

Niedersächsische Landgesellschaft mbH

Am Schölerberg 6
49082 Osnabrück



**Oberflächenwasserbewirtschaftung im B-Plangebiet
Nr. 75 Gewerbegebiet „Südlich der B402“ in der
Gemeinde Twist – OT Schöninghsdorf**

und hierzu

**Entwässerungskonzept
zum Bebauungsplan**

LINDSCHULTE Ingenieurges. mbH Emsland
Technologiepark Meppen
Lohberg 10 a, 49716 Meppen



Aufgestellt: Meppen, den 26. Februar 2018

. Ausfertigung



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Veranlassung | 3 |
| 2 | Standortbeschreibung | 3 |
| 3 | Geologie/Hydrogeologie | 4 |
| 4 | Hydrologie | 5 |
| 5 | Entwässerungskonzept | 6 |
| 6 | Oberflächenwasserbehandlung | 7 |
| 7 | Rückhaltung und gedrosselte Einleitung in ein Gewässer | 8 |
| 7.1 | Regenrückhalteanlage | 8 |
| 7.2 | Flächen und Abflussbeiwerte des Einzugsgebietes | 9 |
| 7.3 | Bemessungsregenereignis | 10 |
| 7.4 | Drosselabfluss | 10 |
| 7.5 | Bemessung Regenrückhaltevolumen | 10 |
| 8 | Bemessung RW-Kanalisation | 11 |
| 9 | Kostenzusammenstellung | 11 |
| 10 | Genehmigungsrecht gem. WHG | 12 |
| 11 | Fazit | 12 |

Anlagen

- Anlage 1: Kurzbericht zur Bodenerkundung vom 22.07.2014, Ingenieurbüro Rücken & Partner, Meppen
- Anlage 2: Vorbemessung Regenrückhalteanlage
- Anlage 3: Vorbemessung RW-Kanal B-Plangebiet

Planbeilagen

- Blatt 1: Übersichtskarte
Plangebiet Entwässerungskonzept 1 : 25.000
- Blatt 2: Entwässerungslageplan
Regenrückhaltung und Ableitung 1 : 1.000



1 Veranlassung

Die Niedersächsische Landgesellschaft (NLG) mbH mit Sitz in Osnabrück, Am Schölerberg 6 plant für die Gemeinde Twist im Ortsteil Schöninghsdorf die Ausweisung des Gewerbegebietes „Südlich der B402“ (Bebauungsplan Nr. 75). Für das Bauleitverfahren ist für das Plangebiet des Gewerbegebietes „Südlich der B402“ eine ordnungsgemäße Oberflächenwasserbewirtschaftung anhand eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen.

Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland wurde von der NLG mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes zur Oberflächenwasserbewirtschaftung für das Plangebiet des Gewerbegebietes beauftragt. Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes sollen mögliche Varianten zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers der privaten und öffentlichen Flächen unter Berücksichtigung der örtlichen Untergrund- und Vorflutverhältnisse betrachtet werden.

2 Standortbeschreibung

Das geplante Gewerbegebiet „Südlich der B402“ liegt im Landkreis Emsland (Niedersachsen) in der Gemeinde Twist im Ortsteil Schöninghsdorf unmittelbar südlich der Bundesstraße B402 und westlich der Kreisstraße K202 (Fehndorfer Straße). Östlich des Plangebietes verläuft der Süd-Nord-Kanal und südlich der Schöninghsdorf-Hoogeveen-Kanal. Innerhalb des Plangebietes sowie im näheren Umfeld sind mehrere Entwässerungsgräben vorhanden. Die Lage des Plangebietes wird in der Planbeilage Blatt 1 dargestellt.



Abb. 1: Standort B-Plangebiet „Südlich B402“ (Quelle: BING.de)



Das Plangebiet des Gewerbegebietes befindet sich im nördlichen Bereich der Ortschaft Schöninghsdorf. Südlich und östlich des Plangebietes befinden sich entlang der Fehndorfer Straße und des Schöninghsdorf-Hoogeveen-Kanals Siedlungsflächen mit vorhandener Wohnbebauung. Großräumig wird das Umfeld des Plangebietes durch eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Das geplante Gewerbegebiet befindet sich in einer Entfernung von rd. 2,1 km östlich der deutsch-niederländischen Grenze. Die östliche Fläche des Plangebietes wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. An das Plangebiet grenzen westlich weitere landwirtschaftliche Flächen an. Im vorliegenden Entwässerungskonzept sind für das geplante Gewerbegebiet folgende Größen zu berücksichtigen:

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Gesamtfläche: | ca. 13,85 ha |
| Relevante Fläche Entwässerung: | ca. 11,95 ha |
| GZR: | 0,80 |
| Abflussrelevante Fläche: | ca. 9,56 ha |

Die Topografie des Geländes zeigt für das östliche Plangebiet eine relativ einheitliche Geländehöhe von rd. 17,25 – 17,70 mNN. Im westlichen Plangebiet sind geringere Geländehöhen vorhanden. Hier weist die Geländeoberkante Höhen zwischen 16,40 und 17,10 mNN auf. Im Übergangsbereich zur nördlich vorhandenen Auffahrt zur B402 und zur östlich verlaufenden Kreisstraße steigt das Gelände jeweils an. Nach Abstimmung mit der NLG und der Gemeinde Twist wird die Ausbauhöhe innerhalb des Gewerbegebiets mit $\geq 18,00$ mNN angesetzt.

3 Geologie/Hydrogeologie

Für das Plangebiet wurde durch das Ingenieurbüro Rücken und Partner aus Meppen am 22. Juli 2014 eine Bodenerkundung durchgeführt. An insgesamt 6 Standorten wurden Rammkernsondierungen bis zu einer Endteufe von 5,0 m unter GOK durchgeführt. Die Ergebnisse der Erkundungsarbeiten sind den vorliegenden Unterlagen in der Anlage 1 beigelegt. Die Bohrprofile zeigen, dass im westlichen Bereich des Plangebietes (RKS1 bis RKS4) unter einer flächendeckenden Grasnarbe eine Torfschicht als Deckschicht ansteht. Die Torfschicht weist eine Mächtigkeit zwischen 0,50 m (RKS3 und RKS4) bis 0,80 m (RKS1) auf. Bis zur erkundeten Endteufe von 5,0 m unter GOK wird die Torfschicht von einer Sandschicht aus überwiegend Fein- und Mittelsanden unterlagert.

Der östliche Bereich des Plangebietes (RKS5 und RKS6) wird landwirtschaftlich bewirtschaftet. Hier ist zunächst eine bis zu 0,50 m mächtige Schicht aus Mutterboden vorhanden. Anschließend daran ist auch im östlichen Bereich des Plangebietes eine Torfschicht vorhanden,



die hier bei RKS 5 bis zu einer Tiefe von 0,75 m unter GOK und bei RKS 6 bis zu einer Tiefe von 1,10 m unter GOK reicht. Die Torfschicht wird bis zur erkundeten Endteufe von 5,0 m unter GOK von einer Sandschicht aus Fein- und Mittelsanden unterlagert.

An den Sondierpunkten RKS 1 und RKS 3 bis RKS 6 wurde jeweils der Durchlässigkeitsbeiwert der die Torfschicht unterlagernden Sandschicht aus Fein- und Mittelsanden durch Versickerung im Bohrloch ermittelt. Innerhalb des Plangebietes wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $4,4 \times 10^{-5}$ m/s und $7,5 \times 10^{-5}$ m/s durch Versickerungsversuche in den Bohrlöchern ermittelt.

Der Grundwasserstand wurde im Rahmen der Baugrunderkundung am 22.07.2014 ebenfalls ermittelt. Der jeweils an den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen festgestellte Grundwasserflurabstand sowie der Grundwasserstand in Bezug auf NN sind ebenfalls in der Tabelle 1 aufgeführt. Es wurden im Rahmen der Baugrunderkundung Grundwasserflurabstände zwischen 1,50 und 2,50 m unter GOK festgestellt. Die mittlere Höhe des Grundwasserstandes wurde mit 15,04 mNN ermittelt. Die Baugrunderkundung und Ermittlung des Grundwasserstandes wurde im Juli durchgeführt. Auf Grund jahreszeitlicher Schwankungen sind im August/September die größten und im Februar/März die geringsten Grundwasserflurabstände festzustellen. Für das betrachtete Gebiet kann der Schwankungsbereich zwischen maximalen und minimalen Grundwasserflurabstand bis zu 0,80 m betragen. Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen wird der für das Entwässerungskonzept relevante maximale Grundwasserstand auf einer Höhe von 15,60 mNN angesetzt.

4 Hydrologie

Innerhalb des Plangebietes ist ein Entwässerungsgraben vorhanden, der im Zuge der Baureifmachung der Gewerbegebietsfläche verfüllt wird. Ein weiterer Entwässerungsgraben befindet sich an der westlichen Plangebietsgrenze. Dieser Graben bleibt nach der Erschließung des Gewerbegebietes erhalten. Durch die Gräben erfolgt derzeit die natürliche Entwässerung des Plangebietes sowie des umliegenden Gebietes. Die natürliche Abflussspende aus dem Plangebiet, d.h. der Regenwasserabfluss ohne eine Abflussverschärfung durch eine Versiegelung kann mit $2,5 \text{ l/(s*ha)}$ angesetzt werden.

Der Süd-Nord-Kanal (Gewässer I. Ordnung) bildet den Vorfluter für das Gebiet. Der Süd-Nord-Kanal verläuft östlich des Plangebietes östlich der Kreisstraße K202 in nördlicher Richtung. Der Süd-Nord-Kanal hat eine Länge von rd. 47 km und verbindet den Ems-Vechte-Kanal in Nordhorn mit dem Haren-Rütenbrock-Kanal in Rütenbrock.

Südlich des Plangebietes verläuft der Schöninghsdorf-Hoogeveen-Kanal. Der Schöninghsdorf-Hoogeveen-Kanal verbindet den Süd-Nord-Kanal bei Schöninghsdorf mit dem niederländischen



Kanalnetz. Der Schöninghsdorf-Hoogeveen-Kanal mündet rd. 170 m südöstlich des Plangebietes in den Süd-Nord-Kanal.

5 Entwässerungskonzept

Gemäß den Forderungen an eine ökologische Niederschlagswasserbewirtschaftung ist das anfallende Niederschlagswasser möglichst dezentral am Ort des Anfalls zu bewirtschaften. Die Gemeinde Twist plant, eine zentrale Anlage zur Bewirtschaftung des innerhalb des Gewerbegebietes anfallenden Niederschlagswassers herzustellen. Innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen des Gewerbegebietes werden Regenwasserkanäle hergestellt, über die das Niederschlagswasser sowohl der öffentlichen als auch der privaten Gewerbeflächen gesammelt und der zentralen Anlage zur Bewirtschaftung des Niederschlagswassers zugeführt wird.

Die Gemeinde Twist plant, im östlichen Bereich des Gewerbegebietes ein Regenrückhaltebecken herzustellen, in dem das innerhalb des Gewerbegebietes anfallende Niederschlagswasser zwischengespeichert und gedrosselt in den Vorfluter und somit dem regionalen Wasserkreislauf zugeführt wird. Die gedrosselte Einleitung soll in den Süd-Nord-Kanal erfolgen. Eine Versickerung in einem zentralen Versickerungsbecken ist auf Grund der großen Leitungslängen der geplanten Regenwasserkanalisation zum Anschluss der Gewerbeflächen unter Berücksichtigung einer ausreichenden Überdeckung und der damit verbundenen Tiefenlage sowohl des Kanals als auch der Sohle eines zentralen Versickerungsbeckens nicht möglich, da kein ausreichender Sickerraum zwischen der Versickerungsanlage und dem relevanten Grundwasserstand von bis zu 15,60 mNN eingehalten werden kann.

Das anfallende Oberflächenwasser der öffentlichen Flächen wird über Straßenabläufe in der Verkehrsfläche in ein unterirdisches Leitungsnetz und im Freigefälle zu dem Regenrückhalteraum geleitet. An die öffentliche Regenwasserkanalisation der Gemeinde Twist werden auch die privaten Gewerbeflächen angeschlossen. Hierzu werden die Grundstücke mit Hausanschlussleitungen versehen. In den vorliegenden Unterlagen wurde eine Vorbemessung des RW-Kanals durchgeführt (s. Anlage).



6 Oberflächenwasserbehandlung

Um die natürlichen Funktionen des Bodens und der Gewässer dauerhaft zu erhalten sowie Boden und (Grund-) Wasser flächendeckend vor Verunreinigungen oder sonstigen nachteiligen Veränderungen zu bewahren, ist Niederschlagswasser, welches in der Luft und beim Abfluss von Flächen Schadstoffe aufnimmt, vor der Einleitung zu behandeln.

Die Beschaffenheit des Regenabflusses von befestigten Flächen ist je nach Belastung aus der Luft, aus der Flächennutzung usw. sehr unterschiedlich. Eine Behandlung des Regenwassers nach den Maßgaben des Merkblattes DWA-M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" (August 2007) kann einen dauerhaften Erhalt der natürlichen Funktionen des Bodens, vor allem seiner Leistungsfähigkeit als Filter, Puffer und Transformator, und eines von menschlichen Einflüssen möglichst unbeeinflusstes Grundwassers sowie einen wirkungsvollen Schutz der Gewässer vor übermäßigen Belastungen erwarten lassen.

Als Regenwasserbehandlung wird nach den Arbeitshilfen Abwasser bzw. dem DWA-M 153 „...jeder natürlich oder künstlich herbeigeführte Vorgang verstanden, der eine Verminderung der stofflichen Belastung bewirkt.“ Dazu werden die vorhandene Gewässer, die zu erwartenden Einflüsse aus der Luft, die zu erwartenden Belastungen aus der Verschmutzung der Einzugsflächen und Wirkung der Regenwasserbehandlung bewertet.

Ziel der Behandlung ist es, dass die in das Gewässer einzuleitende Schadstofffracht kleiner als der vorhandene Schadstoffabbau des entsprechenden Gewässers ist. Somit wird jedem Gewässer eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Je größer die Möglichkeit zum Schadstoffabbau im Gewässer ist, desto höher ist die zugeordnete Punktebewertung. Die entsprechende Verschmutzung der Oberfläche wird ebenfalls über ein Punktesystem geregelt.

Die Notwendigkeit einer Oberflächenwasserbehandlung ergibt sich aus der Emissionsbewertung der angeschlossenen Flächen. Wird in das einzuleitende Gewässer eine nach dem Bewertungsverfahren des DWA-M 153 zu hohe Schadstoffbelastung im Oberflächenwasser festgestellt, so ist dieses Wasser vorab zu behandeln. Der Emissionswert E ist kleiner als die Gewässerpunktezahl G zu halten. Zur Ermittlung der Emissionswerte und der Gewässerpunktezahl wird auf die Tabellen des Anhangs 1 des DWA-M 153 verwiesen.

Für das betrachtete Plangebiet des Gewerbegebietes „Südl. der B402“ ist gemäß den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in der folgenden Übersicht eine Auflistung der möglichen Belastung des anfallenden Niederschlagswassers enthalten.



| Gewässertyp und Emissionsquelle | Typ | Punkte | |
|---|-----|--------|-----------------|
| Gewässerzuordnung | | | |
| gestauter kleiner Fluss, Marschgewässer ($b_{Sp} > 5,0$ m) | G 5 | 18 | |
| Einflüsse aus der Luft (Emissionswerte) | | | |
| Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5.000 – 15.000 Kfz/d) | L 2 | L = 2 | |
| Einflüsse aus der Herkunftsfläche (Emissionswerte) | | | |
| Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten | F 2 | F = 8 | i. M. F = 19 |
| Straße mit 300 bis 5000 Kfz/24h z. B. Anlieger-, Erschließungs- und Kreisstraßen | F 4 | F = 19 | |
| Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten | F 5 | F = 27 | |

Tab. 1: Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit gem. ATV-DVWK-M 153

Bei den befestigten Dachflächen innerhalb des geplanten Gewerbegebietes „Südlich der B402“ kann von einer geringen Flächenverschmutzung ausgegangen werden. Bei den befestigten Verkehrsflächen innerhalb des geplanten Gewerbegebietes „Südlich der B402“ kann von einer mittleren Flächenverschmutzung ausgegangen werden. Um den Verkehr der an das Gewerbegebiet angrenzenden Bundesstraße B402 zu berücksichtigen, wird eine mittlere Luftverschmutzung berücksichtigt. Die anzusetzende Flächenbelastung zeigt, dass auf Grund der Nutzung der Verkehrsflächen durch den Anlieger- und Gewerbeverkehr eine Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers erforderlich ist. Um die Belastungen des Oberflächenwassers aus den befestigten Flächen aufzunehmen, werden Behandlungsstufen wie z. B. Sedimentationsanlagen im Zulauf zu der geplanten Regenrückhalteanlage erforderlich.

7 Rückhaltung und gedrosselte Einleitung in ein Gewässer

7.1 Regenrückhalteanlage

Die Rückhaltung des Oberflächenwassers kann über verschiedene, oberirdische oder unterirdische Anlagen hergestellt werden. Im vorliegenden Entwässerungskonzept wird die Rückhaltung über ein geplantes Regenrückhaltebecken betrachtet. Das erforderliche Rückhaltevolumen im Becken ist abhängig von den angeschlossenen versiegelten Flächen sowie weiterer Bemessungsparameter wie den Bemessungsregenspenden und dem Drosselabfluss. Die Bemessungsparameter werden in den folgenden Abschnitten erläutert.



7.2 Flächen und Abflussbeiwerte des Einzugsgebietes

An das Regenrückhaltebecken werden sowohl die öffentlichen Verkehrsflächen als auch die privaten Gewerbeflächen angeschlossen. Für das geplante Gewerbegebiet wurden für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens folgende relevanten Flächen ermittelt:

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Gesamtfläche: | ca. 13,85 ha |
| Relevante Fläche Entwässerung: | ca. 11,95 ha |
| GZR: | 0,80 |
| Abflussrelevante Fläche: | ca. 9,56 ha |

Für die Ermittlung der abfließenden Oberflächenwassermengen infolge von Regenereignissen ist der Abflussbeiwert Ψ_m , welcher das Verhältnis zwischen der Abflussmenge und der anfallenden Regenmenge beschreibt, maßgebend. Für die verschiedenen Flächenbefestigungen im betrachteten B-Plangebiet wurden in Anlehnung an die DIN 1989-1 „Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung“ (April 2002) und das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) folgende Festlegungen hinsichtlich der mittleren Abflussbeiwerte getroffen:

| Flächentyp | Art der Befestigung | mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m | |
|------------------------|--|-----------------------------------|-----------|
| Öffentliche Flächen | Verkehrsflächen (Asphaltbelag) | 0,90 | i. M 0,85 |
| Private Gewerbeflächen | Dachflächen (Metall, Glas, Schiefer, Faserzement) | 0,90 | |
| | Verkehrsflächen (Asphaltbelag) | 0,90 | |
| | Verkehrsflächen, Terrassen usw. (Pflasterbefestigung) | 0,75 | |

Tab. 2: Festgelegte mittlere Abflussbeiwerte



7.3 Bemessungsregenereignis

Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine Fläche für ein Gewerbegebiet. Für die Bemessung der erforderlichen Anlagen zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers wird ein 5-jähriges Regenereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) angesetzt.

7.4 Drosselabfluss

Der Drosselabfluss aus dem Becken ergibt sich unter Berücksichtigung einer Drosselabflussspende von 2,5 l/(s*ha) und der insgesamt an das Becken angeschlossenen relevanten Fläche von 11,95 ha zu rd. 30 l/s. Der Drosselabfluss von 30 l/s wird bei der Bemessung des Regenrückhaltevolumens als arithmetisches Mittel des Abflusses und damit als bemessungsrelevanter Drosselabfluss angesetzt.

Der Ablauf aus dem RRB wird über eine Rohrdrossel geregelt. Die Drossel wird als Rohrleitung DN 150 mit einer Länge von 4,0 m hergestellt. Der mittlere gedrosselte Abfluss von 30 l/s aus dem Regenrückhaltebecken ermittelt sich gem. der „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung“ (2005) wie folgt:

$$Q = \sqrt{\frac{\Delta h}{\frac{8}{g * \pi^2 * d^4} * \left(1,5 + \frac{2 * g * l}{k_{St}^2 * \left(\frac{d}{4}\right)^{\frac{4}{3}}} \right)}}$$

mit $\Delta h = 1,75 \text{ m}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

$d = 0,15 \text{ m}$

$l = 4,0 \text{ m}$

$k_{St} = 65 \text{ m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$

Aufstau über Drossel

Fallbeschleunigung

Innendurchmesser Drossel

Bauwerkslänge Drossel

Rauheitsbeiwert

7.5 Bemessung Regenrückhaltevolumen

Mit den gewählten Eingangsparametern ergibt sich für das Rückhaltebecken ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. 2.600 m³. Das geplante Becken wird mit einer Sohlbreite von 4,30 m und einer Sohlänge von 190 m bei einer Böschungsneigung von 1:1,5 hergestellt und weist ein Speichervolumen von rd. 2.625 m³ auf. Die Geländehöhe im Bereich des Beckens beträgt 18,00 mNN. Die Sohle des Beckens liegt auf einer Höhe von 15,60 mNN. Es ergibt sich unter Berücksichtigung eines Freibords von 0,50 m ein maximaler Einstau von 1,90 m und eine



Einstauhöhe von 17,50 mNN. Bei Erreichen des maximalen Einstauziels ist die Regenwasserkanalisation des Gewerbegebiets ebenfalls eingestaut.

Für die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Gewerbegebiet werden je ein Zulauf im nördlichen und südlichen Bereich des Beckens hergestellt. Der Beckeneinlauf wird jeweils mit einem Böschungstück ausgeführt, das mit einem Absperrgitter versehen wird. Der Zu- sowie der Auslaufbereich des Beckens werden mit Böschungspflaster gegen Erosion geschützt.

8 Bemessung RW-Kanalisation

Innerhalb des geplanten Gewerbegebietes „Südlich der B402“ wird eine Regenwasserkanalisation zur Ableitung des hier anfallenden Niederschlagswassers hergestellt. Der Regenwasserkanal wird innerhalb der öffentlichen Flächen der Erschließungsstraßen des Gewerbegebietes hergestellt. Für das Gewerbegebiet wird ein Regenwasserkanal geplant, der im Freigefälle in das geplante Regenrückhaltebecken entwässert. Für die Bemessung wird ein 5-jährliches Regenereignis zu Grunde gelegt. In der Anlage befindet sich die Bemessung des geplanten Regenwasserkanals.

9 Kostenzusammenstellung

Für die Leistungen zur Herstellung der Entwässerungsanlagen werden in der folgenden Übersicht die geschätzten Herstellkosten zusammengestellt.

| Pos. | Leistung | Menge | Einheit | Einheitspreis | Gesamtpreis |
|------|--|-------|---------|---------------|-------------|
| 1 | Baustelleneinrichtung und Sonstiges | 1 | psch | 7.500 € | 7.500 € |
| 2 | Rohrgraben und Erdarbeiten | | | | |
| 2.1 | Aushub Bodenklasse 3-5, t bis 2,0 m, b bis 2,0 m | 820 | m | 40 € | 32.800 € |
| 2.2 | Graben verfüllen | 820 | m | 25 € | 20.500 € |
| 2.3 | Wasserhaltung | 250 | m | 50 € | nur EP |
| 3 | Kanalarbeiten | | | | |
| 3.1 | Kanal DN400 bis DN 1000 | 710 | m | 90 € | 63.900 € |
| 3.2 | Kanal DN200 (Ablaufleitung) | 110 | m | 50 € | 5.500 € |
| 3.3 | Schachtbauwerk DN1000 bis 1500 bis t = 2,0m | 20 | St | 2.000 € | 40.000 € |
| 3.4 | Schachtbauwerk DN2500 bis t=2,0 m | 1 | St | 6.000 € | 6.000 € |



| Pos. | Leistung | Menge | Einheit | Einheitspreis | Gesamtpreis |
|-----------------------------|---|-------|----------------|---------------|----------------------|
| 3.5 | Anschluss Grundstücke bis DN300 | 20 | St | 2.000 € | 40.000 € |
| 3.6 | Querung Kreisstraße im Rohrvortriebsverfahren DN200, Länge rd. 30m | 1 | psch | 20.000 € | 10.000 € |
| 3.7 | Einleitbauwerk mit Böschungsstück am Süd-Nord-Kanal, Böschungssicherung | 1 | psch | 2.500 € | 2.500 € |
| 4 | Regenrückhaltebecken | | | | |
| 4.1 | Oberboden abtragen und andecken | 2.400 | m ² | 15 € | 36.000 € |
| 4.2 | Aushub Boden Bodenklasse 3-5, t bis 2,0 m | 2.500 | m ³ | 10 € | 25.000 € |
| 4.3 | Entsorgung Boden | 2.500 | m ³ | 10 € | 25.000 € |
| 4.4 | Einlaufbauwerk mit Böschungsstück | 2 | St | 1.500 € | 3.000 € |
| 4.5 | Sedimentationsanlage Zulauf RRB, max. 12m ² Oberfläche, t bis 3,50m, einschließlich Erdarbeiten, Wasserhaltung | 2 | St | 25.000 € | 50.000 € |
| Gesamtsumme [netto] | | | | | 377.700 € |
| Mehrwertsteuer 19% | | | | | 71.763 € |
| Gesamtsumme [brutto] | | | | | rd. 449.500 € |

Anmerkung: Kosten für die Auffüllung des Geländes auf 18,00 mNN sind nicht enthalten.
Kosten für die Straßentwässerung (Straßenabläufe, Rinnen, Anschluss an RW-Kanal usw. sind nicht enthalten.

Tab. 3: Herstellkosten Oberflächenwasserbewirtschaftung

10 Genehmigungsrecht gem. WHG

Das Einleiten von Niederschlagswasser in ein Gewässer – hier gedrosselt aus einem geplanten Regenrückhaltebecken in den Süd-Nord-Kanal – stellt gemäß Wasserhaushaltsgesetz eine Gewässerbenutzung dar, die einer Erlaubnis bedarf. Zur Erteilung dieser Erlaubnis ist bei der zuständigen Genehmigungsbehörde ein Antrag gem. § 10 WHG zu stellen.

11 Fazit

In dem vorliegenden Konzept zur Entwässerung des geplanten Gewerbegebietes „Südlich der B402“ in Twist OT Schöninghsdorf wird eine gesicherte Oberflächenwasserbewirtschaftung dargestellt, die die Forderungen an eine ökologisch sinnvolle Oberflächenwasserbewirtschaftung nach dem Wasserhaushaltsgesetz erfüllt. Für die betrachteten Flächen innerhalb des B-Plangebietes wird eine Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers in einem geplanten Regenrückhaltebecken und die gedrosselte Ableitung in ein Oberflächengewässer, hier den Süd-Nord-Kanal geplant. Die Oberflächenbewirtschaftung



mit Rückhaltung und gedrosselter Einleitung ist in einem Erlaubnis Antrag gem. § 10 WHG bei der unteren Wasserbehörde zu beantragen.

Aufgestellt: Meppen, 26. Januar 2018

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Technologiepark Meppen
Lohberg 10a
49716 Meppen / Rühle

i.A. Dipl.-Ing.(FH) S. Schmitz



Anlage 1: Kurzbericht zur Bodenerkundung vom 22.07.2014, Ingenieurbüro Rücken & Partner, Meppen



Anlage 2: Vorbemessung Regenrückhalteanlage



Anlage 3: Vorbemessung RW-Kanal B-Plangebiet



Planbeilagen

| | | |
|----------|---|------------|
| Blatt 1: | Übersichtskarte Plangebiet Entwässerungskonzept | 1 : 25.000 |
| Blatt 2: | Entwässerungslageplan Regenrückhaltung und Ableitung | 1 : 1.000 |



RKS 1
OK +16,613 mNN
T = 5,00m

RKS 6
OK +17,806 mNN
T = 5,00m

RKS 2
OK +16,480 mNN
T = 5,00m

RKS 3
OK +16,513 mNN
T = 5,00m

RKS 4
OK +16,766 mNN
T = 5,00m

RKS 5
K +17,481 mNN
T = 5,00m

In-Situ Feldversuch zur kf-Wert-Bestimmung:
RKS1, RKS3, RKS4, RKS5, RKS6
Einmessen der GW-Stände RKS1 bis RKS6

● RKS Rammkernsondierung mit fortlaufender Nr.
OK Oberkante Gelände
T Tiefe

Bearbeitet:
Meppen, den

49716 Meppen, Industriestraße 26a
Tel. (05931) 99 89 200 - Fax (05931) 99 89 209
eMail: info@ruecken-partner.de

Bericht-Nr.: 14TB139
Anlage-Nr.: 1

Projekt: **Gewerbegebiet "Südlich der B402"**
Oberflächenwasserbewirtschaftung

Proj-Nr.: WAE088

Plannhalt: **Übersichtslageplan**
Rammkernsondierungen

Anlage: -
Maßstab: 1:2 000
Datum: 18.07.14

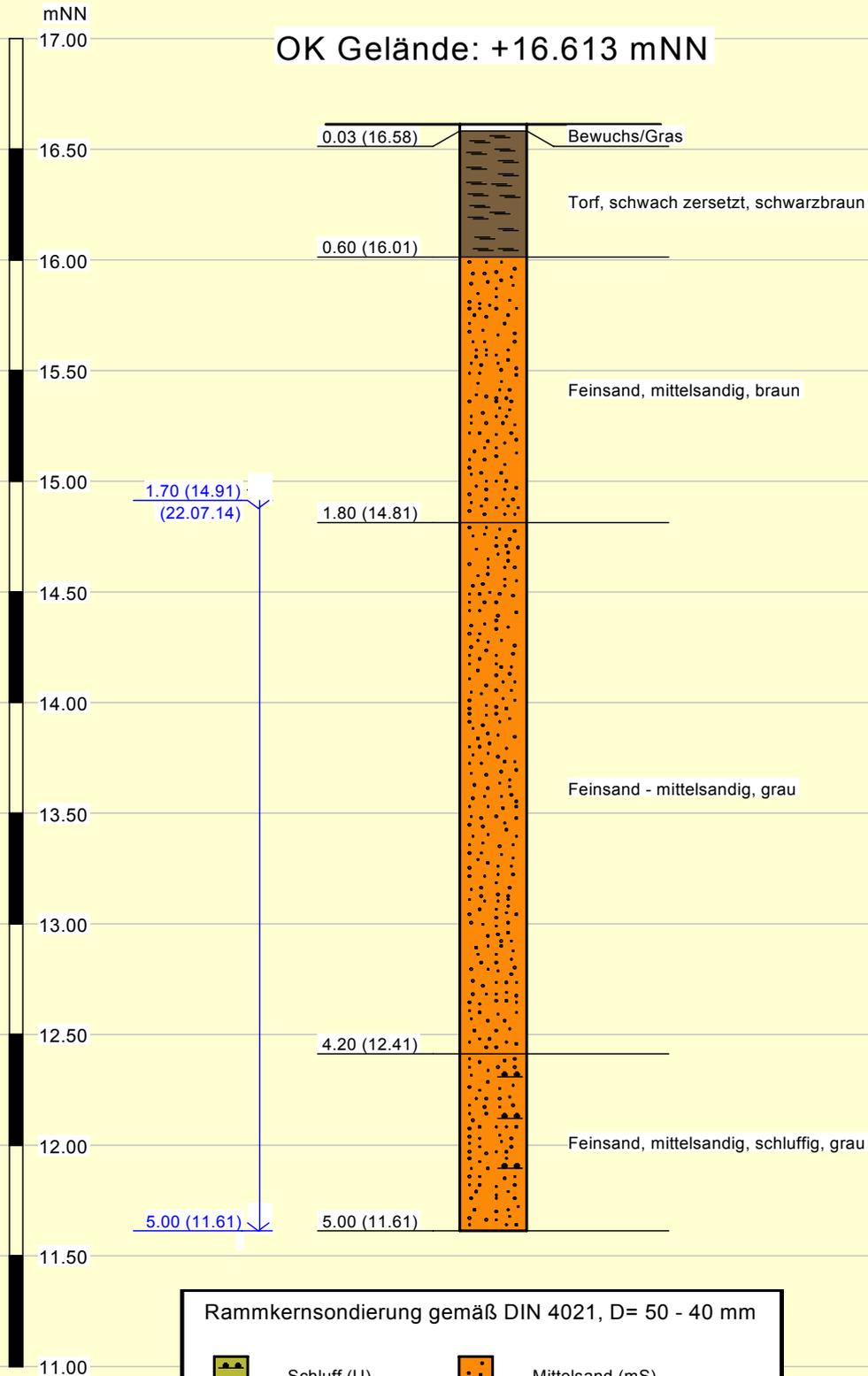
-GENEHMIGUNGSPLANUNG-

LINDSCHULTE Leibniz 10a
Ingenieurgesellschaft mbH 49716 Meppen / Rühle
Emsland Tel.: 05931 / 9344 - 0
Fax: 05931 / 9344 - 20
meppen@lindschulte.de

Planung Auftraggeber

R K S 1

OK Gelände: +16.613 mNN



Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm



Schluff (U)



Mittelsand (mS)



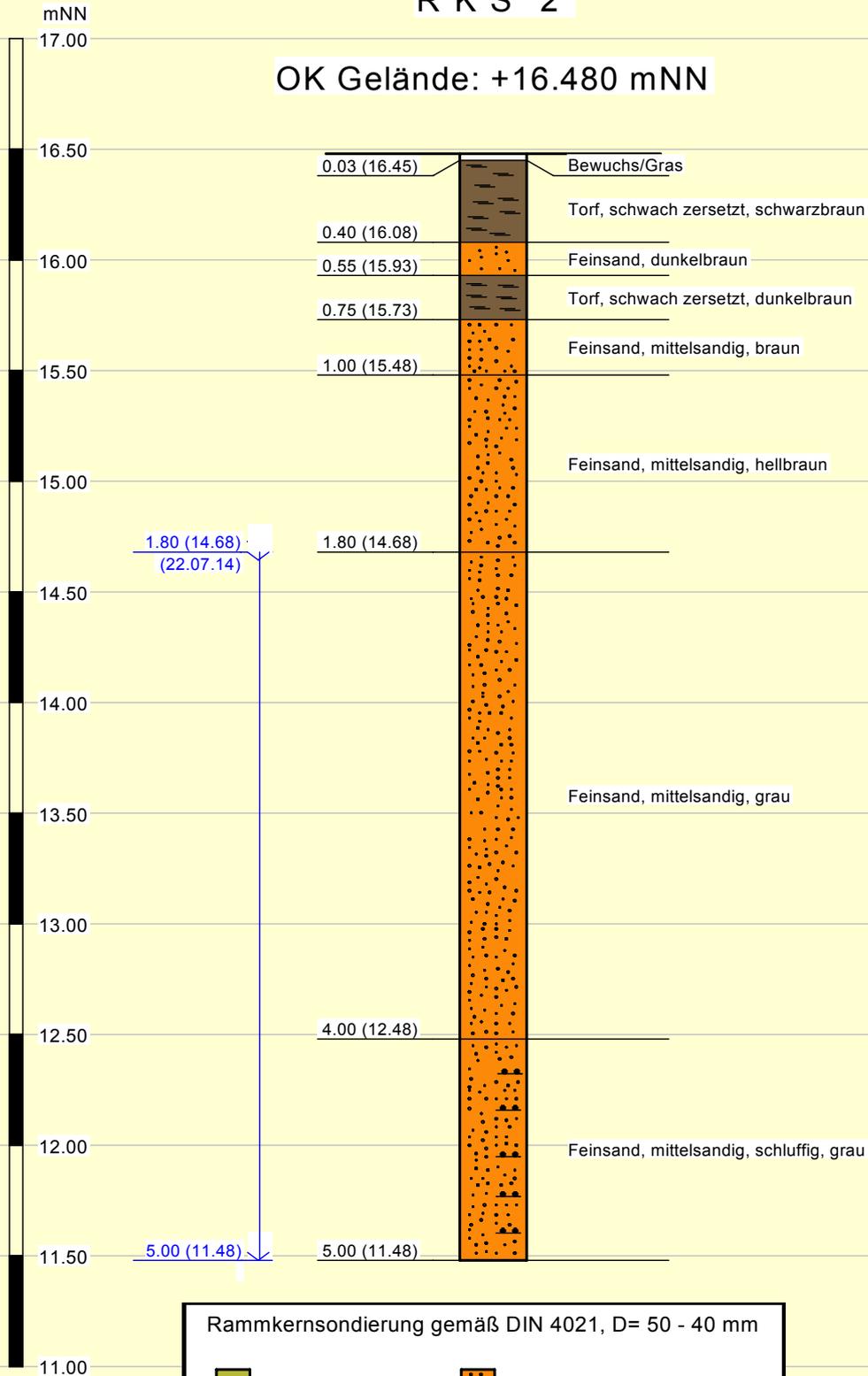
Feinsand (fS)



Humus / Torf (Hss)

R K S 2

OK Gelände: +16.480 mNN



Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm



Schluff (U)



Mittelsand (mS)



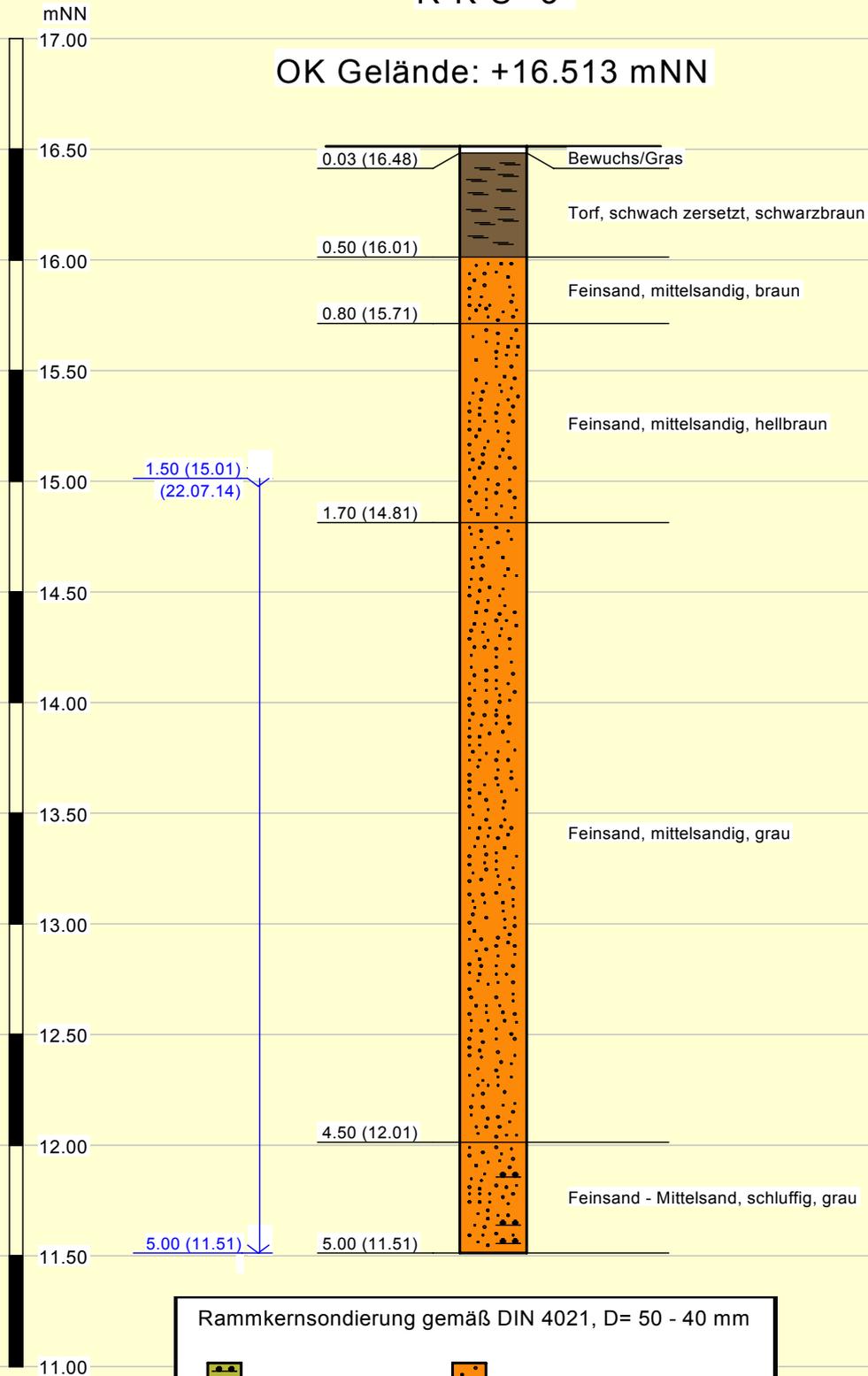
Feinsand (fS)



Humus / Torf (Hss)

R K S 3

OK Gelände: +16.513 mNN



Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm



Schluff (U)



Mittelsand (mS)



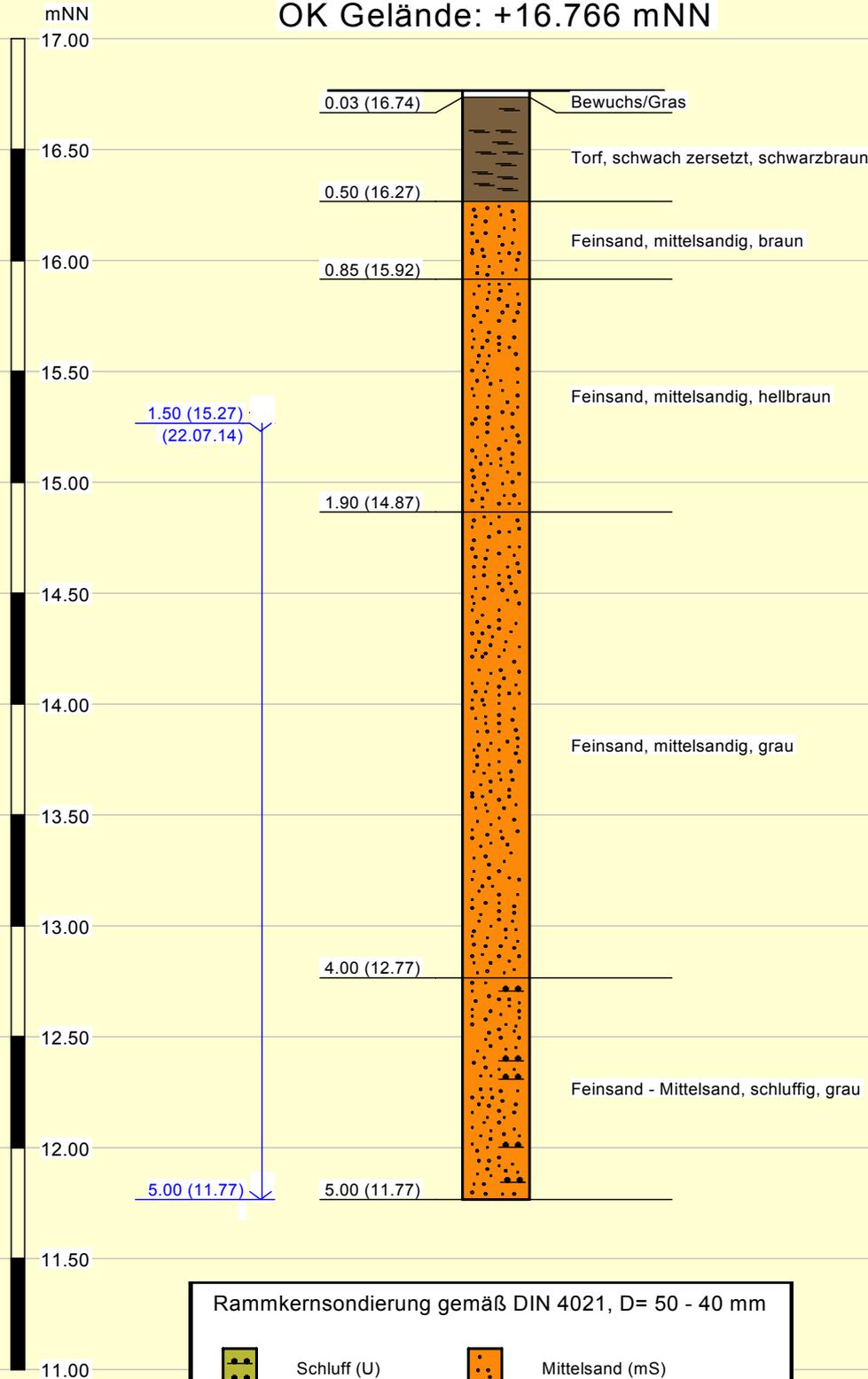
Feinsand (fS)



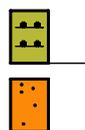
Humus / Torf (Hss)

R K S 4

OK Gelände: +16.766 mNN

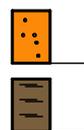


Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm



Schluff (U)

Feinsand (fS)

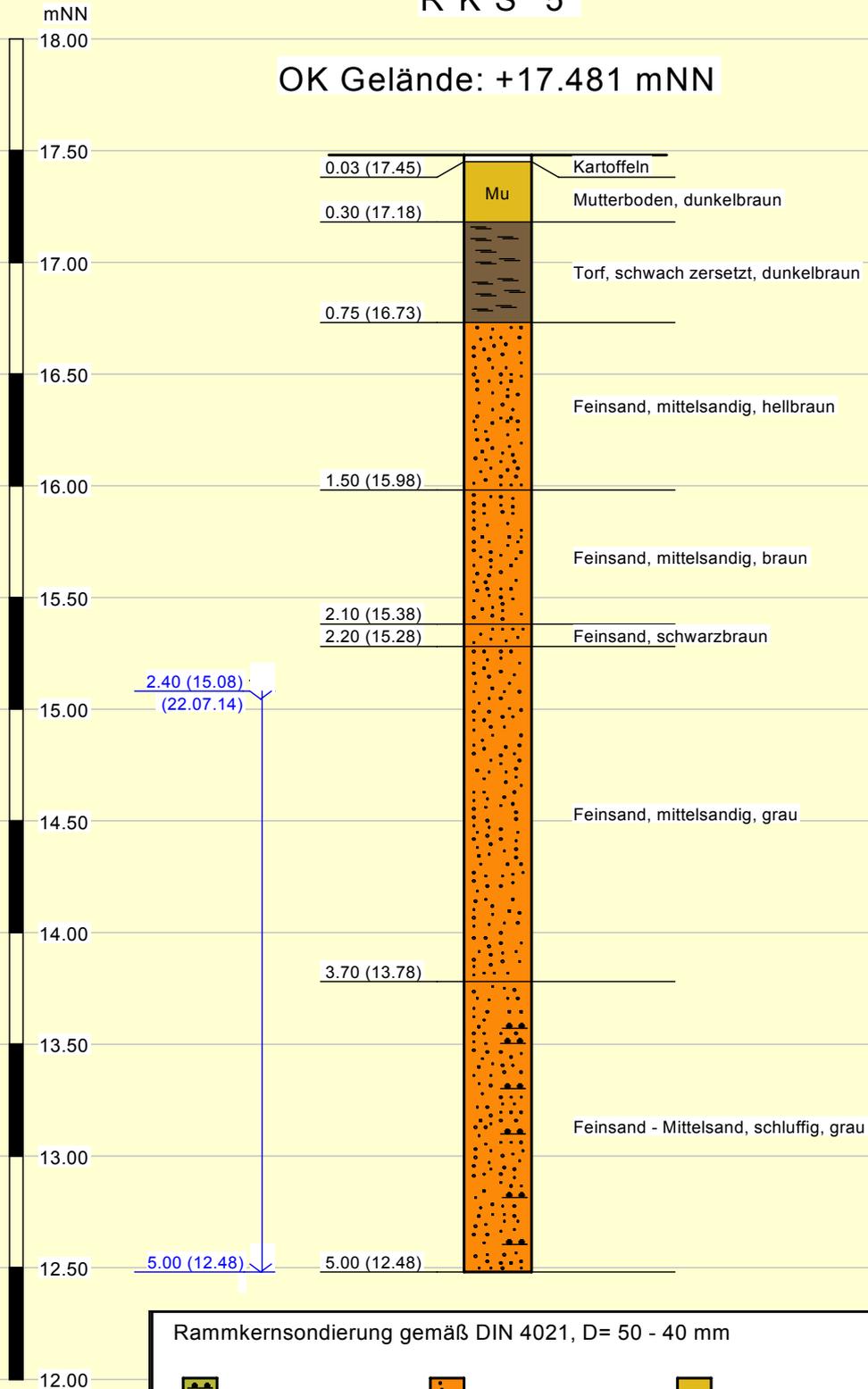


Mittelsand (mS)

Humus / Torf (Hss)

R K S 5

OK Gelände: +17.481 mNN

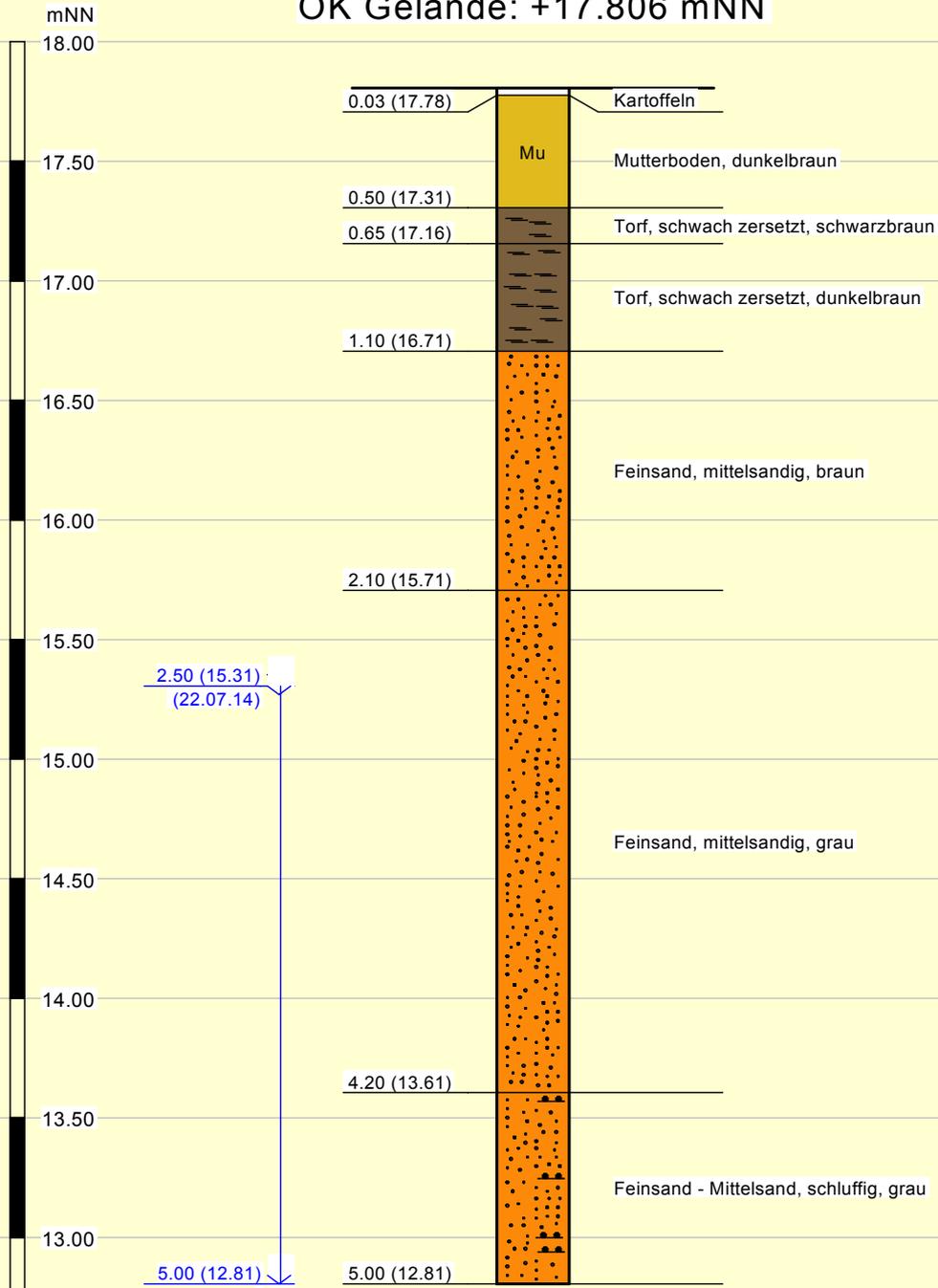


Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm

| | | | | | |
|---|---------------|---|--------------------|---|------------------|
|  | Schluff (U) |  | Mittelsand (mS) |  | Mutterboden (Mu) |
|  | Feinsand (fS) |  | Humus / Torf (Hss) | | |

R K S 6

OK Gelände: +17.806 mNN



Rammkernsondierung gemäß DIN 4021, D= 50 - 40 mm

| | | | | | |
|---|---------------|---|--------------------|---|------------------|
|  | Schluff (U) |  | Mittelsand (mS) |  | Mutterboden (Mu) |
|  | Feinsand (fS) |  | Humus / Torf (Hss) | | |

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

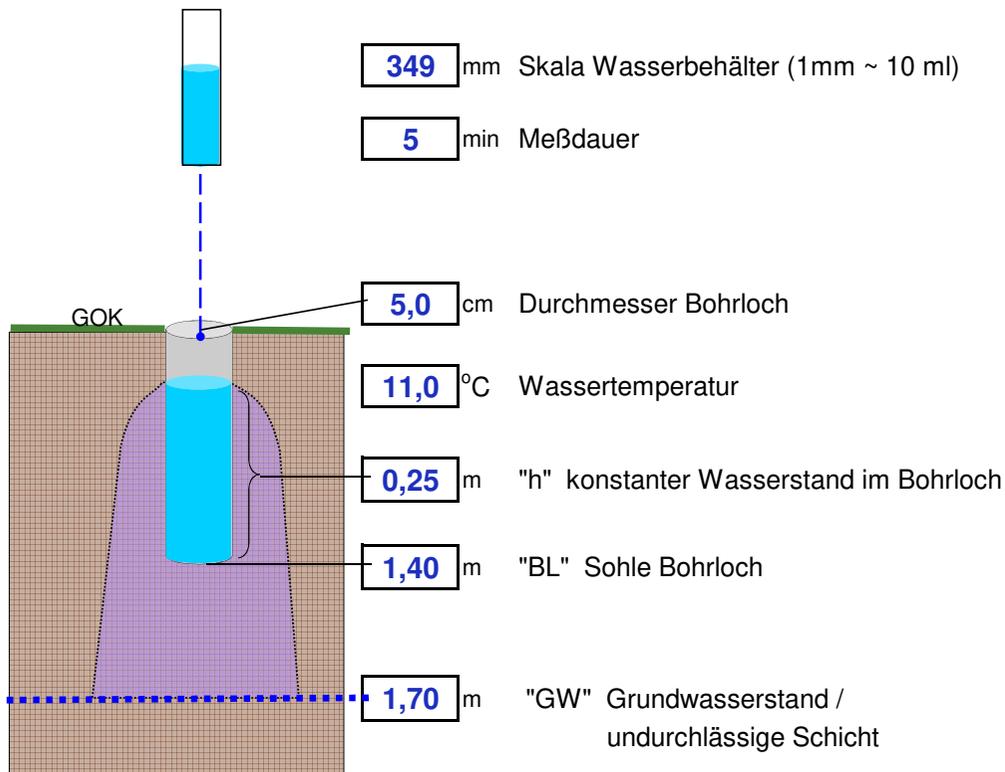
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Kalkulation

Projekt: 14TB139
Sondierpunkt: RKS 1
Datum: 22.07.2014



Randbedingungen - Zwischenwerte :

| | | |
|-----------------------|-----------|---|
| Versickerungsmenge | 3560 ml | |
| Versickerungszeit | 300 sec | |
| Infiltrationsrate "Q" | 11,9 ml/s | <=> 1,2E-5 m ³ /s |
| Radius-Bohrloch "r" | 0,03 m | |
| Wert "h" | 0,25 m | |
| Wert "H" | 0,55 m | H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch |
| Wert "V" | 0,97 | V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C |

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{h} + \frac{1}{h} \right\} \quad [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \quad [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \quad [\text{m/s}]^*$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

7,5 * 10⁻⁵ m/s

entspricht 271,4 mm/h

entspricht 651,3 cm/d

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

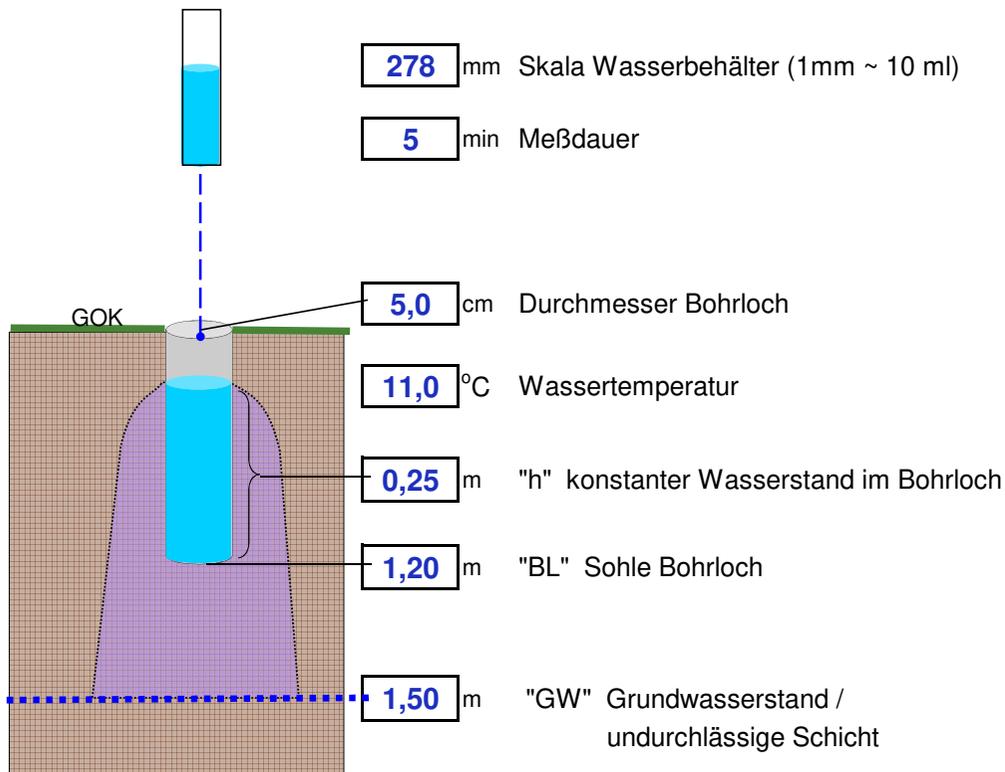
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Kalkulation

Projekt: **14TB139**
Sondierpunkt: **RKS 3**
Datum: **22.07.2014**



Randbedingungen - Zwischenwerte :

| | | |
|-----------------------|----------|---|
| Versickerungsmenge | 2836 ml | |
| Versickerungszeit | 300 sec | |
| Infiltrationsrate "Q" | 9,5 ml/s | <=> 9,5E-6 m ³ /s |
| Radius-Bohrloch "r" | 0,03 m | |
| Wert "h" | 0,25 m | |
| Wert "H" | 0,55 m | H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch |
| Wert "V" | 0,97 | V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C |

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{h} + \frac{1}{h} \right\} \quad [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \quad [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \quad [\text{m/s}]^*$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

6,0 * 10⁻⁵ m/s
entspricht 216,2 mm/h
entspricht 518,8 cm/d

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

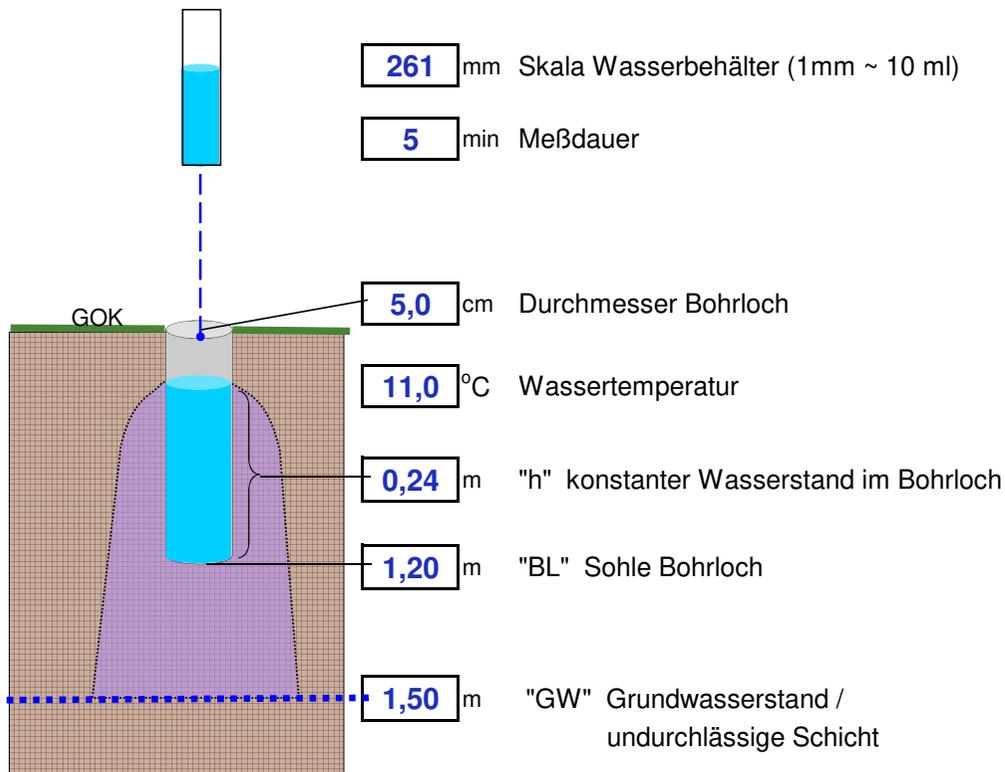
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Kalkulation

Projekt: 14TB139
Sondierpunkt: RKS 4
Datum: 22.07.2014



Randbedingungen - Zwischenwerte :

| | | |
|-----------------------|----------|---|
| Versickerungsmenge | 2663 ml | |
| Versickerungszeit | 300 sec | |
| Infiltrationsrate "Q" | 8,9 ml/s | => 8,9E-6 m ³ /s |
| Radius-Bohrloch "r" | 0,03 m | |
| Wert "h" | 0,24 m | |
| Wert "H" | 0,54 m | H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch |
| Wert "V" | 0,97 | V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C |

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{h} + \frac{1}{h} \right\} \quad [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \quad [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \quad [\text{m/s}]^*$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

5,9 * 10⁻⁵ m/s

entspricht 212,4 mm/h

entspricht 509,7 cm/d

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

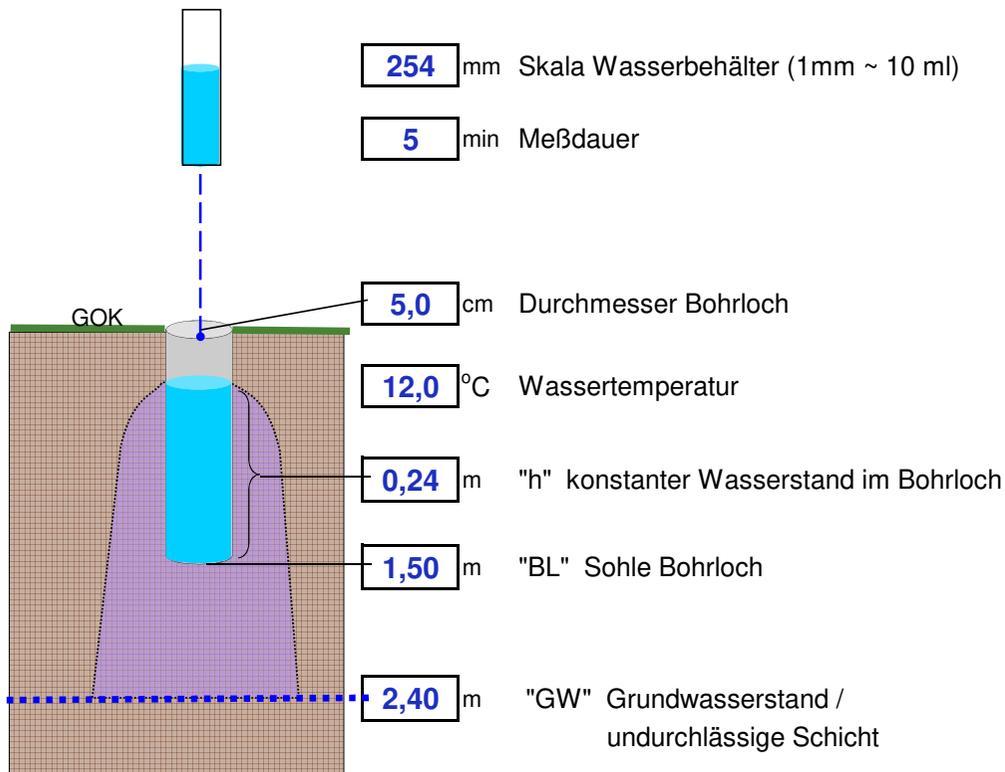
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Kalkulation

Projekt: 14TB139
Sondierpunkt: RKS 5
Datum: 22.07.2014



Randbedingungen - Zwischenwerte :

| | | |
|-----------------------|----------|---|
| Versickerungsmenge | 2591 ml | |
| Versickerungszeit | 300 sec | |
| Infiltrationsrate "Q" | 8,6 ml/s | <=> 8,6E-6 m ³ /s |
| Radius-Bohrloch "r" | 0,03 m | |
| Wert "h" | 0,24 m | |
| Wert "H" | 1,14 m | H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch |
| Wert "V" | 0,95 | V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C |

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \quad [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \quad [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \quad [\text{m/s}]^*$$

berechneter k_r -Wert nach Formel I, da $H > 3h$:

4,7 * 10⁻⁵ m/s
entspricht 167,8 mm/h
entspricht 402,8 cm/d

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

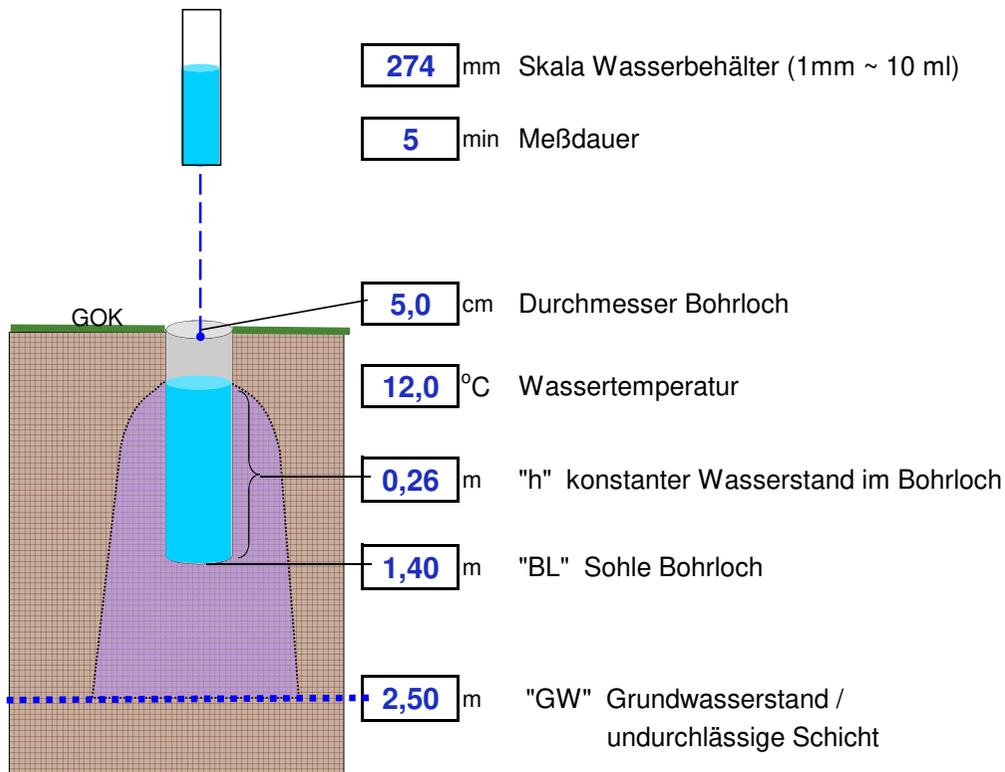
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Kalkulation

Projekt: 14TB139
Sondierpunkt: RKS 6
Datum: 22.07.2014



Randbedingungen - Zwischenwerte :

| | | |
|-----------------------|----------|---|
| Versickerungsmenge | 2795 ml | |
| Versickerungszeit | 300 sec | |
| Infiltrationsrate "Q" | 9,3 ml/s | <=> 9,3E-6 m ³ /s |
| Radius-Bohrloch "r" | 0,03 m | |
| Wert "h" | 0,26 m | |
| Wert "H" | 1,36 m | H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch |
| Wert "V" | 0,95 | V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C |

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \quad [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \quad [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

$$k_{s10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \quad [\text{m/s}]^*$$

berechneter k_r -Wert nach Formel I, da $H > 3h$:

$4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

entspricht 159,7 mm/h

entspricht 383,2 cm/d

Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Emsland
Lohberg 10
49716 Meppen OT Rühle
ww.lindschulte.de

Niedersächsische Landgesellschaft mbH

Datum:
26.02.2018

Projektinformationen

WAE088.01 NLG Twist Schöninghsdorf

Planungsbüro:

Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10
49716 Meppen OT Rühle
ww.lindschulte.de

Zuständige Ansprechpartner/-In:

Bauherr:

Niedersächsische Landgesellschaft mbH

Standort:

Gewerbegebiet "Südlich der B402"
(B-Plan Nr. 75)

Bemerkungen, Hinweise, Bestimmungen:



Bemessung einer Regenrückhaltung

Regenrückhaltespeicher

Bemessung des Regenrückhaltespeicher-Volumens: $((A_U * r_{D(n)} * 1E-4) + Q_{vZu} - Q_{dr}) * D * 60 * 1E-3 * f_z$

Bezeichnung der Bemessung: Regenrückhaltespeicher

Eingabedaten:

Bauform des Regenrückhaltespeichers:

| | | | |
|----------------------------------|-----------|----------------|--------------------|
| Angeschlossene befestigte Fläche | A_U | m ² | 95600 (eff. 81260) |
| Zufluss aus vernetzten Anlagen | Q_{vZu} | l/s | 0,00 |
| Drosselleistung des Abflusses | Q_{dr} | l/s | 30,00 |
| Berücksichtigter Zuschlagsfaktor | f_z | 1 | 1,100 |

Niederschlagsparameter:

Zugrundeliegende Regenspende lt. Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 5 (1/a=0,20) in Jahren

| | | | |
|--|------------|--------|-------|
| Spende des Bemessungsregens | $r_{D(n)}$ | l/s*ha | 30,4 |
| Dauer des Bemessungsregens | D | min | 180,0 |
| Häufigkeit des ortsspezifischen Bemessungsregens | n | 1/a | 0,20 |
| Wiederkehrzeit des Bemessungsregens | a | 1 | 5 |

Berechnungsergebnisse Rückhaltevolumen:

| | | | |
|---|-------|----------------|---------|
| Mindestens erforderliches Rückhaltevolumen | V_E | m ³ | 2578,32 |
| Mittlere Entleerungszeit des Rückhaltespeichers $t_{Entleer}$ | h | | 23,87 |



Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 1, Gewerbegebiet

| | | | |
|--|----------------------|----------------------|--------------|
| Angeschlossene befestigte Auffangfläche | A_E | m² | 95600 |
| Auffangfläche | | | |
| geneigtes Hartdach (lt. DIN1989-1) | | | |
| Abflussbeiwert: | Ψ_m | % | 85,0 |
| hydr. Filterwirkungsgrad des Filters: | % | | 100,0 |
| Angeschlossener Filter: | | | |
| effektiv wirksame undurchlässige Fläche: | A_U | m² | 81260 |
| | | | |
| Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung: | | | Ja |
| Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 30,4 l/s*ha: | l/s | 247,0 | |

Abflussbeiwerte, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 100 ausgedruckt!
 Retentionen, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 0 gedruckt!



Zur Bemessung verwendete Starkniederschlagstabelle Regenrückhaltespeicher

Bezeichnung: Regenrückhaltespeicher

Niederschlagshöhen und -spenden, erzeugt mit RAINPLANER

| T | I | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 10,0 | 20,0 | 50,0 | 100,0 | | | | | | | | |
|----------|---|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| n | I | 2,0 | 1,0 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | | | | | | | | |
| | I | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | I | hN | rN | | |
| 5,0 min | I | 5,5 | 182,0 | 7,5 | 248,2 | 9,4 | 314,5 | 12,1 | 402,0 | 14,1 | 468,3 | 16,0 | 534,5 | 18,7 | 622,0 | 20,7 | 688,3 |
| 10,0 min | I | 6,5 | 108,3 | 9,1 | 152,3 | 11,8 | 196,2 | 15,3 | 254,4 | 17,9 | 298,3 | 20,5 | 342,3 | 24,0 | 400,4 | 26,7 | 444,4 |
| 15,0 min | I | 7,2 | 79,8 | 10,3 | 114,4 | 13,4 | 149,0 | 17,5 | 194,7 | 20,7 | 229,4 | 23,8 | 264,0 | 27,9 | 309,7 | 31,0 | 344,3 |
| 20,0 min | I | 7,7 | 64,2 | 11,2 | 93,4 | 14,7 | 122,6 | 19,3 | 161,2 | 22,9 | 190,4 | 26,4 | 219,6 | 31,0 | 258,2 | 34,5 | 287,4 |
| 30,0 min | I | 8,5 | 47,2 | 12,6 | 70,2 | 16,8 | 93,1 | 22,2 | 123,5 | 26,4 | 146,5 | 30,5 | 169,5 | 36,0 | 199,8 | 40,1 | 222,8 |
| 45,0 min | I | 9,4 | 34,6 | 14,2 | 52,7 | 19,1 | 70,8 | 25,6 | 94,7 | 30,5 | 112,8 | 35,3 | 130,9 | 41,8 | 154,8 | 46,7 | 172,8 |
| 60,0 min | I | 10,0 | 27,8 | 15,5 | 43,0 | 21,0 | 58,3 | 28,3 | 78,5 | 33,8 | 93,7 | 39,2 | 109,0 | 46,5 | 129,1 | 52,0 | 144,4 |
| 90,0 min | I | 11,4 | 21,2 | 17,0 | 31,4 | 22,5 | 41,6 | 29,8 | 55,2 | 35,3 | 65,4 | 40,9 | 75,7 | 48,2 | 89,2 | 53,7 | 99,4 |
| 2,0 h | I | 12,5 | 17,4 | 18,1 | 25,1 | 23,7 | 32,8 | 31,0 | 43,0 | 36,6 | 50,7 | 42,1 | 58,5 | 49,5 | 68,7 | 55,0 | 76,4 |
| 3,0 h | I | 14,2 | 13,2 | 19,8 | 18,3 | 25,4 | 23,5 | 32,8 | 30,4 | 38,4 | 35,5 | 44,0 | 40,7 | 51,4 | 47,5 | 57,0 | 52,7 |
| 4,0 h | I | 15,5 | 10,8 | 21,1 | 14,7 | 26,7 | 18,6 | 34,2 | 23,7 | 39,8 | 27,6 | 45,4 | 31,5 | 52,8 | 36,7 | 58,5 | 40,6 |
| 6,0 h | I | 17,5 | 8,1 | 23,1 | 10,7 | 28,8 | 13,3 | 36,3 | 16,8 | 41,9 | 19,4 | 47,6 | 22,0 | 55,0 | 25,5 | 60,7 | 28,1 |
| 9,0 h | I | 19,6 | 6,1 | 25,3 | 7,8 | 31,0 | 9,6 | 38,5 | 11,9 | 44,2 | 13,6 | 49,9 | 15,4 | 57,4 | 17,7 | 63,1 | 19,5 |
| 12,0 h | I | 21,3 | 4,9 | 27,0 | 6,2 | 32,7 | 7,6 | 40,3 | 9,3 | 46,0 | 10,6 | 51,7 | 12,0 | 59,3 | 13,7 | 65,0 | 15,0 |
| 18,0 h | I | 23,7 | 3,7 | 29,8 | 4,6 | 35,8 | 5,5 | 43,8 | 6,8 | 49,9 | 7,7 | 55,9 | 8,6 | 63,9 | 9,9 | 70,0 | 10,8 |
| 24,0 h | I | 26,1 | 3,0 | 32,5 | 3,8 | 38,9 | 4,5 | 47,4 | 5,5 | 53,8 | 6,2 | 60,1 | 7,0 | 68,6 | 7,9 | 75,0 | 8,7 |
| 48,0 h | I | 28,1 | 1,6 | 37,5 | 2,2 | 46,9 | 2,7 | 59,3 | 3,4 | 68,8 | 4,0 | 78,2 | 4,5 | 90,6 | 5,2 | 100,0 | 5,8 |
| 72,0 h | I | 38,2 | 1,5 | 45,0 | 1,7 | 51,8 | 2,0 | 60,7 | 2,3 | 67,5 | 2,6 | 74,3 | 2,9 | 83,2 | 3,2 | 90,0 | 3,5 |

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %
 bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %
 bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %

Berücksichtigung finden.

Berechnung gemäß dem KOSTRA-Verfahren von 1997 mit doppeltlogarithmischer Berechnung von u(D) und w(D). Für die behördliche Aktualität des hier zur Berechnung verwendeten Algorithmus kann keine Gewähr übernommen werden, da der behördliche Rechenweg Änderungen unterliegen kann, für dessen aktualisierte Anwendung in der Software Weiterentwicklung und regelmäßige Aktualisierung maßgeblich sind.

Folgende Eckwerte wurden zur Errechnung angegeben:

| Wiederkehrzeit -> | T = 1a | T = 100a |
|----------------------|--------|----------|
| Dauerstufe D = 15min | 10,30 | 31,00 |
| Dauerstufe D = 60min | 15,50 | 52,00 |
| Dauerstufe D = 12 h | 27,00 | 65,00 |
| Dauerstufe D = 24 h | 32,50 | 75,00 |
| Dauerstufe D = 48 h | 37,50 | 100,00 |
| Dauerstufe D = 72 h | 45,00 | 90,00 |

Starkniederschlagstabelle erzeugt mit RAINPLANER - <http://www.rainplaner.de>



Regenspenden zur Bemessung

Regenrückhaltespeicher

Bezeichnung der Bemessung: Regenrückhaltespeicher

Niederschlagsdaten von Meppen

Tabellenname: Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

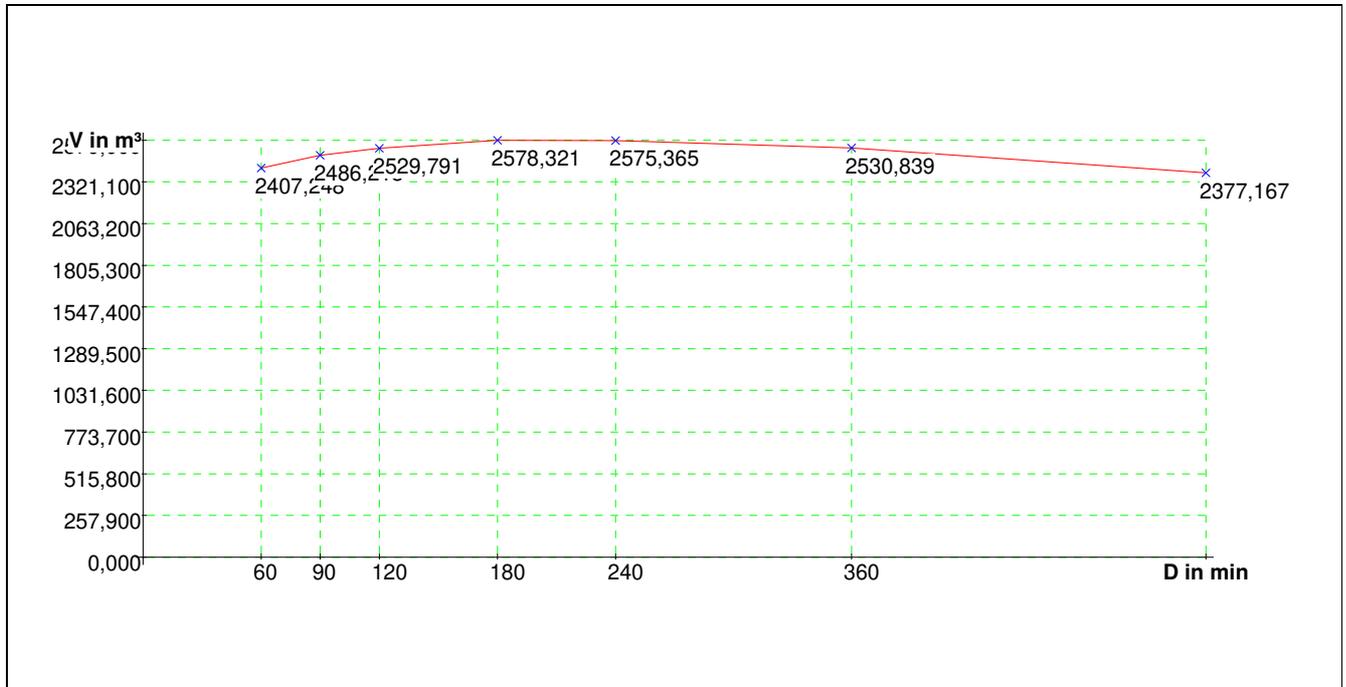
Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 5 (1/a=0,20) in Jahren

| Häufigkeit n | Dauer D | Regenspende r | Rückhaltevolumen |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| 0,20 1/a | 5,00 min | 402,00 l/s*ha | 1068,10 m ³ |
| 0,20 1/a | 10,00 min | 254,40 l/s*ha | 1344,59 m ³ |
| 0,20 1/a | 15,00 min | 194,70 l/s*ha | 1536,61 m ³ |
| 0,20 1/a | 20,00 min | 161,20 l/s*ha | 1689,48 m ³ |
| 0,20 1/a | 30,00 min | 123,50 l/s*ha | 1927,65 m ³ |
| 0,20 1/a | 45,00 min | 94,70 l/s*ha | 2196,41 m ³ |
| 0,20 1/a | 60,00 min | 78,50 l/s*ha | 2407,25 m ³ |
| 0,20 1/a | 90,00 min | 55,20 l/s*ha | 2486,22 m ³ |
| 0,20 1/a | 120,00 min | 43,00 l/s*ha | 2529,79 m ³ |
| 0,20 1/a | 180,00 min | 30,40 l/s*ha | 2578,32 m³ |
| 0,20 1/a | 240,00 min | 23,70 l/s*ha | 2575,37 m ³ |
| 0,20 1/a | 360,00 min | 16,80 l/s*ha | 2530,84 m ³ |
| 0,20 1/a | 540,00 min | 11,90 l/s*ha | 2377,17 m ³ |
| 0,20 1/a | 720,00 min | 9,30 l/s*ha | 2165,57 m ³ |
| 0,20 1/a | 1080,00 min | 6,80 l/s*ha | 1800,30 m ³ |
| 0,20 1/a | 1440,00 min | 5,50 l/s*ha | 1396,42 m ³ |
| 0,20 1/a | 2880,00 min | 3,40 l/s*ha | *** |
| 0,20 1/a | 4320,00 min | 2,30 l/s*ha | *** |

Bemessung nach DWA-A 138 (04/2005)

Regenrückhaltespeicher

Bezeichnung der Bemessung: Regenrückhaltespeicher



Maßgebliches Bemessungsergebnis:

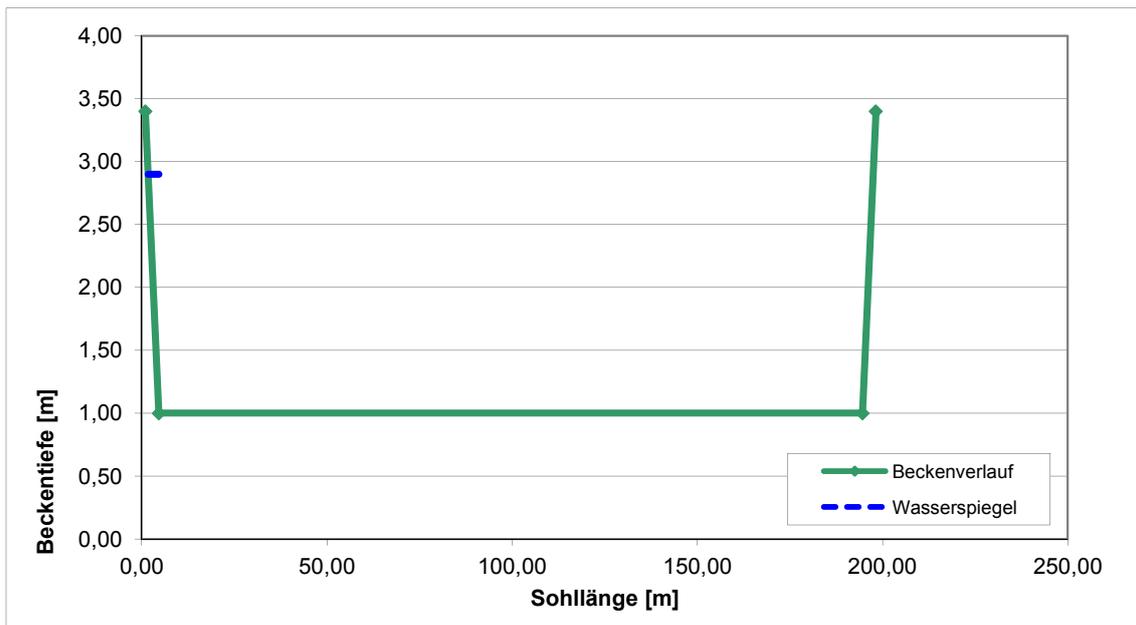
| | | | |
|---------------------------------------|-------|--------|----------|
| Bemessungsregenspende: | rD(n) | l/s*ha | 30,40 |
| Dauer der Bemessungsregenspende: | D | min | 180,00 |
| Häufigkeit der Bemessungsregenspende: | n | 1/a | 0,20 |
| Bemessungsergebnis Rückhaltevolumen | | m³ | 2578,321 |



Volumenermittlung mittels OBELISK-Formel RRB1

| Sohllänge Höhe Ablauf | Wasserspiegel- länge bei Vollfüllung | Sohlbreite Höhe Ablauf | Wasserspiegel- breite bei Vollfüllung | Wassertiefe bei Vollfüllung | mittl. Böschungs- neigung | Abstand Sohle RRB - OK Gelände |
|-----------------------------|--|------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [1:n] | [m] |
| 190,0 | 195,7 | 4,30 | 10,0 | 1,90 | 1,5 | 2,40 |

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Wasservolumen = | 2625 m³ |
| Platzbedarf Becken = | 2268 m² |
| Länge Beckenoberkante = | 197,2 m |
| Breite Beckenoberkante = | 11,5 m |
| Wasserspiegelfläche = | 1957 m² |
| Aushubvolumen = | 3681 m³ |




Oberflächenwasserbewirtschaftung Gewerbegebiet Twist B-Plan Nr. 75 "Südl. der B 402"

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153:

Regenrückhaltebecken

| Gewässer | Typ | Gewässerpunkte G |
|--|-----|------------------|
| gestauter kleiner Fluss, Marschgewässer ($b_{Sp} > 5,0$ m) | G 8 | 16 |

| Regenrückhaltebecken | Flächenanteil f_i | | Luft L_i | | Flächen F_i | | Abflussbelastung B_i $B_i = f_i * (L_i + F_i)$ |
|----------------------|-----------------------------|-------------|--|--------|---------------|--------|---|
| | $A_{u,i}$ [m ²] | f_i | Typ | Punkte | Typ | Punkte | |
| Gewerbegebiet Nord | 43.506 | 1,000 | L 2 | 2 | F 5 | 19 | 21 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Σ | 43.506 | 1,00 | Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$: | | | | 21 |
| | | | Gewässerpunkte G: | | | | 16 |

| Regenrückhaltebecken | Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen | Typ | Durchgangswerte D_i |
|---|---------------------------------------|-----|-----------------------|
| Gewerbegebiet Nord | Sedimentationsanlage Typ D25, D = 0,7 | D25 | 0,70 |
| | | | |
| Emissionswert $E = B_i * D_i =$ | | | 15 |
| Gewässerpunkte G = | | | 16 |

Keine weitere Regenwasserbehandlung erforderlich, da E nach der Behandlung \leq G**Bemessung der Sedimentationsanlage**

| Gewählte Sedimentationsanlage: | | | |
|--|--|--|--|
| Anlagen mit Dauerstau und maximal 18 m ³ /(m ² /h) Oberflächenbeschickung bei r_{krit} | | (Typ D25, Durchgangswert 0,70) | |
| Ermittlung der erforderlichen Oberfläche: | $A_{erf} = r_{krit} * 3,6 * A_U / q_A$ | | |
| mit | $r_{krit} =$ | kritische Regenspende = | 30 l / (s * ha) |
| | $A_U =$ | angeschlossene undurchlässige Fläche = | 43.506 m ² |
| | $q_A =$ | zulässige Oberflächenbeschickung = | 18 m ³ / (m ² / h) |
| | $A_{erf} =$ | 23,5 | m² |


Oberflächenwasserbewirtschaftung Gewerbegebiet Twist B-Plan Nr. 75 "Südl. der B 402"

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153:

Regenrückhaltebecken

| Gewässer | Typ | Gewässerpunkte G |
|--|-----|------------------|
| gestauter kleiner Fluss, Marschgewässer ($b_{Sp} > 5,0$ m) | G 8 | 16 |

| Regenrückhaltebecken | Flächenanteil f_i | | Luft L_i | | Flächen F_i | | Abflussbelastung B_i $B_i = f_i * (L_i + F_i)$ |
|----------------------|-----------------------------|-------------|--|--------|---------------|--------|---|
| | $A_{u,i}$ [m ²] | f_i | Typ | Punkte | Typ | Punkte | |
| Gewerbegebiet Süd | 37.774 | 1,000 | L 2 | 2 | F 5 | 19 | 21 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Σ | 37.774 | 1,00 | Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$: | | | | 21 |
| | | | Gewässerpunkte G: | | | | 16 |

| Regenrückhaltebecken | Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen | Typ | Durchgangswerte D_i |
|---|---------------------------------------|-----|-----------------------|
| Gewerbegebiet Süd | Sedimentationsanlage Typ D25, D = 0,7 | D25 | 0,70 |
| | | | |
| Emissionswert $E = B_i * D_i =$ | | | 15 |
| Gewässerpunkte G = | | | 16 |

Keine weitere Regenwasserbehandlung erforderlich, da E nach der Behandlung \leq G**Bemessung der Sedimentationsanlage**

| Gewählte Sedimentationsanlage: | | | |
|--|--|--|--|
| Anlagen mit Dauerstau und maximal 18 m ³ /(m ² /h) Oberflächenbeschickung bei r_{krit} | | (Typ D25, Durchgangswert 0,70) | |
| Ermittlung der erforderlichen Oberfläche: | $A_{erf} = r_{krit} * 3,6 * A_U / q_A$ | | |
| mit | $r_{krit} =$ | kritische Regenspende = | 30 l / (s * ha) |
| | $A_U =$ | angeschlossene undurchlässige Fläche = | 37.774 m ² |
| | $q_A =$ | zulässige Oberflächenbeschickung = | 18 m ³ / (m ² / h) |
| | $A_{erf} =$ | 20,4 | m² |

Projekt-Nr.: WAE088.01
 OWB Gewerbegebiet

Ermittlung der Niederschlagsabflußmenge mit

Berücksichtigung öffentliche und private Flächen im Baugebiet

Einleitung in einen Entwässerungsgraben

$r_{(5,15)}$ 194,5 l/(s*ha)
 Station Twist
 Regenereignis 5-jährlich Dauer 15 min

Kanalbemessung

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|-------------|-------------|---------|-------|---------|------------|----------|-------------|-----------|--------|-----------------|------------------|-----------|----------|-----------------|-------|--------------|--------------|-------|----|-------|-----------------|------------|-------|-------|-----------|---------|-------|
| Haltung-Nr. | Straßenname | Schacht | Länge | Σ Länge | Fläche-Nr. | A_{ij} | Faktor $_A$ | A_{red} | ψ | einz. Q_{r15} | ΣQ_{r15} | φ | Q_{RW} | ΣQ_{RW} | t_f | Σt_f | Σt_f | l_s | DN | k_b | v | A_{Rohr} | Q_v | v_v | Q_r/Q_v | vT/vV | v_t |
| - | - | - | m | m | - | ha | - | ha | - | l/s | l/s | - | l/s | l/s | s | s | min | mm/m | mm | mm | $10^{-6} m^2/s$ | m^2 | l/s | m/s | - | - | m/s |

Hydraulische Bemessung der Regenwasserkanalisation

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----|------|-------|--|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|---------|------|------|--------|------|------|------|------|
| | | RW7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | 45,3 | 45,3 | | 1,9500 | 0,8000 | 1,3260 | 0,85 | 257,91 | 257,91 | 1 | 257,91 | 257,91 | 1 | 0,00 | 257,91 | 37,63 | 37,63 | 0,63 | 2,5 | 600 | 1,5 | 1,31 | 0,28 | 305,71 | 1,08 | 0,84 | 1,11 | 1,20 |
| | | RW6 | | | | 1,9500 | | 1,3260 | 0,68 | 257,91 | 257,91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | 45,3 | 90,6 | | 0,4700 | 0,8000 | 0,3196 | 0,85 | 62,16 | 62,16 | 1 | 62,16 | 356,44 | 34,63 | 72,26 | 1,20 | 2,5 | 700 | 1,5 | 1,31 | 0,38 | 459,20 | 1,19 | 0,78 | 1,10 | 1,31 | | | |
| | | | | | | 0,2750 | 0,8000 | 0,1870 | 0,85 | 36,37 | 98,53 | 1 | 36,37 | 98,53 | 1 | 0,00 | 98,53 | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW5 | | | | 0,7450 | | 0,5066 | 0,68 | 98,53 | 98,53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | 45,3 | 135,9 | | 0,2980 | 0,8000 | 0,2026 | 0,85 | 39,41 | 39,41 | 1 | 39,41 | 395,85 | 33,96 | 106,22 | 1,77 | 2,5 | 700 | 1,5 | 1,31 | 0,38 | 459,20 | 1,19 | 0,86 | 1,12 | 1,33 | | | |
| | | | | | | | | | | 39,41 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 39,41 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 39,41 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | 1 | 0,00 | 39,41 | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW4 | | | | 0,2980 | | 0,2026 | 0,68 | 39,41 | 39,41 | | 67,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | 60,9 | 196,8 | | 0,9850 | 0,8000 | 0,6698 | 0,85 | 130,28 | 130,28 | 1 | 130,28 | 593,58 | 40,76 | 146,98 | 2,45 | 2,5 | 900 | 1,5 | 1,31 | 0,64 | 890,48 | 1,40 | 0,67 | 1,07 | 1,49 | | | |
| | | | | | | | | | | 130,28 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 130,28 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 130,28 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | 1 | 0,00 | 130,28 | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW3 | | | | 0,9850 | | 0,6698 | 0,68 | 130,28 | 130,28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | 60,9 | 257,7 | | 1,9100 | 0,8000 | 1,2988 | 0,85 | 252,62 | 252,62 | 1 | 252,62 | 846,20 | 37,62 | 184,60 | 3,08 | 2,5 | 1000 | 1,5 | 1,31 | 0,79 | 1175,03 | 1,50 | 0,72 | 1,08 | 1,62 | | | |
| | | | | | | | | | | 252,62 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 252,62 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 252,62 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | 1 | 0,00 | 252,62 | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW2 | | | | 1,9100 | | 1,2988 | 0,68 | 252,62 | 252,62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | 60,9 | 318,6 | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 846,20 | 37,62 | 222,22 | 3,70 | 2,5 | 1000 | 1,5 | 1,31 | 0,79 | 1175,03 | 1,50 | 0,72 | 1,08 | 1,62 | | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 846,20 | 37,62 | 222,22 | 3,70 | 2,5 | 1000 | 1,5 | 1,31 | 0,79 | 1175,03 | 1,50 | 0,72 | 1,08 | 1,62 | | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 846,20 | 37,62 | 222,22 | 3,70 | 2,5 | 1000 | 1,5 | 1,31 | 0,79 | 1175,03 | 1,50 | 0,72 | 1,08 | 1,62 | | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 846,20 | 37,62 | 222,22 | 3,70 | 2,5 | 1000 | 1,5 | 1,31 | 0,79 | 1175,03 | 1,50 | 0,72 | 1,08 | 1,62 | | | |
| | | RW1 | | | | 0,0000 | | 0,0000 | #DIV/0! | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----|-------|-------|--|--------|--------|--------|---------|-------|-------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|------|------|--------|------|------|------|------|--|--|
| | | RW9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | 46,45 | 46,45 | | 0,5100 | 0,8000 | 0,3468 | 0,85 | 67,45 | 67,45 | 1 | 67,45 | 67,45 | 52,61 | 52,61 | 0,88 | 2,5 | 400 | 1,5 | 1,31 | 0,13 | 104,58 | 0,83 | 0,64 | 1,06 | 0,88 | | |
| | | | | | | | | | | 67,45 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 67,45 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 67,45 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | 1 | 0,00 | 67,45 | | | | | | | | | | | | |
| | | RW8 | | | | 0,5100 | | 0,3468 | 0,68 | 67,45 | 67,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | 46,54 | 92,99 | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 67,45 | 52,71 | 105,31 | 1,76 | 2,5 | 400 | 1,5 | 1,31 | 0,13 | 104,58 | 0,83 | 0,64 | 1,06 | 0,88 | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 67,45 | 52,71 | 105,31 | 1,76 | 2,5 | 400 | 1,5 | 1,31 | 0,13 | 104,58 | 0,83 | 0,64 | 1,06 | 0,88 | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 67,45 | 52,71 | 105,31 | 1,76 | 2,5 | 400 | 1,5 | 1,31 | 0,13 | 104,58 | 0,83 | 0,64 | 1,06 | 0,88 | | |
| | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 1 | 0,00 | 67,45 | 52,71 | 105,31 | 1,76 | 2,5 | 400 | 1,5 | 1,31 | 0,13 | 104,58 | 0,83 | 0,64 | 1,06 | 0,88 | | |
| | | RW4 | | | | 0,0000 | | 0,0000 | #DIV/0! | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--------------|-------------------|
| Projekt-Nr.: | WAE088.01 |
| | OWB Gewerbegebiet |

Ermittlung der Niederschlagsabflußmenge mit

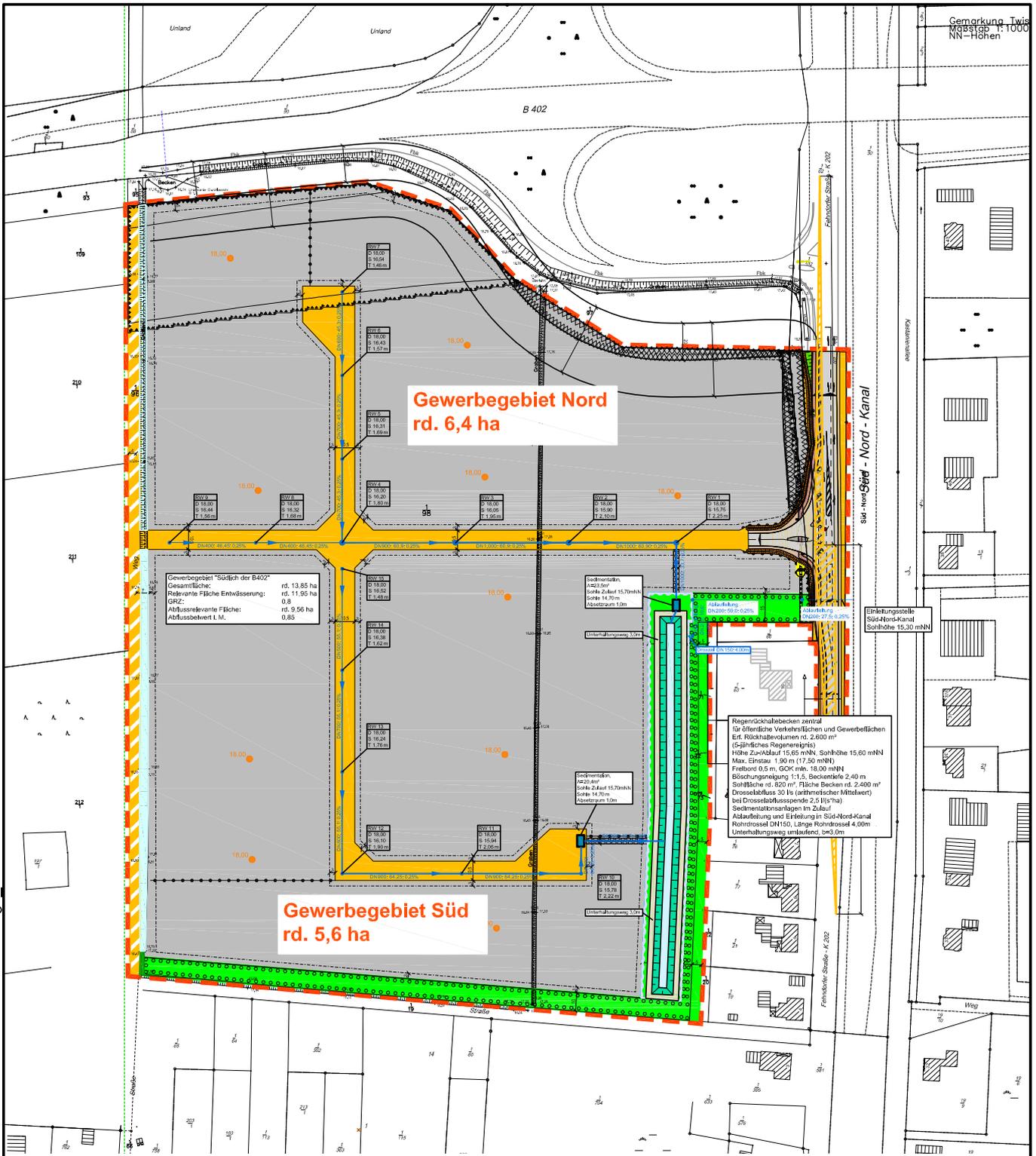
Berücksichtigung öffentliche und private Flächen im Baugebiet

Einleitung in einen Entwässerungsgraben

| | | |
|---------------------------------------|-------|----------|
| $r_{(5,15)}$ | 194,5 | l/(s*ha) |
| Station Twist | | |
| Regenereignis 5-jährlich Dauer 15 min | | |

Kanalbemessung

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|-------------|-------------|---------|-------|---------|------------|----------|-------------|-----------|--------|-----------------|------------------|-----------|----------|-----------------|-------|--------------|--------------|-------|-----|-------|-----------------|------------|--------|-------|-----------|---------|-------|
| Haltung-Nr. | Straßenname | Schacht | Länge | Σ Länge | Fläche-Nr. | A_{ij} | Faktor $_A$ | A_{red} | ψ | einz. Q_{r15} | ΣQ_{r15} | φ | Q_{RW} | ΣQ_{RW} | t_f | Σt_f | Σt_f | l_s | DN | k_b | v | A_{Rohr} | Q_v | v_v | Q_r/Q_v | vT/vV | v_t |
| - | - | - | m | m | - | ha | - | ha | - | l/s | l/s | - | l/s | l/s | s | s | min | mm/m | mm | mm | $10^{-6} m^2/s$ | m^2 | l/s | m/s | - | - | m/s |
| | | RW15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | 55,1 | 55,1 | | 0,6800 | 0,8000 | 0,4624 | 0,85 | 89,94 | 89,94 | 1 | 89,94 | 142,84 | 52,51 | 52,51 | 0,88 | 2,5 | 500 | 1,5 | 1,31 | 0,20 | 188,82 | 0,96 | 0,76 | 1,09 | 1,05 |
| | | | | | | 0,4000 | 0,8000 | 0,2720 | 0,85 | 52,90 | 142,84 | 1 | 52,90 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 142,84 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 142,84 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW14 | | | | 1,0800 | | 0,7344 | 0,68 | | 142,84 | | 142,84 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | 55,1 | 110,2 | | 0,5700 | 0,8000 | 0,3876 | 0,85 | 75,39 | 75,39 | 1 | 75,39 | 337,92 | 42,52 | 95,03 | 1,58 | 2,5 | 700 | 1,5 | 1,31 | 0,38 | 459,20 | 1,19 | 0,74 | 1,09 | 1,30 |
| | | | | | | 0,9050 | 0,8000 | 0,6154 | 0,85 | 119,70 | 195,08 | 1 | 119,70 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 195,08 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 195,08 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW13 | | | | 1,4750 | | 1,0030 | 0,68 | | 195,08 | | 195,08 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | 55,1 | 165,3 | | 0,8150 | 0,8000 | 0,5542 | 0,85 | 107,79 | 107,79 | 1 | 107,79 | 492,67 | 38,89 | 133,91 | 2,23 | 2,5 | 800 | 1,5 | 1,31 | 0,50 | 652,97 | 1,30 | 0,75 | 1,09 | 1,42 |
| | | | | | | 0,3550 | 0,8000 | 0,2414 | 0,85 | 46,95 | 154,74 | 1 | 46,95 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 154,74 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 154,74 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW12 | | | | 1,1700 | | 0,7956 | 0,68 | | 154,74 | | 154,74 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | 64,25 | 229,55 | | 0,6500 | 0,8000 | 0,4420 | 0,85 | 85,97 | 85,97 | 1 | 85,97 | 578,64 | 43,20 | 177,12 | 2,95 | 2,5 | 900 | 1,5 | 1,31 | 0,64 | 890,48 | 1,40 | 0,65 | 1,06 | 1,49 |
| | | | | | | | | | | | 85,97 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 85,97 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 85,97 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW11 | | | | 0,6500 | | 0,4420 | 0,68 | | 85,97 | | 85,97 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | 64,25 | 293,8 | | 1,1800 | 0,8000 | 0,8024 | 0,85 | 156,07 | 156,07 | 1 | 156,07 | 734,70 | 41,40 | 218,52 | 3,64 | 2,5 | 900 | 1,5 | 1,31 | 0,64 | 890,48 | 1,40 | 0,83 | 1,11 | 1,55 |
| | | | | | | | | | | | 156,07 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 156,07 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 156,07 | 1 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RW10 | | | | 1,1800 | | 0,8024 | 0,68 | | 156,07 | | 156,07 | | | | | | | | | | | | | | |

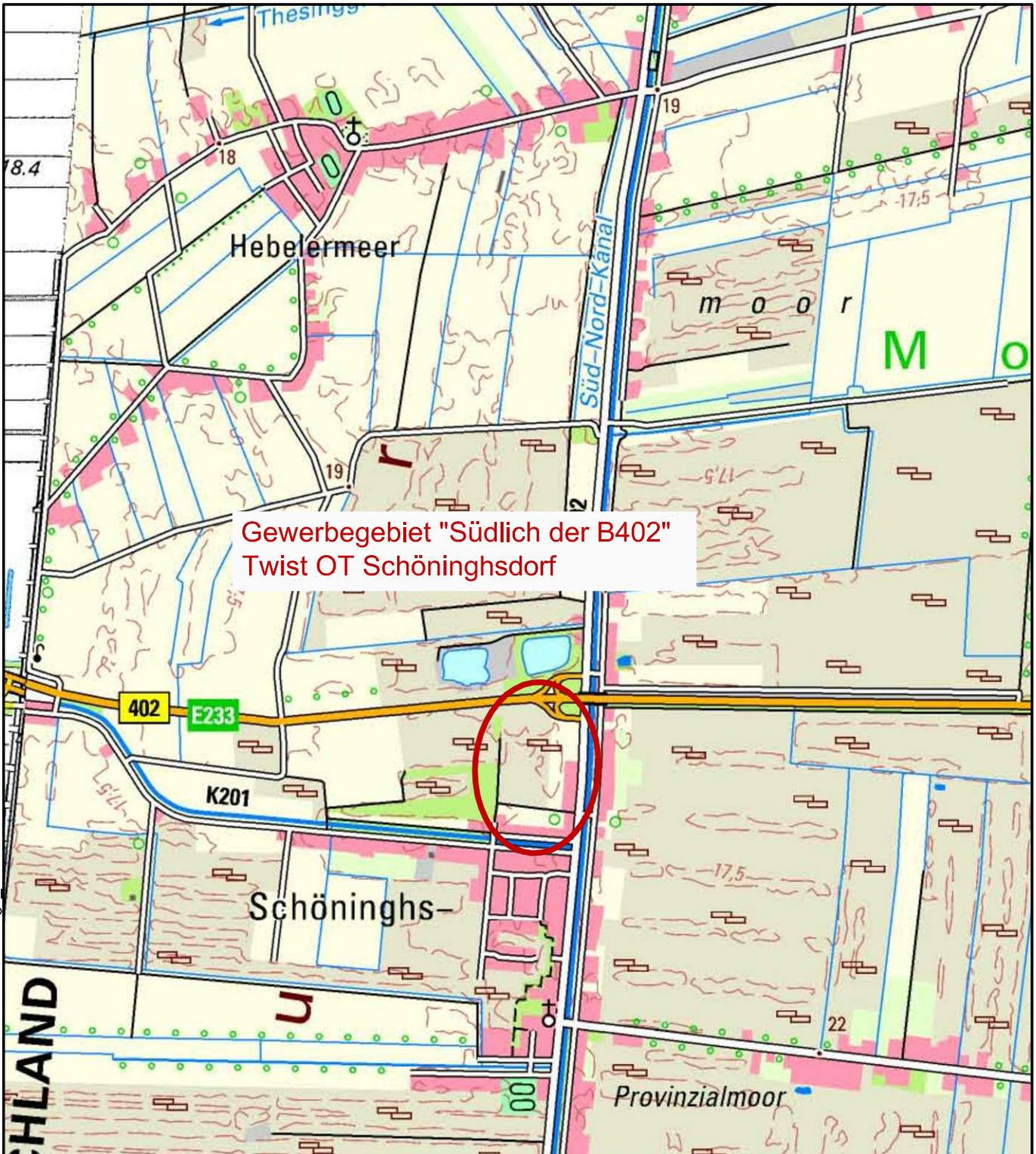


Gemarkung: Twiss
Maßstab: 1:1000
NN-Höhen

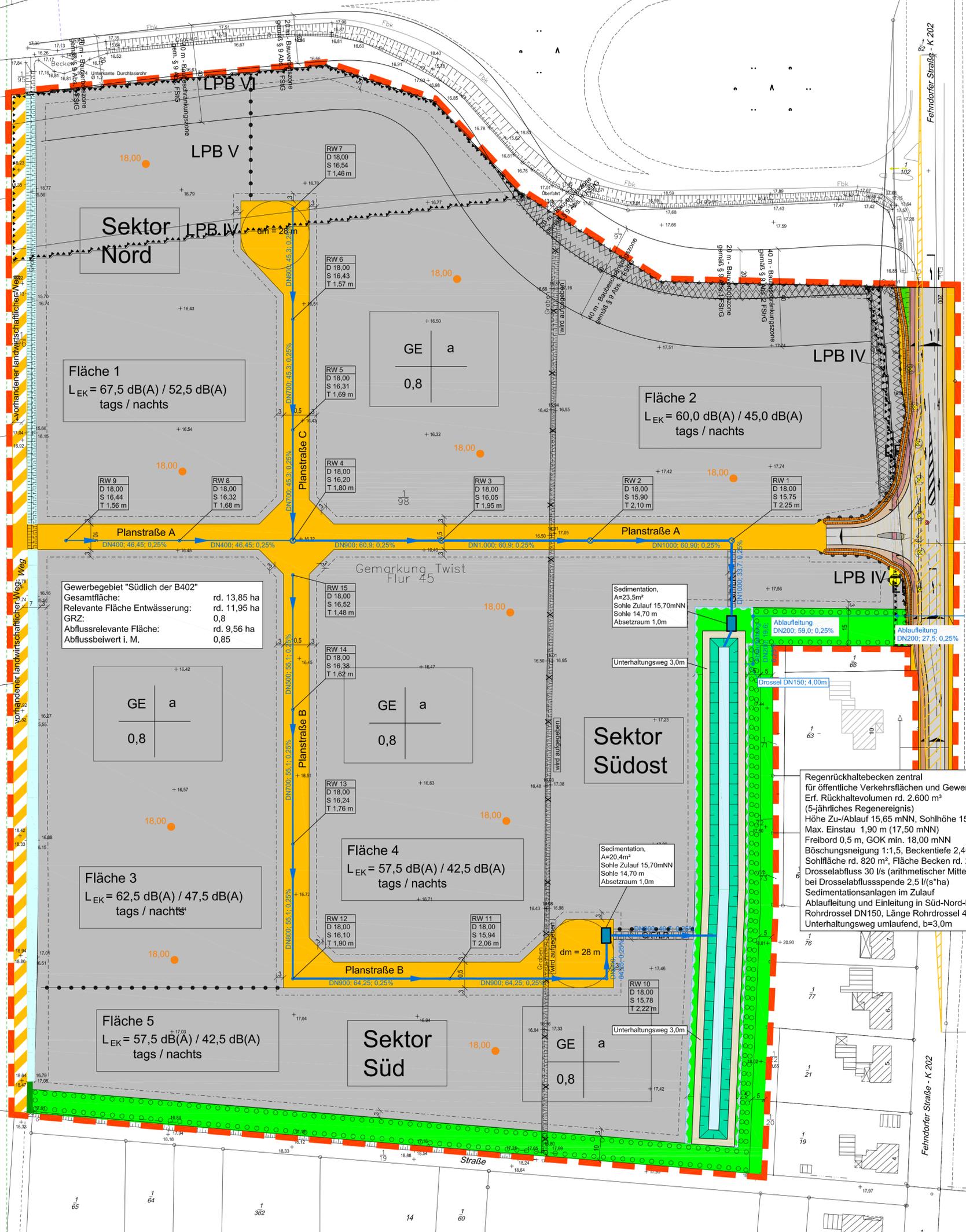
| | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| Projekt: | B-Plan Nr. 75 Gewerbegebiet "Südlich der B402" Entwässerungskonzept zur Bauleitplanung | Proj.-Nr.: WAE 088.01 |
| Planinhalt: | Übersichtskarte Einzugsgebiete RW-Kanal | Anlage: 3 |
| - GENEHMIGUNGSPLANUNG - | | Maßstab: ohne |
| | | Datum: 26.02.18 |
| | | Blatt-Nr.: - |

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a
49716 Meppen / Rühle
Tel.: 05931 / 9344 - 0
Fax: 05931 / 9344 - 20
meppen@lindschulte.de

Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Geschäftsstelle Osnabrück
Am Schülerberg 6 in 49082 Osnabrück



| | |
|---|--|
| Projekt: B-Plan Nr. 75 Gewerbegebiet "Südlich der B402" Entwässerungskonzept zur Bauleitplanung | Proj.-Nr.: WAE 088.01 |
| Planinhalt: Übersichtskarte Standort Gewerbegebiet "Südlich der B402" | Anlage: - Maßstab: 1: 50.000 Datum: 26.02.18 Blatt-Nr.: 1 |
| - GENEHMIGUNGSPLANUNG - | |
| LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland <small>Lohberg 10a 49716 Meppen / Rühle Tel.: 05931 / 9344 - 0 Fax: 05931 / 9344 - 20 meppen@lindschulte.de</small> | Niedersächsische Landgesellschaft mbH Geschäftsstelle Osnabrück Am Schölerberg 6 in 49082 Osnabrück <small>ahn für hand gemein kenne</small> |
| Planung | Auftraggeber |



Sektor Nord

Fläche 1
 $L_{EK} = 67,5 \text{ dB(A)} / 52,5 \text{ dB(A)}$
 tags / nachts

Fläche 2
 $L_{EK} = 60,0 \text{ dB(A)} / 45,0 \text{ dB(A)}$
 tags / nachts

Gewerbegebiet "Südlich der B402"
 Gesamtfläche: rd. 13,85 ha
 Relevante Fläche Entwässerung: 0,8
 Abflussrelevante Fläche: rd. 9,56 ha
 Abflussbeiwert i. M. 0,85

Fläche 3
 $L_{EK} = 62,5 \text{ dB(A)} / 47,5 \text{ dB(A)}$
 tags / nachts

Fläche 4
 $L_{EK} = 57,5 \text{ dB(A)} / 42,5 \text{ dB(A)}$
 tags / nachts

Fläche 5
 $L_{EK} = 57,5 \text{ dB(A)} / 42,5 \text{ dB(A)}$
 tags / nachts

Sektor Süd

Sektor Südost

Regenrückhaltebecken zentral
 für öffentliche Verkehrsflächen und Gewerbeflächen
 Erf. Rückhaltevolumen rd. 2.600 m³
 (5-jährliches Regenereignis)
 Höhe Zu-/Ablauf 15,65 mNN, Sohlhöhe 15,60 mNN
 Max. Einstau 1,90 m (17,50 mNN)
 Freibord 0,5 m, GOK min. 18,00 mNN
 Böschungsneigung 1:1,5, Beckentiefe 2,40 m
 Sohlfläche rd. 820 m², Fläche Becken rd. 2.400 m²
 Drosselabfluss 30 l/s (arithmetischer Mittelwert)
 bei Drosselabflussspende 2,5 l/(s*ha)
 Sedimentationsanlagen im Zulauf
 Ablaufleitung und Einleitung in Süd-Nord-Kanal
 Rohrdrossel DN150, Länge Rohrdrossel 4,00m
 Unterhaltungsweg umlaufend, b=3,0m

Legende:

- Planung Flächen:**
- Verkehrsflächen/öffentliche Flächen
 - Gewerbeflächen
 - Grünflächen/Eingrünung
 - Gräben Bestand
 - Plangebiet: B-Plan Nr. 75 Gewerbegebiet "Südlich der B402"

- Planung Entwässerung:**
- Regenrückhaltebecken
 - RW-Kanal
- Sonstiges:**
- Bestandshöhen
 - Ausbauhöhen

| | | |
|----------------------------|--|----------------------|
| Projekt: | B-Plan Nr. 75 Gewerbegebiet "Südlich der B402" Entwässerungskonzept zur Bauleitplanung | Proj.-Nr.: WAE088.01 |
| Planinhalt: | Lageplan zur Oberflächenwasserbewirtschaftung | Anlage: - |
| GENEHMIGUNGSPLANUNG | | Maßstab: 1:1.000 |
| | | Datum: 26.02.18 |
| | | Blatt-Nr.: 2 |
| | | Auftraggeber |