

Ingenieurbüro

WESTERHAUS

Tiefbau, Wasserwirtschaft und Umwelt

Tel.: 05461 / 7038550

Email: info@westerhaus.info



Industriestraße 42

49565 Bramsche

Wassertechnische

Voruntersuchung:

2. Änderung B-Plan Nr. 46

"Sondergebiet

IGS - Erweiterung"

Auftraggeber:



**Stadt
Fürstenau**

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenauf
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Wassertechnische Voruntersuchung

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ Stadt Fürstenauf

Inhalt:

I. Schriftteil

1. Erläuterungsbericht Anlage 1

II. Planteil

2. Übersichtskarte M = 1 : 25.000 Anlage 2

3. Übersichtslageplan M = 1 : 5.000 Anlage 3

4. Lageplan M = 1 : 500 Anlage 4

Erläuterungsbericht

Wassertechnische Voruntersuchung Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“

Stadt Fürstenau

Inhalt

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	1
2	Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes.....	1
2.1	Lage und Beschreibung des Gebietes.....	1
2.2	Gewässer	2
2.3	Vorhandene Entwässerungseinrichtungen.....	2
3	Geplante Entwässerungsmaßnahmen.....	2
3.1	Regenwasserkanalisation.....	4
3.2	Regenrückhaltebecken.....	5
3.2.1	Lage und Gestaltung.....	5
3.2.2	Einzugsgebiet und Beckenbemessung	7
3.3	Bewertung der Einleitung nach DWA-Merkblatt M 153.....	8
3.3.1	Grundlage der Bewertung.....	8
3.3.2	Berechnung nach DWA-M 153	9
3.4	Schmutzwasser	9
4	Zusammenfassung und Fazit.....	10

Anhang

Anhang 1	KOSTRA-Daten
Anhang 2	Berechnung RRB gem. DWA-A 117
Anhang 3	Berechnung Drosselabfluss
Anhang 4	Bewertung der Einleitungen nach DWA-M 153
Anhang 5	Geotechnische Untersuchung, Bohrprofile
Anhang 6	Geotechnische Untersuchung, Daten Open-End-Versickerungsversuch
Anhang 7	Geotechnische Untersuchung, Auswertung Versickerungsversuch

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Fürstenau beabsichtigt, in Randlage zum nördlichen, bebauten Ortsbereich die Fläche des Bebauungsplanes Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ zu erschließen.

Der B-Plan Nr. 46 umfasst die Planung der Stadt Fürstenau, einen neuen Kindergarten und eine Sporthalle zu errichten. Zudem soll in dem Bereich ein Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Energieversorgung gebaut werden.

Der Geltungsbereich des Sondergebietes umfasst eine Fläche von insgesamt ca. 1,800 ha und ist in den Plänen dargestellt. An den Geltungsbereich schließen sich westlich und nördlich der B-Plan Nr. 19 und südlich der B-Plan Nr. 37 an.

Für das Plangebiet müssen eine neue Kanalisation und wassertechnische Einrichtungen geplant werden, um das anfallende Schmutz- und Regenwasser entsprechend den wasserwirtschaftlichen Vorgaben und Normen zu bewirtschaften.

Grundlage für die Voruntersuchung ist der Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 46 vom Planungsbüro Dehling & Twisselmann (Osnabrück), die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung der Fa. VSV Geotechnik (Bramsche), die vorhandene Kanalbestandssituation aus den Bestandsunterlagen des Wasserverbandes Bersenbrück sowie die Vermessung des Geländes durch das Büro Westerhaus.

2 Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes

2.1 Lage und Beschreibung des Gebietes

Der Geltungsbereich des B-Plans umfasst eine Fläche von insgesamt 1,800 ha. Darin eingeschlossen sind die vorgenannte öffentlichen Einrichtungen des Kindergartens, der Sporthalle, des Blockheizkraftwerks sowie die zugehörigen Verkehrsanlagen mit Zuwegungen und Parkplätzen. Weiterhin sind in dem Bereich Grünflächen und die erforderlichen Einrichtungen für die Wasserwirtschaft vorzusehen.

Das Plangebiet befindet sich im nördlichen Bereich des Stadtgebietes und grenzt an die bebaute Ortslage an. Dabei wird das Gebiet östlich von der Grundschule Fürstenau, westlich von der Sportanlage der Integrierten Gesamtschule Fürstenau (IGS), nördlich vom Schulreitzentrum der IGS und südlich von der Bürgerschützenstr. (Gemeindestraße) begrenzt.

Der gesamte Planungsbereich weist entsprechend der durchgeführten Vermessung Höhenunterschiede zwischen ca. 51,50 mNHN im Nordosten und 49,30 mNHN im Südwesten auf. Somit fällt das Planungsgelände leicht nach Südwesten ab.

Zurzeit wird der Bereich im Süden als Sportfläche (Bolzplatz) und im Norden als Weide / Auslauf für den Reitbetrieb des Schulreitsportzentrums Fürstenau genutzt.

2.2 Gewässer

Innerhalb des Plangebietes befindet sich parallel zur nördlichen Geltungsbereichsgrenze ein Gewässer 3. Ordnung. Dieses unbenannte, grabenartig ausgebaute Gewässer fließt in westliche Richtung ab. Es dient in diesem Bereich zur Entwässerung der Straße, die zum Schulreitsportzentrum führt.

Ein weiteres Gewässer befindet sich parallel zur südlich liegenden Bürgerschützenstraße. Das als „Nördliche Plümpe“ bezeichnete Gewässer 3. Ordnung entspringt etwa 1,3 km nordöstlich vom Plangebiet in der Bauernschaft Stallkamp. Es verläuft zunächst etwa 500 m parallel in einem Abstand von ca. 150 m zur Kreisstraße K 117 (Dalumer Str.). An der Straße Wingerberg wendet sich die Fließrichtung nach Südwesten bis zur K 117. Westlich der Straßenkreuzung Wingerberg / K 117 erfolgt von Osten die Einmündung des Straßenseitengrabens der K 117.

Der weitere Verlauf der „Nördlichen Plümpe“ führt dann entlang der Kreisstraße als Seitengraben nach Westen. Nach mehreren verrohrten Abschnitten im Bereich der Straße „Am Gültum“ erreicht das Gewässer die Bürgerschützenstr., der es entlang seiner Südseite folgt. In diesem Abschnitt ist das Gewässer für insgesamt 3 Überfahrten in die Nelkenstr., die Veilchenstr. und in einen Fußweg verrohrt. Westlich der Nelkenstr. schließt sich eine letzte Verrohrung an, bis das Gewässer dann nordöstlich der IGS in den Fürstenauer Graben einmündet.

Bei dem Gewässer Fürstenauer Graben handelt es sich um eine Gewässer 2. Ordnung.

2.3 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen

Neben den zuvor beschriebenen Gewässern 3. Ordnung befinden sich im oder angrenzend an das Plangebiet keine weiteren Entwässerungseinrichtungen für das Oberflächenwasser.

Möglichkeiten zum Anschluss an das öffentliche Schmutzwassernetz befinden sich im Bereich der Bürgerschützenstraße. Südlich der Grundschule ist ein Anschlussschacht vorhanden, an den die Grundschule bereits angeschlossen ist. Weiterhin liegt im Westen im Bereich des Sportplatzgebäudes ein zweiter Anschlussschacht.

Zu nennen ist im Norden noch das vorhandene SW-Pumpwerk im Bereich der Reithalle. Jedoch wird es wegen der Geländetopografie nicht möglich sein, das aus dem Plangebiet anfallende Schmutzwasser diesem Pumpwerk in Freigefälle zuzuführen.

3 Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Für die Erschließung des B-Plangebietes ist eine Trennkanalisation vorgesehen.

Bereits frühzeitig wurde die Möglichkeit berücksichtigt, nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser dezentral örtlich zu versickern. Grundlage dazu war die

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

geotechnische Untersuchung der Firma VSV Geotechnik (Bramsche). Dafür wurden Anfang November 2021 im südlichen Bereich des Plangebietes insgesamt 4 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) im Planungsgebiet niedergebracht. Die Untersuchungspunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe eingemessen.

Weiterhin wurde am Sondierpunkt RKS 2 ein Open-End-Versickerungsversuch durchgeführt, um die Wasserdurchlässigkeit des Bodens zu bestimmen und somit die Möglichkeit zur Versickerung von Oberflächenwasser zu prüfen. Die Ergebnisse des Versickerungsversuchs sind im Anhang 6 dargestellt.

Die durchgeführten Bohrungen haben die folgenden Ergebnisse:

An der Oberfläche steht bei allen Sondierpunkten eine Schicht aus humosen, mittelsandigen Feinsanden an, die von der untersuchenden Firma als Mutter-/Oberboden und als Auffüllung angesprochen wurden. Die Schichtstärke beträgt etwa zwischen 0,60 m und 0,80 m.

Bei den westlichen Bohrungen RKS 2 und 4 befinden sich unterhalb der Oberbodenschicht bis zu einer Tiefe von 1,50 – 1,60 m schluffige, schwach feinsandige Tone. Sie gehen ab der vorgenannten Tiefe dann in schwerere bohrbare Tone und in Geschiebemergel über.

Die beiden östlichen Bohrungen RKS 1 und 3 weisen unterhalb der Oberbodenschicht zunächst einen Schluffhorizont auf. Diese reichen bis zu einer Tiefe von 1,70 m und bestehen aus fein- bis mittelsandigen, schwach tonigen Schluffen. Darunter befinden sich dann, wie bei den Bohrungen RKS 2 und 4, eine Tonschicht, die teils unmittelbar, teils ab einer Tiefe von 2,10 m in schwerere Tone / Geschiebemergel übergeht.

Grundwasser wurde bei allen Bohrungen nicht angetroffen.

Die erstellten Bohrprofile von VSV-Geotechnik sind im Anhang 5 dargestellt.

Die Untersuchung diente neben der allgemeinen Baugrunderkundung dazu, die Möglichkeit einer Regenwasserversickerung zu bewerten. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb solcher Versickerungsanlagen zu gewährleisten, muss die Durchlässigkeit der anstehenden Böden sich im Bereich des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s befinden.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
 Wassertechnische Voruntersuchung
 Projekt-Nr. 2021 – 060

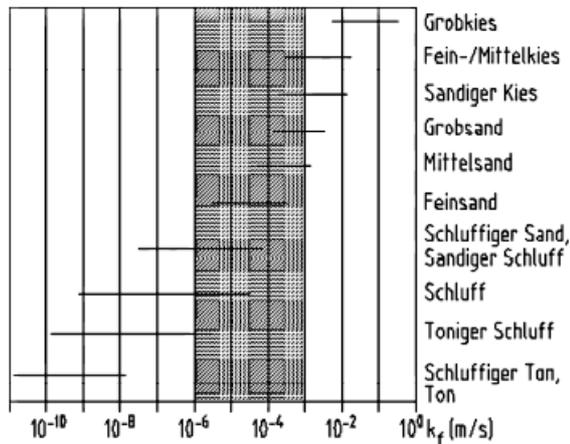


Abbildung 1: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (DWA-A 138)

Weiterhin ist ein Mindestabstand des mittleren höchsten Grundwasserstandes von 1,00 m, in Ausnahmefällen von min. 0,50 m unbedingt einzuhalten.

Die Auswertung des durchgeführten Versickerungsversuchs ergab eine mittlere Durchlässigkeit des anstehenden Bodens von ca. $k_f = 5,6 \times 10^{-8}$ m/s (s. Anhang 7).

Aufgrund der minderen Durchlässigkeit des Bodens ist eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers auszuschließen. Daher muss zur abwassertechnischen Erschließung eine Regenwasserkanalisation einschließlich der erforderlichen Regenrückhalteeinrichtung und ggf. Regenwasserbehandlungsanlage geplant werden.

Grundsätzlich ist es möglich, das anfallende Regenwasser im Freigefälle abzuleiten.

3.1 Regenwasserkanalisation

Es ist vorgesehen, das anfallende Regenwasser aus dem Plangebiet über eine Regenwasserkanalisation abzuleiten.

Die Kanaltrasse wurde bislang noch nicht näher bestimmt. Bei der geplanten Bebauung wäre es vorstellbar, das anfallende Oberflächenwasser über 2 Stränge abzuleiten, die sich jeweils parallel zur Ost- und Westgrenze des Plangebietes nach Süden erstrecken. Eine Ableitung im Freigefälle ist aufgrund des Geländegefälles grundsätzlich umsetzbar.

Die Dimensionierung der Regenwasserkanalisation erfolgt dann entsprechend den angeschlossenen Teilflächen und des möglichen Kanalgefälles.

Um das Wasser gedrosselt abzuleiten, ist dann die Planung einer Regenrückhalteeinrichtung erforderlich. Diese wäre dann entsprechend der Topografie im Südwesten innerhalb des Geltungsbereichs zu planen.

Der Drosselabfluss des RRB und ggf. der Abfluss des Beckennotüberlaufs ist dann in das Gewässer (Nördliche Plümpe) parallel südlich zur Bürgerschützenstr. einzuleiten.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Eine Einleitung in das Gewässer ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch muss hier im Zuge der weiteren Planung ermittelt und mit den Fachbehörden erörtern werden, ob das Gewässer über eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit zur Aufnahme weiterer Abflüsse verfügt.

3.2 Regenrückhaltebecken

3.2.1 Lage und Gestaltung

Das Regenrückhaltebecken wird innerhalb des B-Plangebietes geplant. Dazu wird eine Teilfläche des Bolzplatzes im Südwesten genutzt, die den Tiefpunkt des Plangebietes darstellt.

Im B-Plan ist hier für die Wasserwirtschaft eine Fläche von etwa 36,0 x 45,0 m vorgesehen. Zur westlichen Grenze des B-Plans ist ein 5,0 m breiter Streifen als Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft vorgesehen (Pflanzsteifen).

Nach Westen grenzt das Becken an den vorgenannten Pflanzsteifen an. An allen anderen Seiten ist jeweils ein Abstand von min. 5,0 m zu der Grenze vorgesehen, die im B-Plan für das RRB festgelegt ist.

Da gemäß den Bodensondierungen in diesem Bereich kein Grundwasser ansteht, wird das RRB als Becken ohne Dauerstau, d.h. als Trockenbecken geplant.

Das Becken erhält entsprechend der Kanalplanung für das Regenwasser voraussichtlich einen Zulauf an der Nordost- und einen an der Nordwestseite. Hingegen befindet sich der Beckenablauf mit seinem Ablauf- und Drosselbauwerk im südwestlichen Bereich des Beckens.

Die Sohlhöhe des RRB wurde so geplant, dass eine Ableitung des Drosselabflusses zum Vorfluter „Nördliche Plümpe“ mit einem freien Auslauf möglich ist. Die Sohle wurde mit einer Höhe von 48,20 mNHN bis 48,30 mNHN festgelegt. Die Sohlfläche ist dabei leicht nach Südwesten zum geplanten Beckenablauf geneigt.

Damit sich das Wasser bei kleinen Regenereignissen nicht flächig über die gesamte Sohle verteilt, sind in der Sohle Mulden zur Wasserführung geplant, die den Abfluss von den Kanaleinleitungen in das Becken bis zum Ablaufbauwerk führen. Die Mulden sind mit einer Tiefe von etwa 0,15 m gegenüber der Beckensohle vorgesehen.

Die maximale Einstauhöhe ist mit 49,15 mNHN geplant. Somit beträgt die Wassertiefe bei Volleinstau zwischen 0,95 m und 0,85 m.

Die niedrigsten Geländehöhen um das Becken befinden sich im südwestlichen Bereich mit Höhen von ca. 49,25 – 49,30 mNHN. Somit besitzt das Becken bei Volleinstau (49,15 mNHN) mit ca. 0,15 m keinen ausreichend hohen Freibord.

Daher wird das Gelände um das Becken mit Aushubboden so aufgehört, dass umlaufend die Geländehöhe mindestens bei 49,65 liegt. Der so erzielte Freibord von 0,50 m ist dann ausreichend.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Wird das maximale Volumen des RRB überschritten, ist ein Notüberlauf vorgesehen, der in das Ablauf- und Drosselbauwerk integriert wird. Das nach oben offene Bauwerk liegt mit seiner Bauwerksoberkante auf Höhe des geplanten Maximalwasserspiegels. Das Bauwerk wird mit einem Gitterrost abgedeckt. Bei Anstau über die festgelegte, maximale Stauwasserspiegelhöhe, strömt das Wasser über die Bauwerksoberkante und durch die Gitterrostabdeckung in das Bauwerk ein. Unter Umgehung der Drossel kann das Wasser dann über die Abflaufleitung des Beckens in den Vorfluter „Nördliche Plümpe“ ablaufen.

Das RRB soll naturnah gestaltet werden. Dazu werden die Böschungsneigungen nicht einheitlich profiliert, sondern variieren mit einer Neigung zwischen 1:2,5 und 1:3. Lediglich im Bereich der kanaltechnischen Zwangspunkte (Zu- und Abläufen) sind steilere Böschungen mit 1:1,5 vorgesehen.

Dabei erfolgt die Längsführung der Böschungen mit einem leicht gewundenen Verlauf.

Alle Böschungen werden mit einer sehr dünnen Schicht Oberboden als Startsubstrat für die Ansaat angedeckt (Stärke max. 1 - 2 cm). Die Beckensohle erhält hingegen keine Ansaat und Oberbodenanddeckung.

Die Beckenböschungen werden nach der Profilierung angesät, um eine Erosion der Böschung zu verhindern. Die Ansaat erfolgt ausschließlich mit zertifiziertem Regio-Saatgut. Es handelt sich dabei um Saatgut, das zunächst in einer bestimmten Region gewonnen, dann später zur Saatgutgewinnung zwischenvermehrt wurde, um anschließend in der Region als Ansaat wieder ausgebracht zu werden. Das Saatgut muss ausschließlich aus der Herkunftsregion „Nordwestdeutsches Tiefland“ stammen.

Durch die unterschiedliche Standortausprägung im Hinblick auf die Bodenfeuchte sind im Bereich des RRB die folgenden Saatgutmischungen zu verwenden:

- Feuchtzone (unterer Böschungsabschnitt) Feuchtwiesenmischung
- Übrige Bereiche (oberer Böschungsabschnitt) Böschungsmischung

Demnach ist die Böschung ausgehend von der Beckensohle etwa 0,50 m hoch mit der Feuchtwiesenmischung anzusäen. Alle oberhalb liegenden Bereiche des Beckens (Obere Böschung, Randflächen) werden mit der Böschungsmischung angesät.

Um das Becken pflegen und unterhalten zu können, ist an einer Böschungsseite eine Rampe zur Beckensohle geplant. Das Gefälle der Rampe beträgt ca. 10 %, so dass mit entsprechenden Pflegegeräten und -fahrzeugen bis in die Sohle gefahren werden kann.

Zur Unterhaltung des RRB ist vorgesehen, die Böschungen regelmäßig zu mähen und das Mähgut abzufahren. Die Mahd muss mindestens 1 x im Jahr, besser 2 x im Jahr nach dem 15. Juni erfolgen.

Pflegemaßnahmen im Bereich der Sohle sind bedarfsweise insbesondere entsprechend der Vegetationsentwicklung in Abstimmung mit dem Betreiber vorzunehmen.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Sofern die Rand- bzw. oberen Böschungsbereiche des RRB mit Gehölzen bepflanzt werden, sind ausschließlich standortgerechte und heimische Laubgehölze zu verwenden.

3.2.2 Einzugsgebiet und Beckenbemessung

Insgesamt ist der gesamte Geltungsbereich des B-Plans mit ca. 1,800 ha Fläche an das RRB angeschlossen.

Da zu dem B-Plan bereits konkrete Planunterlagen für die Hochbaumaßnahme einschließlich der verkehrlichen Erschließung vorliegt, können die abflusswirksamen Teilflächen für die Bemessung des Beckens zuverlässig angesetzt werden. Alle Hochbaumaßnahmen (Kindergarten, Sporthalle, Heizkraftwerk) wurden vom Architekturbüro Gregor Schröder aus Merzen geplant.

Die mittleren Abflussbeiwerte werden bei den Gebäudeflächen mit $\psi = 0,90$, bei den Zuwegungen, Fuß- und Radwegen (Pflaster) mit $\psi = 0,75$ angenommen. Weiterhin werden die Grünflächen mit $\psi = 0,10$ berechnet, da sie bedingt durch die Topografie zum RRB entwässern.

Die detaillierte Auflistung der Einzugsgebietsflächen ist der Bemessung des RRB (Anhang 2) zu entnehmen.

Das erforderliche Volumen des RRB wurde gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 117, einfaches Verfahren, ermittelt. Für die Bemessung wird in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde eine Jährlichkeit von 10 Jahren ($n = 0,1$) gewählt. Das bedeutet, dass die Überschreitungshäufigkeit „1-mal in 10 Jahren“ in Ansatz gebracht wird.

Die Regenspenden für die Berechnung werden aus der „koordinierten Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung“ (KOSTRA 2010R) für das Rasterfeld Fürstenau (Spalte 16, Zeile 35) entnommen, die vom Deutschen Wetterdienst in Offenbach herausgegeben wird. Die KOSTRA-Daten sind als Anhang 1 beigelegt.

Um eine Unterbemessung des erforderlichen Stauvolumens auszuschließen, wird bei der Berechnung zur erhöhten Sicherheit der Zuschlagsfaktor f_z mit 1,2 gewählt.

Die Drosselung erfolgt über eine Drosselöffnung im Ablauf- und Drosselbauwerk, das am südwestlichen Ende des RRB geplant ist.

Die Volumenbemessung nach DWA-A 117 erfolgt mit einer max. Drosselspende von 2,5 l/s je ha angeschlossener Fläche. Dies entspricht dem allgemein üblichen Ansatz, der von der Unteren Wasserbehörde gefordert wird.

Jedoch würde in diesem Fall der max. Drosselabfluss aus dem Becken mit etwa 4,4 l/s sehr gering sein, so dass in diesem Fall die Drosselöffnung rechnerisch lediglich einen Durchmesser von etwa 35 – 40 mm aufweist.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Solch geringere Öffnungsweiten haben sich in der Praxis als nachteilig erwiesen, da sie sich schnell mit Laub, Ästen, Unrat etc. verlegen und somit den Kontroll- und Erhaltungsaufwand für das Becken erhöhen.

Diese Öffnung wird daher in Absprache mit der Unteren Wasserbehörde mit einem Durchmesser von 0,09 m gewählt. Die Wahl dieser Nennweite erfolgte in Absprache mit der Unteren Wasserbehörde als konstruktiv begründete Festlegung. (Telefonat mit H. Schröter vom 29.11.2021).

Diese Festlegung erhöht zwar die Drosselabflussmenge, führt jedoch dazu, dass das RRB im Hinblick auf seine Überschreitungshäufigkeit seltener überstaut, als 1-mal in 10 Jahren.

Die tatsächliche Drosselleistung wird vereinfacht mit einer Drosselöffnungsweite von 0,09 m und einer Stauhöhe von 0,95 m ermittelt. Sie beträgt bei entsprechendem Einstau maximal 16,4 l/s. Die Berechnung ist im Anhang 3 dargestellt.

Entsprechend den o.g. Vorgabedaten wurde das Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 mit ca. 336 m³ berechnet. Die detaillierte Berechnung ist im Anhang 2 beigelegt.

Gemäß der CAD-Planung wird bei einer Stauhöhe von 49,15 mNHN ein Volumen von ca. 470 m³ erzielt. Somit steht ein ausreichendes Retentionsvolumen zur Verfügung.

3.3 Bewertung der Einleitung nach DWA-Merkblatt M 153

3.3.1 Grundlage der Bewertung

Bei der geplanten Ableitung des Wassers und der Einleitung in Gewässer 3. Ordnung ist zu berücksichtigen, dass nicht nur eine mengenmäßige, sondern auch in Abhängigkeit von der stofflichen Belastung des Regenwassers ggf. eine gütemäßige Behandlung erfolgen muss.

Abhängig von der Gewässertypologie können stoffliche und hydraulische Belastungen durch Regenwassereinleitungen von befestigten Flächen in Gewässer unterschiedliche Auswirkungen haben. Daher wird nach dem Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ die Belastung des Vorfluters durch die Einleitungen untersucht.

Eine Belastung des Gewässers erfolgt sowohl durch gelöste Stoffe, als auch durch feinpartikuläre Stoffe, wie z.B. Reifen- und Bremsabrieb, Staub etc., die von den angeschlossenen Straßenflächen in das Gewässer eingetragen werden.

Bei dieser Untersuchung wird der Empfindlichkeit bzw. dem Schutzbedürfnis des Gewässers (Gewässerpunktzahl G) die Belastung durch die Einleitung (Abflussbelastung B) gegenübergestellt. Sofern die Abflussbelastung die Gewässerpunktzahl überschreitet, ist für die Einleitung eine Behandlungsmaßnahme erforderlich.

Diese Regenwasserbehandlung muss einen bestimmten Durchgangswert (D) aufweisen. Dieser „Faktor“ wird mit der Abflussbelastung multipliziert. Ziel ist, dass der so resultierende Emissionswert (E) dann niedriger als die Gewässerpunktzahl liegt.

3.3.2 Berechnung nach DWA-M 153

Für die Einleitung aus dem B-Plangebiet in den Vorfluter „Nördliche Plümpe“ wird von folgenden Werten und Annahmen ausgegangen:

Einstufung Gewässer

Das Gewässer 3. Ordnung wird gem. Tabelle A.1a als kleiner Flachlandbach (Typ G 6) mit 15 Gewässerpunkten eingestuft.

Einflüsse aus der Luft

Die Belastungen des Gewässers durch Einflüsse aus der Luft werden aufgrund der ländlichen Lage gem. Tabelle A.2 für alle Flächen mit 1 Punkten (Typ L1) als gering eingestuft.

Verschmutzung der Oberfläche

Die Belastungen des Gewässers durch Einflüsse von der angeschlossenen Fläche werden nach Tabelle A.3

- für alle Dachflächen mit Typ F 2 als gering,
- für die Zufahrts- und Parkplatzflächen im Bereich des Kindergartens und der Sporthalle aufgrund der höheren Verkehrsfrequenz mit einem Mittel aus Typ F 3 und F 4 als mittel
- für die Grünflächen im Plangebiet mit Typ F 1 als gering,
- für die Verkehrsflächen des Heizkraftwerks aufgrund der geringen Verkehrsfrequenz mit Typ F 3 als gering

bewertet.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass bei der Regenwassereinleitung in den Vorfluter die ermittelte Abflussbelastung (B) mit 11,60 Punkten unter der Gewässerpunktzahl (G) von 15 Punkten liegt. Daher ist für die Einleitung keine Behandlung des Regenwassers erforderlich.

Die detaillierte Untersuchung ist als Anhang 4 beigelegt.

3.4 Schmutzwasser

Innerhalb des Plangebietes befindet sich keine Anschlussmöglichkeit an einen bestehenden Schmutzwasserkanal des Netzbetreibers Wasserverband Bersenbrück. Daher muss eine Anschlussmöglichkeit außerhalb des Geltungsbereichs hergestellt werden. Es bieten sich auf Basis der Bestandssituation 2 mögliche Varianten an:

- Östlich vom Plangebietes befindet sich südlich der Grundschule an der Bürgerschützenstr. ein SW-Anschluss mit der Schachtbezeichnung S095.2212. Über diesen Schacht ist die Grundschule angeschlossen. Zum Anschluss an diesen Schacht müsste nördlich parallel zur Bürgerschützenstr. eine neue Anschlussleitung verlegt werden. Diese würden dann durch den Parkplatz der Grundschule geplant werden.

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenau
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

- Westlich des Plangebietes befindet sich südlich des Sportplatzes an der Bürgerschützenstr. ein SW-Anschluss für das Sportplatzgebäude (S095.22195). Zur Nutzung dieses Anschlusses wäre eine Anschlussleitung parallel zur Bürgerschützenstr. zu verlegen. Von der Verlegung wären in diesem Fall Grünbereiche nördlich der Bürgerschützenstr. betroffen.

In Absprache mit dem Wasserverband Bersenbrück erscheint es im Hinblick auf die Kanalverlegungs- und Oberflächenarbeiten sinnvoller, den Anschluss am Sportplatz zu wählen. Weiter Vorteile sind, dass beim Schacht am Sportplatz die Sohle im Vergleich etwa 0,70 m tiefer liegt und dieser Schacht mit einer größeren Nennweite (DN 200) an das öffentliche Hauptnetz angebunden ist.

4 Zusammenfassung und Fazit

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur Entwässerung des Bebauungsplans Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“

Die Bearbeitung erfolgte auf Grundlage wasserwirtschaftlicher Normen und Regelwerke in Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Stadt Fürstenau, dem Wasserverband Bersenbrück, dem Planungsbüro Dehling & Twisselmann sowie der Unteren Wasserbehörde.

Bei Fortführung der Planung ist für die Regenwassereinleitung aus dem Plangebiet in den Vorfluter „Nördliche Plümpe“ ein Einleitungsantrag gem. § 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu stellen.

Gem. Vorabstimmung mit der Unteren Wasserbehörde ist in diesem Zuge dann die hydraulische Leistungsfähigkeit des Vorfluters zu prüfen sowie das Gefahren- und ggf. Schadenspotential durch die zusätzliche Einleitung in das Gewässer zu ermitteln. Erforderliche Maßnahmen sind dann entsprechend den Ergebnissen zu planen.

Hinsichtlich der Schmutzwasserentsorgung aus dem Plangebiet kann mit Herstellung einer neuen Anschlussleitung an das bestehende Netz angeschlossen werden.

Aufgestellt:
Ing.-Büro Westerhaus
Dezember 2021

Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

**Anhang 1
KOSTRA-Daten**



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 16, Zeile 35
 Ortsname : Fürstenu (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	5,3	7,5	8,8	10,4	12,6	14,9	16,2	17,8	20,0
10 min	8,3	11,1	12,8	14,9	17,7	20,5	22,2	24,3	27,1
15 min	10,3	13,6	15,5	17,8	21,1	24,4	26,3	28,6	31,9
20 min	11,7	15,3	17,4	20,0	23,6	27,2	29,3	32,0	35,6
30 min	13,6	17,7	20,1	23,2	27,3	31,4	33,8	36,9	41,0
45 min	15,2	19,9	22,7	26,2	30,9	35,7	38,5	42,0	46,7
60 min	16,1	21,4	24,4	28,3	33,6	38,8	41,9	45,7	51,0
90 min	17,6	23,2	26,5	30,6	36,2	41,8	45,1	49,2	54,9
2 h	18,7	24,6	28,1	32,4	38,3	44,1	47,6	51,9	57,8
3 h	20,5	26,8	30,4	35,0	41,3	47,6	51,3	55,9	62,2
4 h	21,8	28,4	32,2	37,1	43,6	50,2	54,1	58,9	65,5
6 h	23,8	30,9	35,0	40,1	47,1	54,2	58,3	63,4	70,4
9 h	26,1	33,5	37,9	43,4	50,9	58,4	62,8	68,3	75,8
12 h	27,7	35,6	40,2	46,0	53,8	61,7	66,2	72,0	79,9
18 h	30,3	38,7	43,6	49,8	58,2	66,5	71,4	77,6	86,0
24 h	32,3	41,1	46,2	52,7	61,5	70,2	75,4	81,8	90,6
48 h	39,8	49,6	55,3	62,5	72,2	82,0	87,7	94,9	104,6
72 h	45,0	55,3	61,4	69,0	79,3	89,6	95,7	103,3	113,6

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	16,10	32,30	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,90	51,00	90,60	113,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.





KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 16, Zeile 35
 Ortsname : Fürstenu (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	175,1	249,2	292,5	347,2	421,2	495,3	538,7	593,3	667,4
10 min	138,4	185,5	213,1	247,8	294,9	341,9	369,5	404,2	451,3
15 min	114,4	150,6	171,7	198,3	234,4	270,6	291,7	318,3	354,4
20 min	97,5	127,5	145,0	167,0	197,0	226,9	244,4	266,5	296,4
30 min	75,3	98,3	111,7	128,6	151,6	174,5	188,0	204,9	227,8
45 min	56,1	73,7	84,0	97,0	114,6	132,2	142,5	155,5	173,1
60 min	44,7	59,3	67,8	78,6	93,2	107,8	116,3	127,1	141,7
90 min	32,6	43,0	49,0	56,7	67,1	77,5	83,5	91,2	101,6
2 h	26,0	34,2	39,0	45,0	53,1	61,3	66,1	72,1	80,2
3 h	19,0	24,8	28,2	32,4	38,3	44,1	47,5	51,7	57,6
4 h	15,1	19,7	22,4	25,7	30,3	34,9	37,5	40,9	45,5
6 h	11,0	14,3	16,2	18,6	21,8	25,1	27,0	29,4	32,6
9 h	8,0	10,4	11,7	13,4	15,7	18,0	19,4	21,1	23,4
12 h	6,4	8,2	9,3	10,6	12,5	14,3	15,3	16,7	18,5
18 h	4,7	6,0	6,7	7,7	9,0	10,3	11,0	12,0	13,3
24 h	3,7	4,8	5,3	6,1	7,1	8,1	8,7	9,5	10,5
48 h	2,3	2,9	3,2	3,6	4,2	4,7	5,1	5,5	6,1
72 h	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,5	3,7	4,0	4,4

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	16,10	32,30	45,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,90	51,00	90,60	113,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Anhang 2
Berechnung RRB gem. DWA-A 117

Hydraulischer Nachweis

Regenrückhaltung gem. DWA-A 117 (einfaches Verfahren)

(Abflussdrosselung mit unregelter Drossel)

Projekt:

RRB B-Plan Nr. 46 "Sondergebiet IGS Fürstenau - Erweiterung"

Auftraggeber:

Stadt Fürstenau
Schlossplatz 1
49584 Fürstenau

Firmendaten:

Firma:	Ing.-Büro Westerhaus
Bearbeiter:	Löw
Straße:	Industriestr. 42
Ort:	49565 Bramsche
Telefon:	05461-7038550
Fax:	05461-7038569

Erstelldatum:

30. November 2021

Lfd. Nr.	Flächen	Art der Befestigung	$A_{E, k}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
1	BHKW				
2	Halle	Trap.-Blech, Schweißb.	0,0624	0,90	0,0562
3	Nebengebäude	Trap.-Blech, Schweißb.	0,0009	0,90	0,0008
4	Speicher	Folie	0,0201	0,90	0,0181
5	Verkehrsfläche BHKW	Pflaster	0,0234	0,75	0,0176
6	Grünfläche	Rasen, Beet	0,1640	0,10	0,0164
7					
8	KITA				
9	Gebäude	Schweißbahn	0,2210	0,90	0,1989
10	Weg/Fahrgass./Vorplatz	Pflaster	0,1792	0,75	0,1344
11	Parkstände	Pflaster	0,0696	0,75	0,0522
12	Grünfl. Parkpl.+Seitenfl.	Rasen, Beet	0,1474	0,10	0,0147
13	Grünfläche Kindergarte	Rasen, Beet	0,3466	0,10	0,0347
14					
15	Sporthalle				
16	Gebäude	Schweißbahn	0,0453	0,90	0,0408
17	Parkplatz/Zuwegung	Pflaster	0,0563	0,75	0,0422
18	Parkstände	Pflaster	0,0336	0,75	0,0252
19	Grünfläche	Rasen, Beet	0,0904	0,10	0,0090
20					
21	RRB				
22	Erweiter.-fl. nördl. RRB	Ansaatfl	0,0871	0,10	0,0087
23	Pflanzstr. Westl. RRB	Pflanzbereich	0,0289	0,10	0,0029
24	RRB-Fläche	Ansaatfl	0,1638	0,10	0,0164
Gesamtfläche Σ:			[ha]	1,7400	
Undurchlässige Fläche Σ				[ha]	0,6891

Bemessungskennwerte:**Einzugsgebiet:**

Einzugsgebiet A_E :	1,7400	[ha]
undurchlässige Fläche A_u :	0,6891	[ha]
Fließzeit t_f :	5	[min]

Drosselabfluß

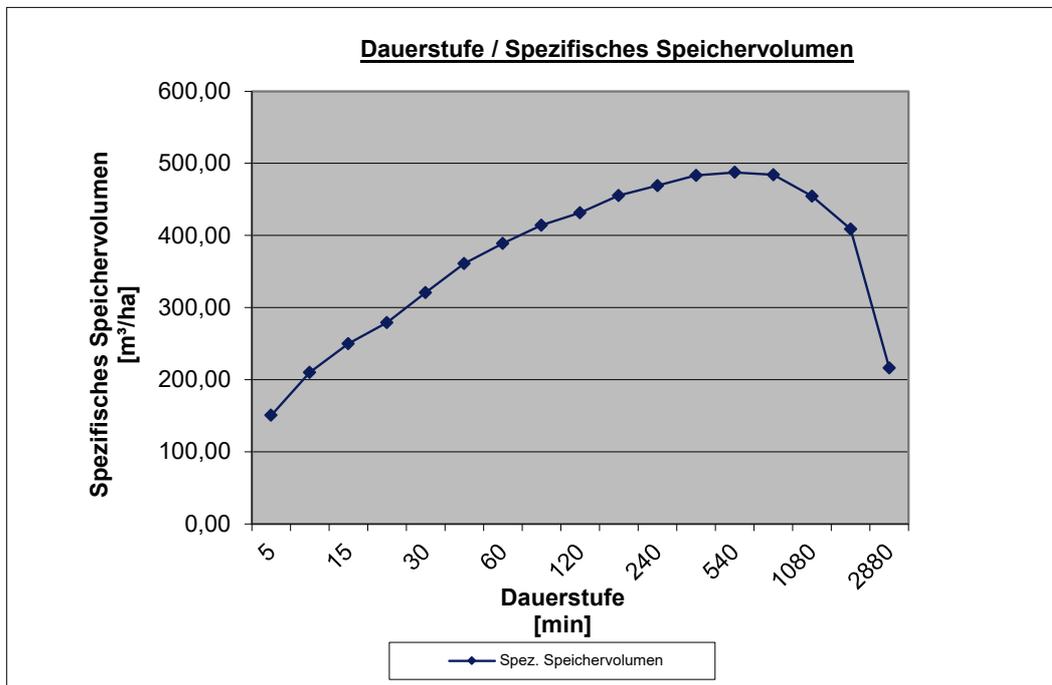
Gewählte, maximale Drosselspende $q_{dr, k, max}$	2,50	[l/s*ha]
Max. Drosselabfluss	4,35	[l/s]
Mittlere Drosselspende $q_{dr, k}$	1,25	[l/s*ha]
Drosselabfluß Q_{dr1} :	2,2	[l/s]
Summe Drosselzuflüsse aus oberhalb liegenden Becken Q_{dr2} :	0,0	[l/s]
Drosselabfluß gesamt ($Q_{dr1} + Q_{dr2}$):	2,2	
Trockenwetterabfluß Q_{t24}	0,0	[l/s]
Regenanteil des Drosselabflusses $Q_{dr, r, u} = Q_{dr1} - Q_{t24} - Q_{dr2}$	2,18	[l/s]
Regenanteil der Drosselabflussspende $q_{dr, r, u} = Q_{dr, r, u} / A_u$	3,16	[l/s*ha]

Bemessungsgrößen:

Wiederkehrzeit T:	10	[a]
Niederschlagshäufigkeit n:	0,1	[1/a]
Abminderungsfaktor f_A (gem. Bild 3, Gültigkeitsbereich gem. Anhang B, A 117, sonst $f_A = 1$)	1,00	[-]
Gewählter Zuschlagsfaktor f_Z (1,10: hohes Risiko; 1,15: mittleres Risiko; 1,20: geringes Risiko):	1,20	[-]

KOSTRA-Tabelle, Niederschlagshöhen und -spenden für: Fürstenau

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für $n = 0,1$ h_N	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabfluss-spende $q_{dr, r, u}$	Differenz $r_{D,n} - q_{dr, r, u}$	spez. Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	12,6	421,2	3,16	418,04	150,50
10	17,7	294,9	3,16	291,74	210,06
15	21,1	234,4	3,16	231,24	249,74
20	23,6	197,0	3,16	193,84	279,14
30	27,3	151,6	3,16	148,44	320,64
45	30,9	114,6	3,16	111,44	361,08
60	33,6	93,2	3,16	90,04	388,99
90	36,2	67,1	3,16	63,94	414,36
120	38,3	53,1	3,16	49,94	431,51
180	41,3	38,3	3,16	35,14	455,46
240	43,6	30,3	3,16	27,14	469,05
360	47,1	21,8	3,16	18,64	483,25
540	50,9	15,7	3,16	12,54	487,71
720	53,8	12,5	3,16	9,34	484,39
1080	58,2	9,0	3,16	5,84	454,42
1440	61,5	7,1	3,16	3,94	408,90
2880	72,2	4,2	3,16	1,04	216,45



Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Ort: Stadt Fürstenau

Datum: 30.11.2021

Becken: RRB B-Plan Nr. 46 "Sondergebiet IGS Fürstenau - Erweiterung"

Berechnungsergebnisse:

Rückhaltebecken: RRB B-Plan Nr. 46 "Sondergebiet IGS Fürstenau - Erwei		
Maßgebende Dauerstufe	540	[min]
Regenspende $r_{D,n}$	15,7	[l/(s*ha)]
Drosselabflußspende $q_{Dr,R,u}$	3,16	[l/(s*ha)]
Maximales, spezifisches Speichervolumen V_s	487,71	[m ³ /ha]
Erforderliches Rückhaltevolumen	336	[m ³]
Geplantes Rückhaltevolumen (lt. CAD)	ca. 470	[m ³]

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Anhang 3
Berechnung Drosselabfluss

Datum: 29.11.2021
Projekt: B-Plan Nr. 46
Auftraggeber: SG Fürstenau

**Berechnung Drosselblende
 Vollkommener Ausfluss aus einer kleinen Öffnung**

Formel: $Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$

Gültigkeit: $\frac{d}{h} \leq 0,2$ Rund: Formel gültig

Q = Abfluss [m³/s]
 μ = Abflussbeiwert [-] Scharfkantige Kreisöffnungen = 0,61
 d = Durchmesser der Öffnung [m]
 A = Öffnungsfläch [m²]
 h = Höhe OK_{WSP} bis Mitte Öffnung [m]

Höhenfestlegung

OK _{WSP}	49,150
Sohle Abflussöffnung	48,200
0,5 x d Abflussöffnung	0,045
h =	0,905

Berechnung Drosselblende mit runder Öffnung

vorhanden				gesucht
d	A	h	μ	Q
[m]	[m²]	[m]	[-]	[m³/s]
0,090	0,0064	0,905	0,610	0,0164

scharfkantige Kreisöffnung μ = 0,61

Berechnung der Drosselabflussspende

Max. Drosselabfluss gem. Berechnung 16,4 l/s
 Einzugsgebiet A_E 1,7400 ha
 Max. Drosselspende (q_{dr}) 9,4 l/s ha

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Anhang 4
Bewertung der Einleitungen nach DWA-M 153

**Überprüfung und Festlegung von Massnahmen
zur Regenwasserbehandlung gemäß DWA-Merkblatt M 153**

Projekt:

RRB B-Plan Nr. 46 "Sondergebiet IGS Fürstenu - Erweiterung"

Auftraggeber:

**Stadt Fürstenu
Schlossplatz 1
49584 Fürstenu**

Firmendaten:

Firma:	Ing.-Büro Westerhaus
Bearbeiter:	Löw
Straße:	Industriestr. 42
Ort:	49565 Bramsche
Telefon:	05461-7038550
Fax:	05461-7038569

Erstelldatum:

01.12.2021

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt RRB B-Plan Nr. 46 "Sondergebiet IGS Fürstenu - Erweiterung"
 Projektnummer 2021-060

Einleitungsstelle Vorfluter
 Einleitung des Oberflächenwassers in ein Gewässer 3. Ordnung ("Nördliche Plümpe")

Flächenzusammenstellung

Flächen	Befestigung	Gesamtfläche [ha]	Anteil [%]	$A_{E,k}$ [ha]	ψ_m [-]	A_u [ha]
1 <u>BHKW</u>						
2 Halle	Trap.-Bl.	0,0624	100,00%	0,0624	0,90	0,0562
3 Nebengebäude	Trap.-Bl.	0,0009	100,00%	0,0009	0,90	0,0008
4 Speicher	Folie	0,0201	100,00%	0,0201	0,90	0,0181
5 Verkehrsfläche BHKW	Pflaster	0,0234	100,00%	0,0234	0,75	0,0176
6 Grünfläche	Rasen	0,1640	100,00%	0,1640	0,10	0,0164
7						
8 <u>KITA</u>						
9 Gebäude	Schw.-bahn	0,2210	100,00%	0,2210	0,90	0,1989
10 Weg/Fahrgass./Vorplatz	Pflaster	0,1792	100,00%	0,1792	0,75	0,1344
11 Parkstände	Pflaster	0,0696	100,00%	0,0696	0,75	0,0522
12 Grünfl. Parkpl.+Seitenfl.	Rasen	0,1474	100,00%	0,1474	0,10	0,0147
13 Grünfläche Kindergarten	Ras./Beet	0,3466	100,00%	0,3466	0,10	0,0347
14						
15 <u>Sporthalle</u>						
16 Gebäude	Schw.-bahn	0,0453	100,00%	0,0453	0,90	0,0408
17 Parkplatz/Zuwegung	Pflaster	0,0563	100,00%	0,0563	0,75	0,0422
18 Parkstände	Pflaster	0,0336	100,00%	0,0336	0,75	0,0252
19 Grünfläche	Ras./Beet	0,0904	100,00%	0,0904	0,10	0,0090
20						
21 <u>RRB</u>						
22 Erweiter.-fl. nördl. RRB	Ansaatfl.	0,0871	100,00%	0,0871	0,10	0,0087
23 Pflanzstr. Westl. RRB	Pflanzung	0,0289	100,00%	0,0289	0,10	0,0029
24 RRB-Fläche	Ansaatfl.	0,1638	100,00%	0,1638	0,10	0,0164
25						
Σ				1,7400		0,6891

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Kleiner Flachlandbach	G 6	G = 15

Tabellen zum Bewertungsverfahren

Tabelle A.1a: Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen

Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Meer	offene Küstenregion	G 1	33
Fließ- gewässer	grosser Fluss	G 2	27
	kleiner Fluss	G 3	24
	grosser Hügel- und Berglandbach	G 4	21
	großer Flachlandbach	G 5	18
	kleiner Hügel- und Berglandbach		
	kleiner Flachlandbach	G 6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht	G 7	18
	grosser See		
	gestauter grosser Fluss		
	gestauter kleiner Fluss	G 8	16
	Marschgewässer		
	gestauter grosser Hügel- und Berglandbach	G 9	14
	gestauter grosser Flachlandbach	G 10	12
	kleiner See, Weiher	G 11	10
	gestaute kleine Bäche		
Grund- wasser	ausserhalb von Trinkwassergewinn-gebieten	G 12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinn-gebieten	G 13	10

Tabelle A.1b: Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit besonderen Schutzbedürfnissen

Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Fließ- gewässer	< 2 Std. Fliesszeit bis zum nächsten Wasserschutzgebiet (mit Uferfiltratgewinnung)	G 21	14
	< 2 Std. Fliesszeit bis zum nächsten kleinen See		
	Einleitung innerhalb eines Wasserschutzgebietes mit Uferfiltratgewinnung	G 22	11
	Badegewässer		
stehende/ sehr langsam fliess. Gewässer	Einleitung in Seen in unmittelbarer Nähe von Erholungsgebieten	G 23	11
	Fliessgeschwindigkeit < 0,1 m/s ausgenommen Marschgewässer	G 24	10
Grund- wasser	Wasserschutzzone III b	G 25	≤ 8 ¹⁾
	Wasserschutzzone III a	G 26	≤ 5 ¹⁾
	Karstgebiete	G 27	≤ 3 ¹⁾
	Wasserschutzzone II		

¹⁾ Einzelfallregelung erforderlich

²⁾ Versickerung in der Wasserschutzzone II i.d.R. nicht tragbar

Tabellen zum Bewertungsverfahren

Tabelle A.2: Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft

Verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche (geringes Verkehrsaufkommen; < 5.000 Kfz/ Tag)	L 1	1
	Strassen ausserhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche (mittleres Verkehrsaufk.; 5.000 bis 15.000 Kfz/ Tag)	L 2	2
stark	Siedlungsbereiche (hohes Verkehrsaufkommen; > 15.000 Kfz/ Tag)	L 3	4
	Siedlungsbereiche (regelmässiger Hausbrand; Holz)	L 4	8
	Einflussbereich von Gewerbe und Industrie (mit Staubemissionen durch Produktion, Bearbeitung, Transport)		

Tabelle A.3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche

Verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer ; Gärten, Wiesen und Kulturland	F 1	5
	Dachflächen (nicht-metall.) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 2	8
	Rad- und Gehwege ausserhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	F 3	12
	Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
	wenig befahrene Verkehrsflächen (Wohnstrassen; < 300 Kfz/ Tag) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
mittel	Strassen (300 - 5.000 Kfz/ Tag; Bsp. Anlieger- und Kreisstrassen)	F 4	19
	Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	F 5	27
	Strassen (5.000 - 15.000 Kfz/ Tag; Bsp. Hauptverkehrsstrassen)		
stark	PKW-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel (Bsp. Einkaufszentren)	F 6	35
	Strassen- und Plätze mit starker Verschmutzung (Fuhrunternehmen)		
	Strassen > 15.000 Kfz/ Tag; (Bsp. Bundesstrassen, Autobahnen)		
	stark befahrene LKW-Zufahrten (Bsp. Deponien) in Industriegebieten	F 7	45
LKW-Park- und Stellplätze			

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

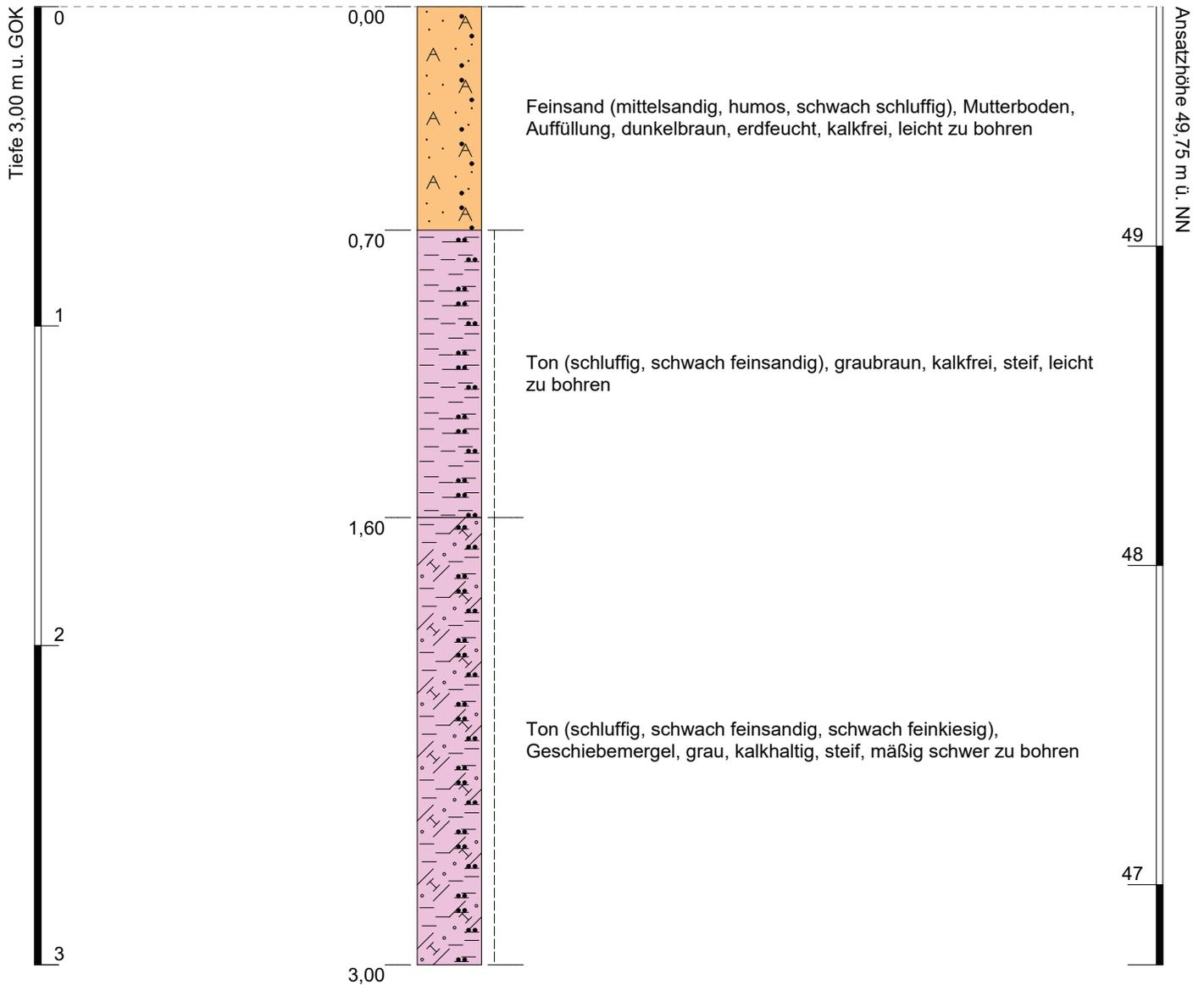
Anhang 5
Geotechnische Untersuchung
Bohrprofile

Aufschluss: RKS 1

Projekt: IGS Fürstenau

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 09.11.2021

Rechtswert: 32410513
Hochwert: 5819959
Ansatzhöhe: 49,75 m
Endtiefe: 3,00 m



GeODIn-System 9.0 / Version 01 / C:\ProgramData\Fugro\GeODIn\Layouts\Standard\Bohrprofil.GLO / 12.11.2021 / 15:28:13

Höhenmaßstab: 1:20
Koordinatensystem: 4647
Höhensystem: Normal Null

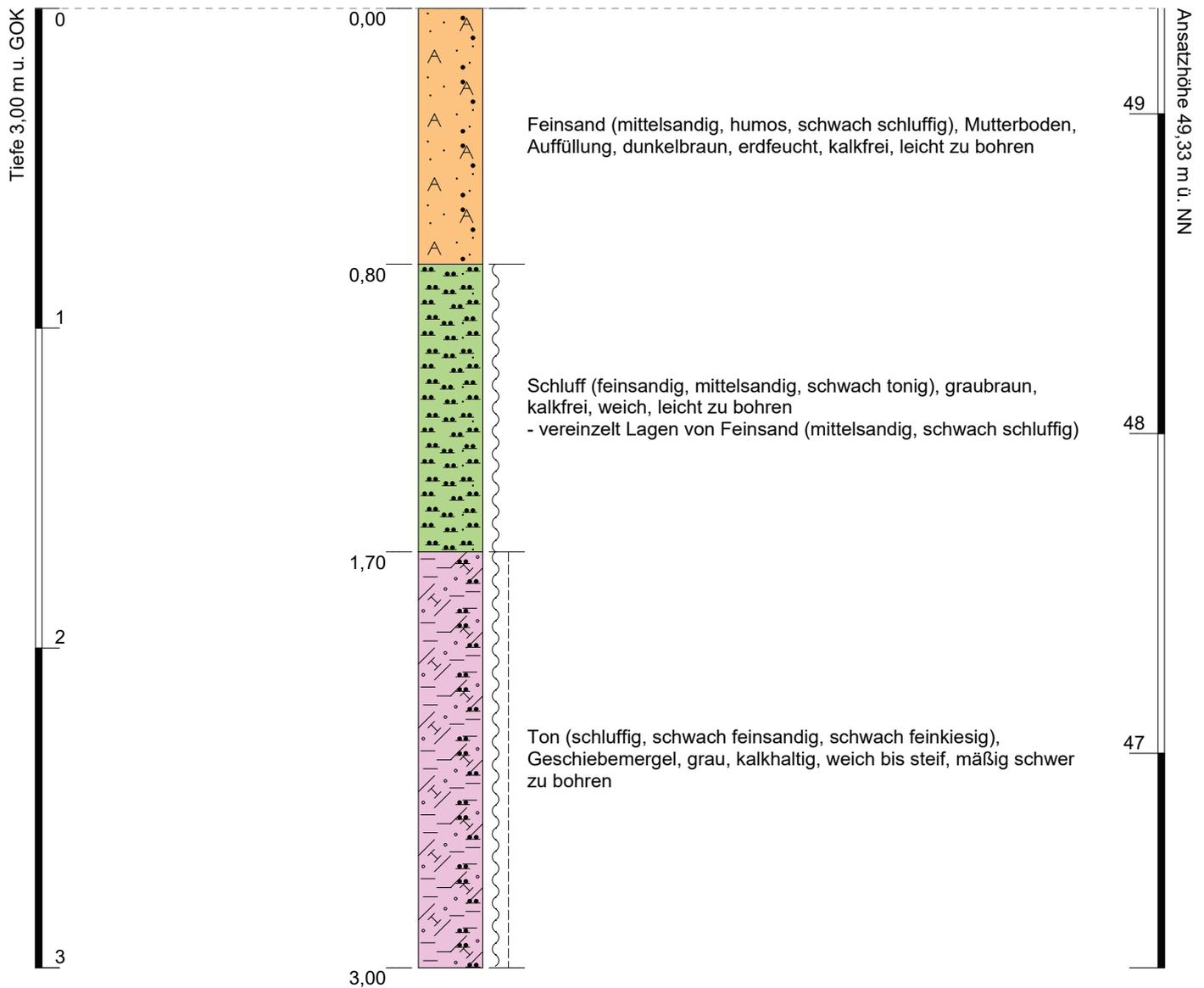


Aufschluss: RKS 2

Projekt: IGS Fürstenau

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 09.11.2021

Rechtswert: 32410478
Hochwert: 5819961
Ansatzhöhe: 49,33 m
Endtiefe: 3,00 m



GeODin-System 9.0 / Version 01 / C:\ProgramData\Fugro\GeODin\Layouts\Standard\Bohrprofil.GLO / 12.11.2021 / 15:28:58

Höhenmaßstab: 1:20
Koordinatensystem: 4647
Höhensystem: Normal Null

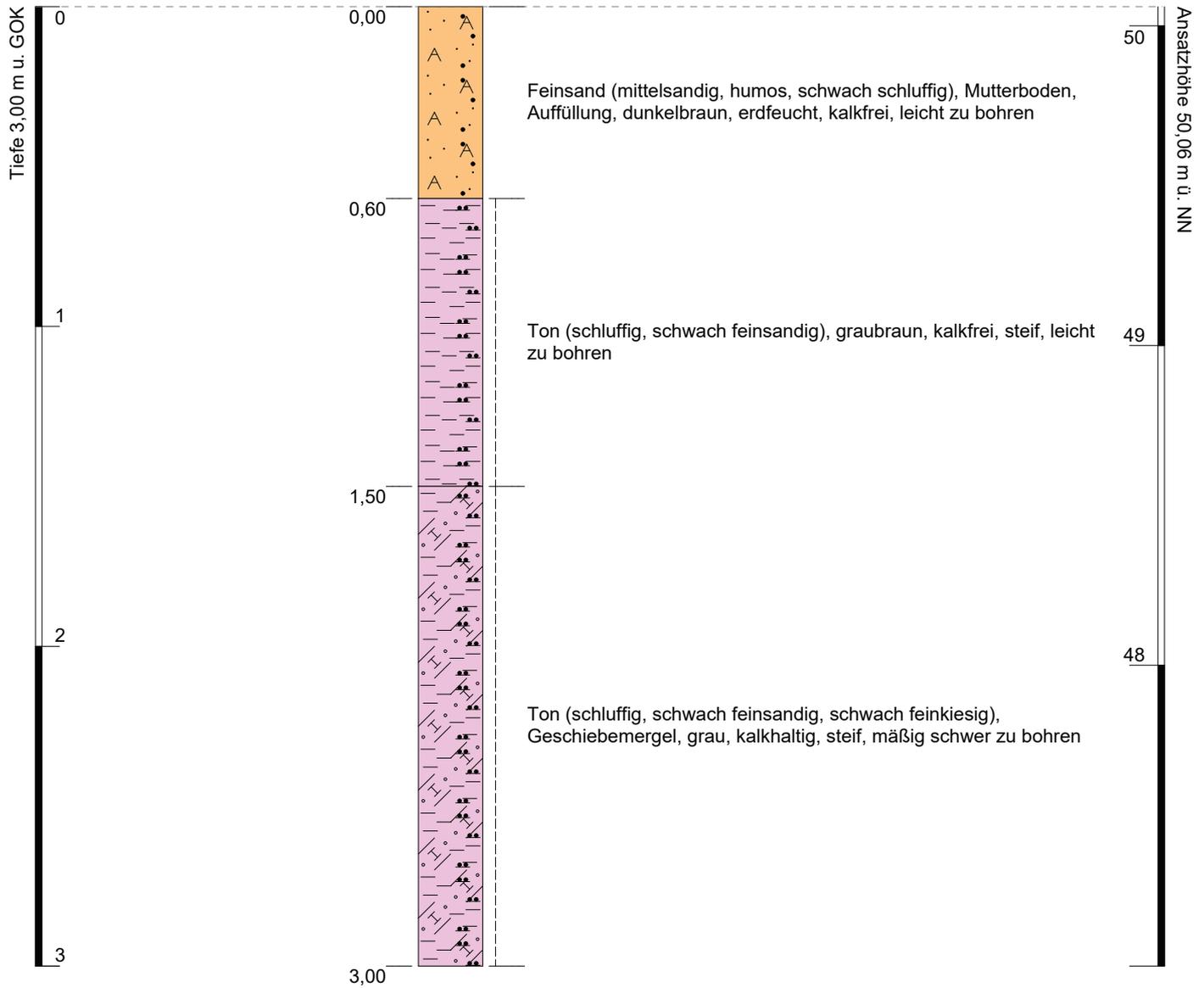


Aufschluss: RKS 3

Projekt: IGS Fürstenau

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 09.11.2021

Rechtswert: 32410517
Hochwert: 5819991
Ansatzhöhe: 50,06 m
Endtiefe: 3,00 m



GeODin-System 9.0 / Version 01 / C:\ProgramData\Fugro\GeODin\Layouts\Standard\Bohrprofil.GLO / 12.11.2021 / 15:29:42

Höhenmaßstab: 1:20
Koordinatensystem: 4647
Höhensystem: Normal Null

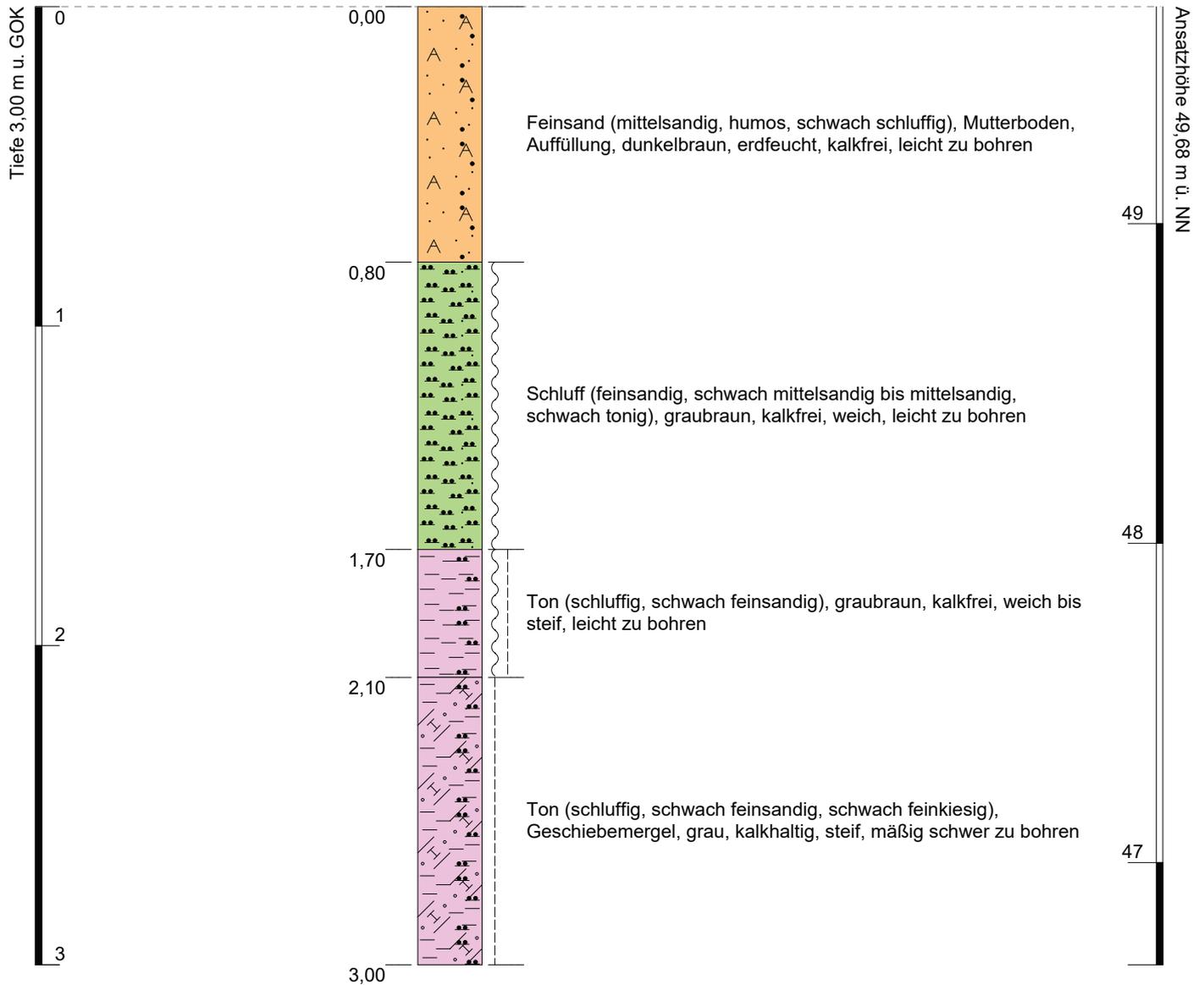


Aufschluss: RKS 4

Projekt: IGS Fürstenau

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 09.11.2021

Rechtswert: 32410480
Hochwert: 5819993
Ansatzhöhe: 49,68 m
Endtiefe: 3,00 m



GeoDIn-System 9.0 / Version 01 / C:\ProgramData\Fugro\GeoDIn\Layouts\Standard\Bohrprofil.GLO / 12.11.2021 / 15:30:22

Höhenmaßstab: 1:20
Koordinatensystem: 4647
Höhensystem: Normal Null



Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Anhang 6
Geotechnische Untersuchung
Daten Open-End-Versickerungsversuch

Projekt: IGS Fürstenau

Datum: 09.11.2021

Open-End-Test

OET RKS 2

Versuchsanordnung

Radius $r = 25 \text{ mm}$

Druckhöhe $H = 2,00 \text{ m}$

Versickerungstiefe: $0,96 \text{ m}$ unter GOK

Zeit t [min]	Wasserzugabe Q [ml]	Wasserzugabe $Q_{\text{ges.}}$ [ml]
0,5	0,50	0,50
1	0,50	1,00
2	1,00	2,00
4	1,75	3,75
8	3,50	7,25
10	1,50	8,75
15	4,25	13,00
20	4,00	17,00
25	3,75	20,75

Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Bebauungsplan Nr. 46 „Sondergebiet IGS – Erweiterung“ – Stadt Fürstenu
Wassertechnische Voruntersuchung
Projekt-Nr. 2021 – 060

Anhang 7

Auswertung Versickerungsversuch

Open-End-Test mit konstanter Druckhöhe

Projektname: B-Plan Nr. 46, "Sondergebiet IGS - Erweiterung"
 Projekt-Nr.: 2021-060
 Durchführung durch: VSV Geotechnik, Bramsche
 Datum Bohrung/Test: 09.11.2021
 Bezeichnung Bohrung: RKS 2

Versuchsanordnung

Radius r [mm]: 25
 Druckhöhe H (konst.) [m]: 2,00 entspricht: Länge des Rohres
 Versickerungstiefe [m u. GOK]: 0,96 entspricht: Unterkante des Rohres
 Boden: Bodenart aus Schichtverzeichnis

Auswertung

$$Q = Q/t$$

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * H}$$

$$\text{Bemessungs } k_f \text{ Wert} = k_f \times 2$$

Gesamt-Zeit t	Δt	Wasserszugabe $Q_{\text{ges.}}$	Q	k_f
min.	min.	ml	m ³ /s	m/s
0,5	0,5	0,5	1,7E-08	6,06E-08
1	0,5	1	1,7E-08	6,06E-08
2	1	2	1,7E-08	6,06E-08
4	2	3,75	1,6E-08	5,68E-08
8	4	7,25	1,5E-08	5,49E-08
10	2	8,75	1,5E-08	5,30E-08
15	5	13	1,4E-08	5,25E-08
20	5	17	1,4E-08	5,15E-08
25	5	20,75	1,4E-08	5,03E-08

Mittlerer k_f -Wert = 5,57E-08

Bemessungs- k_f -Wert = 1,11E-07

