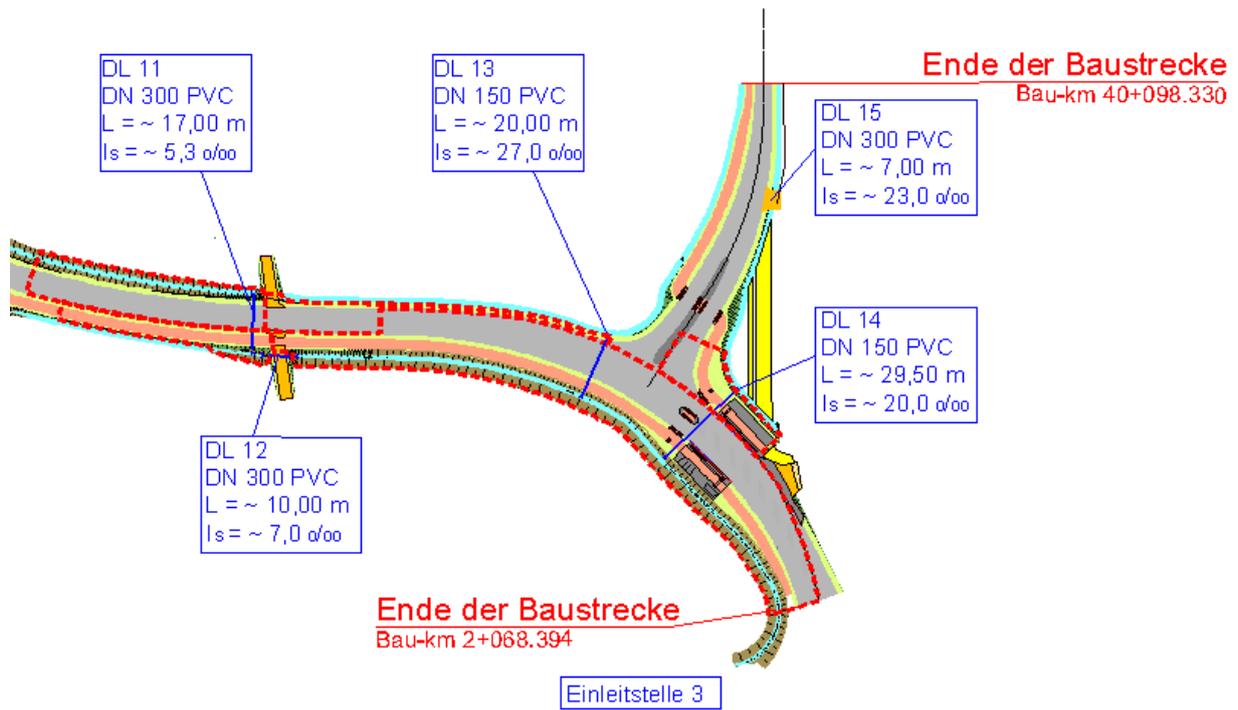


Abbildung 7: Einzugsgebiete Durchlässe Einleitstelle 3

Einleitstelle 3							
Name	angeschlossene Fläche [m <sup>2</sup> ]		Abflussbeiwert	Gesamtfläche [m <sup>2</sup> ]	Bemessungsregen r(10,5)	errechneter Abfluss Q [l/s]	Gewählter Querschnitt
DL11	Straße	491,00	0,9	441,90	245,4	13,83	DN300 - 17,00 m - 5,30 ‰
	Bankett	107,00	0,3	32,10			
	Böschungen	298,00	0,3	89,40			
	Σ	896,00		563,40			
DL12	Radweg	156,00	0,9	140,40	245,4	19,05	DN300 - 10,00 m - 7,00 ‰
	Bankett	144,00	0,3	43,20			
	Böschungen	97,00	0,3	29,10			
	DL11	896,00		563,40			
	Σ	1.293,00		776,10			
DL13	Straße	249,00	0,9	224,10	245,4	6,63	DN150 - 20,00 m - 27,00 ‰
	Bankett	148,00	0,3	44,40			
	Böschungen	5,00	0,3	1,50			
	Σ	402,00		270,00			
DL14	Straße	126,00	0,9	113,40	245,4	3,88	DN150 - 29,50 m - 20,00 ‰
	Radweg	63,00					
	Bushalte	120,00					
	Bankett	107,50	0,3	32,25			
	Böschung	41,50	0,3	12,45			
	Σ	458,00		158,10			
Einleitstelle 3	Straße	1.544,50	0,9	1.390,05	245,4	66,96	
	Radweg	420,50	0,9	378,45			
	Böschungen	965,00	0,3	289,50			
	Bankett	439,00	0,3	131,70			
	Bushaltest.	123,00	0,9	110,70			
	DL13	402,00		270,00			
	DL14	458,00		158,10			
	Σ	4.352,00		2.728,50			

## 5. Nachweis der Graben- und Muldensysteme

In Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde wird der Drosselabfluss in die Vechte auf 2 l/s festgesetzt. Der Drosselabfluss der Einleitstelle 3 wird über den natürlichen Abfluss bestimmt. Der natürliche Abfluss beträgt  $0,27 \text{ ha} \times 213,95 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \times 0,02 = 1,3 \text{ l/s}$  für  $T = 5a$ .

Das benötigte Retentionsvolumen für die jeweilige Einleitstelle wird nach DWA A 117, Dezember 2013, vereinfachtes Verfahren, nachgewiesen:

- Einleitstelle 1: 280 m<sup>3</sup>
- Einleitstelle 2: 206 m<sup>3</sup>

- Einleitstelle 3: 107 m<sup>3</sup>

Der Nachweis der erforderlichen Retentionsvolumina liegt der Anlage 18.2 bei.

Zur Überprüfung der Rückhaltevermögen der Gräben, wird ein Digitales Gelände Model (DGM) aufgebaut. Die Planung des Straßenkörpers inklusive Randbereiche wird mit entsprechenden Wasserspiegellagen verschnitten, welche sich unter Beachtung eines 35 cm hohen Freibordes im Graben ergeben. Die Berechnung zeigt, dass eine Anordnung von mehreren Querriegeln notwendig ist, um das entsprechende Volumen je Einleitstelle sicherzustellen. Insgesamt wurden 12 Querriegel berücksichtigt, welche das anfallende Niederschlagswasser aufstauen.

Tabelle 2: Übersicht Querriegel

Querriegel	Plan-Km	Querriegel	Plan-Km
1	1 + 040	2	1 + 080
3	1 + 105	4	1 + 137
5	1 + 205	6	1 + 340
7	1 + 555	8	1 + 706
9	1 + 762	10	1 + 841
11	1 + 913	12	1 + 960

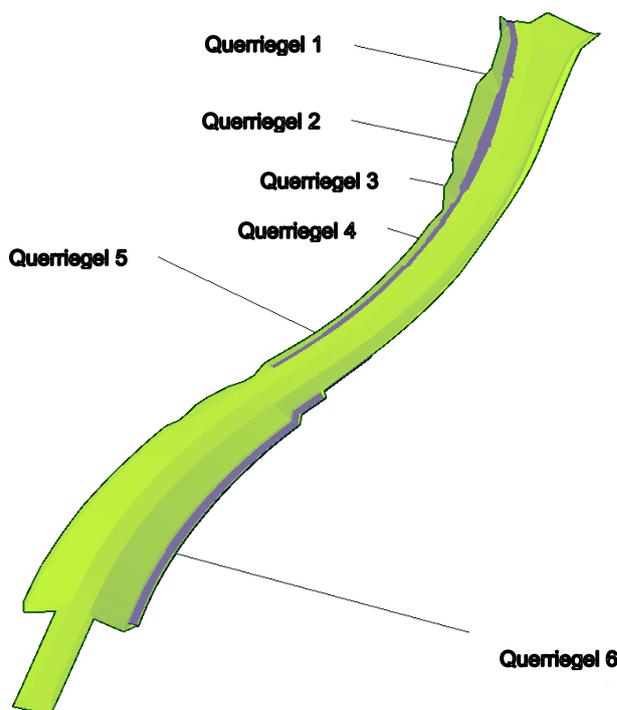


Abbildung 8: DGM-Verschnidung mit Querriegel Einleitstelle 1

Abbildung korrigiert

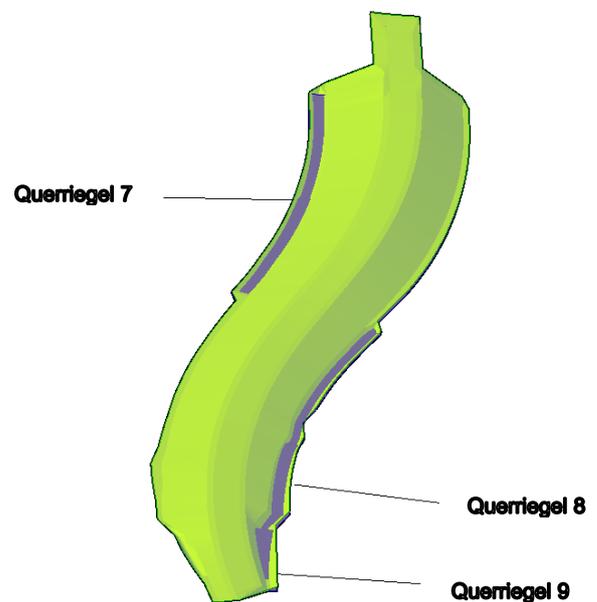


Abbildung 9: DGM-Verschnidung mit Querriegel Einleitstelle 2

Abbildung korrigiert

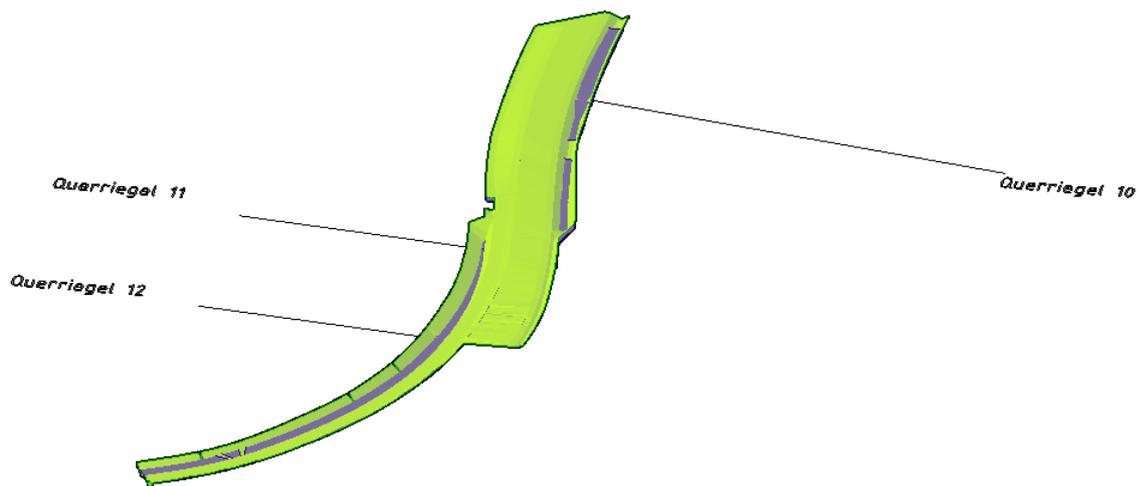
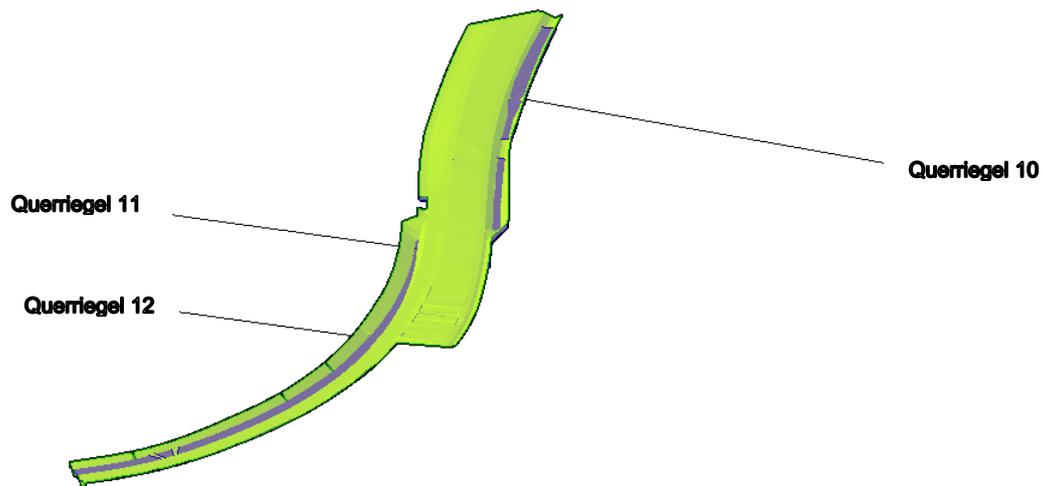


Abbildung 10: DGM-Verschneidung mit Querriegel Einleitstelle 3

Abbildung korrigiert

Der vorhandene Drosselabfluss der mit Querriegeln versehenen Gräben ist aufgrund der Komplexität der horizontalen Fließvorgänge nicht genau zu bestimmen. In Abstimmung mit einem Baugrundgutachter kann für das eingebaute Material der Querriegel (Kies oder Lava der Körnung 16/32) ein  $k_f$ -Wert von  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s abgeschätzt werden. Unter Berücksichtigung der gewählten Breite des Gewässers und Höhe der Querriegel ergibt sich somit ein Durchfluss zwischen 0,6 l/s und 2,4 l/s. Da die errechneten Durchfluss-Werte über den Drosselabfluss der Einleitstellen liegen können, wurden mehrere Querriegel als notwendig eingeplant, sodass ein größeres Retentionsvolumen zur Verfügung steht. Die Querriegelhöhen und -breiten sind so gewählt worden, dass im Graben ein Freibord von 35 cm Höhe eingehalten wird. Falls es zu einem höheren Einstau kommt, wird lediglich ein Querriegel überströmt, bevor es zu einem Überstau des Grabens kommt. Somit ist keine Überschreitung der gewählten Drosselabflüsse zu erwarten.

**Tabelle 3: Übersicht Nachweis Querriegel**

Einleitstelle	Erforderliches Rückhaltevolumen DWA A 117 [m³]	Anzahl Querriegel	Berechnetes Retentionsvolumen [m³]
E1	280	6	342
E2	206	3	314
E3	107	3	193

Die Nachweisführung hat gezeigt, dass die gewählten Regenrückhaltegräben mit den gewählten Abmessungen in der Lage sind, den anfallenden Oberflächenabfluss schadlos für die gewählten Jährlichkeiten aufzunehmen.

## 6. Betrachtung nach DWA M 153

Um dem Schutzbedürfnis des aufnehmenden Gewässers (hier: Vechte) Rechnung zu tragen, wird das *Bewertungsverfahren* nach DWA-Merkblatt 153 geführt und die geplante Einleitung quantitativ bewertet.

Das Merkblatt vergleicht die zu erwartenden Emissionen mit der Belastbarkeit eines Gewässers:

$$E \text{ (Emission)} < G \text{ (Gewässer-Belastbarkeit)}$$

Dabei werden die quantitativen Werte der zu erwartenden Emissionen E und die Gewässerbelastbarkeit G über ein Punkteverfahren bestimmt. Ist die oben genannte Bedingung eingehalten ( $E < G$ ) kann von einem ausreichenden Gewässerschutz ausgegangen werden.

- **Bewertung des Gewässers**

Nach Tabelle 1a des Anhangs 1 erfolgt die Zuordnung der Vechte zu einem Gewässertypen TYP G3 (Kleiner Fluss – Wasserspiegelbreite bei  $MQ > 5$  m). Dies entspricht einem „Punktwert“ von 24 Punkten.

- **Bewertung der Emission**

Die Emission beschreibt sich durch die Einflüsse aus der Luft (L), der Bewertung des Regenabflusses (F) sowie der Berücksichtigung der positiven Abbauprozesse beim Durchgang durch die Bodenpassage (D):

$$E = (F+L) \cdot D$$

mit:

**L:**

Die Einflüsse aus der Luft werden nach M153; Anhang 1, Tabelle 2 bewertet. Das betrachtete Einzugsgebiet liegt nicht im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie und außerhalb von Siedlungen, so dass die Luftbelastung als gering eingestuft werden kann (L1).

**F:**

Die Bewertung der Verkehrsfläche erfolgt nach Anhang 1, Tabelle 3: Es handelt sich bei der geplanten Verbindungsstraße um eine mittel befahrene Gemeindestraße (1.400 Fahrzeuge / 24h). Für die Bewertung der Belastung des Oberflächenabflusses wird der Typ F4 angenommen. Der Radweg wird als Typ F3 (Rad- und Gehweg außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen) angesetzt. Die Bankette und Böschungen werden als Typ F 1 bewertet

(Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichen Regenabfluss in das Entwässerungssystem)

**D:**

Die Durchströmung der Querriegel wird bei dieser Betrachtung vernachlässigt, sodass die hier aufgeführte Bewertung als „auf der sicheren Seite liegend“ angesehen werden kann.

Gewässer (Tabelle A.1a)	Typ	Gewässerpunkte
Vechte (kleiner Fluss)	G3	<b>G = 24</b>

Flächenanteil $f_i$			Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung
i	$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
1	~0,25 (Radweg)	0,15	L1	1	F3	12	1,95
2	~0,86 (Straße)	0,53	L1	1	F4	19	10,60
3	~0,13 (Bankett)	0,08	L1	1	F1	5	0,48
4	~0,39 (Böschung)	0,24	L1	1	F1	5	1,44
$\Sigma = 1,62$ ha		$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i :$				<b><math>B = 14,47</math></b>

maximalen zulässigen Durchgangswert $D_{max} = G / B = 24 / 14,5$	$D_{max} = 1,66$
---	------------------

Keine Regenwasserbewirtschaftung erforderlich, wenn  $B \leq G$

**Nachweis:**

**$B < G = 14,5 < 24$**



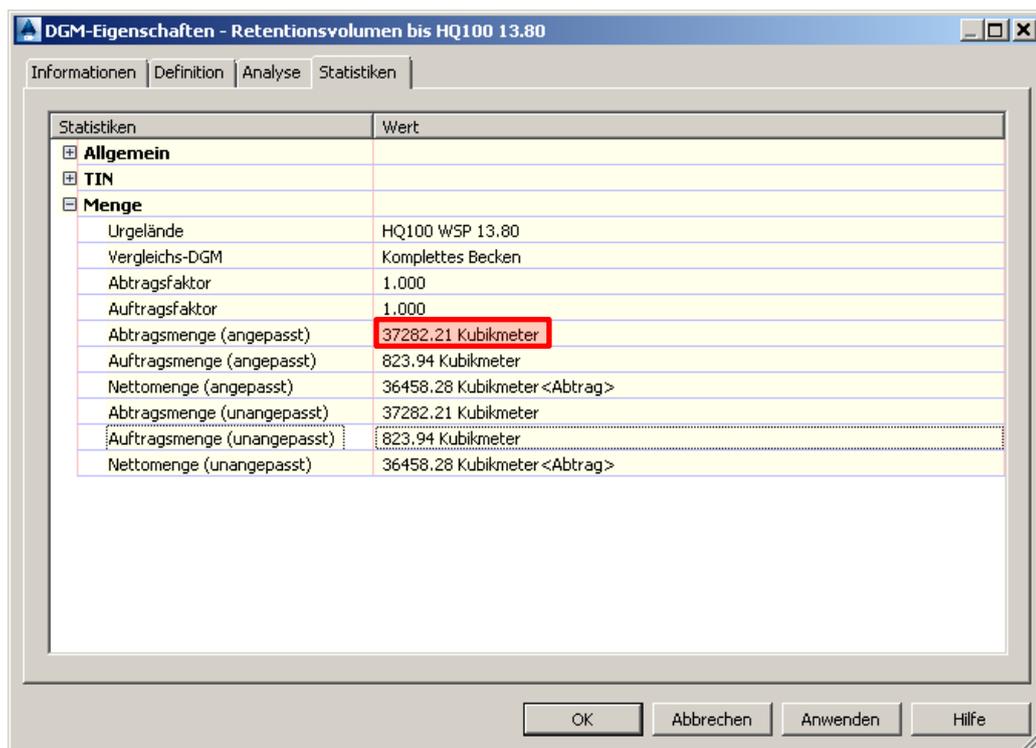
## 7. Nachweis Retentionsfläche

Um das durch die geplante Baumaßnahme verlorene Retentionsvolumen auszugleichen, ist auf dem Flurstück 96/3 der Gemarkung Emlichheim, Flur 11, ein Retentionsbecken geplant.

In einer vorangegangenen 2D-Modellierung der Vechte wurde das auszugleichende Retentionsvolumen auf ca. 16.200 m<sup>3</sup> beziffert (siehe Unterlage 18.6).

Der Nachweis erfolgt über die Modellierung eines Digitalen Geländemodells. Die Beckenkubatur wird mit der Wasserspiegelhöhe HQ100 verschnitten.

Bei einer geplanten Sohllage des Beckens von 12,03 mNN ergibt sich eine Tiefe von 2,00 – 3,00 m unter Geländeoberkante. Die Oberfläche der Retentionsfläche beträgt rd. 24.900 m<sup>2</sup>. Mit Böschungsneigungen von 1:3 bis 1:7 ergibt sich bis zur Wasserspiegelhöhe von 13,80 mNN ein Retentionsvolumen von ca. 37.280 m<sup>3</sup>.



Statistiken	Wert
<b>Allgemein</b>	
<b>TIN</b>	
<b>Menge</b>	
Urgelände	HQ100 WSP 13.80
Vergleichs-DGM	Komplettes Becken
Abtragsfaktor	1.000
Auftragsfaktor	1.000
Abtragsmenge (angepasst)	37282.21 Kubikmeter
Auftragsmenge (angepasst)	823.94 Kubikmeter
Nettomenge (angepasst)	36458.28 Kubikmeter <Abtrag>
Abtragsmenge (unangepasst)	37282.21 Kubikmeter
Auftragsmenge (unangepasst)	823.94 Kubikmeter
Nettomenge (unangepasst)	36458.28 Kubikmeter <Abtrag>

Abbildung 11: Berechnungsausdruck Retentionsvolumen

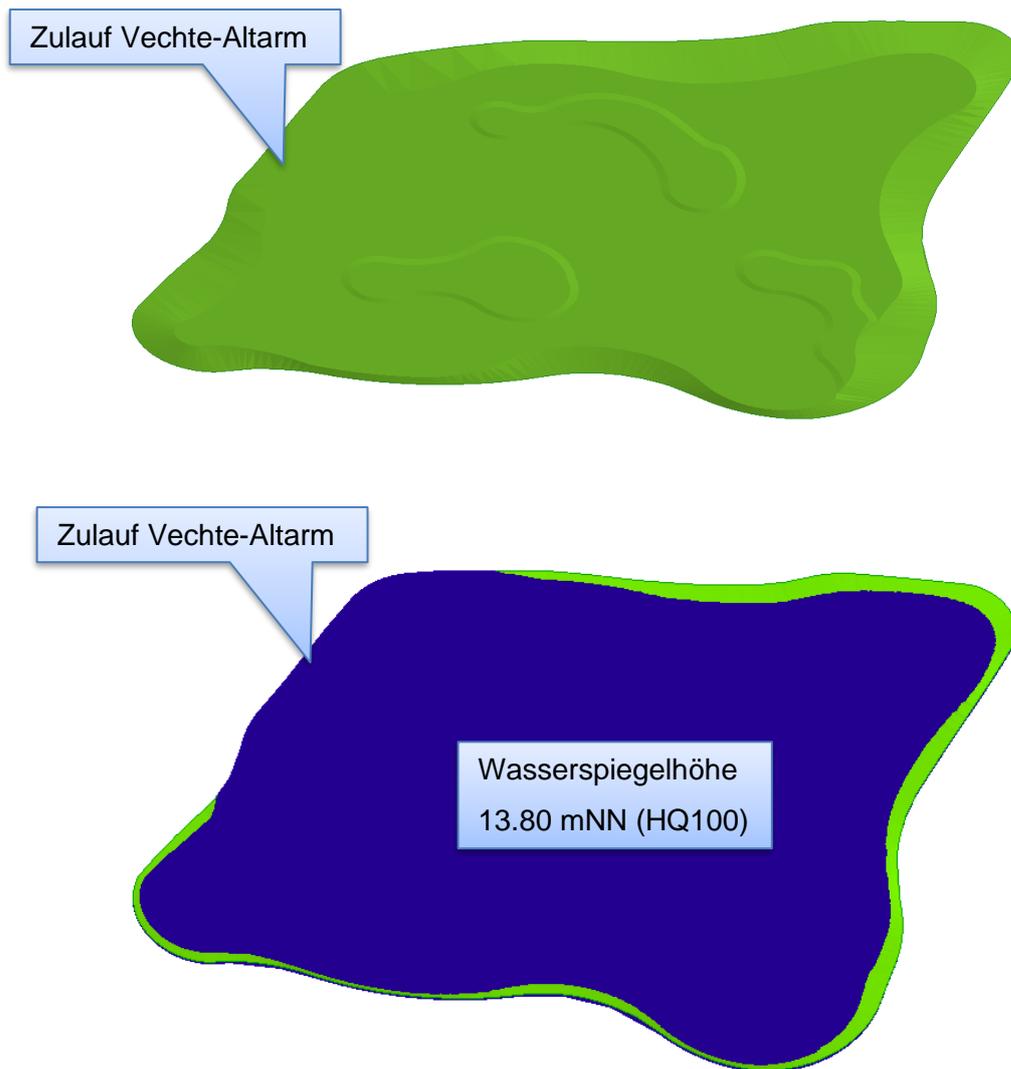


Abbildung 12: Darstellung Modell Retentionsbecken

Um eine naturnahe Gestaltung des Beckens zu ermöglichen und die Retentionsfläche besser in die Umgebung einzupassen, wird die ca. 18.400 m<sup>2</sup> große Ausgleichsfläche als extensives Grünland mit eingegliederten Strauch- und Gebüschbeständen hergestellt. erfolgt eine Bepflanzung der Sohle mit Bäumen in einem Raster von 1,50 m.

Das geplante Becken hat ein Gesamtretenionsvolumen von ca. 37.280 m<sup>3</sup> bis zum HQ100-Wasserspiegel. Da lediglich ca. 16.200 m<sup>3</sup> Retentionsvolumen für die Baumaßnahme ausgeglichen werden müssen, steht der Vechte bei Hochwasser auch bei Berücksichtigung der Strauch- und Gebüschbestände ausreichend Volumen zur Verfügung.

Da es sich um eine CEF-Maßnahme handelt, ist diese vor dem Eingriff fertigzustellen (vgl. Unterlage U 9.3)

## 8. Zusammenfassung

Es wird eine Straße um den Ortsteil Emlichheim in der Grafschaft Bentheim geplant.

Die Straße soll an der Kreuzung Ringer Straße / Obenholt anbinden und bis zur bestehenden Vechtetalstraße verlaufen. Die Trasse kreuzt das Überschwemmungsgebiet der Vechte.

Als Fahrbahntwässerung werden Graben- und Muldensysteme entlang der Straßenparzelle geplant, die das anfallende Oberflächenwasser gedrosselt in die Vechte leiten. Die Entwässerung des südlichen Bereichs soll an einem bestehenden Grabensystem der B403 Kreuzung Wilsumer Straße/ Hafenkamper Diek / Vechtetalstraße in gedrosselter Form anbinden.

Die Drosselung erfolgt über Schachtbauwerke mit einem integrierten Abflussbegrenzer. Des Weiteren werden Querriegel in den Gräben integriert. Dadurch erfolgen bereits Zwischendrosslungen des Niederschlagswassers und das Rückhaltevolumen der geplanten Grabensysteme kann trotz vorhandener Längsneigung genutzt werden.

Das Niederschlagswasser wird in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde als unbelastet angesehen, sodass auf eine Behandlung verzichtet wird.

Zum schadlosen Ableiten des Hochwassers der Vechte wird der Uferbereich der Vechte verbreitert. Die Böschungen unterhalb des geplanten Brückenbauwerks werden aufgeweitet und eine Plattform für einen Unterhaltungsweg in Asphaltbauweise errichtet. Als Erosionsschutz ~~sollen werden~~ die Böschungsbereiche der Vechte und die Böschungen unterhalb der Brückenwiederlager mit losen Wasserbausteinen ~~der Klasse 3\_LMB 10/60 auf Geotextil 600 g/m<sup>2</sup>, zugelassen gem. MAG,~~ befestigt ~~werden.~~ Die Böschungen unterhalb der Brückenwiderlager werden mit Wasserbausteinen in Beton hergestellt.

Zur Kompensation des Eingriffes in das Überschwemmungsgebiet der Vechte ist ein Retentionsbecken im Bereich des Vechte-Altarms geplant. Der Zufluss im Hochwasserfall wird über einen abgesenkten Böschungsbereich zum Becken realisiert. Die Sohlhöhe entspricht im Mittel der Geländeoberkante der bestehenden Ackerflächen im Bereich der geplanten Straße. Somit wird der Vechte eine Retentionsfläche in gleicher Höhenlage zurückgegeben. Das gesamte Becken weist ein Aushubvolumen von ca. 54.790 m<sup>3</sup> mit einem Retentionsvolumen von ca. 37.282 m<sup>3</sup> bis zu einem Wasserspiegel von 13,80 mNN (HQ100) auf.

Für die naturnahe Gestaltung der Retentionsfläche ist eine Baumeinpflanzung im Sohlenbereich des Beckens vorgesehen.

### Bearbeitet:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH  
Nordhorn, 03.12.2018  
i. A. gez. Langschwager

### Überarbeitet:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH  
Nordhorn, 15.01.2020  
i.A. gez. Koll