

Gemeinde Georgsdorf

Straße / Abschnittsnummer / Station:

Strankdiek / K13

**Umstrukturierung des Straßennetzes in Georgsdorf und
Ausbau der Gemeindestraße Strankdiek**

FESTSTELLUNGSENTWURF

18 Wassertechnische Untersuchungen

18.1 Wassertechnischer Fachbeitrag

18.2 Berechnungsunterlagen

<p>Aufgestellt: Georgsdorf, den Gemeinde Georgsdorf</p>	

Feststellungsentwurf

für

Umstrukturierung des Straßennetzes in Georgsdorf und
Ausbau der Gemeindestraße Strankdiek

Wassertechnische Untersuchungen
- Wassertechnischer Fachbeitrag -

Lindschulte • NINO-Allee 30 • 48529 Nordhorn

Herr
Ralf Meyering
Landkreis Grafschaft Bentheim
Van-Delden-Straße 1-7
48529 Nordhorn

Antrag

auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 68 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit dem Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) in den derzeit gültigen Fassungen:

- **Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer**
- **Versickerung von Niederschlagswasser**
- **Ersatzneubau eines Brückenbauwerks über einem Gewässer**

gemäß den beigefügten Planunterlagen.

Die Gemeinde Georgsdorf, beabsichtigt den Ausbau der Straße Strankdiek auf einer Gesamtlänge von etwa 1,4 Km, östlich der Gemeinde Georgsdorf.

Für das geplante Vorhaben ist der Rück- und Neubau der vorhandenen Straße vorgesehen. Im Zuge dessen kommt es zu einer Verbreiterung der Straße und somit zu einer Erweiterung der versiegelten Flächen, was einen Mehrabfluss des anfallenden Niederschlagswassers zur Folge hat.

Den Unterlagen ist ein Wassertechnischer Fachbeitrag zu Zweck, Umfang und Beurteilung der geplanten Maßnahme beigefügt.

Ansprechpartner

Maximilian Staiger
Telefon +49 5921 8844-44
maximilian.staiger@lindschulte.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

1-23-1352

Datum

17.07.2024

Lindschulte

Ingenieurgesellschaft mbH

NINO-Allee 30
48529 Nordhorn
Telefon +49 5921 8844-0

nordhorn@lindschulte.de

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Thomas Garritsen
Dipl.-Ing. Reiner Koopmann
Dipl.-Ing. Marc-Christian Vrielink

Amtsgericht Osnabrück

HRB 131052

USt-ID-Nr.: DE 203331376

Bankverbindungen

Grafschafter Volksbank eG
IBAN: DE77 2806 9956 0103 4243 00
BIC: GENODEF1NEV

Kreissparkasse Nordhorn

IBAN: DE19 2675 0001 0000 0905 06
BIC: NOLADE21NOH

info@lindschulte.de

www.lindschulte.de

Wasserrechtlicher Antrag:

Versickerung von Niederschlagswasser und Einleitung in ein Gewässer

An drei Bereichen soll das anfallende Niederschlagswasser in Vorfluter eingeleitet werden. Entlang der gesamten Straße soll für die restlichen Bereiche Niederschlagswasser über eine Versickerung dem Grundwasser zugeführt werden.

<u>Einleitstelle E03</u>	
Bezeichnung benutztes Gewässer zur Einleitung	Georgsdorfer Graben A (II. Ordnung)
Position der Einleitung	R 370647,19 / H 5825605,08 (UTM 32)
Einleitungsmenge	35,87 l/s

<u>Einleitstelle E04.1</u>	
Bezeichnung benutztes Gewässer zur Einleitung	Georgsdorfer Graben A (II. Ordnung)
Position der Einleitung	R 370649,26 / H 5825610,26 (UTM 32)
Einleitungsmenge	16,87 l/s

<u>Einleitstelle E04.2</u>	
Bezeichnung benutztes Gewässer zur Einleitung	Georgsdorfer Graben A (II. Ordnung)
Position der Einleitung	R 370634,69 / H 5825609,70 (UTM 32)
Einleitungsmenge	1,82 l/s

<u>Einleitstelle E07</u>	
Bezeichnung benutztes Gewässer zur Einleitung	Unbenannter Graben (III. Ordnung)
Position der Einleitung	R 370680,98 / H 5826221,04 (UTM 32)
Einleitungsmenge	12,16 l/s

<u>Versickerung von Niederschlagswasser</u>	
Bezeichnung benutztes Gewässer zur Wiedereinleitung	Grundwasser
Position der Versickerung	K13 und Strankdiek (siehe Lageplan LA 01)
Einleitmengen	Gemäß Kapitel 4 und Unterlage 8

Wasserrechtlicher Antrag:

Brückenbauwerk

Über dem Georgsdorfer Graben A soll es zu einem Ersatzneubau des Brückenbauwerks kommen.

<u>Brückenbauwerk</u>	
Bezeichnung des Gewässers	Georgsdorfer Graben A
Position des Bauwerks	R 370640,74 / H 5825607,59 (UTM 32)
Dauer	Dauerhaft

Antragsteller:
Gemeinde Georgsdorf
Schulstraße 26
49828 Georgsdorf

Bearbeitung:
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
NINO-Allee 30
48529 Nordhorn

Georgsdorf, den

Nordhorn, den 17. Juli 2024

i.A. 

Unterschrift

Unterschrift



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure VBI
NINO-Allee 30
48529 Nordhorn
Tel. (05921) 88 44-0
E-Mail nordhorn@lindschulte.de
Internet www.lindschulte.de

Bearbeitung:

Maximilian Staiger, B.Sc.
Tel. (05921) 8844-44
E-Mail maximilian.staiger@lindschulte.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	4
2	Bestandsanalyse	5
2.1	Lage der Baumaßnahmen	5
2.2	Gewässersituation.....	6
2.3	Hydrogeologie.....	7
2.3.1	Ergänzungsgutachten Grundwasser	8
2.4	Straßenaufbau Strankdiek.....	9
2.5	Straßenentwässerung Strankdiek	10
3	Ausbau Strankdiek und Entwässerung im Planzustand	12
3.1	Straßeneinzugsgebiete.....	12
3.1.1	Entwässerungsabschnitte.....	12
4	Bewertung der Straßenentwässerung	14
4.1	Notwendigkeit einer Vorbehandlung.....	16
4.2	Hydraulische Nachweisführung	17
4.2.1	Georgsdorfer Graben A	17
4.2.2	Unbenannter Graben.....	19
4.2.3	Straßenseitengräben	21
4.3	Ermittlung des Mehrabflusses	23
5	Ersatzneubau Brückenbauwerk.....	23
5.1	Hydraulische Nachweisführung	23
5.1.1	Ermittlung des Einzugsgebiets und hydraulische Berechnung.....	24
5.2	Gewässerökologische Aspekte Bauwerk.....	29
6	Allgemeine Beurteilung der Straßenentwässerung	29
6.1	Verbesserungsgebot nach WRRL	30
7	Zusammenfassung.....	31

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht der Baumaßnahme Strankdiek Nahe Georgsdorf Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert	5
Abbildung 2: Übersicht der Gewässersituation am Strankdiek Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert	6
Abbildung 3: Schichtenprofil KRB 12 Quelle: Dr. Schleicher & Partner.....	7
Abbildung 4: Straßenaufbau am Strankdiek (südlicher Bereich) Quelle: Lindschulte.....	9
Abbildung 5: Straßenaufbau (nördlicher Bereich) Quelle: Lindschulte.....	9
Abbildung 6: Straßenseitengraben mit vorhandenem Wasserstand, September 2023 Quelle: Lindschulte	11
Abbildung 7: Anteil des Regenwasserabflusses unterhalb der kritischen Regenspende bezogen auf das Jahresregenwasserabflussvolumen, Quelle: DWA-A 102-2	15
Abbildung 8: Grabenprofil Georgsdorfer Graben A	17
Abbildung 9: Georgsdorfer Graben A, September 2023 Quelle: Lindschulte	18
Abbildung 10: Grabenprofil unbenannter Graben	19
Abbildung 11: Unbenannter Graben, September 2023 Quelle: Lindschulte	20
Abbildung 12: Grabenprofil Straßenseitengraben	21
Abbildung 13: Straßenseitengraben, September 2023 Quelle: Lindschulte	22
Abbildung 14: Basiseinzugsgebiet „Vechte“ im Abschnitt Lee Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert	24
Abbildung 15: Auszug aus „Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in NDS“ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 2003) zur Ermittlung von HQ ₁₀₀	25
Abbildung 16: Einzugsgebietsfläche nach Moorwiedervernässung in Abstimmung mit Herrn Egbers, Bürgermeister Georgsdorf und Gernn Westhuis vom Vechte Verband.	27
Abbildung 17: Abflusskurve Berechnungsprotokoll „REHM/FLUSS 15.0 (1D)“	28
Abbildung 18: Querschnitt des Brückenbauwerks über dem Georgsdorfer Graben A mit Durchfluss MQ..	29

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht der Grundwasserstände und Geländehöhen am Strankdiek Quelle: Dr. Schleicher & Partner.....	8
Tabelle 2: Übersicht der Straßeneinzugsgebiete	13
Tabelle 3: Übersicht des Vorbehandlungserfordernisses, Quelle: REWS 21	16
Tabelle 4: Übersicht des Mehrabflusses IST- und Planzustand am Strankdiek.....	23

1 VERANLASSUNG

Die Gemeinde Georgsdorf beabsichtigt den Ausbau (Sanierung) der Straße „Strankdiek“, ein 1,4 km langer Straßenabschnitt zwischen der nördlich liegenden K 31 und der südlich liegenden K 13 und im Zuge dessen den Ersatzneubau des Brückenbauwerks über dem Georgsdorfer Graben. Die Maßnahme befindet sich in der Gemeinde Georgsdorf im Landkreis Grafschaft Bentheim, Gemeindeschlüssel 03 4 56 005.

Im Zuge des Neubaus der Straße kommt es zu einer Verbreiterung der Straße. Die Entwässerung, inklusive der dadurch zusätzlich angeschlossenen Flächen, soll im Vergleich zum aktuellen Zustand betrachtet und bewertet werden. Das Niederschlagswasser soll, ähnlich wie im Bestand, den Straßenseitengräben zugeführt und teilweise in den Georgsdorfer Graben eingeleitet und teilweise über eine Versickerung dem Grundwasser zugeführt werden. Für den Ersatzneubau des Brückenbauwerks am Georgsdorfer Graben sollen die hydraulischen Anforderungen überprüft werden.

Die örtliche Situation, die Bewertung der aktuellen, sowie die in der Verkehrsplanung dargestellten Straßenentwässerung, werden in diesem wassertechnischen Fachbeitrag erläutert. Der hydraulische Nachweis des neuen Brückenbauwerks wird rechnerisch belegt und beschrieben.

2 BESTANDSANALYSE

2.1 LAGE DER BAUMAßNAHMEN

Die Baumaßnahme erstreckt sich über rund 1,4 km und liegt 850 m östlich der Ortschaft Georgsdorf zwischen Ostende (K 31) und der Füchtenfelder Straße (K 13). In ungefähr der Mitte der Straße kreuzt der Georgsdorfer Graben, wo sich das Brückenbauwerk befindet (siehe Abbildung 1).

In Unterlage 2 und 3 befindet sich eine Übersichtskarte und ein Übersichtslageplan.

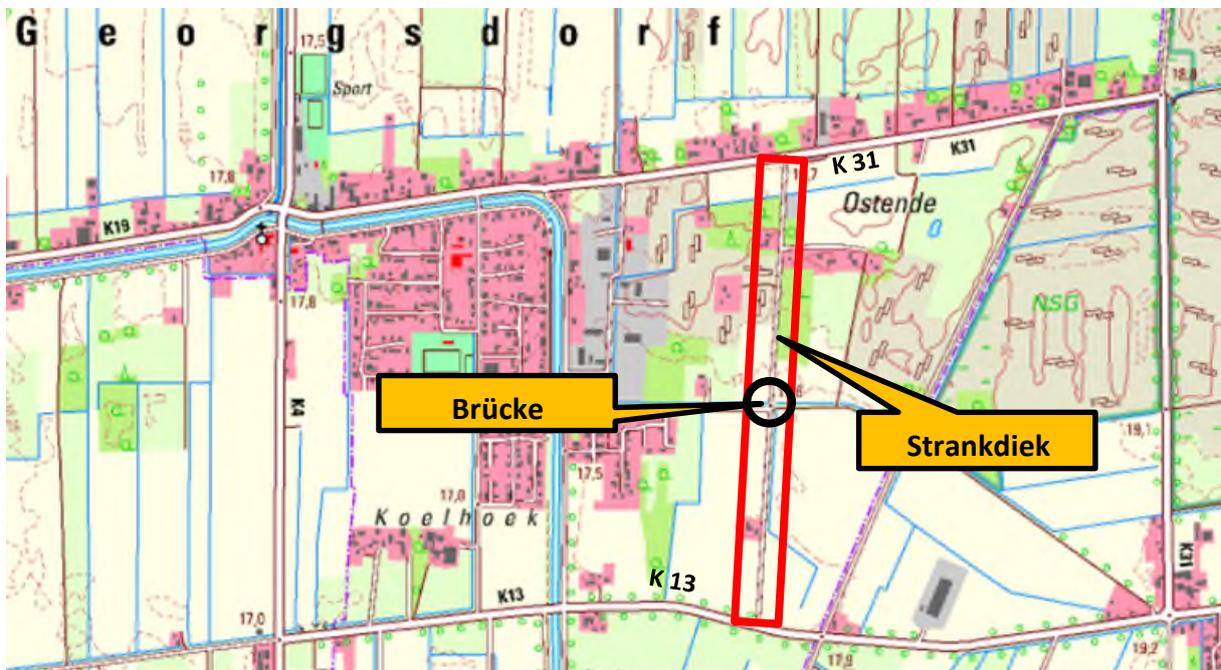


Abbildung 1: Übersicht der Baumaßnahme Strankdick Nahe Georgsdorf Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert

Die Geländehöhen bewegen sich laut Aussagen der topographischen Karten im Bereich zwischen ca. 17 und 19 m ü. NHN. Die Topografie kann als relativ eben bezeichnet.

2.2 GEWÄSSERSITUATION

Der Strankdiek wird von zwei Gewässern gekreuzt. Auf der nördlichen Hälfte der Straße befindet sich ein unbenannter Graben (Station 21+270.000), ein sonstiges Gewässer. Auf etwa der Hälfte der Strecke (Station 20+660.000) befindet sich der Georgsdorfer Graben A, ein Gewässer 2. Ordnung (siehe Abbildung 02). Des Weiteren befinden sich entlang der Straße diverse Straßenseitengräben, die der Entwässerung der Straße dienen, welche zum Teil über Verrohrungen miteinander verbunden sind.

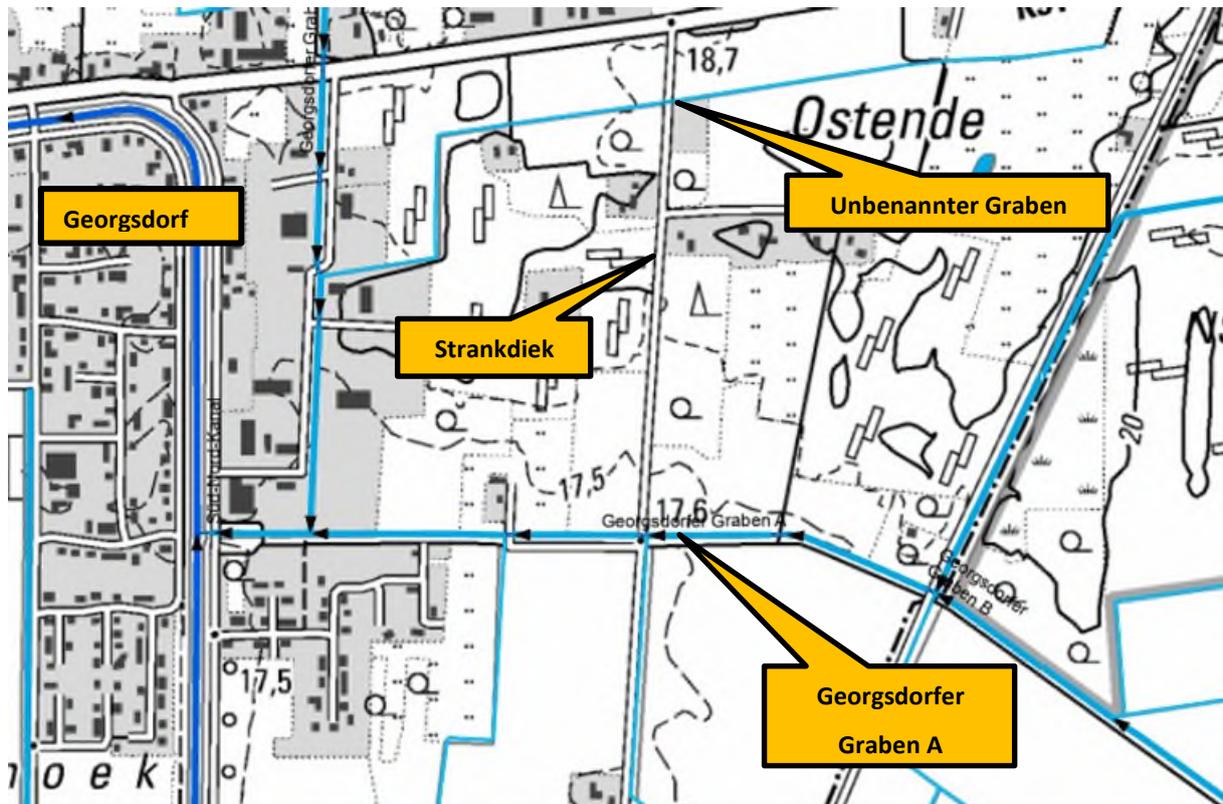


Abbildung 2: Übersicht der Gewässersituation am Strankdiek Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert

Die Maßnahme befindet sich nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes, eines anderen durch die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geschützten Gebietes, eines Naturschutzgebietes oder eines Überschwemmungsgebietes. Der Georgsdorfer Graben ist nach den Umweltkarten Niedersachsen ein ausgewiesener WRRL-Wasserkörper.

2.3 HYDROGEOLOGIE

Grundlage für die Aussagen hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse sowie für die Bewertung ist eine Baugrunduntersuchung der Firma Dr. Schleicher und Partner GmbH aus dem Jahr 2023.

Aus der Baugrunduntersuchung ist folgender Bodenaufbau erkennbar:

- Bis zu 0,50 m Anfüllung aus Feinsand, schwach humos
- Darunter eine Schicht aus Torf, sandig, weich/locker mit einer Mächtigkeit zwischen ca. 0,70 bis 1,50 m
- Darunter Fein- und Mittelsande bis zur Endteufe

Der Grundwasserstand wurde zum Untersuchungszeitpunkt im Juni, bei ca. 1,50 m unter Flur festgestellt. Aufgrund der Torfschicht konnten die Grundwasserstände jedoch nur ungenau gemessen werden und es stellt sich nicht, wie in einem sandigen Porengrundwasserleiter, ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ein. Für den Strankdiek kann nach Aussagen von Dr. Schleicher und Partner GmbH ein mittlerer höchster Grundwasserstand von 17,6 m ü. NHN festgelegt werden. Für die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Sande können k_f Werte von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s und für die Torfschichten ein k_f Werte von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen werden. Als Grundlage für die Bewertung im Zuge dieses Fachbeitrags wird ein Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s gewählt.

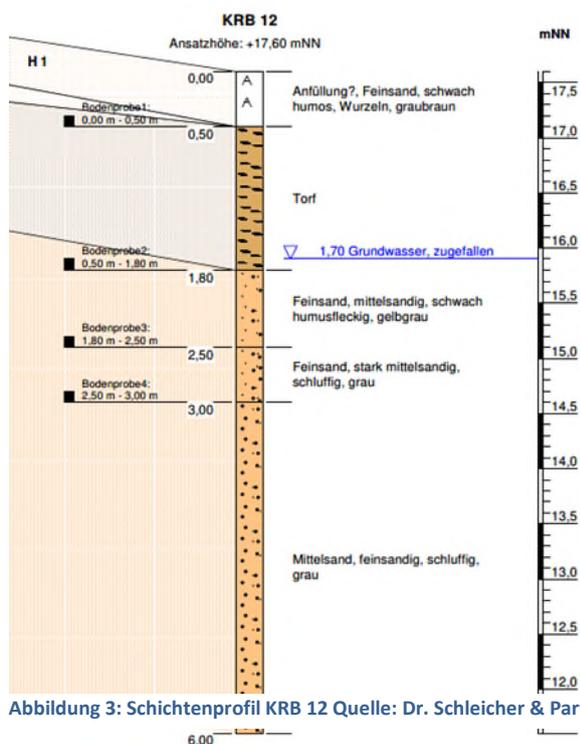


Abbildung 3: Schichtenprofil KRB 12 Quelle: Dr. Schleicher & Partner

2.3.1 ERGÄNZUNGSGUTACHTEN GRUNDWASSER

Da die Geologie am Strankdiek von Torf geprägt ist, kommt es häufiger zu Stau- und Schichtenwasserbildung. Um zuverlässigere Aussagen treffen zu können wurde am 08.12.23 ein Ergänzungsgutachten von der Firma Dr. Schleicher & Partner erstellt. Im Zuge dessen wurden zwei Baggerschürfe im Straßenseitenraum ausgeführt und die Höhenverhältnisse nivelliert.

Dabei konnte bei beiden Schürfen ein Grundwasserstand von exakt 16,40 m NHN gemessen werden. Da die Untersuchung im Zeitraum länger anhaltender Regenfälle durchgeführt wurde, kann dieser Wert als mittlerer höchster Grundwasserstand angesetzt werden.

Table 1: Übersicht der Grundwasserstände und Geländehöhen am Strankdiek Quelle: Dr. Schleicher & Partner

Messpunkt	Höhe mNN
OK Straße	+18,1...+18,5
Geländeoberkante Acker	+16,78...+17,56
UK Torf	+16,55
Grundwasserspiegel Schurf Nord	+16,40
Grundwasserspiegel Schurf Süd	+16,40
Wasserspiegel Graben	+16,45...+16,60
Wasserspiegel Kanal	+15,86

2.4 STRAßENAUFBAU STRANKDIEK

Aktuell besteht die Deckschicht der Straße aus größtenteils Pflaster mit dichten Fugen oder einer stark verdichteten Schotterdecke. Die Straße besitzt kein Bankett und hat eine Querneigung zu beiden Seiten. Rechts- und linksseitig der Straße befinden sich entweder direkt Straßenseitengräben oder Grünflächen bzw. landwirtschaftliche Flächen.



Abbildung 4: Straßenaufbau am Strankdiek (südlicher Bereich) Quelle: Lindschulte



Abbildung 5: Straßenaufbau (nördlicher Bereich) Quelle: Lindschulte

2.5 STRAßENENTWÄSSERUNG STRANKDIEK

Die Entwässerung des Strankdieks erfolgt im Bestand teilweise über Straßenseitengräben, in denen das Wasser entweder versickert, in den Georgsdorfer Graben A oder in einen unbenannten Graben geleitet wird. Stellenweise gelangt das Oberflächenwasser auch über eine diffuse Versickerung im Seitenraum der Straße ins Grundwasser. Teilweise sind die Straßenseitengräben über Verrohrungen miteinander verbunden und leiten das Wasser in den nächsten Vorfluter, teilweise sind diese jedoch isoliert, sodass das Wasser versickert.

- Station 20+000 bis 20+850:
Entwässerung über diffuse Versickerung, Straßenseitengräben und Georgsdorfer Graben
 - Station 20+000 bis 20+280: Straßenseitengräben über K13 und Versickerung
 - Station 20+280 bis 20+850: Straßenseitengräben, Georgsdorfer Graben A
und Versickerung
- Station 20+850 bis 21+380:
Entwässerung über diffuse Versickerung, Straßenseitengräben und unbenannter Graben
 - Station 20+850 bis 21+270: Straßenseitengräben und Versickerung
 - Station 21+270 bis 21+380: Straßenseitengräben, unbenannter Graben
und Versickerung

Die Entwässerungsgräben waren zum Untersuchungszeitraum im September 2023 mit Wasser gefüllt. In diesem Zeitraum kam es nicht zu besonders starken und länger andauernden Niederschlägen, weshalb davon auszugehen ist, dass die Gräben aufgrund des Stau- und Schichtenwassers oberhalb der Torfschichten nur sehr langsam oder teilweise gar nicht trockenfallen.



Abbildung 6: Straßenseitengraben mit vorhandenem Wasserstand, September 2023 Quelle: Lindschulte

3 AUSBAU STRANKDIEK UND ENTWÄSSERUNG IM PLANZUSTAND

Im Zuge des Straßenausbaus Strankdiek kommt es zu einer Aufweitung der Fahrbahn von ca. 3,7 m auf 6,0 m. Zusätzlich wird beidseitig ein 1,5 m breites Bankett entlang der Straße verlaufen. Dadurch erhöht sich die zu entwässernde Fläche der Straße von rund 0,564 ha auf 1,324 ha von denen 0,910 ha als Asphaltfläche und 0,414 ha als Bankett ausgebildet werden. Der Strankdiek soll mit einer einseitigen Neigung von 2,5 % errichtet werden. Im südlichen Teil (ca. Station 20+003.000 bis 20+660.000) entwässert das linksseitige Bankett noch diffus in den Seitenraum der Flurstücke 41/31 und 141/41 der Flur 14. Die Entwässerung der Straße wird im weitesten Sinne ähnlich verlaufen wie im Status Quo, nur dass nun die gesamte Straße in den rechtsseitigen Straßenseitengraben entwässert. Durch den Ausbau und die dadurch resultierende Verbreiterung der Straße müssen die Entwässerungsgräben der östlichen Seite versetzt werden. Diese sollen bestandsnah wiederhergestellt werden. Die einzelnen Entwässerungsabschnitte der Straße sind in Kapitel 3.1.1 aufgelistet und erläutert.

3.1 STRAßENEINZUGSGEBIETE

Insgesamt lassen sich die Einzugsgebiete der Straßenentwässerung in fünf Gebiete unterteilen. Die genaue Position, die Größe des Einzugsgebiets und die anfallende Wassermenge, sowie die Positionen der Einleitung, kann dem Lageplan in der Unterlage 8 entnommen werden.

3.1.1 ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE

Innerhalb des Gesamten Straßeneinzugsgebiets kann in insgesamt 7 Entwässerungsabschnitte unterteilt werden. Beginnend von der K13 im Süden bis zur K31 im Norden. Durch die Abbiegestreifen auf der K13 kommt es zu einer Erweiterung der Fläche, weshalb sich hier die Regenabflussmengen zum Bestand verändern.

Tabelle 2: Übersicht der Straßeneinzugsgebiete

Abschnitt (fortlaufend nummeriert)	Von-Station (Fahrbahnachse)	Bis-Station (Fahrbahnachse)	Beschreibung der Entwässerungssituation
1	Ca. 1+060 (K13)	Ca. 1+160 (K13)	Fahrbahn: Entwässerung unverändert wie im Bestand über das Bankett und über einen Straßenseitengraben entlang des Radwegs. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert über Straßenseitengraben.
2 <i>Übergang zum Strankdiek</i>	Ca. 1+160 bis Ca. 1+255 (K13)	Ca. 20+285 (Strankdiek)	Fahrbahn: Versickerung über Bankett und Entwässerung über Straßenseitengräben, welche wiederum in den Straßenseitengräben der K 13 übergehen. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert diffus im Seitenraum.
3	Ca. 20+285	Ca. 20+660	Fahrbahn: Entwässerung über Straßenseitengräben mit Anschluss an Georgsdorfer Graben A Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert diffus im Seitenraum.
4	Ca. 20+660	Ca. 20+850	Fahrbahn: Entwässerung über Straßenseitengräben, die teilweise in den Georgsdorfer Graben A einleiten und teilweise versickern. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert über Straßenseitengräben, die in den Georgsdorfer Graben A einleiten.
5	Ca. 20+850	Ca. 20+995	Fahrbahn: Entwässerung über Straßenseitengräben, die das anfallende Wasser versickern. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert über Straßenseitengräben, die in den Georgsdorfer Graben A einleiten.
6	Ca. 20+995	Ca. 21+260	Fahrbahn: Entwässerung über Straßenseitengräben, die das anfallende Wasser versickern. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert in Straßenseitengräben, wo das anfallende Niederschlagswasser versickert.
7	Ca. 21+260	Ca. 21+380	Fahrbahn: Entwässerung über Straßenseitengräben, die das anfallende Wasser in den unbenannten Graben einleiten. Bankett: Rechts entwässert wie Fahrbahn, links entwässert über Straßenseitengräben, die das anfallende Wasser versickern und in den Graben der K 31 übergehen.

Die Abschnitte sind dem Lageplan in Unterlage 8 zu entnehmen

4 BEWERTUNG DER STRAßENENTWÄSSERUNG

Die Bewertung der Straßenentwässerung erfolgt nach der Richtlinie für die Entwässerung von Straßen 2021. Aufgrund der bestandnahmen Planung kann ein Grundwasserflurabstand von min. 1,00 m vom tiefsten Punkt der Straßenseitengräben nicht eingehalten werden. Da darauf verzichtet werden soll die Straße deutlich höher als das Umgebungsgelände auszubauen, muss ein Nachweis erbracht werden, dass das anfallende Niederschlagswasser unter diesen Bedingungen nicht der Qualität des Grundwassers schadet. Hierfür werden gemäß Kapitel 8.1.2 die anfallenden Niederschlagsmengen bei einer kritischen Regenspende von $r_{crit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ der Versickerungsrate des aufnehmenden Bodens gegenübergestellt. Das anfallende Niederschlagswasser wird über das 1,5 m breite Bankett in die Straßenseitengräben eingeleitet. Im Bereich des Banketts kann durchgehend der Grundwasserflurabstand von min. 1,00 m eingehalten werden. Gemäß Kapitel 8.2.2.1 sollen Bankette befahrbar sein und zum Schutz des Grundwassers als bewachsene Oberbodenzone ausgebildet werden. Dies wird auch im Zuge des Straßenausbaus am Strankdiek gegeben sein. Die Ermittlung des Regenwasserabflusses und Gegenüberstellung zur Versickerungsrate wird für einen repräsentativen Straßenabschnitt von 100 m Länge durchgeführt:

- Länge der Straße: 100 m
- Breite der Straße: 6,00 m
- Breite des Banketts: 1,50 m

$$A_{u \text{ (Straße)}}: 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 0,9 = 540 \text{ m}^2$$

$$q_{crit}: 15 \frac{\text{l}}{\text{s} \times \text{ha}} \times 0,054 \text{ ha} = \mathbf{0,81 \frac{\text{l}}{\text{s}}} \quad (\text{anfallendes Regenwasser})$$

$$\text{Bankett: } 100 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} = 150 \text{ m}^2 \quad (\text{Versickerungsfläche})$$

Für den bewachsenen Oberboden wird ein realistischer k_f -Wert von $1 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ angenommen.

$$q_{versick}: 150 \text{ m}^2 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = \mathbf{1,5 \frac{\text{l}}{\text{s}}}$$

$$q_{crit} < q_{versick} = \mathbf{0,81 \text{ l/s} < 1,5 \text{ l/s}}$$

- **Der kritische Regenabfluss ist geringer als die Versickerungsrate im Bankett**
- **Demnach gelangt bei einer kritischen Regenspende von 15 l/(s*ha) kein Straßenoberflächenwasser in die Gräben.**

Die Regenspende, ab der anfallendes Niederschlagswasser die Entwässerungsgräben entlang der Straße erreichen würde, beträgt mindestens 27,7 l/(s*ha). Da dieser Wert beinahe der doppelten Menge von r_{crit}

= 15 l/(s*ha) entspricht, ist somit ausreichend Sicherheit geschaffen. Im Bereich des Straßenausbaus der K13 und die daraus resultierende zusätzliche Flächenversiegelung, ist die breiteste Stelle, bei der Regenwasser über das Bankett entwässert etwa 9,5 m. Auf einem Abschnitt von 100 m beträgt hier die anfallende Regenwassermenge 1,43 l/s was ebenfalls noch unter dem Wert der Versickerungsrate liegt. In Anlehnung an die DWA-A 102-2 ist zu erkennen, dass mit dem Wert von 27,7 l/(s*ha) mehr als 90% der Jahresniederschlagsmengen im Bankett versickern, ohne in die Gräben zu gelangen (siehe Abbildung 07). Die Entwässerung der K13 wird weiterhin wie im Bestand erfolgen. Das anfallende Regenwasser versickert über das Bankett und läuft im Falle eines Starkregenereignisses über den Radweg in den anschließenden Straßenseitengraben.

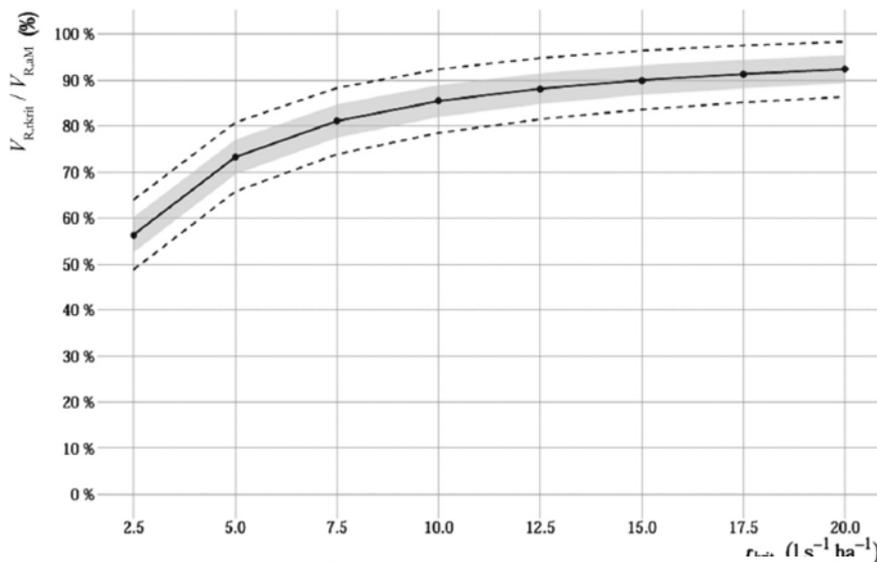


Abbildung 7: Anteil des Regenwasserabflusses unterhalb der kritischen Regenspende bezogen auf das Jahresregenwasserabflussvolumen, Quelle: DWA-A 102-2

4.1 NOTWENDIGKEIT EINER VORBEHANDLUNG

Nach REwS 21 ergibt sich ein zusätzliches Behandlungserfordernis nicht, wenn durch die breitflächige Versickerung über eine bewachsene Oberbodenzone der rechnerische Nachweis erbracht ist, dass sich für eine kritische Regenspende von $r_{krit} \cdot 15 \text{ l/(s*ha)}$ kein abzuleitender Oberflächenabfluss ergibt. Nach DWA-A 138 stellt die Versickerung über die bewachsene Bodenzone auch von Hauptverkehrsstraßen (DTV > 15.000 Kfz/d) eine ausreichende Behandlung dar (REwS 21, Kapitel 8.1.2, S. 53). Da am Strankdiek künftig Verkehrsstärken von etwa 600 Kfz/d erwartet werden, ist eine zusätzliche Vorbehandlung durch weitere Maßnahmen nicht erforderlich.

Tabelle 3: Übersicht des Vorbehandlungserfordernisses, Quelle: REwS 21

Kategorie		erf. Wirkungsgrad (%)
Kategorie I	Straßen DTV <2.000 Kfz/d	keine Behandlung erforderlich
Kategorie II	Straßen DTV <2.000 Kfz/d	25
Kategorie III	Straßen DTV <2.000 Kfz/d	50

4.2 HYDRAULISCHE NACHWEISFÜHRUNG

Um auch bei Starkregen die hydraulische Leistungsfähigkeit der aufnehmenden Gräben und Gewässer zu gewährleisten, wird zusätzlich eine Betrachtung eines Regenwasserabflusses bei einer Regenspende ($r_{N_{10,1}}$) von $151,7 \text{ l/(s*ha)}$ angestellt. Der Rauigkeitsbeiwert resultiert aus einem Sohlsubstrat aus Steinen und Kies, sowie einem verkrauteten Ufer und ist somit realistisch gewählt.

4.2.1 GEORGSDORFER GRABEN A

Ein Großteil der anfallenden Niederschlagsmengen werden in den Georgsdorfer Graben A eingeleitet. Für den hydraulischen Nachweis, dass das durch den Ausbau der Straße zusätzlich anfallenden Wasser schadlos abgeleitet werden kann, wird die Vollfüllungsleistung, berechnet nach Manning-Strickler, der zusätzlichen Einleitmenge gegenübergestellt.

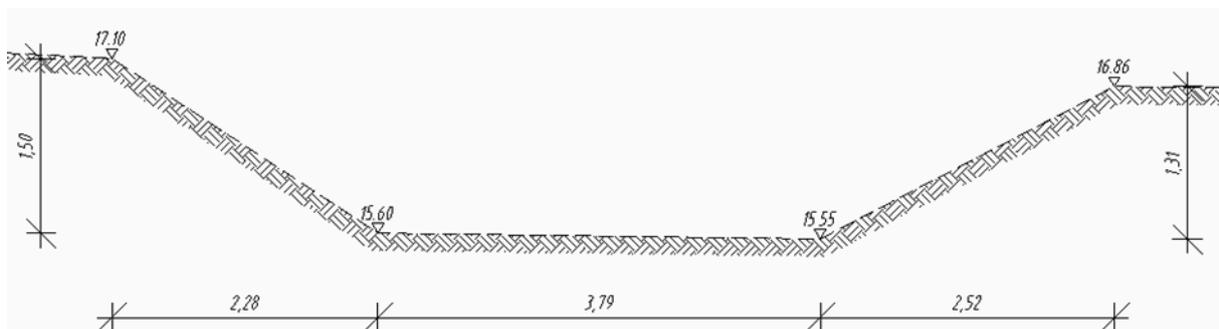


Abbildung 8: Grabenprofil Georgsdorfer Graben A

Folgende Parameter, sowie der in Abbildung 8 dargestellte und gemessene Grabenquerschnitt, wurden für die hydraulische Leistungsfähigkeit des Entwässerungsgrabens verwendet:

- Rauigkeitsbeiwert (k_{st}) $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Hydraulischer Radius (R) $0,87 \text{ m}$
- Fließquerschnitt (A) $7,7 \text{ m}^2$
- Annahme Gefälle (I) 1 ‰
- **Vollfüllungsleistung (Q_{max}) $6,7 \text{ m}^3/\text{s}$**

Unter Berücksichtigung des Dauerwasserstands, welcher zum Untersuchungszeitraum im September 2023 etwa $0,20 \text{ m}$ betrug, beträgt die Vollfüllungsleistung des verbleibenden Abflussquerschnitts im Georgsdorfer Graben A etwa $6,45 \text{ m}^3/\text{s}$.

Um zu ermitteln, ob der Georgsdorfer Graben A hydraulisch in der Lage ist das anfallende Niederschlagswasser schadlos abzuleiten, wird die Niederschlagsmenge der Vollfüllungsleistung gegenübergestellt. Die Entwässerungsabschnitte, die an den Georgsdorfer Grabens A angeschlossen sind, haben die Bezeichnung 3 und 4. Eine Übersicht der Einzugsgebiete und ihrer Flächen, kann der Tabelle in Anlage 02 der Unterlage 18.2 entnommen werden.

Regenspende ($r_{N_{10,1}}$)	151,7 l/(s*ha)
Abflusswirksame Fläche (A_u)	3.590 m ²
Regenwasserabfluss (Q_r)	54,6 l/s



Abbildung 9: Georgsdorfer Graben A, September 2023 Quelle:
Lindschulte

Der Georgsdorfer Graben A ist in der Lage das anfallende Regenwasser von 54,6 l/s schadlos abzuleiten. Es entspricht rund 8% der Vollfüllungsleistung unter Berücksichtigung des gemessenen Wasserstands von 0,20 m.

Im jetzigen Zustand beträgt der Regenwasserabfluss vom Strankdiek in den Graben, bei einem Regenereignis $r_{N_{10,1}}$ etwa 19,75 l/s. Somit kommt es aufgrund der Flächenerweiterung zu einem zusätzlichen Abfluss in den Georgsdorfer Graben A von etwa 34,85 l/s. Diese Mehrbelastung ist als unkritisch zu bewerten.

An den Einleitbereichen sind Sicherungen der Böschung vor Auskolkung, beispielsweise durch Sandsteinbruchpflaster auf Beton, vorzusehen.

4.2.2 UNBENANNTER GRABEN

Am nördlichen Ende des Strankdieks entwässert die Straße auf einer Länge von etwa 100 m in einen Straßenseitengraben, der wiederum in einen unbenannten Graben entwässert. Um die hydraulische Leistungsfähigkeit bei einem Starkregenereignis auch hier zu gewährleisten, wird die Niederschlagsmenge der Vollfüllungsleistung des unbenannten Grabens gegenübergestellt.

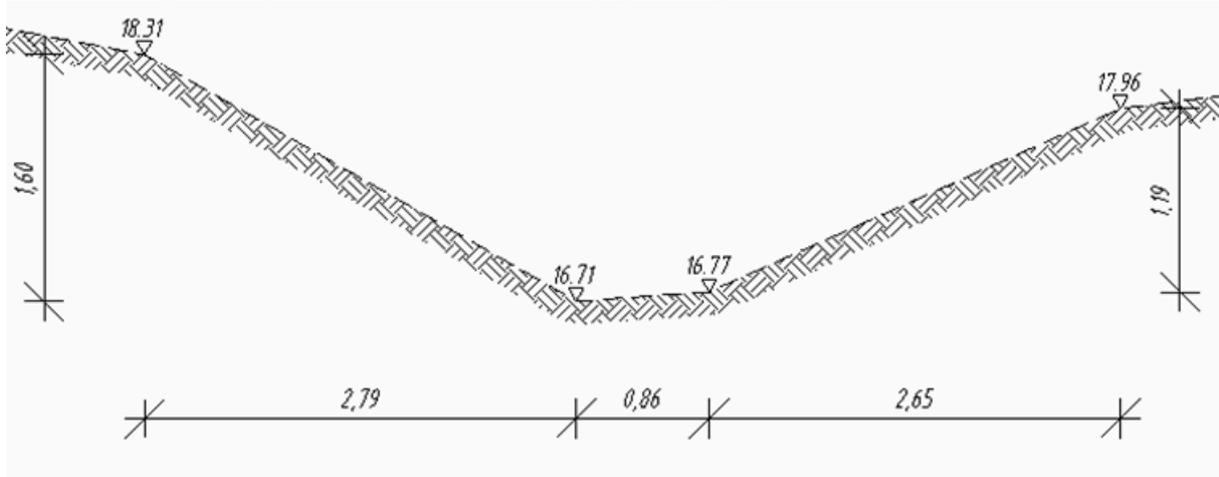


Abbildung 10: Grabenprofil unbenannter Graben

Folgende Parameter, sowie der in Abbildung 10 dargestellte und gemessene Grabenquerschnitt, wurden für die hydraulische Leistungsfähigkeit des Entwässerungsgrabens verwendet:

- Rauigkeitsbeiwert (k_{st}) $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Hydraulischer Radius (R) $0,63 \text{ m}$
- Fließquerschnitt (A) $3,98 \text{ m}^2$
- Annahme Gefälle (I) 1 ‰
- **Vollfüllungsleistung (Q_{\max}) $2,79 \text{ m}^3/\text{s}$**

Unter Berücksichtigung des Wasserstands, welcher zum Untersuchungszeitraum im September 2023 etwa $0,10 \text{ m}$ betrug, beträgt die Vollfüllungsleistung des verbleibenden Abflussquerschnitts im unbenannten Graben etwa $2,77 \text{ m}^3/\text{s}$.

Um zu ermitteln, ob der unbenannte Graben hydraulisch in der Lage ist das anfallende Niederschlagswasser schadlos abzuleiten, wird die Niederschlagsmenge der Vollfüllungsleistung gegenübergestellt. Der Entwässerungsabschnitt, der an den Graben angeschlossen ist der Abschnitt Nummer 7.

Regenspende ($r_{N_{10,1}}$)	151,7 l/(s*ha)
Abflusswirksame Fläche (A_u)	800 m ²
Regenwasserabfluss (Q_r)	12,16 l/s



Abbildung 11: Unbenannter Graben, September 2023 Quelle: Lindschulte

Der unbenannte Graben ist hydraulisch in der Lage das anfallende Regenwasser schadlos abzuleiten. Der Abfluss von Straßenoberflächenwasser entspricht rund 4‰ der Vollfüllungsleistung unter Berücksichtigung des gemessenen Wasserstands von 0,10 m.

4.2.3 STRAßENSEITENGRÄBEN

Der Großteil der Straße entwässert in Straßenseitengräben entlang des Strankdieks. Um hier den hydraulischen Nachweis repräsentativ für alle Grabenabschnitte zu führen, wird der Grabenquerschnitt mit der geringsten Dimension betrachtet und die Vollfüllungsleistung der anfallenden Regenwassermenge gegenübergestellt.

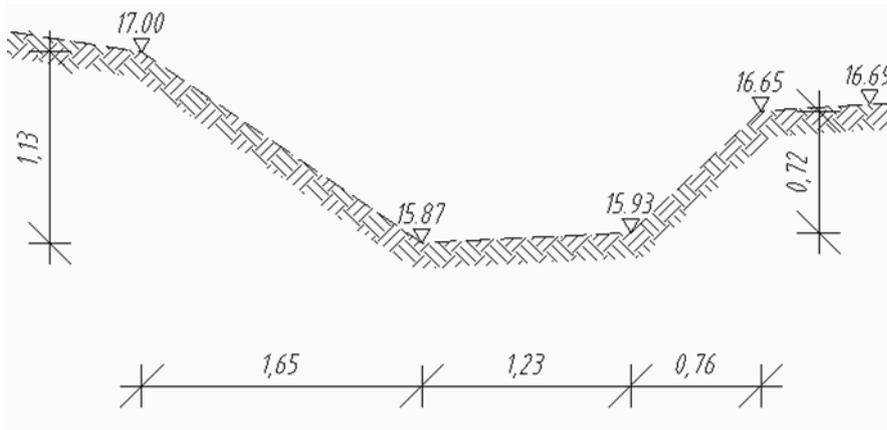


Abbildung 12: Grabenprofil Straßenseitengraben

Folgende Parameter, sowie der in Abbildung 12 dargestellte und gemessene Grabenquerschnitt, wurden für die hydraulische Leistungsfähigkeit des Entwässerungsgrabens verwendet:

- Rauigkeitsbeiwert (k_{st}) 30 $m^{1/3}/s$
- Hydraulischer Radius (R) 0,45 m
- Fließquerschnitt (A) 1,64 m^2
- Annahme Gefälle (I) 1 ‰
- **Vollfüllungsleistung (Q_{max}) 0,91 m^3/s**

Unter Berücksichtigung des Wasserstands, welcher zum Untersuchungszeitraum im September 2023 etwa 0,25 m betrug, beträgt die Vollfüllungsleistung des verbleibenden Abflussquerschnitts des unbenannten Grabens etwa **0,79 m^3/s** .

Um zu ermitteln, ob die Straßenseitengräben hydraulisch in der Lage ist das anfallende Niederschlagswasser schadlos abzuleiten, wird die Niederschlagsmenge der Vollfüllungsleistung gegenübergestellt. Der Entwässerungsabschnitt, der an den ausgewählten Grabenabschnitt angeschlossen ist Nummer 2.

Regenspende ($r_{N_{10,1}}$)	151,7 l/(s*ha)
Abflusswirksame Fläche (A_u)	2.800 m ²
Regenwasserabfluss (Q_r)	42,56 l/s



Abbildung 13: Straßenseitengraben, September 2023 Quelle: Lindschulte

Der unbenannte Graben ist hydraulisch in der Lage das anfallende Regenwasser schadlos abzuleiten. Der Abfluss des Straßenoberflächenwassers entspricht rund 5% der Vollfüllungsleistung unter Berücksichtigung des gemessenen Wasserstands von 0,25 m.

4.3 ERMITTLUNG DES MEHRABFLUSSES

Im Zuge des Straßenausbaus kommt es zu einer Mehrversiegelung und dadurch zu einem Mehrabfluss im Gesamten Straßeneinzugsgebiet. Im Status Quo besitzt die Straße eine Fahrbahn aus Pflaster und verdichtetem Schotter. Sie ist direkt an die Bestandsgräben angeschlossen und es existiert kein Bankett. Im planungszustand ist die Straße asphaltiert und besitzt beidseitig ein 1,5 m breites Bankett. Der Mehrabfluss bei einem 1-jährlichen und 10-minütigem Starkregenereignis kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4: Übersicht des Mehrabflusses IST- und Planzustand am Strankdiek

Bestand/ Planung	Abfluss- wirksame Fläche [ha]	Bemess- ungsregen [l/(s*ha)]	Abfluss [l/s]
IST-Zustand	0,42	151,7	64,11
Planzustand	1,15	151,7	174,46

5 ERSATZNEUBAU BRÜCKENBAUWERK

Im Bereich des Georgsdorfer Grabens A soll es aufgrund der Aufweitung der Straße zu einem Ersatzneubau des vorhandenen Brückenbauwerks kommen. Zudem ist der bauliche Zustand der Brücke in einem äußerst mangelhaften Zustand, sodass ein Neubau grundlegend notwendig ist.

5.1 HYDRAULISCHE NACHWEISFÜHRUNG

Die Dimensionierung und Nachweisführung des Bauwerks wurde mittels der Hydrauliksoftware „REHM/FLUSS 15.0 (1D)“ mit den in Kapitel 5.1.1 erläuterten Parametern durchgeführt. In Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde soll einmal der Abfluss vor und nach der Wiedervernässung des Dalumer Moors ermittelt werden.

5.1.1 ERMITTLUNG DES EINZUGSGEBIETS UND HYDRAULISCHE BERECHNUNG

Zur Berechnung der hydraulischen Anforderungen des Bauwerks, ist die Ermittlung des Einzugsgebiets des Georgsdorfer Grabens A an der Position des Bauwerks relevant. Zum einen wird das EZG zum Zeitpunkt vor der Wiedervernässung der Moorflächen Dalum-Wietmarschen ermittelt. Dem gegenübergestellt wird das Einzugsgebiet nach der Wiedervernässung, was folglich kleiner ausfällt. Die Ermittlung wird grafisch anhand des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ im Abschnitt Lee bis zur deutsch-niederländischen Grenze gemäß umweltkarten-niedersachsen.de durchgeführt.

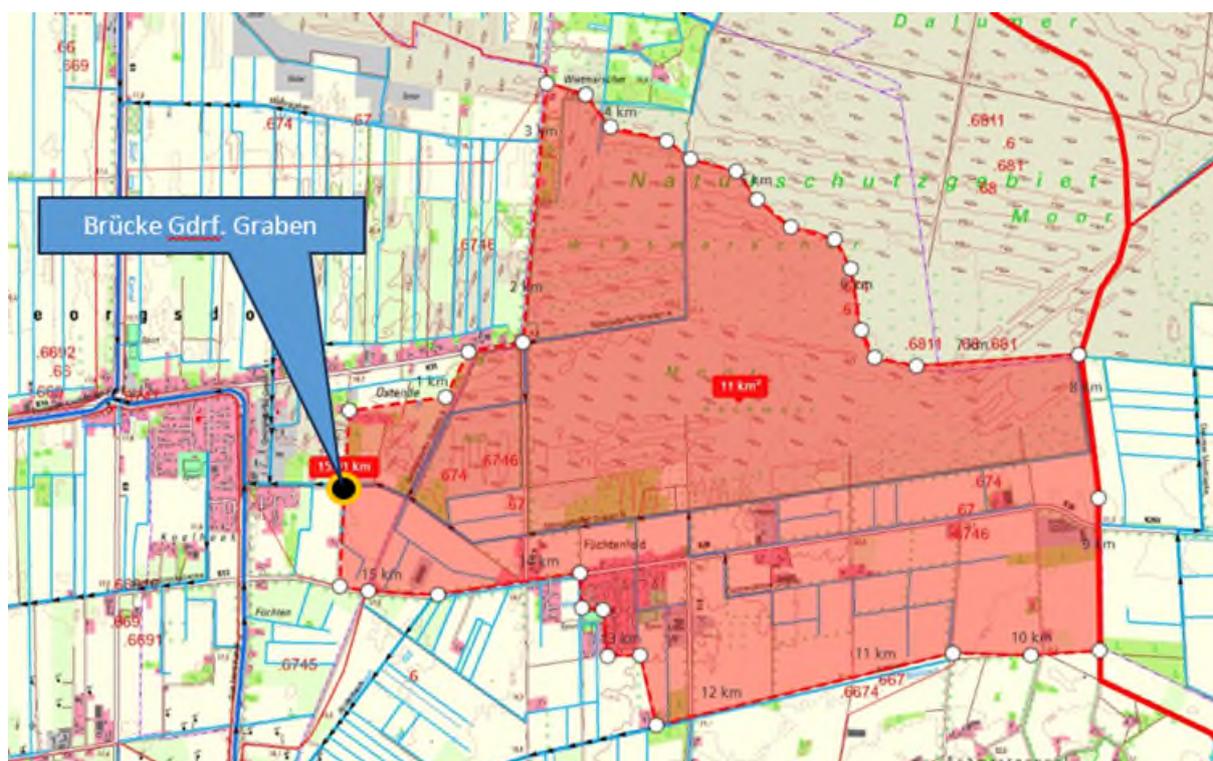


Abbildung 14: Basiseinzugsgebiet „Vechte“ im Abschnitt Lee Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, modifiziert

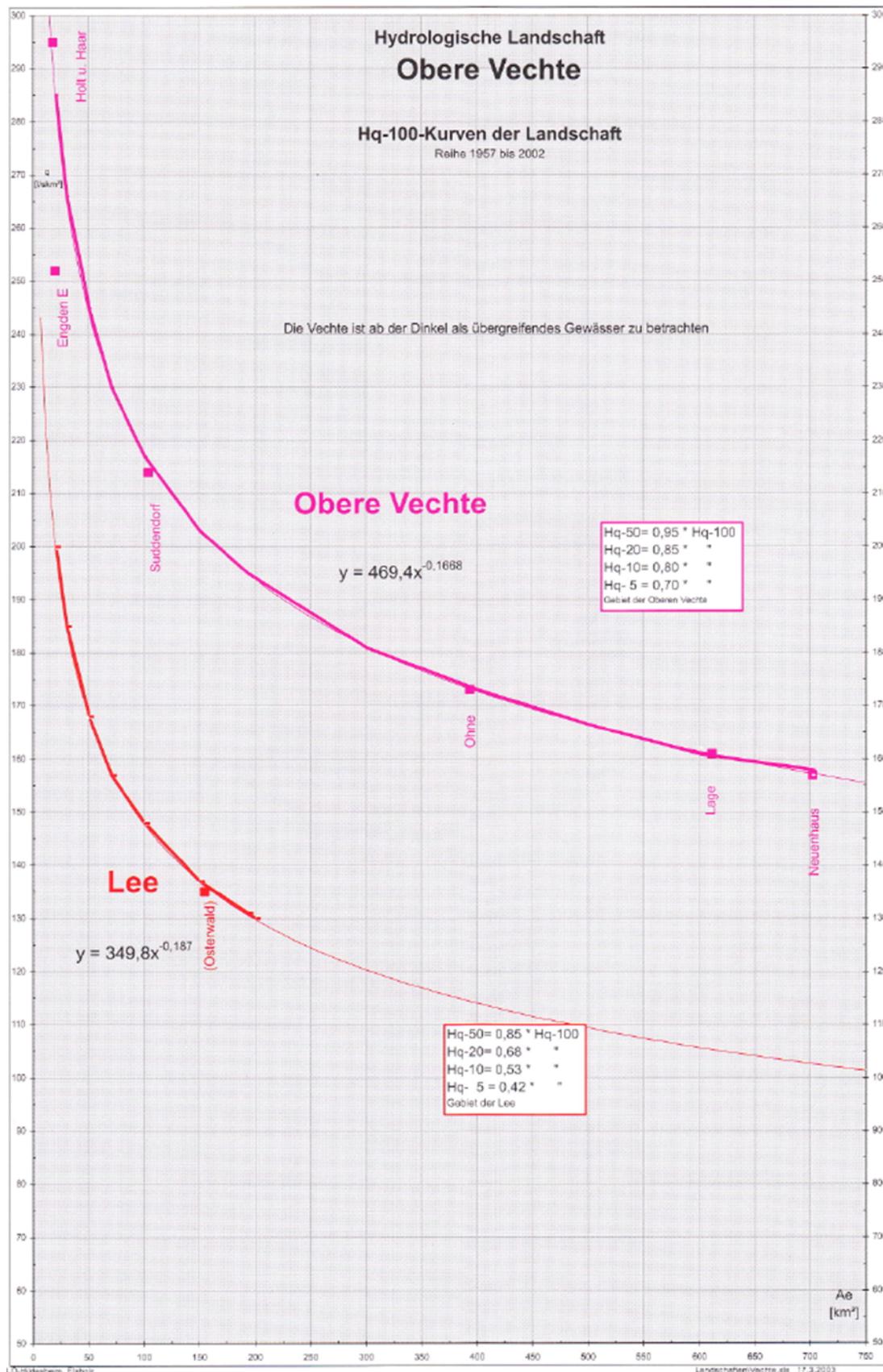


Abbildung 15: Auszug aus „Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in NDS“ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 2003) zur Ermittlung von HQ₁₀₀

Abgrenzung des Einzugsgebiets vor Wiedervernässung:

- Nördlich: Nördliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ abzüglich der nachweislich stromabwärts des Bauwerks einleitenden Gewässer.
- Östlich: Östliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“
- Südlich: Südliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ abzüglich der nachweislich stromabwärts des Bauwerks einleitenden Gewässer.
- Westlich: Lage des Bauwerks Strankdiek/Georgsdorfer Graben

Gesamtfläche: $A_{EZG} = 11 \text{ km}^2$

Zur Ermittlung der maßgeblichen Abflüsse wurden die im Rahmen des Projekts SPNV abgestimmten Abflussspenden, sowie die Abflussspenden gemäß der „Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in Niedersachsen“ ermittelt. Hierbei wurden die Abflüsse für die hydrologische Landschaft „Obere Vechte – Lee“ extrapoliert, siehe Abbildung 15 Es ergeben sich folgenden Abflüsse:

Abflussspenden und Durchflüsse auf Grundlage der im Rahmen des Projekts „SPNV“ abgestimmten Maximalwerte

- $MQ = 0,12 \text{ l/(s*ha)}$ $MQ = (1100 \text{ ha} * 0,12 \text{ l/(s*ha)}) = \mathbf{132,00 \text{ l/s}}$
- $HQ_{100} = 3,00 \text{ l/(s*ha)}$ $HQ_{100} = 1100 \text{ ha} * 3,00 \text{ l/(s*ha)} = \mathbf{3.300,00 \text{ l/s}}$

Abflussspenden und Abflüsse auf Grundlage der Hochwasserbemessungswerte:

- $HQ_{100} = 349,8 * (11 \text{ km}^2)^{-0,187} = 223,40 \text{ l/(s*km}^2)$
- $HQ_{100} = 11 \text{ km}^2 * 223,40 \text{ l/(s*km}^2) = \mathbf{2.457,38 \text{ l/s}}$

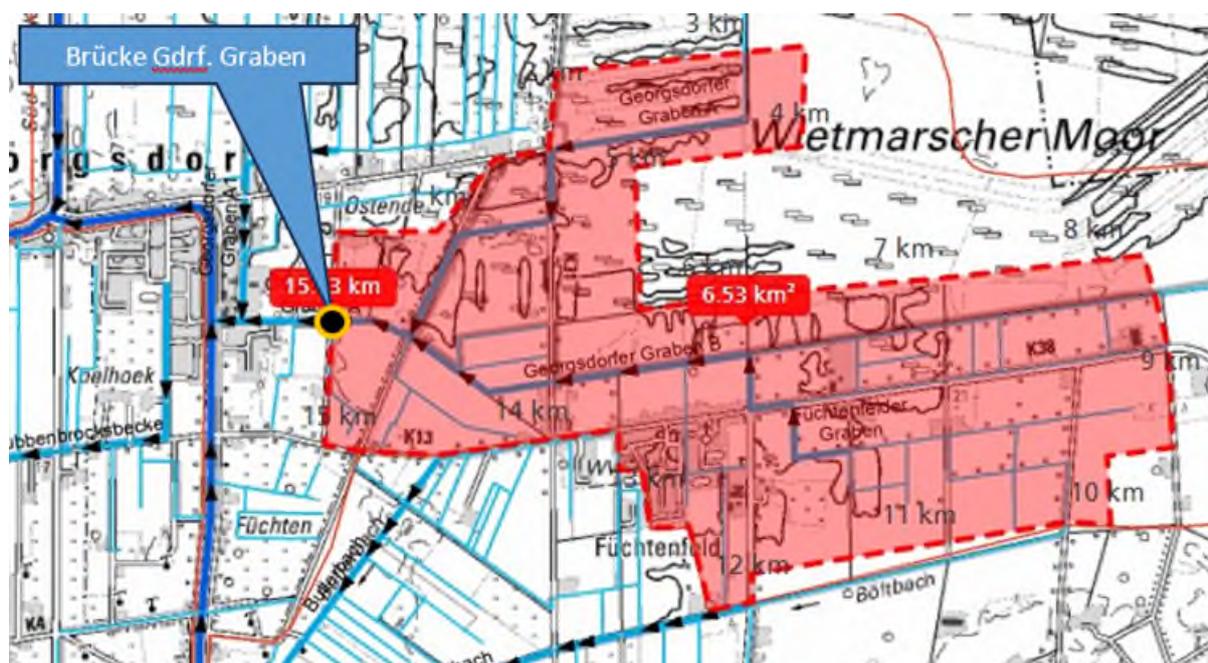


Abbildung 16: Einzugsgebietsfläche nach Moorwiedervernässung in Abstimmung mit Herrn Egbers, Bürgermeister Georgsdorf und Gernr Westhuis vom Vechte Verband.

Abgrenzung des Einzugsgebiets nach Wiedervernässung:

- Nördlich: Nördliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ abzüglich der Wiedervernässungsflächen und der nachweislich stromabwärts des Bauwerks einleitenden Gewässer.
- Östlich: Östliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ abzüglich der Wiedervernässungsflächen.
- Südlich: Südliche Grenze des Basiseinzugsgebiets „Vechte“ abzüglich der nachweislich stromabwärts des Bauwerks einleitenden Gewässer.
- Westlich: Lage des Bauwerks Strankdiek/Georgsdorfer Graben

Gesamtfläche: $A_{EZG} = 6,5 \text{ km}^2$

Abflussspenden und Durchflüsse auf Grundlage der im Rahmen des Projekts „SPNV“ abgestimmten Maximalwerte

- MQ = 0,12 l/(s*ha) MQ = (650 ha * 0,12 l/(s*ha)) = **78,00 l/s**
- HQ₁₀₀ = 3,00 l/(s*ha) HQ₁₀₀ = 650 ha * 3,00 l/(s*ha) = **1.950,00 l/s**

Abflussspenden und Abflüsse auf Grundlage der Hochwasserbemessungswerte:

- HQ₁₀₀ = 349,8 * (6,5 km²)^{-0,187} = 246,50 l/(s*km²)
- HQ₁₀₀ = 6,5 km² * 246,50 l/(s*km²) = **1.602,21 l/s**

In die Berechnung für den hydraulischen Nachweis des Brückenbauwerks gehen folgende Abflussmengen ein:

- Abfluss bei HQ₁₀₀ von **1.950,00 l/s**
- Abfluss bei MQ von **78,00 l/s**

Der folgenden Kurve, welche in Abhängigkeit von Wasserspiegel unter dem Bauwerk den sich ergebenden Durchfluss aufzeigt, ist der maximale Durchfluss zu entnehmen:

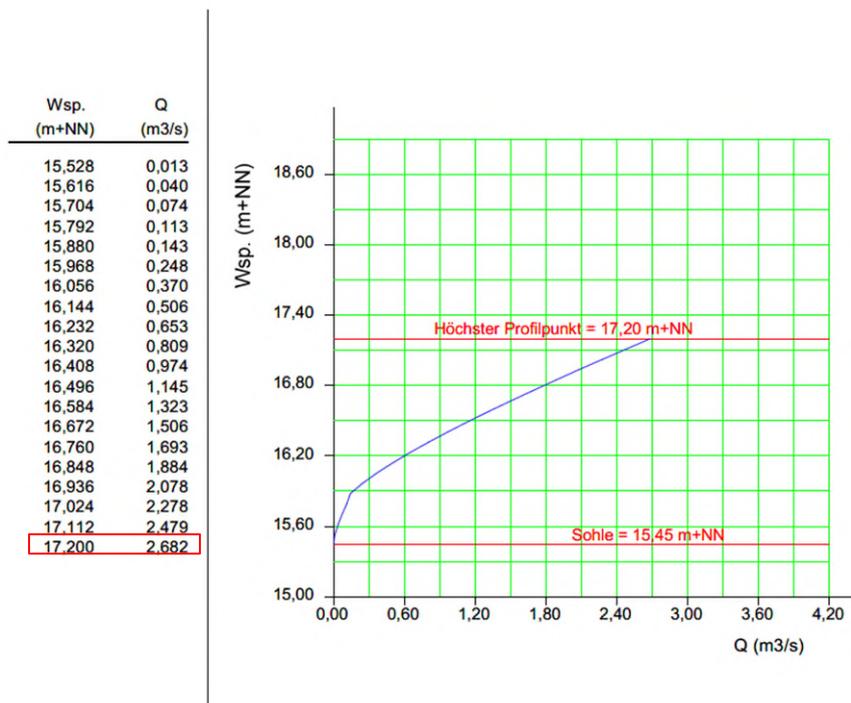


Abbildung 17: Abflusskurve Berechnungsprotokoll „REHM/FLUSS 15.0 (1D)“

Das Abflussvolumen am höchsten Profilpunkt beträgt 2.682 l/s und liegt somit über der maßgeblichen Abflussmenge von HQ₁₀₀ = 1.950 l/s. Das Bauwerk ist somit ausreichend dimensioniert.

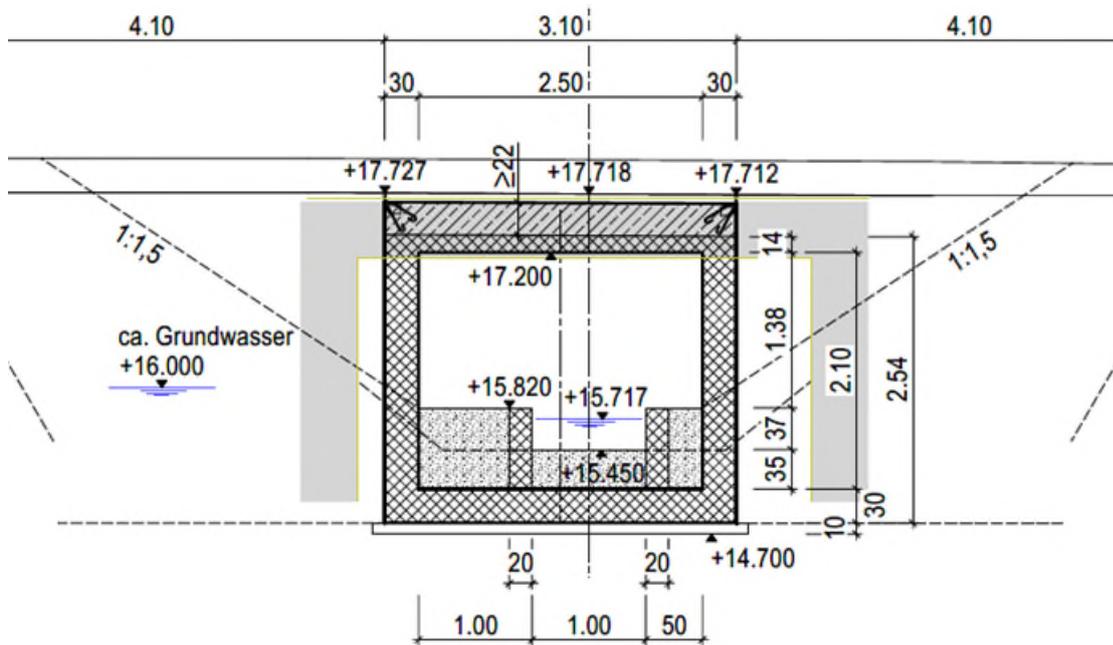


Abbildung 18: Querschnitt des Brückenbauwerks über dem Georgsdorfer Graben A mit Durchfluss MQ

5.2 GEWÄSSERÖKOLOGISCHE ASPEKTE BAUWERK

Gemäß der Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde (Frau Uhl) soll das Brückenbauwerk mit Bermen in Anlehnung an die MAQ 2022 ausgebildet werden. Dabei ist eine 1,00 m breite Berme auf der strukturreicheren, nördlichen Seite und eine 0,50 m breite Berme auf der südlichen Seite herzustellen. Diese sollten einen Abstand zum Wasserspiegel des Mittelwasserstands von 0,10 m haben. Diese Randbedingungen wurden bei der Dimensionierung des Durchlasses und des hydraulischen Nachweises berücksichtigt.

6 ALLGEMEINE BEURTEILUNG DER STRABENENTWÄSSERUNG

Die künftige Straßenentwässerung des Strankdieks kann in Anbetracht der erfolgreich durchgeführten hydraulischen Nachweise als funktionsfähig eingestuft werden. Die Gräben und Vorfluter sind in der Lage das Regenwasser schadlos abzuleiten. Zusätzlich ist die Versickerung in den Teilbereichen unbedenklich, da aufgrund des Banketts das Vorbehandlungsziel gemäß REwS 21 und DWA-138 erreicht wird. Der hydraulische Nachweis des Bauwerks im Georgsdorfer Graben A zeigt, dass dieser ebenfalls ausreichend dimensioniert ist. Der Forderung der unteren Naturschutzbehörde bezüglich der Durchgängigkeit über beidseitige Bermen, wurde nachgegangen. Im Allgemeinen kommt es im Zuge der Sanierung des Strankdieks zu einer Verbesserung der aktuellen Entwässerungssituation.

6.1 VERBESSERUNGSGEBOT NACH WRRL

In Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie kann eine allgemeine Verbesserung der Entwässerungssituation des Betrachtungsgebiets erzielt werden. Durch den Rückbau der Georgsdorfer Straße (K31), auf einer Gesamtlänge von rund 1,5 Km, im Bereich des Vogelschutzgebiets „Dalum-Wietmarscher Moor und Georgsdorfer Moor“, östlich des Strankdieks, erfolgt in der Bilanz eine deutliche Reduzierung der versiegelten Flächen im Gebiet, wodurch das Abflussgeschehen nachhaltig positiv beeinflusst wird. Zusätzlich wird dadurch eine Reduzierung der Immissionsfracht in den Wasserhaushalt, im Bereich eines schützenswerten Ökosystems resultieren. Auch in naturschutzfachlicher Hinsicht bedeutet dies eine Verbesserung der Situation, durch die Beruhigung des Schutzgebiets, aufgrund des ausbleibenden Verkehrs; eine allgemeine Verbesserung des Status Quo ist somit gegeben.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Georgsdorf plant den Ausbau der 1,4 Km langen Straße Strankdiek östlich der Gemeinde Georgsdorf zwischen der nördlich gelegenen K31 und der südlichen K13. Im Zuge der Straßensanierung kommt es zu einer Verbreiterung der Straße und somit zu einer Erweiterung der versiegelten Flächen, was folglich zu einer erhöhten Regenwasserabflussmenge führt. Zusätzlich kommt es zu einem Ersatzneubau des Brückenbauwerks über dem Georgsdorfer Graben A. Die Lindschulte Ingenieurgesellschaft wurde damit beauftragt einen Wassertechnischen Fachbeitrag zu erstellen, der die künftige Entwässerungssituation am Strankdiek erläutert und diese beurteilt und den hydraulischen Nachweis unter Berücksichtigung der Forderungen der unteren Naturschutzbehörde bezüglich der ökologisch unbedenklichen Durchgängigkeit des Brückenbauwerks aufführt. Gemäß der hydraulischen Nachweisführungen kann diese als funktionsfähig und wasserrechtlich unbedenklich beurteilt werden.

Antragsteller:

Gemeinde Georgsdorf
Schulstraße 26
49828 Georgsdorf

Georgsdorf, den

Unterschrift

Bearbeitung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
NINO-Allee 30
48529 Nordhorn

Nordhorn, den 17. Juli 2024

i.A. 

Unterschrift

Feststellungsentwurf

für

Umstrukturierung des Straßennetzes in Georgsdorf und
Ausbau der Gemeindestraße Strankdiek

Wassertechnische Untersuchungen
- Berechnungsunterlagen -

ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Bezeichnung	Maßstab / Heftung
Anlage 01	KOSTRA-DWD 2020 Regendaten	Heftung DIN-A4 (3 Seiten)
Anlage 02	Flächen und Abflüsse der Straßeneinzugsgebiete	Heftung DIN-A4 (1 Seite)
Anlage 03	Berechnungsprotokolle REHM/FLUSS (1D)	Heftung DIN-A4 (8 Seiten)

ANLAGE 01
KOSTRA-DWD 2020 REGENDATEN
HEFTUNG – DIN A4
3 Seiten



Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 104 INDEX_RC : 104104
 Ortsname : Georgsdorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,0	8,8	9,9	11,4	13,5	15,6	17,1	18,9	21,6
10 min	9,1	11,4	12,8	14,7	17,4	20,3	22,1	24,5	27,9
15 min	10,3	13,0	14,6	16,8	19,9	23,1	25,2	27,9	31,9
20 min	11,3	14,2	15,9	18,3	21,7	25,2	27,4	30,4	34,7
30 min	12,6	15,9	17,9	20,5	24,3	28,2	30,8	34,2	39,0
45 min	14,1	17,7	20,0	22,9	27,1	31,5	34,4	38,1	43,5
60 min	15,2	19,1	21,5	24,7	29,3	34,0	37,0	41,1	46,9
90 min	16,9	21,2	23,9	27,4	32,4	37,7	41,1	45,6	52,0
2 h	18,1	22,8	25,7	29,4	34,9	40,5	44,2	49,0	55,9
3 h	20,1	25,2	28,4	32,5	38,6	44,8	48,8	54,2	61,8
4 h	21,5	27,0	30,5	34,9	41,4	48,1	52,4	58,1	66,3
6 h	23,8	29,9	33,6	38,6	45,7	53,1	57,9	64,2	73,2
9 h	26,2	32,9	37,1	42,6	50,4	58,6	63,9	70,8	80,8
12 h	28,1	35,3	39,8	45,6	54,1	62,8	68,5	75,9	86,6
18 h	31,0	39,0	43,9	50,3	59,6	69,2	75,5	83,8	95,6
24 h	33,2	41,8	47,0	54,0	63,9	74,2	81,0	89,8	102,4
48 h	39,3	49,4	55,6	63,8	75,6	87,7	95,7	106,1	121,1
72 h	43,3	54,4	61,3	70,3	83,3	96,7	105,5	117,0	133,5
4 d	46,4	58,3	65,7	75,4	89,3	103,7	113,1	125,4	143,1
5 d	49,0	61,5	69,3	79,5	94,2	109,4	119,3	132,3	151,0
6 d	51,2	64,3	72,4	83,1	98,4	114,3	124,7	138,2	157,7
7 d	53,1	66,7	75,2	86,2	102,2	118,6	129,4	143,5	163,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 104 INDEX_RC : 104104
 Ortsname : Georgsdorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	233,3	293,3	330,0	380,0	450,0	520,0	570,0	630,0	720,0
10 min	151,7	190,0	213,3	245,0	290,0	338,3	368,3	408,3	465,0
15 min	114,4	144,4	162,2	186,7	221,1	256,7	280,0	310,0	354,4
20 min	94,2	118,3	132,5	152,5	180,8	210,0	228,3	253,3	289,2
30 min	70,0	88,3	99,4	113,9	135,0	156,7	171,1	190,0	216,7
45 min	52,2	65,6	74,1	84,8	100,4	116,7	127,4	141,1	161,1
60 min	42,2	53,1	59,7	68,6	81,4	94,4	102,8	114,2	130,3
90 min	31,3	39,3	44,3	50,7	60,0	69,8	76,1	84,4	96,3
2 h	25,1	31,7	35,7	40,8	48,5	56,3	61,4	68,1	77,6
3 h	18,6	23,3	26,3	30,1	35,7	41,5	45,2	50,2	57,2
4 h	14,9	18,8	21,2	24,2	28,8	33,4	36,4	40,3	46,0
6 h	11,0	13,8	15,6	17,9	21,2	24,6	26,8	29,7	33,9
9 h	8,1	10,2	11,5	13,1	15,6	18,1	19,7	21,9	24,9
12 h	6,5	8,2	9,2	10,6	12,5	14,5	15,9	17,6	20,0
18 h	4,8	6,0	6,8	7,8	9,2	10,7	11,7	12,9	14,8
24 h	3,8	4,8	5,4	6,3	7,4	8,6	9,4	10,4	11,9
48 h	2,3	2,9	3,2	3,7	4,4	5,1	5,5	6,1	7,0
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,1	4,5	5,2
4 d	1,3	1,7	1,9	2,2	2,6	3,0	3,3	3,6	4,1
5 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 104 INDEX_RC : 104104
 Ortsname : Georgsdorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	14	15	16	17	18	18	19	19
10 min	15	17	18	19	20	21	22	23	23
15 min	16	18	20	21	22	23	24	24	25
20 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
30 min	17	20	21	22	24	25	25	26	27
45 min	17	20	21	22	24	25	25	26	27
60 min	17	19	21	22	23	24	25	26	26
90 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26
2 h	15	18	19	21	22	23	24	24	25
3 h	15	17	18	19	21	22	23	23	24
4 h	14	16	17	19	20	21	22	22	23
6 h	13	15	16	18	19	20	21	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
12 h	13	14	15	16	17	18	19	20	20
18 h	13	14	15	16	17	18	18	19	19
24 h	13	14	15	16	17	17	18	18	19
48 h	14	15	15	16	17	17	18	18	19
72 h	16	16	16	16	17	17	18	18	19
4 d	17	16	17	17	17	18	18	18	19
5 d	18	17	17	17	18	18	18	19	19
6 d	18	18	18	18	18	19	19	19	19
7 d	19	18	18	18	19	19	19	19	20

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

ANLAGE 02
FLÄCHEN UND ABFLÜSSE
HEFTUNG – DIN A4
1 Seite

Flächen und Abflüsse der Straßeneinzugsgebiete am Strankdiek

EZG	Asphalt [m²]	Au Asphalt [m²]	Bankett rechts [m²]	Au Bankett rechts [m²]	Au Ges [m²]	Bemessungs- regen [l/(s*ha)] T=1a 10min	Q [l/s]	Einleitung	Bankett links [m²]	Au Bankett links [m²]	Q [l/s] (2)	Einleitung (2)
1	900	810	0	0	810	151,7	12,31	Straßenseitengraben	100	40	0,61	Straßenseitengraben
2	2.800	2.520	700	280	2.800	151,7	42,56	Straßenseitengraben	400	160	2,43	Seitenraum
3	2.400	2.160	500	200	2.360	151,7	35,87	Georgsdorfer Graben A	600	240	3,65	Seitenraum
4	1.100	990	300	120	1.110	151,7	16,87	Georgsdorfer Graben A	300	120	1,82	Georgsdorfer Graben A
5	900	810	300	120	930	151,7	14,14	Straßenseitengraben	300	120	1,82	Straßenseitengraben
6	1.600	1.440	600	240	1.680	151,7	25,54	Straßenseitengraben	500	200	3,04	Straßenseitengraben
7	800	720	200	80	800	151,7	12,16	Unbenannter Graben	200	80	1,22	Straßenseitengraben
Summe	10.500	9.450	2.600	1.040	10.490	151,7	159,45		2.400	960	14,59	

ANLAGE 03
BERECHNUNGSPROTOKOLLE
REHM/FLUSS (1D)
HEFTUNG – DIN A4
8 Seiten

PROGRAMM REHM/FLUSS 15.1 (1D)

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH * NINO-Allee 30 * 48529 Nordhorn

Projekt : Bauwerk Georgsdorfer Graben
 Abfluss = MQ; V4

Projektnummer: 1

Datum: 24.05.2024

Einzelprofil-Nr. : **1**

Profil-km : **+ 0 km + 0,00 m**

Berechnungsverfahren : **Manning-Strickler**

		links	Mitte	rechts
Wassermenge Q	(m3/s) :		0,078	
Sohlgefälle	(o/oo) :		1,000	
Rauheitsklasse	:	0	10	0
Rauheitsbeiwert kst	:	0,0	30,0	0,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m) :	0,00		0,00
Vorlandgrenze	(m) :	0,00		0,00
Aufnahmeachse	(m) :		2,00	
Wasserspiegellage	(m+NN) :		15,715	
Wassertiefe	(m) :		0,265	
Benetzte Fläche	(m2) :	0,000	0,265	0,000
Benetzter Umfang	(m) :	0,000	1,529	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s) :	0,000	0,295	0,000
Abflussleistung	(m3/s) :	0,000	0,078	0,000
Froude-Zahl	:		0,183 - strömend	
Grenztiefe	(m) :		0,090	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s) :		0,867	
Grenzgefälle	(o/oo) :		25,800	

PROGRAMM REHM/FLUSS 15.1 (1D)

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH * NINO-Allee 30 * 48529 Nordhorn

Projekt : Bauwerk Georgsdorfer Graben
Abfluss = MQ; V4

Projektnummer: 1

Datum: 24.05.2024

Einzelprofil-Nr. : 1

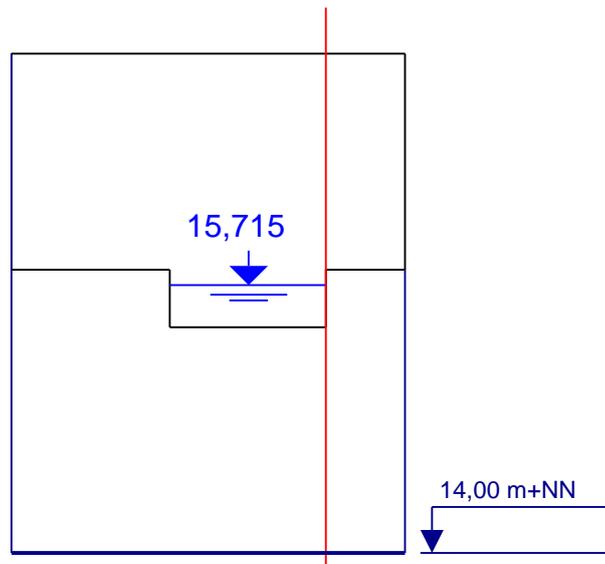
Profil-km : + 0 km + 0,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
0,00	17,20						
0,00	15,82						
1,00	15,82						
1,00	15,45						
2,00	15,45						
2,00	15,82						
2,50	15,82						
2,50	17,20						
0,00	17,20						

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 0,00 m



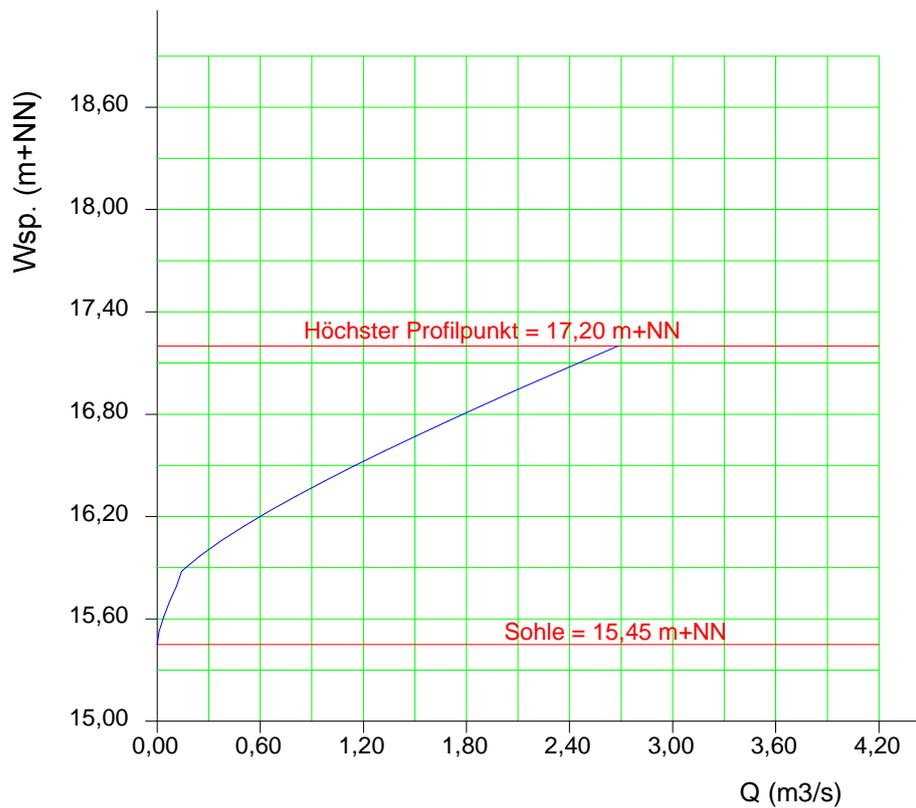
unmaßstäbliche Darstellung!

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 0,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :

Wsp. (m+NN)	Q (m ³ /s)
15,528	0,013
15,616	0,040
15,704	0,074
15,792	0,113
15,880	0,143
15,968	0,248
16,056	0,370
16,144	0,506
16,232	0,653
16,320	0,809
16,408	0,974
16,496	1,145
16,584	1,323
16,672	1,506
16,760	1,693
16,848	1,884
16,936	2,078
17,024	2,278
17,112	2,479
17,200	2,682



PROGRAMM REHM/FLUSS 15.1 (1D)

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH * NINO-Allee 30 * 48529 Nordhorn

Projekt : Bauwerk Georgsdorfer Graben
 Abfluss = HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 24.05.2024

Einzelprofil-Nr. : **1**

Profil-km : **+ 0 km + 0,00 m**

Berechnungsverfahren : **Manning-Strickler**

		links	Mitte	rechts
Wassermenge Q	(m3/s) :		1,950	
Sohlgefälle	(o/oo) :		1,000	
Rauheitsklasse	:	0	10	0
Rauheitsbeiwert kst	:	0,0	30,0	0,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m) :	0,00		0,00
Vorlandgrenze	(m) :	0,00		0,00
Aufnahmeachse	(m) :		2,00	
Wasserspiegellage	(m+NN) :		16,878	
Wassertiefe	(m) :		1,428	
Benetzte Fläche	(m2) :	0,000	3,015	0,000
Benetzter Umfang	(m) :	0,000	5,356	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s) :	0,000	0,647	0,000
Abflussleistung	(m3/s) :	0,000	1,950	0,000
Froude-Zahl	:		0,188	- strömend
Grenztiefe	(m) :		0,620	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s) :		1,960	
Grenzgefälle	(o/oo) :		24,938	

PROGRAMM REHM/FLUSS 15.1 (1D)

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH * NINO-Allee 30 * 48529 Nordhorn

Projekt : Bauwerk Georgsdorfer Graben
Abfluss = HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 24.05.2024

Einzelprofil-Nr. : 1

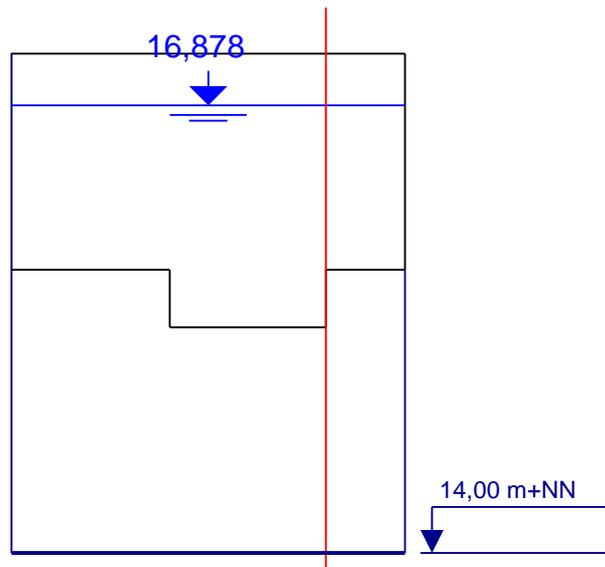
Profil-km : + 0 km + 0,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
0,00	17,20						
0,00	15,82						
1,00	15,82						
1,00	15,45						
2,00	15,45						
2,00	15,82						
2,50	15,82						
2,50	17,20						
0,00	17,20						

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 0,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 0,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :

Wsp. (m+NN)	Q (m ³ /s)
15,528	0,013
15,616	0,040
15,704	0,074
15,792	0,113
15,880	0,143
15,968	0,248
16,056	0,370
16,144	0,506
16,232	0,653
16,320	0,809
16,408	0,974
16,496	1,145
16,584	1,323
16,672	1,506
16,760	1,693
16,848	1,884
16,936	2,078
17,024	2,278
17,112	2,479
17,200	2,682

