

Wasserwirtschaft Stadtentwässerung Erschließung
Landschaftsplanung Umweltkommunikation



**B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandsweg, 1. Bauabschnitt“,
31535 Neustadt am Rbge, OT Borstel
- Erschließungsplanung - Variante mit Ansiedlung Feuerwehr -**

- Erläuterungsbericht der Entwurfsplanung -

erstellt im Auftrag der
Thomas Fehse & Henning Dangast GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
durch die
Ingenieurgesellschaft **agwa** GmbH
Hannover, 17.6.2024 / 17.5.2025

Inhalt

1	Übersicht	1
2	Rahmenbedingungen	2
2.1	Topografie und Nutzung	2
2.2	Vorhandene Leitungen	2
2.3	Baugrund.....	2
2.4	Grundwasser	3
2.5	Belastung des Bodens.....	3
2.6	Eignung zur Versickerung.....	3
3	Verkehrliche Anlagen	4
3.1	Erschließung.....	4
3.2	Trassierung und Querschnitte.....	6
3.3	Wahl der Befestigung	7
3.4	Ruhender Verkehr, Begrünung und sonstige Ausstattung.....	8
3.5	Versorgungsleitungen.....	8
4	Regenwasserbewirtschaftung	9
4.1	Maßnahmen	9
4.1.1	Öffentliche Flächen.....	9
4.1.2	Maßnahmen - Private Flächen / Feuerwehr	10
4.2	Notwasserwege für Starkregenereignisse.....	10
4.3	Bemessung der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung	11
4.3.1	Unterteilung und Flächenermittlung.....	11
4.3.2	Bemessung Mulden	11
4.4	Überflutungsnachweis	12
4.5	Nachweis nach DWA-M 153	12
5	Schmutzwasserentwässerung	13
5.1	Maßnahmen und Leitungsführung	13
5.2	Hausanschlüsse	13
5.3	Material und Durchmesser.....	13
5.4	Bemessung Schmutzwasserkanal	14
5.4.1	Hauptleitung.....	14
5.5.2	Hausanschlüsse.....	15
6	Freiraumgestaltung	15
7	Bodenmanagement, Mengen- und Kostenberechnung	15

Anlagen

Übersichtspläne

Anlage 1.1	Übersichtskarte	1: 25.000
Anlage 1.2	Übersichtsplan	1: 5.000

Lagepläne und Schnitte

Anlage 2	Übersicht Lageplan	1 : 1.000
Anlage 3	Lageplan Verkehrsanlagen	1 : 250
Anlage 4	Regelprofil Bruchlandsweg und Planstraße	1 : 50
Anlage 5	Längsschnitt Bruchlandsweg und Planstraße	1 : 500
Anlage 6	Lageplan SW-Entwässerung und RW-Bewirtschaftung	1 : 250
Anlage 7	Längsschnitt SW-Kanal	1 : 500

Berechnungen

Anlage 8.1	Lageplan Einzugsgebiete Ursprungsplanung mit 9 Grundstücken
Anlage 8.2	Zusammenstellung Flächen und Bemessungsergebnisse Muldenbemessung
Anlage 9	Kostra-Daten für Rasterfeld 135/104 Nöpke/Borstel

Bemessung Versickerungsmulden nach DWA-A 138, 5-jährliches Ereignis

Anlage 10.1	Mulde 1: Bruchlandsweg Nord, 5-jährliches Ereignis
Anlage 10.2	Mulde 2: Bruchlandsweg Süd, 5-jährliches Ereignis
Anlage 10.3.1	Mulde 3: Planstraße Mitte, 5-jährliches Ereignis
Anlage 10.3.2	Mulde 3: Planstraße Mitte, 1-jährliches Ereignis
Anlage 10.4	Mulde 4: Kleieweg West, 5-jährliches Ereignis
Anlage 10.5	Gemeinsame Bemessung Mulde 1 bis 4, 5-jährliches Ereignis
Anlage 10.6	Mulde 5: Kleieweg Ost

Bemessung Versickerungsmulden nach DWA-A 138, 30-jährliches Ereignis

Anlage 11.1	Mulde 1: Bruchlandsweg Nord, 30-jährliches Ereignis
Anlage 11.2	Mulde 2: Bruchlandsweg Süd, 30-jährliches Ereignis
Anlage 11.3	Mulde 3: Planstraße Mitte, 30-jährliches Ereignis
Anlage 11.4	Mulde 4: Kleieweg West, 30-jährliches Ereignis
Anlage 11.5	Gemeinsame Bemessung Mulde 1 bis 4, 30-jährliches Ereignis
Anlage 12	Nachweis Rückhaltevolumen 30-jährliches Ereignis
Anlage 13.1	Nachweis DWA M153: Mulde 2
Anlage 13.2	Nachweis DWA M153: Mulde 3
Anlage 14	Kostenberechnung öffentliche Flächen

Sonstige Unterlagen

Anlage 15 Baugrundgutachten mit allg. Empfehlungen für Kanal-, Straßen- und Hochbau,
Ing. Büro Marienwerder, Hannover, 7.4.2022 - Auszug

1 Übersicht

Die Stadt Neustadt am Rübenberge hat den B-Plan Nr. Nr. 520 A „Östlich Bruchlandsweg, 1. Bauabschnitt“ in der Ortschaft Borstel aufgestellt (Gemarkung Borstel, Flur 3, Flurstück 104/1). Mit der Erstellung ist das Büro Susanne Vogel, Hannover, beauftragt. Der B-Plan liegt mit Stand vom 15.8.2023 vor. Hier ist eine Parzellierung mit zwei kurzen privaten Stichwegen und insgesamt 9 Wohngrundstücken zugrunde. Auf dieser Grundlage wurde mit Stand 17.6.2024 ein Erläuterungsbericht der Entwurfsplanung verfasst.

Zwischenzeitlich wurde seitens der Stadt und der Investoren eine Überarbeitung der städtebaulichen Konzeption vorgenommen. Nunmehr ist im südlichen Teil des B-Plangebiets der Neubau der Feuerwehr vorgesehen. Die zwei privaten Stichwege entfallen. Es werden lediglich noch vier Baugrundstücke vorgesehen. Der Ausbau des Kleiewegs erfolgt, wenn der 2., östliche angrenzende Bauabschnitt erschlossen wird.

Das nahezu rechteckige Plangebiet hat eine Größe von 0,74 ha. Die Erschließung des nördlich bisher als Acker genutzte Fläche erfolgt für das nordwestliche Grundstück direkt vom Bruchlandsweg. Die weiteren drei Privatgrundstücke werden über eine öffentliche Planstraße erschlossen. Im 1. BA endet die Planstraße als Stichstraße. Für die spätere Erweiterung des Gebiets nach Osten (2. BA) soll die Stichstraße verlängert und an den Kleieweg angeschlossen werden können.

Die Feuerwehr wird direkt vom Bruchlandsweg sowie vom Kleieweg erschlossen. Die Zufahrten sowie die Entwässerung der betroffenen Bereiche sind Gegenstand der Planung der Feuerwehr.

Für die Zufahrten vom Bruchlandsweg sind im B-Plan drei Zufahrten festgesetzt. Die nördliche ist für Grundstück 1 vorgesehen. Die beiden weiteren liegen im Bereich der Feuerwehrezufahrten. Auch die Zufahrten im Kleieweg und auf der Nordseite der Planstraße sind wegen der straßenbegleitenden Versickerungsmulden örtlich festgelegt.

Das Regenwasser soll im 1. BA in straßenbegleitenden Mulden versickert werden. Die Erstellung eines Regenwasserkanals ist nicht vorgesehen. Das auf den Privatflächen anfallende Regenwasser muss auf den jeweiligen Grundstücken versickert werden.

Im Bruchlandsweg verläuft eine Schmutzwasserleitung, an die angrenzenden Einzelgrundstücke im Freigefälle direkt angeschlossen werden. In der Planstraße wird ein neuer SW-Kanal verlegt, an den die übrigen Grundstücke angeschlossen werden.

Für die Versorgungsleitungen wird die vorhandene Infrastruktur genutzt und entsprechend erweitert.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Topografie und Nutzung

Das Relief des Geländes fällt von ca. 55,7 mNHN im Süden kontinuierlich nach Norden auf 52,5 mNHN. Vom Bruchlandsweg fällt das Gelände nach Osten, so dass es am Ostrand des B-Plangebiet bis ca. 0,5 m tiefer liegt als am Bruchlandsweg. Nach weiteren etwa 25 m nach Osten steigt das Gelände wieder an, so dass sich hier eine flach ausgebildete Geländemulde ergibt.

Das Gelände wird derzeit ackerbaulich genutzt. Am Westrand verläuft der asphaltierte Bruchlandsweg mit einem Seitenstreifen mit Schotter. Im Seitenstreifen läuft das anfallende Regenwasser bisher unkontrolliert ab. Im Süden liegt eine Bushaltestelle.

Im Norden beginnt in der angrenzenden Wiese nördlich des landwirtschaftlichen Wegs ein Graben mit einer Sohltiefe von etwa 50,90 mNHN.

2.2 Vorhandene Leitungen

Im Bruchlandsweg verläuft eine SW-Freigefälle sowie eine SW-Druckleitung. Gemäß Kanalbestandsplan der ABN verlaufen am Nordrand RW-Kanäle von der Straße „Im Bruch“ kommend.

2.3 Baugrund

Gemäß dem Baugrundgutachten des Ingenieurbüros Marienwerder (**Auszug in Anlage 15**) stehen unter dem 0,4 bis 0,5m starkem, schluffigen Mutterboden (Homogenbereich A) im Bereich des 1. Bauabschnittes (Bohrungen 1, 3 und 5) bis zur Endteufe von 5,0 m Schmelzwassersande (Homogenbereich B) angetroffen. Bei Bohrung 1 und 3 liegen in 3,7 bzw. 3,0 m Tiefe 0,4 bzw. 0,5 m starke Bänder von Schmelzwasserlehm (Homogenbereich C). Bohrung 7 im Westen des 2. BA weist einen ähnlichen Aufbau auf. Bei den Bohrungen 2, 4 und 6 im östlichen Bereich des 2. BA wurden Schmelzwasserlehme angetroffen, die teilweise von den Schmelzwassersanden durchzogen sind.

Die Wasserdurchlässigkeit des Schmelzwassersandes wurde an zwei Stellen aus Sieblinienanalysen bestimmt, bei denen die Bodenart mit mS, fS, gS, u', also leicht schluffiger Sand angesprochen wurde (P3 / RKS 5 und P5 / BS 7).

Es wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s bzw. $2,5 \cdot 10^{-5}$ m/s nach Mallet/Paquant ermittelt. Gemäß DWA A138 sind diese Werte mit dem Faktor 0,2 abzumindern, so dass sich $k_{fA138} = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s ergibt. Da die Böden sich offenbar kleinräumig ändern,

wurde zur Bemessung der Anlagen der k_f -Wert nochmals abgemindert und die Wasserdurchlässigkeit mit $k_{f\text{ Bem}} = 2,5 * 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt. Dieser Wert liegt nahe dem unteren Wert, bei dem eine Versickerung noch möglich ist ($1 * 10^{-6} \text{ m/s}$).

Im Zuge der Baumaßnahme ist sorgfältigst zu prüfen, ob die angenommenen Bodenverhältnisse angetroffen werden. Ggf. ist eine Sandschicht unter den Mulden vorzusehen. Bei überlagernden Lehmböden sind diese zumindest in Teilen gegen gut durchlässigen Boden bis zum Erreichen der Schmelzwassersande auszutauschen.

2.4 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden am 21.3.2022 Grundwasserstände zwischen 1,9 bis 4,8 m unter GOK (50,83 bis 50,48 mNHN) angetroffen. Das Bodengutachten enthält die Karte des LBEG (NIBIS-Kartenserver). Demnach wären gemäß der hier dargestellten Stichtagsauswertung Maximalwerte von ca. 50,0 mNHN und eine nach Norden fallender GW-Stand zu erwarten. Die Vor-Ort gemessenen Werte betragen bei den Bohrungen 1, 3 und 5, die im 1. BA verortet sind, 50,83, 50,63 und 50,48 mNHN höher als der Maximalwert der Stichtagsauswertung des LBEG, und die höheren Werte werden im Norden ermittelt. Wird ein Anstieg des Grundwassers gegenüber den gemessenen Werten um ca. 0,3 m bis zum maßgeblichen Grundwasserstand (HGW_1) angenommen, so ergibt sich ein Bemessungswasserstand **$HGW_1 = 51,13 \text{ mNHN}$ im Norden bis $50,78 \text{ mNHN}$ im Süden.**

2.5 Belastung des Bodens

Das Baugrundgutachten wurde vor Inkrafttreten der EBV erstellt, daher erfolgt die Beurteilung nach LAGA 2004. Gemäß den Untersuchungen wurden eine Mischprobe des lehmigen Bodens wegen geringfügiger Unterschreitung des pH-Wertes ($6,4 < 6,5 = \text{Grenzwert}$) nach Laga als Z 1.2 eingestuft. Der Bodengutachter sieht aus wissenschaftlicher Sicht wegen der geogen bedingten geringfügigen Unterschreitung keine Gefährdung und stellt im Rahmen der Einzelfallentscheidung der Behörde eine Zuordnung gemäß **LAGA Z 0** in Aussicht. Im Bereich der Mulden wird der lehmige Boden ausgetauscht.

Der Sand ist unbelastet (Z0 nach LAGA 2004). Der Oberboden lediglich wegen des TOC der Klasse Z2 nach LAGA 2004 zugeordnet. Eine Wiederverwertung ist somit möglich.

2.6 Eignung zur Versickerung

Der Bodengutachter gibt an, dass der Untergrund bei Untergrundverhältnissen wie bei Bohrungen 1, 3, 5 und 7, die im 1. BA liegen, für eine Versickerung geeignet ist. Er weist aber zugleich auf die geringe Mächtigkeit des Sickerraums hin und auf die Bildung von Stauwasser über stauenden Bodenschichten nach langanhaltenden Regenperioden hin.

Beim Bau der Versickerungsanlagen ist sicherzustellen, dass bei Antreffen von Untergrundverhältnissen, die nicht den o.g. entsprechen, durch Bodenaustausch für die Versickerung geeignete Wasserdurchlässigkeiten im Untergrund erreicht werden.

Der angedeckte Oberboden muss auch die geforderte Durchlässigkeit aufweisen und ist ggf. ebenfalls auszutauschen.

Der Regelabstand von 1,0 m zwischen maßgeblichem Grundwasserstand und Sohle Versickerungsanlagen kann bei Durchsickerung der bewachsenen Bodenzone und geringer stofflicher Belastung auf minimal 0,50 m reduziert werden. Die DWA A138-1 (Entwurf von 11-2020, Kap. 5.2.3) sieht vor, dass bei einer Zuleitung über eine breite Bankette, wie hier vom Bruchlandsweg zur straßenbegleitenden Mulde der Abstand von 1,0 m von OK Straße bis zum maßgeblichen Grundwasserstand eingehalten werden muss. Der kritische Bereich ist hier am Nordende des Baugebiets, da hier der geringste Flurabstand vorhanden ist. Die OK Straße liegt auf ca. 52,8 mNHN, d.h. der maximale maßgebliche GW-Stand darf nicht über 51,8 mNHN liegen. Gemäß obiger Auswertung des Bodengutachtens ist dies gewährleistet.

3 Verkehrliche Anlagen

3.1 Erschließung

Lageplan Übersicht in Anlage 3

Das Grundstück 1 wird über eine Zufahrt vom Bruchlandsweg erschlossen. Die Grundstücke 2 bis 4 werden über die neu zu erstellende Planstraße erschlossen (Länge 53 m, Breite mit Versickerungsmulde 9,0 m). Für das Feuerwehrgrundstück im Süden wird durch die Aufweitung des Kleiewegs die verkehrliche Erschließung sichergestellt. Zugleich wird mit der Aufweitung im Vorgriff auf den 2. BA und dem dann vorgesehenen Ausbau des Kleiewegs, der Eingriff in den Wurzelbereich des Bestandsgehölzes vermieden.

Der landwirtschaftliche Weg im Norden wird für die Erschließung der Baugrundstücke nicht benötigt.

Bruchlandsweg

Die Asphaltfahrbahn des Bruchlandswegs bleibt bestehen. Sie weist ein Dachgefälle auf. Östlich angrenzend an die Fahrbahn wird der bestehende Schotterstreifen auf 2,00 m Breite als Schotterrasen nachgearbeitet (überbreite Bankette). Daran grenzen die 3,00 m breiten, straßenbegleitenden Versickerungsmulde an. Die Grenze der öffentlichen Verkehrsfläche wird um 2,00 m nach Osten verschoben.

Die Entwässerung erfolgt über die Querneigung und die breite Bankette in die Mulden.

Der Schotterstreifen sowie die Mulde werden durch die Zufahrten und den Anschluss der Planstraße unterbrochen. Sie stellen zugleich die Kaskadierung der Mulden dar. Die Zufahrten haben in der Achse der Mulden einen Tiefpunkt und steigen zur Grundstücksgrenze wieder an, so dass hier der Überlauf des Regenwassers zwischen den Mulden bei entsprechend großen Regenereignissen zur nächst unterhalb gelegenen Mulde erfolgen kann. Die Rinne wird als Pflasterreihe mit vermörtelten Fugen oder als Pflasterrinne hergestellt und zur besseren Wasserführung bis 0,15 m oberhalb der Sohle der Mulden verlängert.

Im Bereich der Bushaltestelle wird die Pflasterrinne im Süden an die Mulde im Kleieweg als Notüberlauf und im Norden als Zuleitung zur Mulde Bruchlandsweg angepasst.

Es ist abzusehen, dass sich bei der Planung der Feuerwehr Änderungen bei den Zufahrten ergeben werden. Die Anpassungen hinsichtlich der Wasserführung und Versickerung sollen im Zuge dieser Planung erfolgen.

Planstraße

Die Straßenparzelle ist 9,00 m breit, davon sind 6,00 m für die Fahrbahn und 3,00 m für die Mulde vorgesehen. Im Osten entfällt die Mulde und es erfolgt eine weitere Aufweitung um 6,00 m für drei jeweils 2,5 m breite Querparkstände sowie eine 4,50 m breite Baumscheibe.

Die Fahrbahn wird als Mischverkehrsfläche ohne weitere Unterteilung in grauem Rechteckpflaster (10 x 20, 8 cm stark) hergestellt.

Die Entwässerung erfolgt analog zum Bruchlandsweg über das Quergefälle der Straße. Das Längsgefälle der Straße kann im Bereich der straßenbegleitenden Mulde auf 0,2 % abgesenkt werden, um die Geländeaufhöhung zu minimieren. Im weiteren Abschnitt nach Osten beträgt das Längsgefälle 0,5 % und es wird eine Pflasterrinne zur Wasserführung zur Mulde hergestellt. Die Parkstände haben eine Querneigung zur Pflasterrinne.

Kleieweg

Gemäß den Abstimmungen mit der Stadt Neustadt am Rübenberge wird der vorhandene, asphaltierte Kleieweg im Zuge des Baus des 1. Bauabschnitts nicht verwendet. Zur Herstellung der Zufahrt zu ehemals Grundstück 9, nunmehr Feuerwehr, wird die Aufweitung nach Norden wie die Planstraße gepflastert. Die Entwässerung erfolgt über die Querneigung zur straßenbegleitenden Mulde. Im Bereich der Grundstückszufahrt verläuft eine Pflasterrinne. Die Querneigung bis zur Grundstücksgrenze steigt wieder an.

In den Konzeptplanungen der Feuerwehr ist diese Aufweitung nicht mehr enthalten. Im Zuge der Planungen der Feuerwehr sind hier analog zum Bruchlandsweg die Anpassung bzgl. der befestigten Flächen und der Regenwasserbewirtschaftung vorzusehen.

Landwirtschaftlicher Weg im Norden

Der landwirtschaftliche Weg wird im Randbereich an die Höhe der dort angelegten Mulde angepasst, ansonsten bleibt er unverändert.

3.2 Trassierung und Querschnitte

Regelprofile in Anlage 4, Längsschnitt in Anlage 5

Die Breite, die Gradienten sowie die Querneigung der Asphaltfahrbahn des Bruchlandswegs werden nicht verändert. Die Bankette sowie die Muldenhöhen werden an den Bestand angepasst. Die Bankette hat eine Querneigung von 4 %. Die Geländehöhen auf den künftigen Privatgrundstücken werden soweit erforderlich an die erforderlichen Muldenhöhen angepasst.

Die Planstraßen richten sich nach den Zwangspunkten durch die Anschlusshöhen an die Bestandsstraße sowie nach den Anforderungen aus der Regenentwässerung. Da der Abfluss des Regenwassers bei Starkregen nach Westen erfolgen soll, steigt die Gradienten marginal an und bedingt eine Geländeerhöhung gegenüber dem Ausgangszustand. Am Ostende der Planstraße beträgt die Erhöhung bei der Achse ca. 0,4 m.

Die Trassierung erfolgt ohne besondere Radienelemente. Die Achse verläuft geradlinig. Im Einmündungsbereich werden Aufweitungskeile mit einem Winkel von etwa 45° hergestellt.

Die Mindestlängsneigung im Bereich von Pflasterrinnen zur Entwässerung beträgt 0,5 %, bei straßenbegleitender Versickerung wie beim Geh-/Radweg ist keine Längsneigung erforderlich. Die Entwässerung erfolgt über die Querneigung zur Pflasterrinne bzw. zu den Seitenräumen. Die Regelquerneigung beträgt 2,5 %.

Die Straßenräume haben folgende Aufteilungen:

Bruchlandsweg:	ca. 4,50 m Grünstreifen West (Bestand)
	ca. 4,10 m Fahrbahn Asphalt mit Dachprofil (Bestand)
	2,00 m Seitenstreifen (Bankette)
	<u>3,00 m Versickerungsmulde</u>
	ca. 13,60 m Gesamtbreite
Planstraße:	3,00 m Versickerungsmulde
	<u>6,00 m Fahrbahn</u>
	9,00 m Gesamtbreite
Kleieweg:	3,00 m Versickerungsmulde
	ca. 3,35 m Fahrbahn (Bestand)
	<u>ca. 3,00 m Grünstreifen Süd (Bestand)</u>
	ca. 9,35 m Gesamtbreite

3.3 Wahl der Befestigung

Die Festlegung der Bauklasse erfolgt nach Tab. 2 der RStO 2012. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus wird nach Tab. 6 der RStO gewählt und mit den Werten gemäß Tab. 7 RStO 2012 gemindert bzw. erhöht. Gemäß den Vorgaben des Baugrundgutachtens sind F3-Böden anzusetzen. Es ergeben sich folgende Mindesthöhen.

	Planstraße Kleieweg	Parkstände Seitenstreifen	Grundstückzufahrt
Zuordnung Bk	1, 8 ¹⁾	1,0	1,0
Mindestdicke	60 cm	50 cm	50 cm
Frosteinwirkzone	+5 cm	+5 cm	+5 cm
Wasser im Untergrund	+5 cm	+ 5 cm	+5 cm
Entwässerung über Mulden	0 cm	0 cm	0 cm
Mindestdicke	70 cm	60 cm	60 cm

1) Höherstufung wegen Beachtung des Verkehrs mit 2. BA

2) Die Werte werden auch für die Aufweitung im Kleieweg angesetzt

Die auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$ wird gemäß dem Bodengutachten bei den verlehnten Sanden und den Schmelzwasserlehmen nicht erreicht. Zur Planumsverbesserung ist ein Bodenaustausch bei diesen Böden mit einer Stärke von 0,30 bis 0,40 m zu erwarten. Die genaue Stärke wird durch Messung des E_{V2} -Wertes auf Probefeldern im Zuge der Bauausführung festgelegt.

Für die Befestigung der Fahrbahn in allen Straßen ist Betonsteinpflaster vorgesehen. Der Oberbau wird nach Tafel 3, Zeile 1, RStO 2012 gewählt.

Planstraße und Kleieweg

- 8 cm Rechteckpflaster (100 x 200 x 80, grau mit Fase) – Endausbau
- 4 cm Splitt 0/5 – Endausbau
- 25 cm Schottertragschicht ($E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$)
- 33 cm Frostschutzschicht ($E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$)
- 70 cm Gesamtaufbau auf F3-Boden

Für die Hochbauphase wird auf die Schottertragschicht mit 10 cm Überhöhung eingebaut.

Für die Parkstreifen wird 10 cm starkes anthrazitfarbenes Rasenfugenpflaster aus Betonsteinen verwendet. Die Frostschutzschicht wird auf 26 cm reduziert.

Die Baumscheibe wird im Endausbau hergestellt.

Für die bauzeitliche Entwässerung werden die Mulden im Erstausbau hergestellt und mit einfachen Holzzäunen vor Überfahren und Ablagerungen geschützt.

Seitenstreifen / Bankette Bruchlandsweg

- 12 cm Schotterrasen
- 25 cm Schottertragschicht ($E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$)
- 23 cm Frostschutzschicht ($E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$)
- 60 cm Gesamtaufbau auf F3-Boden

Grundstückszufahrten

- 8 cm Rechteckpflaster (100 x 200 x 80, grau mit Fase) – Endausbau
- 4 cm Splitt 0/5 – Endausbau
- 15 cm Schottertragschicht ($E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$)
- 33 cm Frostschutzschicht ($E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$)
- 60 cm Gesamtaufbau auf F3-Boden

Für die Hochbauphase wird die Schottertragschicht um 10 cm überhöht eingebaut.

3.4 Ruhender Verkehr, Begrünung und sonstige Ausstattung

Im Straßenseitenraum werden außer den drei Parkplätzen am Ende der Planstraße keine weiteren Einbauten vorgesehen.

Der Boden im Bereich der Baumscheibe am Ende der Planstraße wird im Zuge des Endausbaus ausgetauscht und mit ca. 2 m³ Baums substrat je Gehölz ersetzt. Die Baumscheibe hat eine Fläche von 27 m². Es wird ein Gehölz gemäß den Vorgaben des B-Plans gepflanzt.

Die Vorfahrtsregelung ergibt sich aus der Straßenführung bzw. den durchlaufenden Pflasterinnen im Bereich der Einmündung der Planstraße. Es ist keine vorfahrtsregelnde Beschilderung vorgesehen.

3.5 Versorgungsleitungen

Die Versorgung der Einzelgrundstücke erfolgt vom Bruchlandsweg aus. In der Planstraße steht südlich des SW-Kanals mit 4,5 m abzüglich des Abstands zu den Schächten und dem SW-Kanal hinreichend Platz für die Trassen der Versorgungsleitungen zur Verfügung. Die exakte Lage wird im Zuge der weiteren Planung festgelegt.

Die Beleuchtung ist mit der Stadt Neustadt am Rübenberge noch separat zu planen und abzustimmen.

4 Regenwasserbewirtschaftung

Lageplan in Anlage 6, Schnitte in Anlage 4

4.1 Maßnahmen

4.1.1 Öffentliche Flächen

Im Bereich der öffentlichen Flächen werden straßenbegleitende Mulden vorgesehen, die eine Breite von 3,0 m haben. Die möglichen regulären Einstautiefen, die baulich hergestellt werden, betragen 0,25 m, davon abweichend hat die Mulde Nord aufgrund ihrer Breite eine Einstautiefe von 0,35 m. Die Mulden längs des Bruchlandwegs werden durch Kaskaden unterteilt, um die Einstautiefen zu ermöglichen. Zwischen den Kaskaden ist die Sohle der Mulden horizontal. Im Querprofil sind die Mulden trapezförmig mit Böschungsneigungen von ca. 1 : 2 bis 1 : 3 und ebener, horizontaler Sohle zu gestalten. Über die seitlichen Bankette wird der Freibord von 0,05 cm realisiert.

Die Grundstückszufahrten wirken ebenfalls wie Kaskaden. Sie sind in Höhe der Mulden mit einem Tiefpunkt zu versehen, so dass hier der Überlauf zur nächstunterhalb liegenden Mulde erfolgen kann, ohne dass Privatgrundstücke in Mitleidenschaft gezogen werden. Wegen des häufigeren Überstaus erfolgt bei der nördlichsten Grundstückszufahrt die Überleitung mit einer Kastenrinne. Die erforderlichen Umplanungen

Die Mulden längs des Bruchlandwegs haben als Bankette ca. 2 m Abstand zur Fahrbahn als Bankette. Diese kann damit wie bisher auch für das Ausweichen bei Gegenverkehr genutzt werden.

Im Norden wird in einem 7,00 m breiten Streifen eine Mulde längs des bestehenden Feldwegs angelegt. Sie hat eine Einstautiefe von 0,30 m zuzüglich 0,05 m Freibord. Die Sohle ist horizontal. Im Bereich der Bestandseiche wird die Mulde verschwenkt.

Die Höhe des landwirtschaftlichen Erdweg ist an die Planungshöhen der Mulde anzupassen. Es ist eine geringfügige Anhebung um bis zu 0,15 m auf einem Teilabschnitt erforderlich.

Im Süden fällt der Kleieweg nach Osten, so dass vom östlichen Rand des Plangebiets höhenbedingt keine Überleitung Richtung Bruchlandsweg ohne sehr große Geländemodellierung möglich ist. Daher wird die Mulde 5 als Einzelmulde so ausgebildet, dass sie auch das 30-jährliche Regenereignis aufnehmen kann. Bei Änderungen der Planung der Verkehrsflächen durch die Feuerwehrzufahrt ist die Planung der Entwässerung entsprechend anzupassen.

Die Geländehöhen sind auf den Privatgrundstücken an den jeweiligen Grundstücksgrenzen an die Höhen der Mulden anzupassen, um ein frühzeitiges Überlaufen der Mulden in die Privatbereiche zu verhindern. Liegt das Privatgrundstück höher als die Muldenoberkante / das

Stauziel, so ist der Höhenversatz auf dem Privatgrundstück abzubauen, um das Muldenvolumen und die Muldenflächen zu gewährleisten.

4.1.2 Maßnahmen - Private Flächen / Feuerwehr

Das auf den privaten Flächen und der Feuerwehrfläche anfallende Regenwasser ist auf den jeweiligen Grundstücken analog zu den öffentlichen Flächen zu versickern. In Frage kommt vorzugsweise die Muldenversickerung mit oberflächennaher Zuleitung. Die Vorgaben zur Einhaltung des Mindestabstands zum maßgeblichen Grundwasserflurabstand und zum ggf. erforderlichen Bodenaustausch gelten analog zu den öffentlichen Flächen.

In den höher gelegenen Grundstücken im Süden des Baugebiet, die einen größeren Flurabstand aufweisen, können nach entsprechender Vorreinigung auch unterirdische Versickerungssysteme (Rigolen) zum Einsatz kommen.

Für die beiden privaten Stichwege sind unter der Fahrbahn liegende Rigolen vorgesehen. Das Regenwasser wird über Pflasterrinnen gesammelt und über Straßenabläufe und Kontrollschächte, die über entsprechende Vorreinigungseinrichtungen verfügen, den Rigolen zugeführt. Die Bemessung erfolgt im Zuge der Antragstellung der RW-Versickerung für die Privatflächen.

4.2 Notwasserwege für Starkregenereignisse

Im öffentlichen Bereich gewährleisten die straßenbegleitenden Mulden, dass bei Überlastung der einzelnen Mulde bei Starkregenereignissen eine gezielte Weiterleitung nach Norden zur untersten Mulde erfolgt. Ist diese überlastet, so erfolgt der Überlauf über den Weg zum dort beginnenden Graben und in die tieferliegenden Grünlandbereiche. Im Zuge der Bemessung wird nachfolgend nachgewiesen, dass das System das 30-jährliche Regenereignis abpuffert, so dass der Überlauf zum Graben, verursacht durch das Regenwasser der öffentlichen Flächen, seltener als 1 mal in 30 Jahren auftritt.

Die Versickerungsanlagen für die privaten Grundstücke sind gemäß DWA A138 für das 5-jährliche Regenereignisse zu bemessen. Zusätzlich sind die Eigentümer gemäß DIN 1986 Teil 100 bei einer angeschlossenen Fläche von größer 800 m² verpflichtet, einen Überflutungsnachweis für das 30-jährliche Niederschlagsereignis zu führen. Bei Überlastung der privaten Mulden sollte das Regenwasser möglichst den straßenbegleitenden Mulden bzw. der Mulde im Norden zugeleitet werden.

Mulde 5 kann nimmt als Einzelmulde das 30-jährliche Regenereignis auf, ohne dass es zu Überläufen kommt.

4.3 Bemessung der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung

Vorbemerkung: Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird die grundlegende Planung mit neun Einzelgrundstücken dargestellt. Im Bereich der Änderungen durch die Feuerwehr sind entsprechend auch die Elemente Regenwasserbewirtschaftung anzupassen. Die Planung ist in **Anlage 8.1** beigefügt.

4.3.1 Unterteilung und Flächenermittlung

Die Flächen wurden in fünf Teilbereiche untergliedert und den Mulden zugeordnet:

Mulde 1: Bruchlandsweg Nord mit Mulde am landw. Weg

Mulde 2: Bruchlandsweg Süd

Mulde 3: Planstraße Mitte (Stichweg)

Mulde 4: Kleieweg West

Mulde 5: Kleieweg Ost

Der Bruchlandsweg hat ein Dachprofil, so dass die Hälfte der Asphaltfläche der straßenbegleitenden Mulde zugeordnet wird.

Die angeschlossenen Flächen wurden grafisch per CAD ermittelt sind. In der Summe sind 2.055 m² Fläche an 444 m² Sickerfläche angeschlossen.

4.3.2 Bemessung Mulden

Die Mulden wurden gemäß DWA A138 für das 5-jährliche Regenereignis bemessen. Es wurden die KOSTRA Daten 2020 des Rasterfelds 135/104 verwendet (**Anlage 9**).

Die Bemessungen sind im Einzelnen in den **Anlage 10.1 bis 10.6** durchgeführt. Zusammenfassend sind sie auch in **Anlage 8.2** mit aufgeführt. Die Einzelmulden stauen zwischen 0,08 m und 0,23 m ein. Im Sonderfall bei der Mulde 3 ergibt sich rechnerisch eine Einstauhöhe von 0,35 m (**Anlage 10.3.1**). Da der Einstau auf 0,25 m plus 0,05 m Freibord begrenzt wird, steht nicht hinreichend Sickerraum / Speichervolumen zur Verfügung und es erfolgt ein Überlauf in die direkt angrenzende Mulde 1. Um die Häufigkeit dieses Überlaufs abzuschätzen, wurde die Mulde 3 für ein 1-jährliches Regenereignis bemessen (**Anlage 10.3.2**). Hierbei ergibt sich eine erforderliche Einstauhöhe von $h = 0,20$ m. Dies bedeutet, dass die Mulde seltener als 1-mal pro Jahr, aber häufiger als 1-mal in 5 Jahren zu Mulde 1 überläuft.

Der Nachweis, dass Mulde 1 diesen Überlauf aufnehmen kann, ist in **Anlage 12** auf Basis einer Betrachtung der zur fließenden Regenwasservolumen und des zur Verfügung stehenden Muldenvolumens geführt worden. Es ergibt sich ein Reservevolumen von 41,2 m³.

Bei der Bemessung der Privatgrundstücke ist analog vorzugehen. Bei den vorherrschenden Bodenverhältnissen ist davon auszugehen, dass die Muldenflächen ca. 10 bis 20 % der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche (A_u) beanspruchen.

4.4 Überflutungsnachweis

In Analogie zur DIN 1986 Teil 100 wurde eine Betrachtung für Starkregenereignisse mit einer Jährlichkeit von 30 Jahren durchgeführt. Die Mulden wurden mit dem entsprechenden Regenereignis beaufschlagt. Die Einzelergebnisse enthalten die **Anlagen 11.1 bis 11.6** und die Zusammenfassung **Anlage 8.2**. Es ergeben sich rechnerisch bei Mulde 2, 3 und 4, die das überschüssige Regenwasser in Mulde 1 weiterleiten. In **Anlage 12** wird der Nachweis geführt, dass das Gesamtsystem unter Berücksichtigung des Freibords von 0,05 m das 30-jährliche Regenereignis aufnehmen kann. Das verbleibende Reservevolumen beträgt 11,1 m³.

4.5 Nachweis nach DWA-M 153

Die Abschätzung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA-Merkblatt 153 wird für die höchste hier auftretende Belastung durchgeführt. In dem Baugebiet sind dies die Verkehrsflächen.

Abflussbelastung

Luft: Siedlungsgebiete geringes Verkehrsaufkommen	L1 = 1 Punkt
Fläche: Erschließungsstraßen (DTV 300-5.000 Kfz/d)	<u>F4 = 19 Punkte</u>
Summe Belastung	B = 20 Punkte

Die **Belastbarkeit** beträgt bei der Einleitung in das Grundwasser außerhalb von Wasserschutzgebieten (G12)

Gewässerbelastbarkeit (G12): G = 10 Punkte

Der erforderliche **Durchgangswert** errechnet sich somit zu

$$D_{\text{erf.}} = 10 / 20 = \mathbf{0,50}$$

Als Behandlung ist die Durchsickerung der bewachsenen Bodenzone vorgesehen. Der Oberboden soll in 20 cm Stärke aufgetragen werden. Das Verhältnis von $A_{\text{undurchlässig}}$ zu A_{Sicker} beträgt bei Mulde 3 $A_u / A_s = 270 / 27 = 100$. Die Mulde ist damit gemäß Tabelle 4a dem Typ D1b mit einem Durchgangswert von **D_{vorh.} = 0,35** zuzuordnen.

Der erforderliche Durchgangswert wird durch die vorgesehene Passage der durchwurzelten Bodenzone gewährleistet. Zu beachten ist, dass diesen Mulden auch geringer belasteter Ab-

fluss von Dachflächen zugeleitet wird, was die Sicherheiten bzgl. der hinreichenden Reinigungsleitung weiter erhöht. Beispielhaft ist dies in der **Anlage 13.1 und 13.2** für die Mulden 2 und 3 detailliert berechnet.

5 Schmutzwasserentwässerung

Lageplan in Anlage 6, Schnitte in Anlage 7

5.1 Maßnahmen und Leitungsführung

Das Schmutzwasser der Anlieger der Stichstraße wird in einem Strang im Freigefälle gesammelt und an den bestehenden SW-Kanal im Bruchlandsweg angeschlossen. Bezüglich der Einleitmengen gibt es keine Restriktionen.

Strang 100: Stichweg

Die Hauptleitung wird an den Bestandsschacht 2170S02 angeschlossen. Der Anschluss erfolgt mit einem Höhenversatz von 0,10 m. Der Schacht wird entsprechend umgebaut. Der Strang hat zwei Haltungen mit einer Gesamtlänge von etwa 57,0 m, an den insgesamt drei Hausanschlussleitungen anbinden. Oberhalb Schacht S120 wird der Kanal bis zur Baugrenze (ca. 1 m lang) für den 2. BA vorverlegt und mit einem Teller verschlossen.

5.2 Hausanschlüsse

Die Hausanschlussleitungen DN 150 werden in der Planstraße von der Hauptleitung oder von einem Schacht in der Hauptleitung bis zur Grundstücksgrenze verlegt.

Für die nicht an die Planstraße angrenzenden Grundstücke (Grundstück 1 und Feuerwehr) wird die Anschlussleitung direkt vom Bestandskanal Bruchlandsweg verlegt. Es werden die hier vorverlegten Abzweiger verwendet. Hier erfolgt der Anschluss an die Bestandsleitung mit Reparaturabzweigen.

Es ist seitens der Fehse & Dangers GbR vorgesehen, den Kanal im Zuge des Erstausbau ca. 1,0 m auf das Privatgrundstück zu verlängern und anschließend einen Übergabeschacht zu setzen. In der Summe werden 4 Hausanschlüsse erstellt.

Die Hausanschlussschächte sollen, soweit die Tiefenlage der Hauptleitung dies zulässt, eine Regeltiefe von 1,80 m unter Gelände haben.

5.3 Material und Durchmesser

Die Hauptleitungen werden gemäß den Abstimmungen mit Herrn Linek, ABN, aus DN 200 PP werden mit Mindestgefälle $I_{so} = 0,5 \%$ verlegt. Die Hausanschlussleitungen werden mit Rohren DN 150 PP mit einem Sohlgefälle von 1,0 % verlegt.

Die Schächte werden aus Fertigteilschächten DN 1000 B erstellt.

5.4 Bemessung Schmutzwasserkanal

5.4.1 Hauptleitung

Für die öffentliche Leitung wurde der Mindestdurchmesser nach DWA von DN 250 auf DN200 reduziert. Bei einem Mindestgefälle von 0,5 % beträgt die Abflussleistung $Q = 20,0$ l/s mit 0,8 m/s Fließgeschwindigkeit.

Hier wurden in Haltung 120 das Minimalgefälle von 0,5 % und in Haltung 110 das Gefälle 1,0 % geplant. Vergleichend werden die Abflüsse der Endhaltung mit dem durchschnittlichen Wert je EW mit q spez. = 0,005 l/(s*EW) berechnet, dabei wurde angenommen, dass jedes Grundstück im Mittel mit 4 Personen belegt ist. Im 1. BA werden 3 Grundstücke angeschlossen, im 2. BA ist der Anschluss von 14 weiteren Grundstücken berücksichtigt.

Beim Bestandskanal hat die unterste Haltung ein Sohlgefälle von 1,48 % und die oberhalb liegenden von 2,00 % bzw. 2,02 %.

Haltung	I min %	Q voll l/s	v m/s	WE St.	Einw. -	Q vorh. l/s	Ausl. -	h/D l/s	Vvorh. m/s
120	0,5	20,0	0,8	16	64	0,32	1,6 %	0,09	0,42
110	1,0	28,4	1,1	17	68	0,34	1,2 %	0,07	0,40
Bestand				WE zusätzl.		Q zusätzl.	Auslastung zusätzl.		
2170S02	1,48	34,8	1,3	23	92	0,46	1,3 %-Punkte		
2170S03	2,02	40,2	1,5	5	20	0,10	0,3 %-Punkte		
2170S04	2,00	40,2	1,5	3	12	0,06	0,1 %-Punkte		

Die Haltungen des neu verlegten Kanals sind - obschon der Verringerung des Mindestdurchmessers auf DN 200 - auch nach Erstellung des zweiten Bauabschnitts unterlastet. Die Unterschreitung der Mindestgeschwindigkeit ist nicht zu vermeiden. Ablagerungen sind durch häufigeres Spülen der Haltungen zu beseitigen und damit die Gefahr der Verstopfung zu minimieren.

Die Bestandsleitung wird durch den zusätzlichen Anschluss der Wohngebäude minimal stärker belastet. Rechnerisch wird durch diese Zusatzbelastungen 0,1 bis 1,3 % des möglichen Abflusses bei Vollfüllung in Anspruch genommen.

5.5.2 Hausanschlüsse

Die Hausanschlussleitungen werden beispielhaft nach DIN 1986 Teil 100 mit DU Werten bemessen. Für ein durchschnittliches Einfamilienhaus wurde der DU-Wert mit $DU = 15 \text{ l/s}$ angesetzt. Die Gleichzeitigkeit wurde mit $k = 0,5$ angesetzt.

Haltung	I min %	Q voll l/s	v m/s	DU l/s	k -	Q vorh. l/s	Ausl. h/D - l/s	v vorh. m/s
HA-Beispiel	1,0	15,3	0,9	15	0,5	1,9	12,6 % 0,07	0,32
HA-Beispiel	2,0	23,4	1,3	15	0,5	1,9	8,1 % 0,06	0,42

Die Leitungen für ein Einzelhaus weist auch bei steilerer Verlegung unvermeidbar Fließgeschwindigkeiten auf, die den Mindestwert von $v = 0,7 \text{ m/s}$ unterschreiten.

6 Freiraumgestaltung

Die Planungen des Freiraums beschränken sich auf die Gestaltung der Seitenräume der Verkehrsanlagen und die Ansaat der Mulden mit Rasen oder als Blühwiese.

Am Ende der Planstraße ist eine Baumscheibe mit 27 m^2 Fläche vorgesehen. Die Arten und Qualitätsauswahl des Gehölzes und das Einbringen des Baumsstrats erfolgt gemäß den Vorgaben des B-Plans. Um Schäden während der Hochbauphase zu verhindern, erfolgt die Herstellung im Zuge des Endausbaus der Verkehrsflächen.

Besondere weitere Ausstattungen sind nicht vorgesehen.

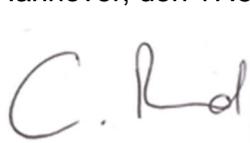
7 Bodenmanagement, Mengen- und Kostenberechnung

Der anfallende Aushubboden kann zum Teil im Kanalbau und zur Höhenangleichung auf den künftigen Privatflächen verwendet werden. So kann die Abfuhr an Boden reduziert werden.

Die Kostenberechnung für die Baukosten der Erschließung ist in **Anlage 14** tabellarisch vorgenommen. Es ergeben sich für den öffentlichen Bereich Gesamtkosten in Höhe von 162.363 € netto , entsprechend 193.212 € brutto .

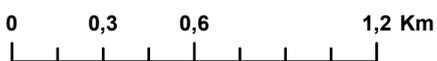
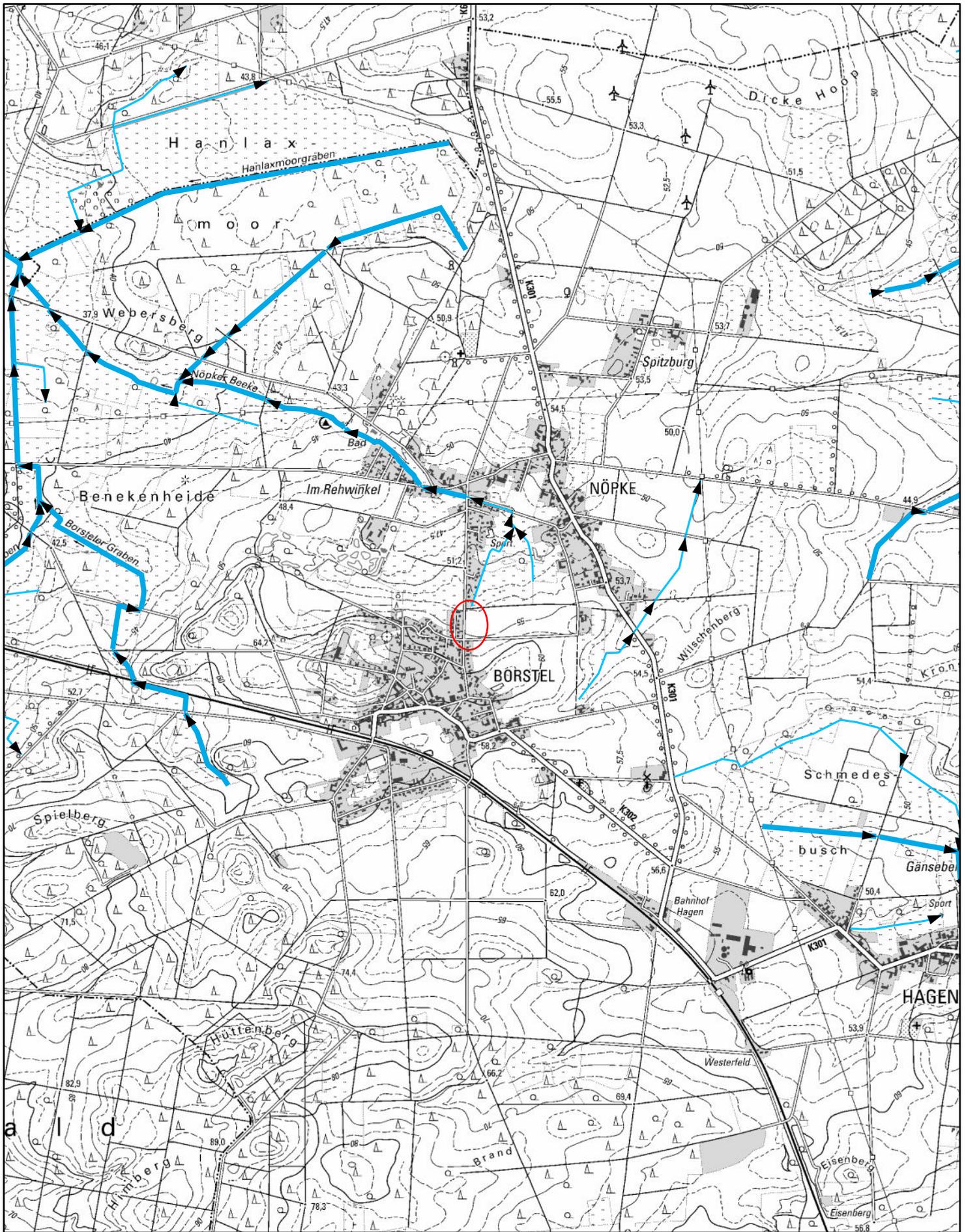
Hannover, den 17.5.2025

C. Rindfleisch




Dipl.-Ing. C. Rindfleisch

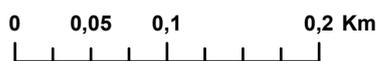
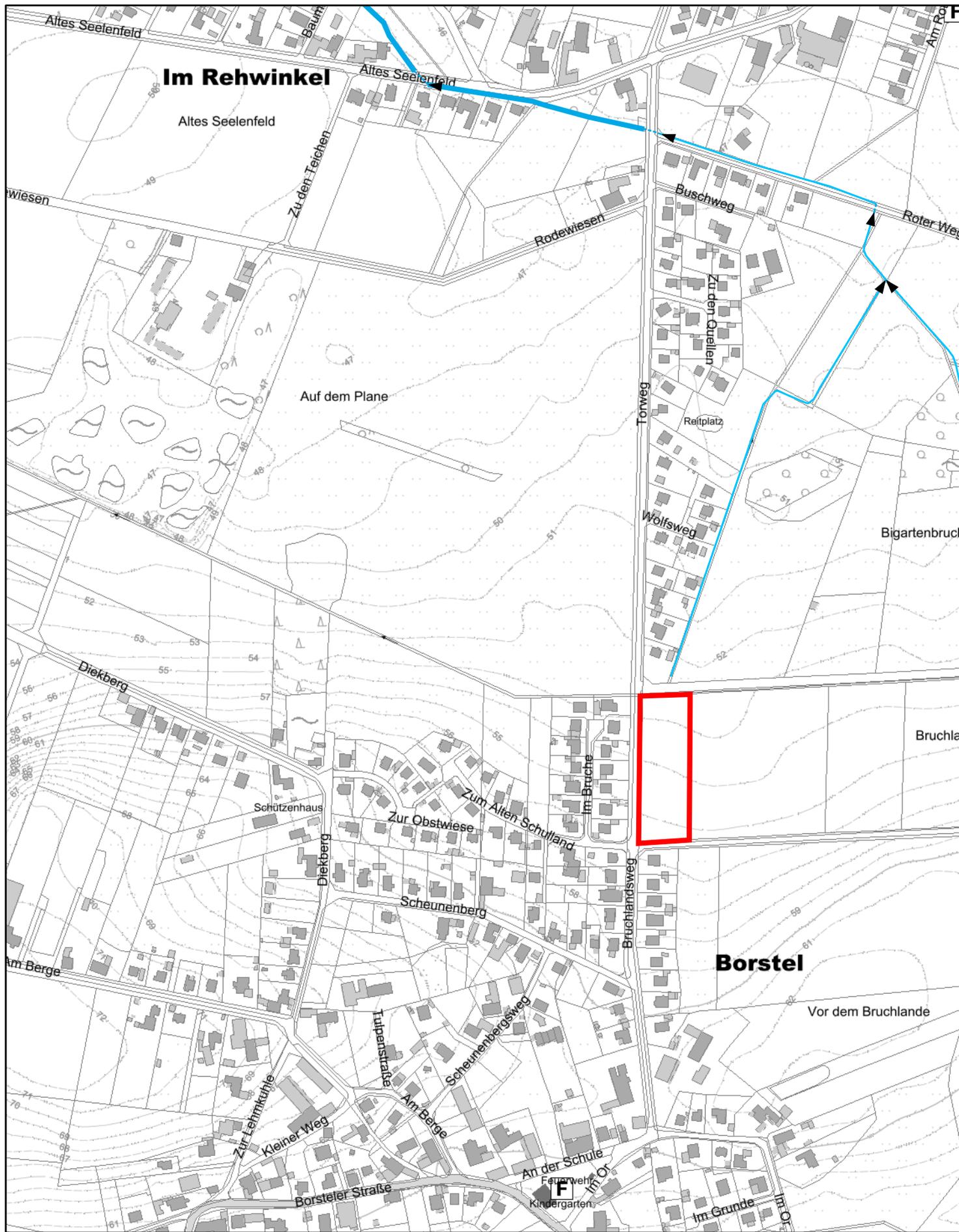
Ingenieurgesellschaft **agwa** GmbH
 Im Moore 17 D 30167 Hannover
 Tel.: (0511) 3 38 95-0 Fax: (0511) 3 38 95-50
 www.agwa-gmbh.de



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2022

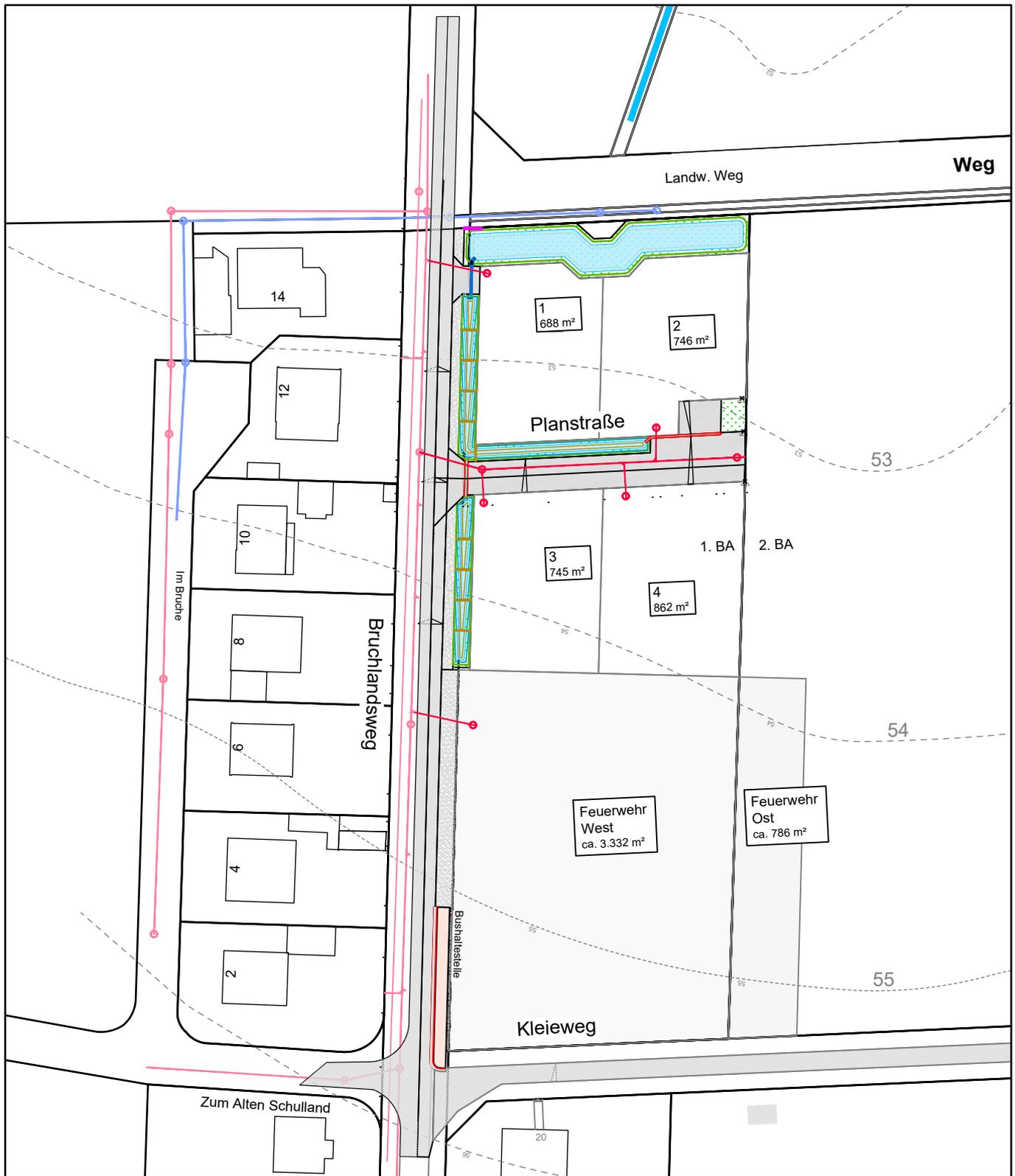




Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2022





43164 Fehse Borstel Bruchlandsweg / 43164 Borstel / LP 1000 / DIN A4

Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
 B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
 Stadt Neustadt a. Rbge., Stadtteil Borstel
 Entwurfsplanung

Plan:
Erschließung
 Lageplan Übersicht mit Feuerwehr

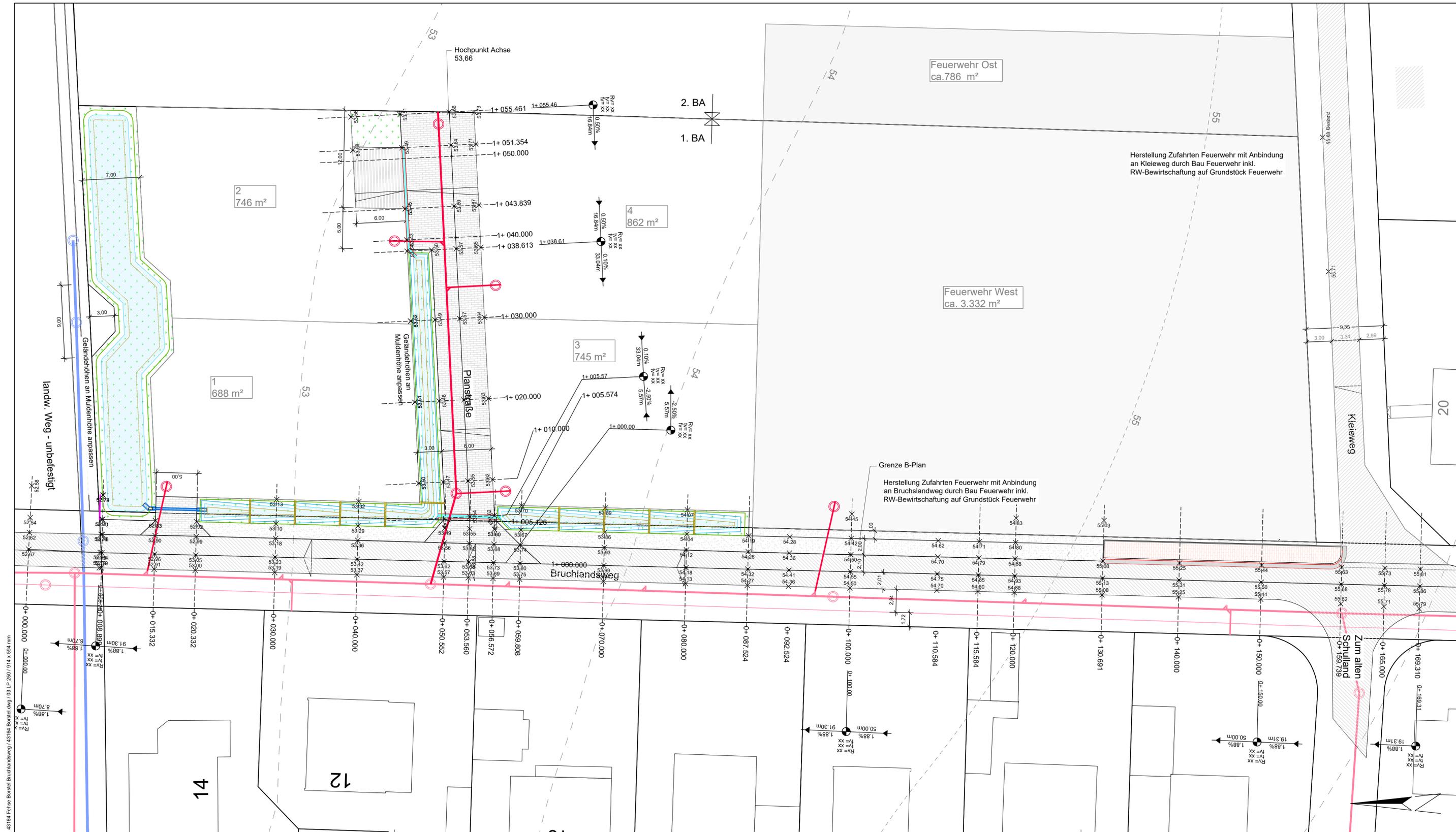
	Name:	Datum:
bearbeitet	C. Rindfleisch	27.05.2024
gezeichnet	S. Smit	27.05.2024
geprüft	C. Rindfleisch	27.05.2024
1. Änderung	C. Rindfleisch	17.05.2025
2. Änderung		



ingenieur-gemeinschaft
agwa

Im Moore 17 D
 30167 Hannover
 Tel. 0511/33 89 5-0
 Fax 0511/33 89 550
 www.agwa-gmbh.de
 info@agwa-gmbh.de

Maßstab:	Anlage:
1 : 1.000	2



Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
 B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
 Stadt Neustadt a. Rbge., Stadtteil Borstel
 Entwurfsplanung
 Plan:
Verkehrsanlagen
Lageplan mit Feuerwehr

	Name:	Datum:
bearbeitet	C. Rindfleisch	10.04.2025
gezeichnet	S. Smit	10.04.2025
geprüft	C. Rindfleisch	10.04.2025
1. Änderung	C. Rindfleisch	
2. Änderung		

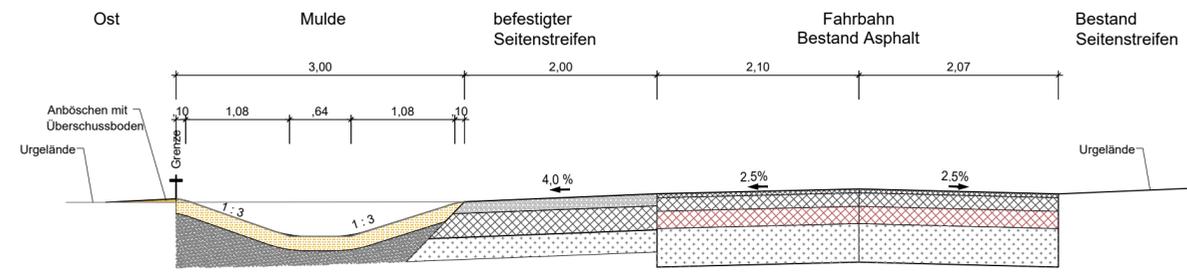


Im Moore 17 D
 30167 Hannover
 Tel. 0511/33 89 5-0
 Fax 0511/33 89 550
 www.agwa-gmbh.de
 info@agwa-gmbh.de

Maßstab: 1 : 250
 Anlage: 3

43164_Fehse Borstel Bruchlandsweg / 43164_Borstel.dwg / 03.LP 250 / 914 x 594 mm

Bruchlandsweg mit Mulde



Mulde

15 cm Oberboden kf > 1*10-5 m/s
darunter Sand kf > 1*10-5 m/s
darunter Boden auflockern bis 1,0 m
ggf. Bodenaustausch vorsehen.
Knickpunkte im Profil ausrunden

Sohlbreite und Böschungsbreite der
Mulden variieren

Seitenstreifen

12 cm Schotterrasen
25 cm Schottertragschicht, EV₂ > 120 MN/m² *)
23 cm Frostschutzschicht, EV₂ > 100 MN/m² *)
60 cm Gesamtdicke
Untergrundverbesserung,
soweit erforderlich, hier nicht dargestellt

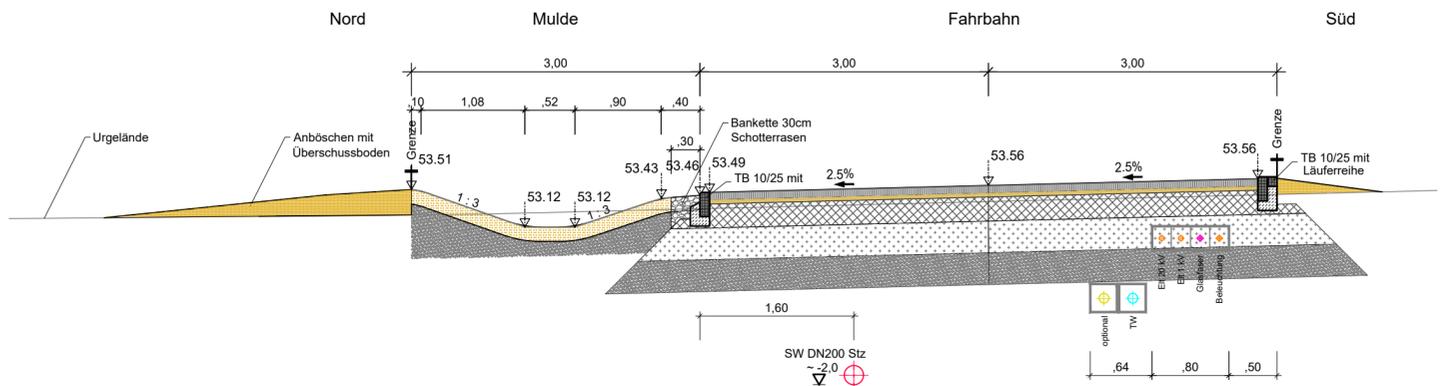
*) ausschließlich Verwendung von gebrochenem
Naturstein, kein Recyclingmaterial

Fahrbahn

bituminöse Befestigung
Wiederherstellung wie Bestand

SW DN200 Stz
~ -2,20

Planstraße mit Mulde



Mulde

15 cm Oberboden kf > 1*10-5 m/s
darunter Sand kf > 1*10-5 m/s
darunter Boden auflockern bis 1,0 m
ggf. Bodenaustausch vorsehen.

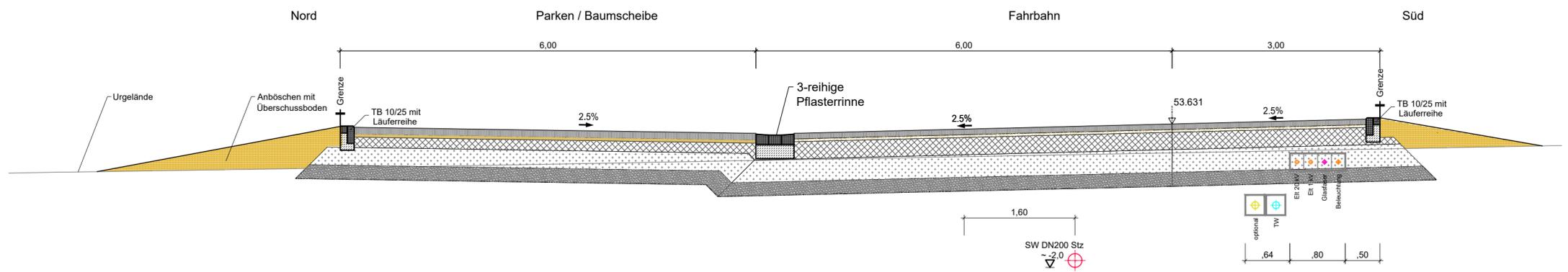
Knickpunkte im Profil ausrunden

Fahrbahn Planstraße (Bk 1,8)

8 cm Betonsteinpflaster grau, mit Microfase
4 cm Splitt
25 cm Schottertragschicht, EV₂ > 150 MN/m² *)
33 cm Frostschutzschicht, EV₂ > 120 MN/m² *)
70 cm Gesamtdicke
Untergrundverbesserung, soweit erforderlich

*) ausschließlich Verwendung von gebrochenem
Naturstein, kein Recyclingmaterial

Planstraße mit Querparken



Parken

10 cm Rasenfugenpflaster
4 cm Splitt 0/5 (Endausbau)
15 cm Schottertragschicht, EV₂ > 120 MN/m² *)
26 cm Frostschutzschicht, EV₂ > 100 MN/m² *)
55 cm Gesamtdicke
Untergrundverbesserung, soweit erforderlich

*) ausschließlich Verwendung von gebrochenem
Naturstein, kein Recyclingmaterial

Fahrbahn Planstraße (Bk 1,8)

8 cm Betonsteinpflaster grau, mit Microfase
4 cm Splitt
25 cm Schottertragschicht, EV₂ > 150 MN/m² *)
33 cm Frostschutzschicht, EV₂ > 120 MN/m² *)
70 cm Gesamtdicke
Untergrundverbesserung, soweit erforderlich

*) ausschließlich Verwendung von gebrochenem
Naturstein, kein Recyclingmaterial

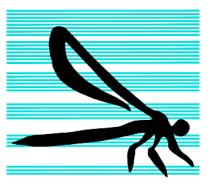
J				
I				
H				
G				
F				
E				
D				
C				
B				
A				
Nr.	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung

Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
Stadt Neustadt a. Rbge., Stadtteil Borstel

Plan:
Erschließung Verkehrsanlagen
Regelprofile Planstraße und Bestand

	Name:	Datum:
bearbeitet	C. Rindfleisch	21.06.2024
gezeichnet	S. Smit	21.06.2024
geprüft	C. Rindfleisch	21.06.2024

1. Änderung		
2. Änderung		

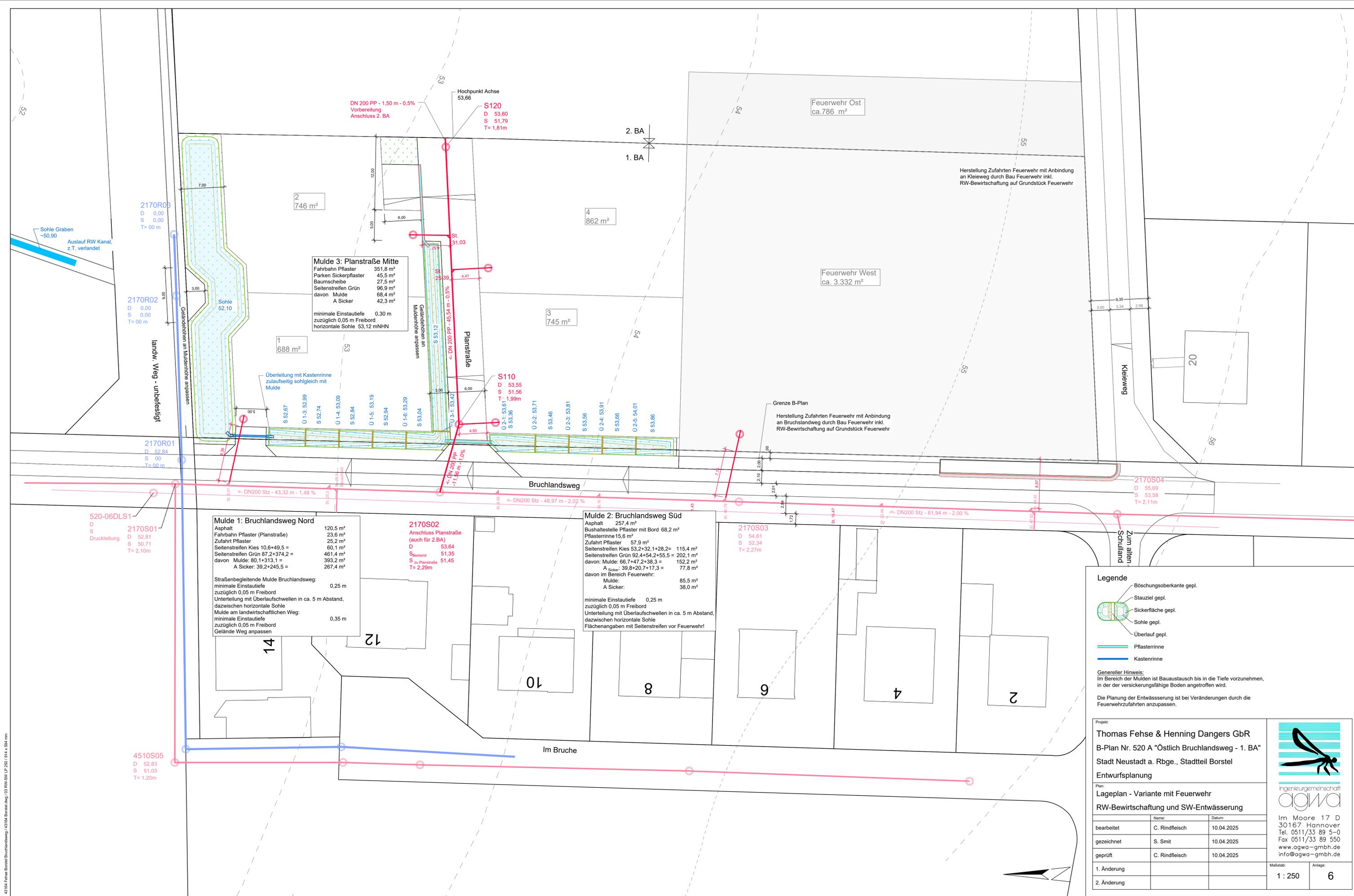


ingenieurgesellschaft
agwa

Im Moore 17 D
30167 Hannover
Tel. 0511/33 89 5-0
Fax 0511/33 89 550
www.agwa-gmbh.de
info@agwa-gmbh.de

Maßstab: 1 : 50
Anlage: 4

43164 Fehse Borell Bruchlandsweg / 43164 Borstel.dwg / 03.RW.SW_LP.250/194 x 694 mm



Mulde 3: Planstraße Mitte
 Fahrbahn Pflaster 351,8 m²
 Parken Sickerpflaster 45,5 m²
 Baumscheibe 27,5 m²
 Seitenstreifen Grün 96,9 m²
 davon Mulde 68,4 m²
 A Sicker 42,3 m²
 minimale Einstautiefe 0,30 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 horizontale Sohle 53,12 mNHN

Mulde 1: Bruchlandsweg Nord
 Asphalt 120,5 m²
 Fahrbahn Pflaster (Planstraße) 23,6 m²
 Zufahrt Pflaster 25,2 m²
 Seitenstreifen Kies 10,6+49,5 = 60,1 m²
 Seitenstreifen Grün 87,2+374,2 = 461,4 m²
 davon Mulde: 80,1+313,1 = 393,2 m²
 A Sicker: 39,2+245,5 = 267,4 m²
 Straßenbegleitende Mulde Bruchlandsweg:
 minimale Einstautiefe 0,25 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Unterteilung mit Überlaufschwellen in ca. 5 m Abstand,
 dazwischen horizontale Sohle
 Mulde am landwirtschaftlichen Weg:
 minimale Einstautiefe 0,35 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Gelände Weg anpassen

Mulde 2: Bruchlandsweg Süd
 Asphalt 257,4 m²
 Bushaltestelle Pflaster mit Bord 68,2 m²
 Pflasterterrasse 15,6 m²
 Zufahrt Pflaster 57,9 m²
 Seitenstreifen Kies 53,2+32,1+28,2 = 115,4 m²
 Seitenstreifen Grün 92,4+54,2+55,5 = 202,1 m²
 davon: Mulde: 66,7+47,2+38,3 = 152,2 m²
 A Sicker: 39,8+20,7+17,3 = 77,8 m²
 davon im Bereich Feuerwehr:
 Mulde: 85,5 m²
 A Sicker: 38,0 m²
 minimale Einstautiefe 0,25 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Unterteilung mit Überlaufschwellen in ca. 5 m Abstand,
 dazwischen horizontale Sohle
 Flächenangaben mit Seitenstreifen vor Feuerwehr!

Legende

- Böschungsoberkante gepl.
- Stauziel gepl.
- Sickerfläche gepl.
- Sohle gepl.
- Überlauf gepl.
- Pflasterrinne
- Kastenrinne

Genereller Hinweis:
 Im Bereich der Mulden ist Bauaustausch bis in die Tiefe vorzunehmen, in der der versickerungsfähige Boden angetroffen wird.

Die Planung der Entwässerung ist bei Veränderungen durch die Feuerwehrzufahrten anzupassen.

Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
 B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
 Stadt Neustadt a. Rbge., Stadtteil Borstel
 Entwurfsplanung

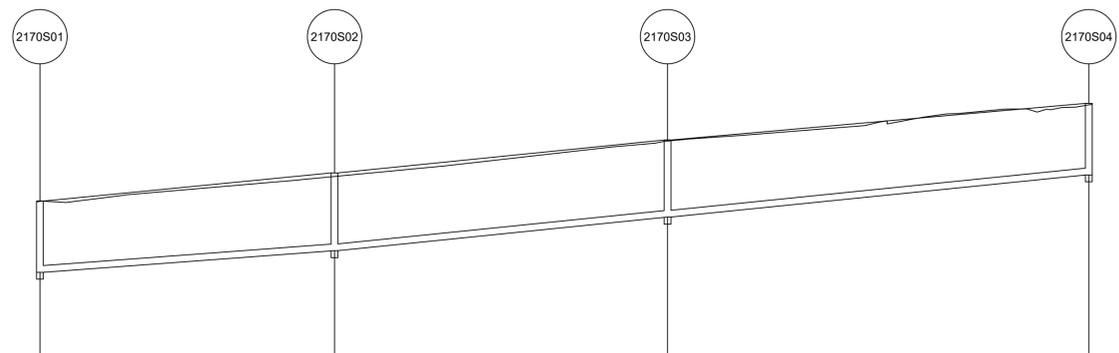
Plan:
Lageplan - Variante mit Feuerwehr
RW-Bewirtschaftung und SW-Entwässerung

Name:	Datum:
bearbeitet C. Rindfleisch	10.04.2025
gezeichnet S. Smit	10.04.2025
geprüft C. Rindfleisch	10.04.2025

1. Änderung
 2. Änderung

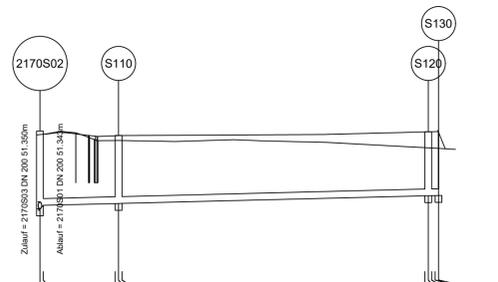
Maßstab: 1 : 250
 Anlage: 6





M = 1:500
Überhöhung = 5.0
48.00 m ü. NHN

Höhe Bestandsgelände	[m ü. NHN]	52.90	53.93	54.95	55.94
Höhe geplantes Gelände	[m ü. NHN]	52.81	53.04	54.61	55.09
Höhe Schachtdeckel	[m ü. NHN]	52.81	53.04	54.61	55.09
Schachtnummer		2170S01	2170S02	2170S03	2170S04
Kanaltiefe	[m]	2.10	2.29	2.27	2.11
Sohlhöhe Schacht	[m ü. NHN]	50.710	51.350	52.340	53.580
Sohlhöhe Haltung	[m ü. NHN]	50.710	51.343 51.350	52.330 52.340	53.580
Länge	[m]		43.32 42.32	48.98 47.88	61.96 60.96
Nennweite / Material	[mm]				
Gefälle	[o/oo]		14.8 14.2	20.2 20.2	20.0 20.0
Qvoll Vvoll	[l/s - m/s]		40.8 - 1.3	47.7 - 1.5	47.6 - 1.5
Wasserspiegel	[m ü. NHN]				
Stationierung	[m]	0.00	43.32	92.79	154.73
Gebiet					



M = 1:500
Überhöhung = 5.0
49.00 m ü. NHN

Höhe Bestandsgelände	[m ü. NHN]	53.53	53.95	53.15	53.13
Höhe geplantes Gelände	[m ü. NHN]	0.00	53.51	53.62	53.61
Höhe Schachtdeckel	[m ü. NHN]	53.04	53.51	53.62	53.61
Schachtnummer		2170S02	S110	S120	S130
Kanaltiefe	[m]	2.29	2.01	1.89	1.87
Sohlhöhe Schacht	[m ü. NHN]	51.350	51.505	51.733	51.740
Sohlhöhe Haltung	[m ü. NHN]	51.450 51.503	51.508	51.730 51.733	51.735 51.740
Länge	[m]	11.06 10.56	43.54 43.54	1.50 1.50	
Nennweite / Material	[mm]				
Gefälle	[o/oo]	13.4 12.8	5.0	4.7	
Qvoll Vvoll	[l/s - m/s]	23.4 - 0.7	23.5 - 0.7	22.7 - 0.7	
Wasserspiegel	[m ü. NHN]				
Stationierung	[m]	0.00	12.06	57.61	59.11
Gebiet					

Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
Stadt Neustadt a. Rbge., Stadtteil Borstel
Entwurfsplanung



Ingenieurgesellschaft
agwa
Im Moore 17 D
30167 Hannover
Tel. 0511/33 89 5-0
Fax 0511/33 89 550
www.agwa-gmbh.de
info@agwa-gmbh.de

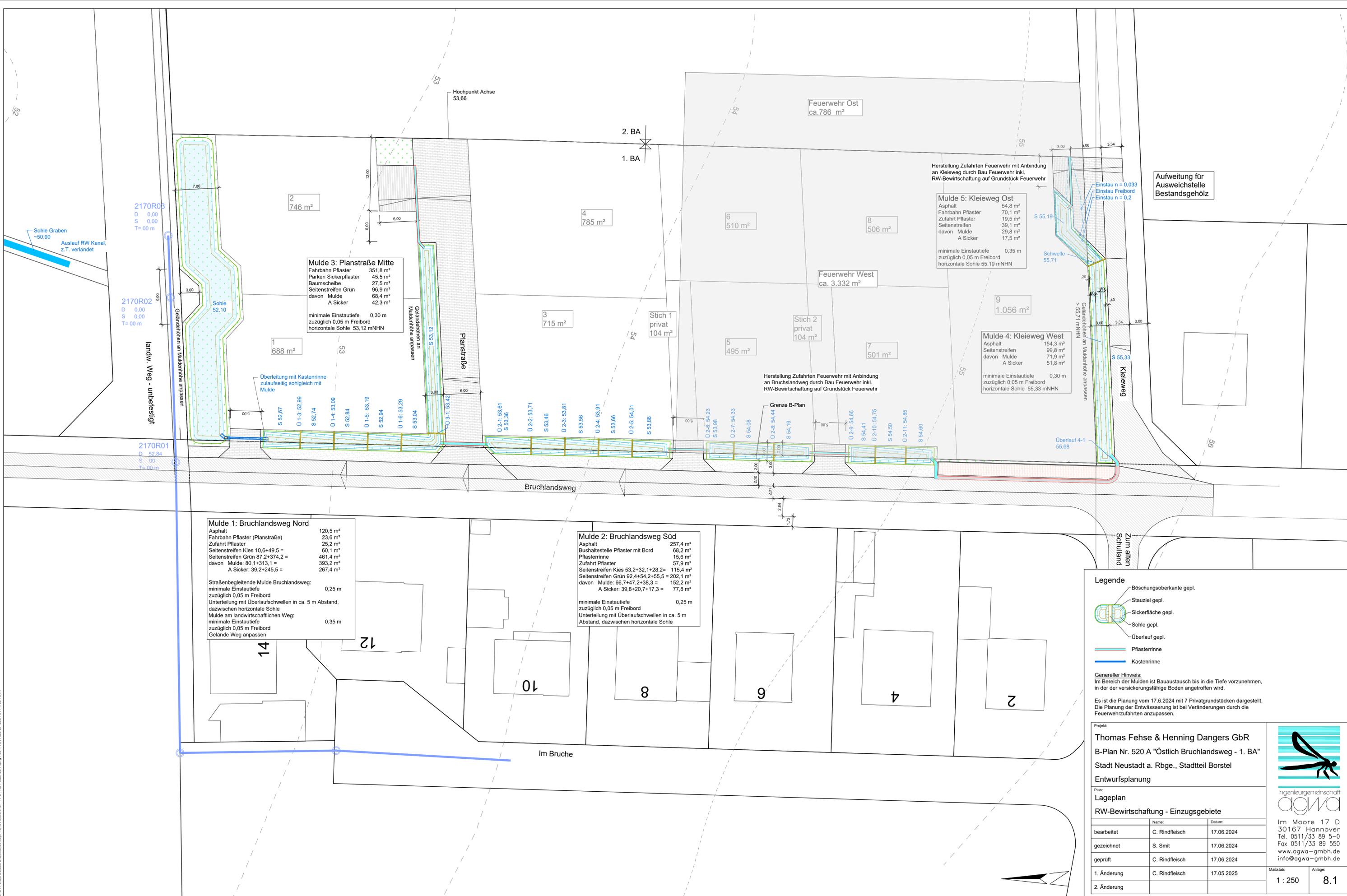
Plan:
Längsschnitt SW-Kanal
Bruchlandsweg und Planstraße

Name:	Datum:
bearbeitet C. Rindfleisch	17.06.2024
gezeichnet S. Smit	17.06.2024
geprüft C. Rindfleisch	17.06.2024

1. Änderung		
2. Änderung		

Maßstab: 1 : 500
Anlage: 7

43164 Fehse Borchel Bruchlandsweg / 43164 Borstel 24.11.24 vor Feuerwehr_Ang / 061.FRW ALs LP 250/814 x 584 mm



Mulde 3: Planstraße Mitte
 Fahrbahn Pflaster 351,8 m²
 Parken Sickerpflaster 45,5 m²
 Baumscheibe 27,5 m²
 Seitenstreifen Grün 96,9 m²
 davon Mulde 68,4 m²
 A Sicker 42,3 m²
 minimale Einstautiefe 0,30 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 horizontale Sohle 53,12 mNHN

Mulde 1: Bruchlandsweg Nord
 Asphalt 120,5 m²
 Fahrbahn Pflaster (Planstraße) 23,6 m²
 Zufahrt Pflaster 25,2 m²
 Seitenstreifen Kies 10,6+49,5 = 60,1 m²
 Seitenstreifen Grün 87,2+374,2 = 461,4 m²
 davon Mulde: 90,1+313,1 = 393,2 m²
 A Sicker: 39,2+245,5 = 267,4 m²
 Straßenbegleitende Mulde Bruchlandsweg:
 minimale Einstautiefe 0,25 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Unterteilung mit Überlaufschwelle in ca. 5 m Abstand,
 dazwischen horizontale Sohle
 Mulde am landwirtschaftlichen Weg:
 minimale Einstautiefe 0,35 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Gelände Weg anpassen

Mulde 2: Bruchlandsweg Süd
 Asphalt 257,4 m²
 Bushaltestelle Pflaster mit Bord 68,2 m²
 Pflasterrinne 15,6 m²
 Zufahrt Pflaster 57,9 m²
 Seitenstreifen Kies 53,2+32,1+28,2 = 115,4 m²
 Seitenstreifen Grün 92,4+54,2+55,5 = 202,1 m²
 davon Mulde: 66,7+47,2+38,3 = 152,2 m²
 A Sicker: 39,8+20,7+17,3 = 77,8 m²
 minimale Einstautiefe 0,25 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 Unterteilung mit Überlaufschwelle in ca. 5 m
 Abstand, dazwischen horizontale Sohle

Mulde 5: Kleieweg Ost
 Asphalt 54,8 m²
 Fahrbahn Pflaster 70,1 m²
 Zufahrt Pflaster 19,5 m²
 Seitenstreifen 39,1 m²
 davon Mulde 29,8 m²
 A Sicker 17,5 m²
 minimale Einstautiefe 0,35 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 horizontale Sohle 55,19 mNHN

Mulde 4: Kleieweg West
 Asphalt 154,3 m²
 Seitenstreifen 99,8 m²
 davon Mulde 71,9 m²
 A Sicker 51,8 m²
 minimale Einstautiefe 0,30 m
 zuzüglich 0,05 m Freibord
 horizontale Sohle 55,33 mNHN

- Legende**
- Böschungsoberkante gepl.
 - Stauziel gepl.
 - Sickerfläche gepl.
 - Sohle gepl.
 - Überlauf gepl.
 - Pflasterrinne
 - Kastenrinne

Genereller Hinweis:
 Im Bereich der Mulden ist Bauaustausch bis in die Tiefe vorzunehmen,
 in der der versickerungsfähige Boden angetroffen wird.

Es ist die Planung vom 17.6.2024 mit 7 Privatgrundstücken dargestellt.
 Die Planung der Entwässerung ist bei Veränderungen durch die
 Feuerwehrzufahrten anzupassen.

Projekt:
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
 B-Plan Nr. 520 A "Östlich Bruchlandsweg - 1. BA"
 Stadt Neustadt a. Rbg., Stadtteil Borstel
 Entwurfsplanung



Im Moore 17 D
 30167 Hannover
 Tel. 0511/33 89 5-0
 Fax 0511/33 89 550
 www.agwa-gmbh.de
 info@agwa-gmbh.de

Plan:
Lageplan
RW-Bewirtschaftung - Einzugsgebiete

	Name:	Datum:
bearbeitet	C. Rindfleisch	17.06.2024
gezeichnet	S. Smit	17.06.2024
geprüft	C. Rindfleisch	17.06.2024
1. Änderung	C. Rindfleisch	17.05.2025
2. Änderung		

Maßstab: 1 : 250
 Anlage: 8.1

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse

B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

RW-Bewirtschaftung: Zusammenstellung Flächen

Ingenieurgesellschaft agwa, Hannover, 24.5.2024

			5- jährliches Ereignis				30- jährliches Ereignis			
Bezeichnung	Befestigung	Fläche	Abfluss- beiwert	undurch- lässig	$V_{Mu,erf.}$	$h_{Einstau}$	Abfluss- beiwert	undurch- lässig	$V_{Mu,erf.}$	$h_{Einstau}$
kf-Wert Sieblinienanalyse (T 0,8 - 1,5 m unter GOK): mS, fs, gs, u':					2,5E-05 m/s					
kf A138 = kf Sieblinie * 0,2 =					5,0E-06 m/s					
kf A138 gewählt =					2,5E-06 m/s					
Mulde 1: Bruchlandweg Nord										
Fahrbahn	Asphalt	120,5 m ²	0,90	108,5 m ²			1,00	120,5 m ²		
Fahrbahn Stichweg	Pflaster	23,6 m ²	0,75	17,7 m ²			0,90	21,2 m ²		
Zufahrten	Pflaster	25,2 m ²	0,75	18,9 m ²			0,90	22,7 m ²		
Seitenstreifen	Kies/Schotter	60,1 m ²	0,30	18,0 m ²			0,50	30,1 m ²		
Grünfläche	Rasen	461,4 m ²								
Sickerfläche		-284,7 m ²								
verbleibende Grünfläche		176,7 m ²	0,20	35,3 m ²			0,30	53,0 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		406,1 m²	0,49	198,4 m²	12,7 m³	0,04 m	0,61	247,5 m²	23,5 m³	0,08 m
Mulde 2: Bruchlandweg Süd										
Fahrbahn	Asphalt	257,4 m ²	0,90	231,7 m ²			1,00	257,4 m ²		
Bushaltestelle	Pflaster	68,2 m ²	0,75	51,2 m ²			0,90	61,4 m ²		
Pflasterrinne	Bord	15,6 m ²	0,90	14,0 m ²			1,00	15,6 m ²		
Zufahrten	Pflaster	57,9 m ²	0,75	43,4 m ²			0,90	52,1 m ²		
Seitenstreifen	Kies/Schotter	115,4 m ²	0,30	34,6 m ²			0,50	57,7 m ²		
Grünfläche	Rasen	202,1 m ²								
Sickerfläche		-77,8 m ²								
verbleibende Grünfläche		124,3 m ²	0,20	24,9 m ²			0,30	37,3 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		638,8 m²	0,63	399,8 m²	19,2 m³	0,25 m	0,75	481,5 m²	38,0 m³	0,49 m
1) Überlauf M 1										
Mulde 3: Planstraße Mitte										
Fahrbahn Stichweg	Pflaster	351,8 m ²	0,75	263,9 m ²			0,90	316,6 m ²		
Parken	Sickerpflaster	45,5 m ²	0,25	11,4 m ²			0,40	18,2 m ²		
Baumscheibe	Rasen	27,5 m ²	0,30	8,3 m ²			0,50	13,8 m ²		
Grünfläche	Rasen	96,9 m ²								
Sickerfläche		-42,3 m ²								
verbleibende Grünfläche		54,6 m ²	0,20	10,9 m ²			0,30	16,4 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		479,4 m²	0,61	294,4 m²	14,8 m³	0,35 m	0,76	365,0 m²	30,4 m³	0,72 m
2) Überlauf M 1										
Mulde 4: Kleieweg										
Fahrbahn	Asphalt	279,2 m ²	0,90	251,3 m ²			1,00	279,2 m ²		
Zufahrten	Pflaster	19,5 m ²	0,75	14,6 m ²			0,90	17,6 m ²		
Grünfläche	Rasen	138,6 m ²								
Sickerfläche		-71,9 m ²								
verbleibende Grünfläche		66,7 m ²	0,20	13,3 m ²			0,30	20,0 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		365,4 m²	0,76	279,2 m²	13,0 m³	0,18 m	0,87	316,8 m²	24,4 m³	0,34 m
1) Überlauf M2										
Gesamtsumme Mulde 1 bis 4 4)										
Fahrbahn	Asphalt	657,1 m ²	0,90	591,4 m ²			1,00	657,1 m ²		
Bushaltestelle	Pflaster	68,2 m ²	0,75	51,2 m ²			0,90	61,4 m ²		
Pflasterrinne	Bord	15,6 m ²	0,90	14,0 m ²			1,00	15,6 m ²		
Fahrbahn Stichweg	Pflaster	375,4 m ²	0,75	281,6 m ²			0,90	337,9 m ²		
Zufahrten	Pflaster	102,6 m ²	0,75	77,0 m ²			0,90	92,3 m ²		
Parken	Sickerpflaster	45,5 m ²	0,25	11,4 m ²			0,40	18,2 m ²		
Seitenstreifen	Kies/Schotter	175,5 m ²	0,30	52,7 m ²			0,50	87,8 m ²		
Baumscheibe	Rasen	27,5 m ²	0,30	8,3 m ²			0,50	13,8 m ²		
Grünfläche	Rasen	899,0 m ²								
Sickerfläche		-476,7 m ²								
verbleibende Grünfläche		422,3 m ²	0,20	84,5 m ²			0,30	126,7 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		1.889,7 m²	0,62	1.171,8 m²	54,6 m³	0,11 m	0,75	1.410,7 m²	107,1 m³	0,22 m
Mulde 5: Kleieweg Ost 4)										
Fahrbahn	Asphalt	54,8 m ²	0,90	49,3 m ²			1,00	54,8 m ²		
Fahrbahn	Pflaster	70,1 m ²	0,75	52,6 m ²			0,90	63,1 m ²		
Zufahrten	Pflaster	19,5 m ²	0,75	14,6 m ²			0,90	17,6 m ²		
Grünfläche	Rasen	39,1 m ²								
Sickerfläche		-17,5 m ²								
verbleibende Grünfläche		21,6 m ²	0,20	4,3 m ²			0,30	6,5 m ²		
Summe Fläche angeschlossen		166,0 m²	0,73	120,8 m²	6,1 m³	0,35 m	0,85	141,9 m²	11,7 m³	0,67 m
3) Überlauf Ost										

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

RW-Bewirtschaftung: Zusammenstellung Flächen

Ingenieurgemeinschaft agwa, Hannover, 24.5.2024

			5- jährliches Ereignis				30- jährliches Ereignis			
Bezeichnung	Befestigung	Fläche	Abfluss- beiwert	undurch- lässig	V _{Mu,erf.}	h _{Einstau}	Abfluss- beiwert	undurch- lässig	V _{Mu,erf.}	h _{Einstau}
Private Stichwege 1 und 2										
<i>Rechnerische Annahme: Fahrbahn über volle Breite mit Pflaster, empfohlen: Seiten- und / oder Mittelstreifen unbefestigt, Schotterrasen oder Rasengittersteine.</i>										
Zufahrten	Pflaster	104,0 m ²	0,75	78,0 m ²	Höhe	0,50 m	0,90	93,6 m ²	Höhe	0,50 m
Mittelstreifen	Rasengitterste	0,0 m ²	0,40	0,0 m ²	Breite	0,60 m	0,70	0,0 m ²	Breite	0,75 m
Seitenstreifen	Schotterrasen	0,0 m ²	0,30	0,0 m ²	Länge	19,9 m	0,50	0,0 m ²	Länge	19,8 m
Summe Fläche angeschlossen		104,0 m²	0,75	78,0 m²	Vol.Aushub	6,0 m³	0,90	93,6 m²	Vol.Aushub	7,4 m³

Anmerkung:

- 1) Überlauf zu unterhalb liegender Mulde
- 2) Überlauf zu Mulde 1, siehe zusätzliche Bemessung für das 1-jährliche Regenereignis
- 3) Überlauf nach Osten, Mulde landw. Weg
- 4) siehe auch separaten Nachweis zur Auslastung in Anlage 14

Es wurden die KOSTRA Daten 2020 für das Rasterfeld 135/104 verwendet.



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 135, Zeile 104
 Ortsname : Neustadt Borstel
 Bemerkung :

INDEX_RC : 104135

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,9	8,3	9,2	10,4	12,1	13,8	15,0	16,5	18,7
10 min	8,9	10,7	11,9	13,4	15,6	17,9	19,4	21,4	24,1
15 min	10,1	12,3	13,6	15,3	17,8	20,4	22,1	24,3	27,5
20 min	11,0	13,4	14,8	16,7	19,5	22,3	24,1	26,5	30,0
30 min	12,4	15,0	16,6	18,8	21,8	25,0	27,1	29,8	33,7
45 min	13,8	16,8	18,6	20,9	24,4	27,9	30,2	33,3	37,6
60 min	14,9	18,1	20,0	22,6	26,3	30,1	32,6	35,9	40,6
90 min	16,6	20,1	22,2	25,1	29,2	33,4	36,2	39,9	45,1
2 h	17,8	21,6	23,9	27,0	31,4	36,0	39,0	42,9	48,5
3 h	19,7	23,9	26,5	29,9	34,8	39,8	43,1	47,5	53,7
4 h	21,2	25,7	28,4	32,1	37,4	42,8	46,3	51,0	57,7
6 h	23,4	28,4	31,4	35,5	41,3	47,3	51,2	56,4	63,7
9 h	25,9	31,3	34,7	39,2	45,6	52,2	56,6	62,3	70,4
12 h	27,7	33,6	37,3	42,1	49,0	56,1	60,7	66,8	75,6
18 h	30,6	37,1	41,2	46,4	54,1	61,9	67,1	73,8	83,4
24 h	32,9	39,8	44,2	49,8	58,0	66,4	71,9	79,2	89,5
48 h	38,9	47,2	52,3	59,0	68,7	78,7	85,2	93,7	106,0
72 h	43,0	52,1	57,7	65,1	75,8	86,8	94,0	103,5	117,0
4 d	46,1	55,9	61,9	69,9	81,3	93,1	100,9	111,0	125,5
5 d	48,7	59,0	65,4	73,8	85,9	98,3	106,5	117,2	132,5
6 d	50,9	61,7	68,3	77,1	89,8	102,8	111,3	122,5	138,5
7 d	52,8	64,0	71,0	80,1	93,2	106,7	115,6	127,2	143,8

Legende

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



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

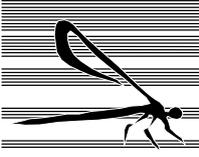
Rasterfeld : Spalte 135, Zeile 104 INDEX_RC : 104135
 Ortsname : Neustadt Borstel
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	230,0	276,7	306,7	346,7	403,3	460,0	500,0	550,0	623,3
10 min	148,3	178,3	198,3	223,3	260,0	298,3	323,3	356,7	401,7
15 min	112,2	136,7	151,1	170,0	197,8	226,7	245,6	270,0	305,6
20 min	91,7	111,7	123,3	139,2	162,5	185,8	200,8	220,8	250,0
30 min	68,9	83,3	92,2	104,4	121,1	138,9	150,6	165,6	187,2
45 min	51,1	62,2	68,9	77,4	90,4	103,3	111,9	123,3	139,3
60 min	41,4	50,3	55,6	62,8	73,1	83,6	90,6	99,7	112,8
90 min	30,7	37,2	41,1	46,5	54,1	61,9	67,0	73,9	83,5
2 h	24,7	30,0	33,2	37,5	43,6	50,0	54,2	59,6	67,4
3 h	18,2	22,1	24,5	27,7	32,2	36,9	39,9	44,0	49,7
4 h	14,7	17,8	19,7	22,3	26,0	29,7	32,2	35,4	40,1
6 h	10,8	13,1	14,5	16,4	19,1	21,9	23,7	26,1	29,5
9 h	8,0	9,7	10,7	12,1	14,1	16,1	17,5	19,2	21,7
12 h	6,4	7,8	8,6	9,7	11,3	13,0	14,1	15,5	17,5
18 h	4,7	5,7	6,4	7,2	8,3	9,6	10,4	11,4	12,9
24 h	3,8	4,6	5,1	5,8	6,7	7,7	8,3	9,2	10,4
48 h	2,3	2,7	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,4	6,1
72 h	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,5
4 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	2,9	3,2	3,6
5 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
6 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7
7 d	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	1,9	2,1	2,4

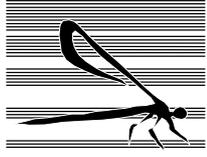
Legende

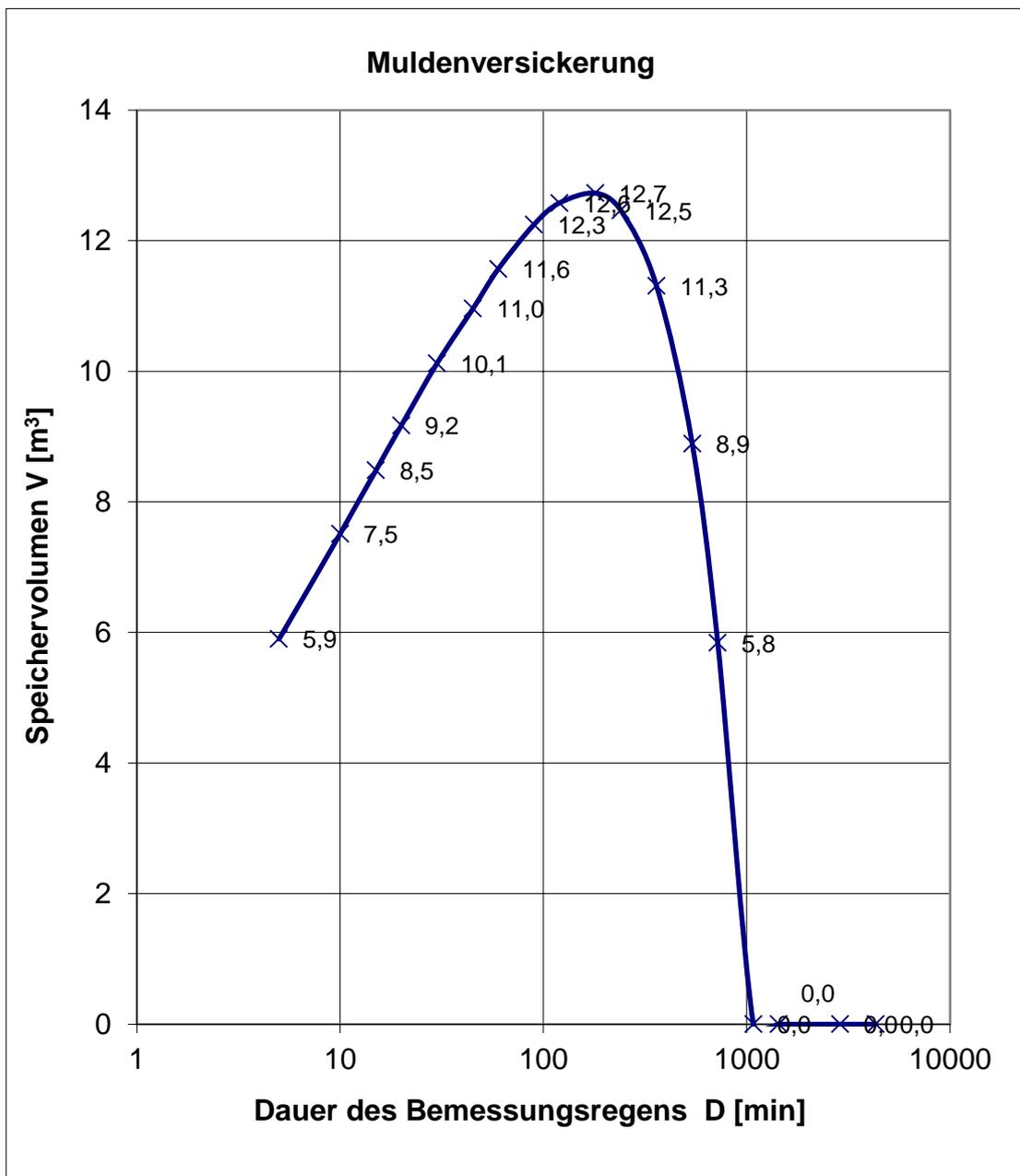
- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

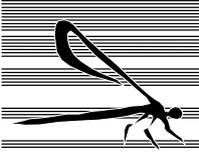
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 1: Bruchlandsweg Nord			
Typ: Muldenversickerung			
Name:		Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	406,1
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	198,4
Versickerungsfläche	A_s	m^2	284,7
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	346,7	5,9	
10	223,3	7,5	
15	170,0	8,5	
20	139,2	9,2	
30	104,4	10,1	
45	77,4	11,0	
60	62,8	11,6	
90	46,5	12,3	
120	37,5	12,6	
180	27,7	12,7	
240	22,3	12,5	
360	16,4	11,3	
540	12,1	8,9	
720	9,7	5,8	
1080	7,2	0,0	
1440	5,8	0,0	
2880	3,4	0,0	
4320	2,5	0,0	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	27,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	12,7
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,04
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	9,9
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

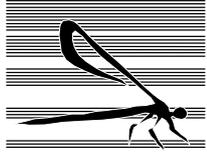
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 1: Bruchlandsweg Nord		 Ingenieurgemeinschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

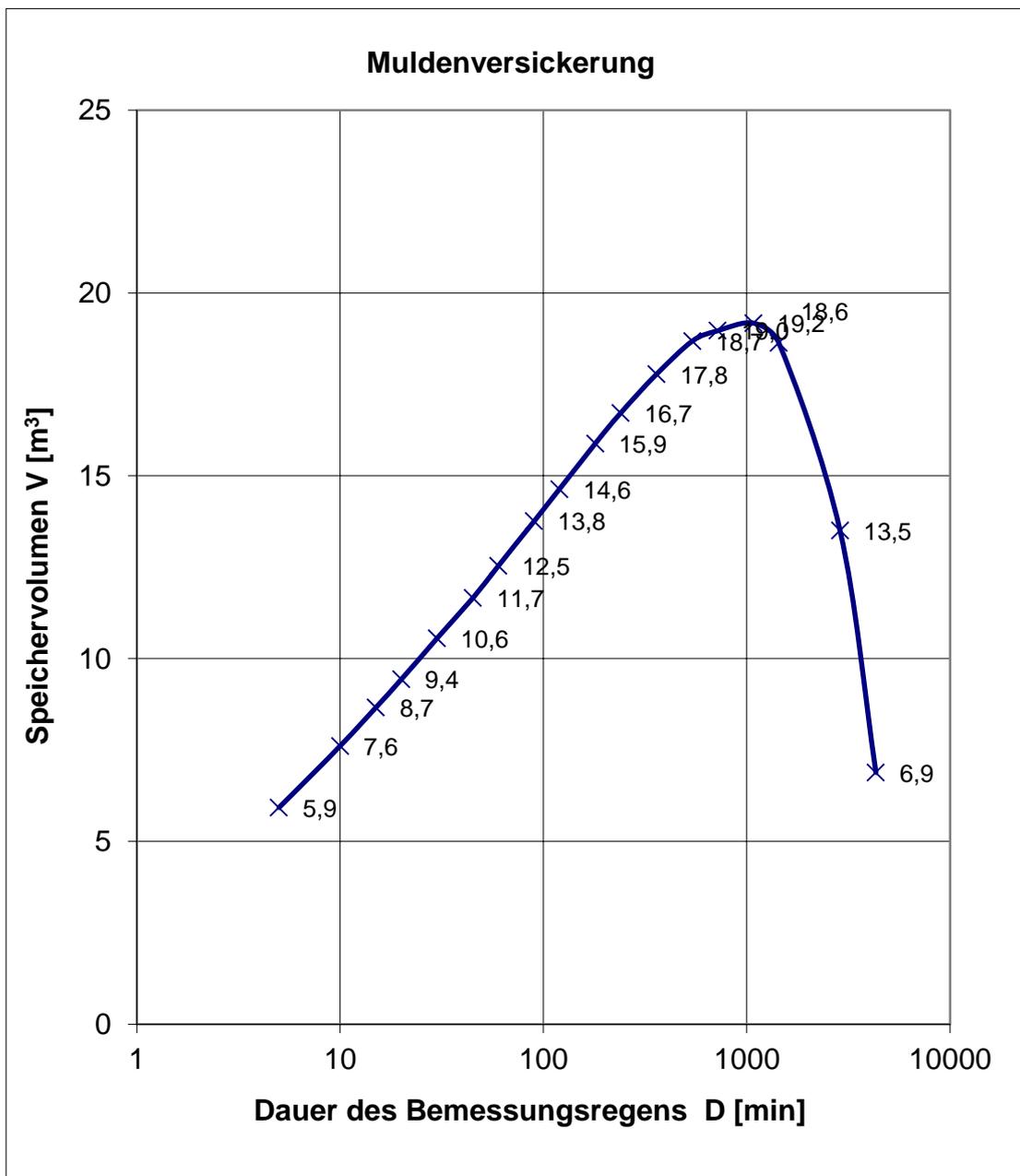


Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach DWA-A 138

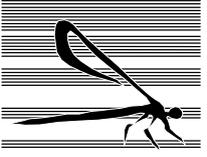
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidelberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 2: Bruchlandsweg Süd			
Typ: Muldenversickerung			
Name:		Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	638,8
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,63
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	399,8
Versickerungsfläche	A_s	m^2	77,8
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	346,7	5,9	
10	223,3	7,6	
15	170,0	8,7	
20	139,2	9,4	
30	104,4	10,6	
45	77,4	11,7	
60	62,8	12,5	
90	46,5	13,8	
120	37,5	14,6	
180	27,7	15,9	
240	22,3	16,7	
360	16,4	17,8	
540	12,1	18,7	
720	9,7	19,0	
1080	7,2	19,2	
1440	5,8	18,6	
2880	3,4	13,5	
4320	2,5	6,9	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	19,2
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,25
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	54,8
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

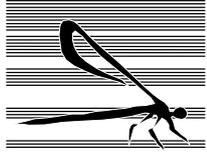
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 2: Bruchlandsweg Süd		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

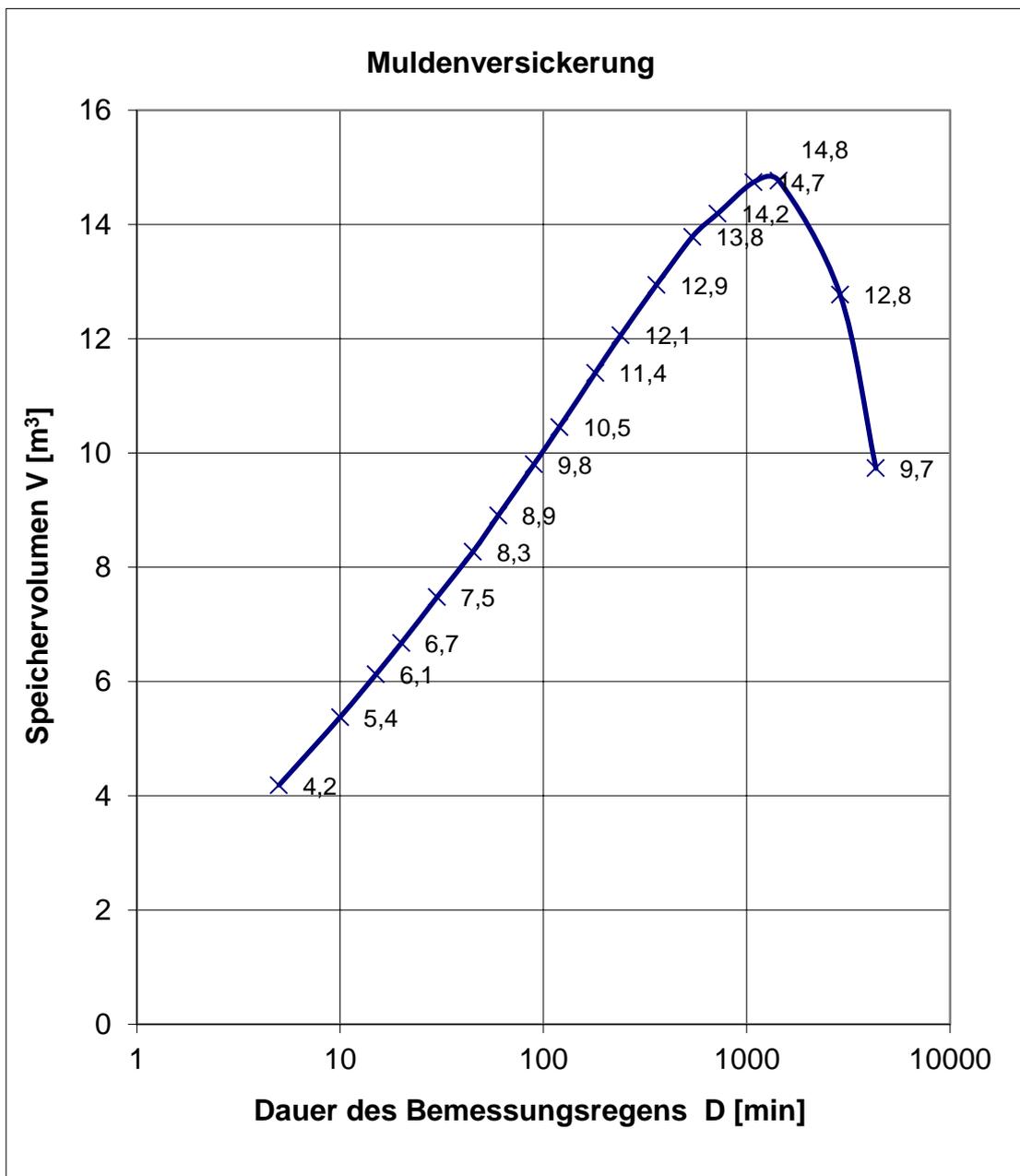


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

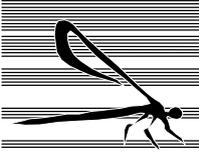
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 3: Planstraße Mitte			
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	479,4
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	294,4
Versickerungsfläche	A_s	m ²	42,3
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	346,7	4,2	
10	223,3	5,4	
15	170,0	6,1	
20	139,2	6,7	
30	104,4	7,5	
45	77,4	8,3	
60	62,8	8,9	
90	46,5	9,8	
120	37,5	10,5	
180	27,7	11,4	
240	22,3	12,1	
360	16,4	12,9	
540	12,1	13,8	
720	9,7	14,2	
1080	7,2	14,7	
1440	5,8	14,8	
2880	3,4	12,8	
4320	2,5	9,7	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	5,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	14,8
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,35
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	77,6
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

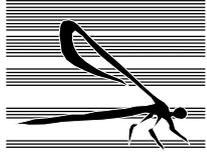
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 3: Planstraße Mitte		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

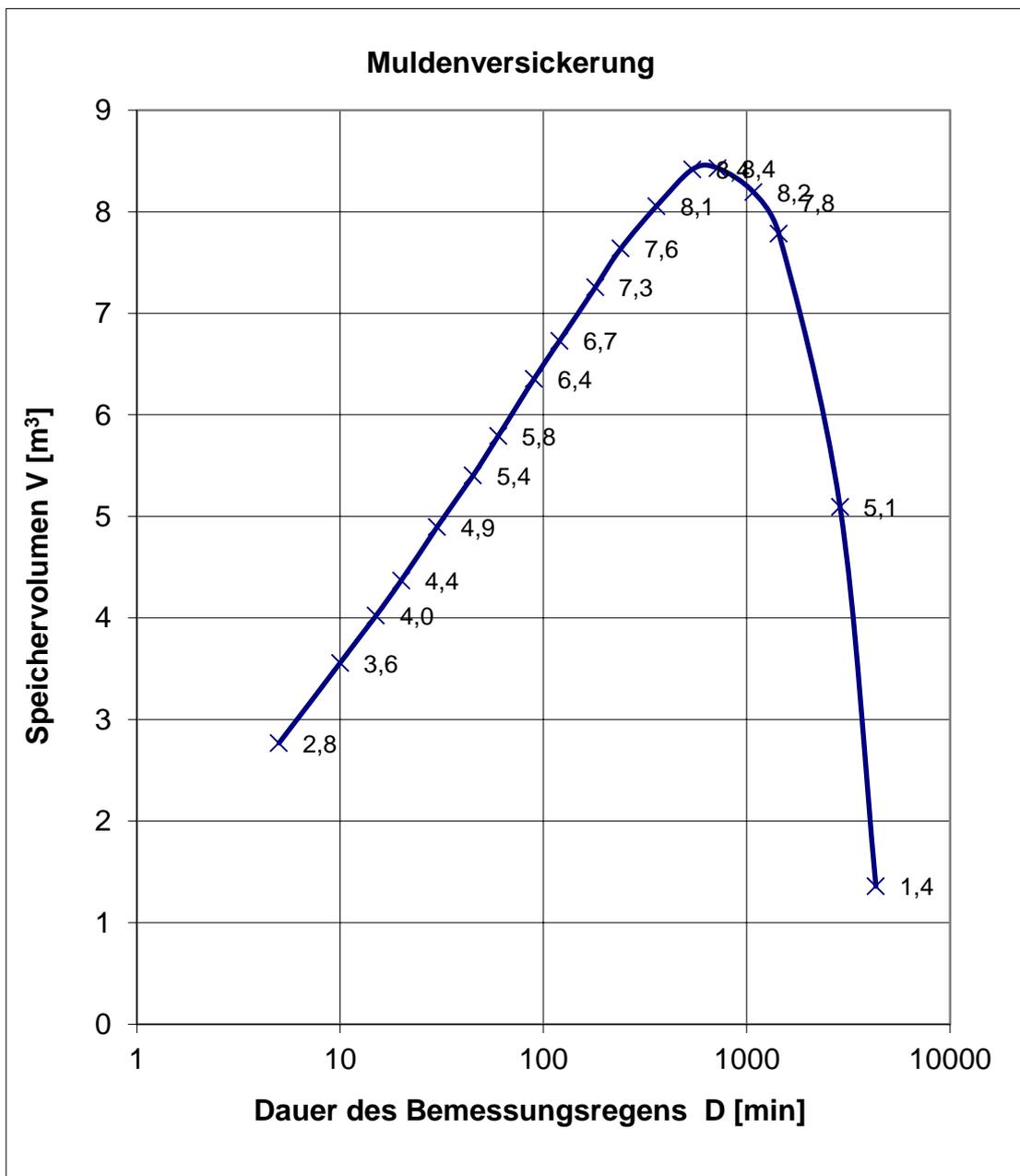


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

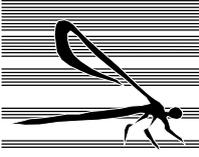
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 3: Planstraße Mitte 1 Jahr			 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	479,4
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	294,4
Versickerungsfläche	A_s	m ²	42,3
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	230,0	2,8	
10	148,3	3,6	
15	112,2	4,0	
20	91,7	4,4	
30	68,9	4,9	
45	51,1	5,4	
60	41,4	5,8	
90	30,7	6,4	
120	24,7	6,7	
180	18,2	7,3	
240	14,7	7,6	
360	10,8	8,1	
540	8,0	8,4	
720	6,4	8,4	
1080	4,7	8,2	
1440	3,8	7,8	
2880	2,3	5,1	
4320	1,7	1,4	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	6,4
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	8,4
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,20
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	44,3
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

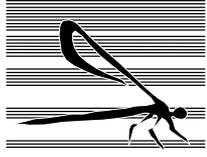
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 3: Planstraße Mitte		1 Jahr	 Ingenieurgemeinschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			

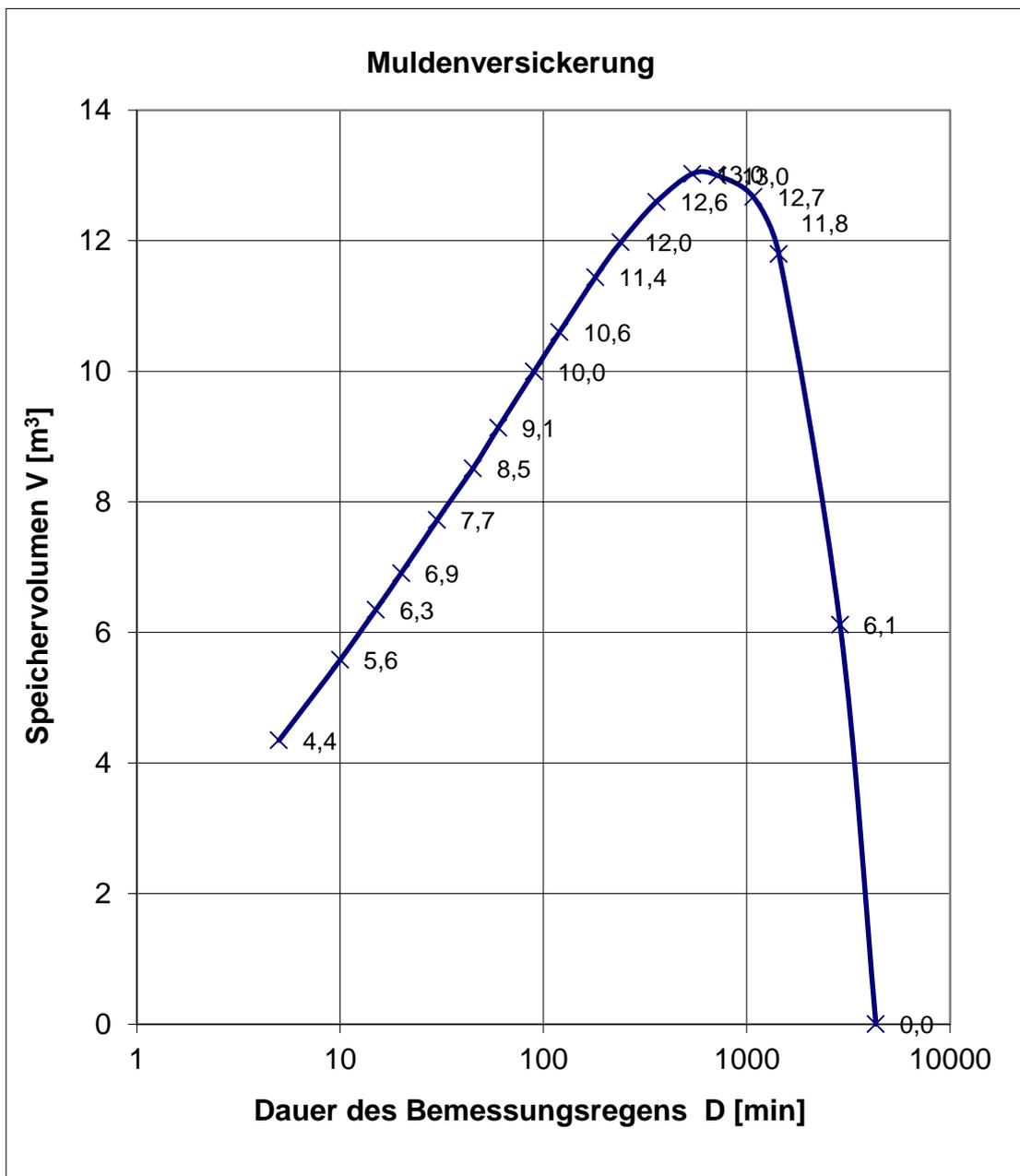


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

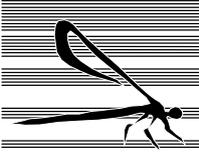
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 4: Kleieweg					
Typ: Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de		
	Name:	Datum:			
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24			
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24			
Änderung:					
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$					
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	365,4		
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76		
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	279,2		
Versickerungsfläche	A_s	m^2	71,9		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2		
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2		
örtliche Regendaten:				Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]		V [m³]		
5	346,7		4,4		
10	223,3		5,6		
15	170,0		6,3		
20	139,2		6,9		
30	104,4		7,7		
45	77,4		8,5		
60	62,8		9,1		
90	46,5		10,0		
120	37,5		10,6		
180	27,7		11,4		
240	22,3		12,0		
360	16,4		12,6		
540	12,1		13,0		
720	9,7		13,0		
1080	7,2		12,7		
1440	5,8		11,8		
2880	3,4		6,1		
4320	2,5		0,0		
Ergebnisse:					
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540		
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,1		
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	13,0		
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,18		
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	40,3		
Anmerkungen					

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

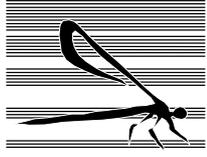
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 4: Kleieweg		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

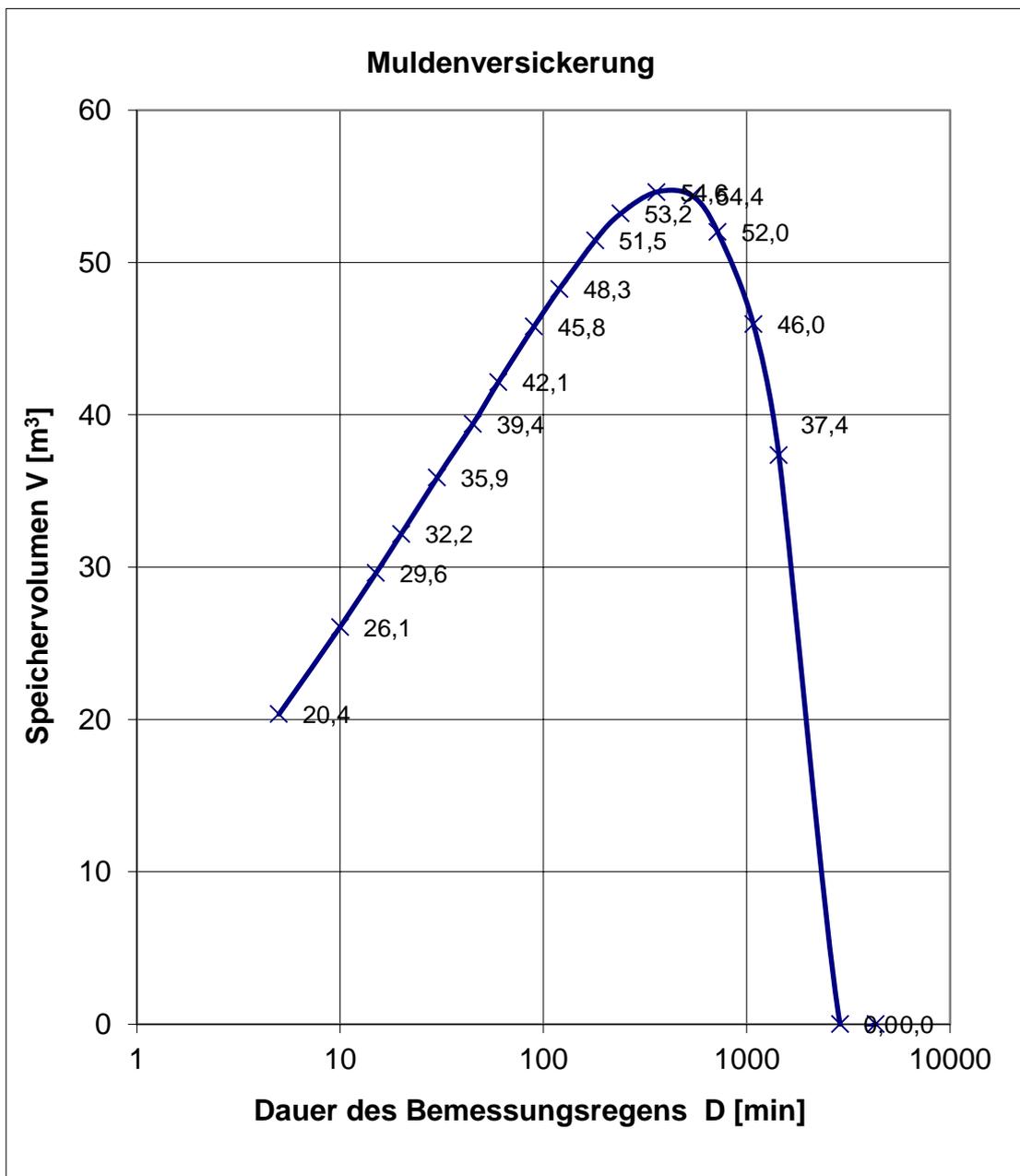


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

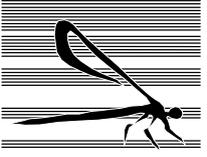
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Gesamtsumme Mulde 1 bis 4 4)					
Typ: Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de		
	Name:	Datum:			
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24			
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24			
Änderung:					
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$					
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.889,7		
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,62		
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.171,8		
Versickerungsfläche	A_s	m^2	476,7		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2		
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2		
örtliche Regendaten:			Berechnung:		
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]		V [m³]		
5	346,7		20,4		
10	223,3		26,1		
15	170,0		29,6		
20	139,2		32,2		
30	104,4		35,9		
45	77,4		39,4		
60	62,8		42,1		
90	46,5		45,8		
120	37,5		48,3		
180	27,7		51,5		
240	22,3		53,2		
360	16,4		54,6		
540	12,1		54,4		
720	9,7		52,0		
1080	7,2		46,0		
1440	5,8		37,4		
2880	3,4		0,0		
4320	2,5		0,0		
Ergebnisse:					
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360		
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,4		
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	54,6		
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,11		
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	25,5		
Anmerkungen					

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

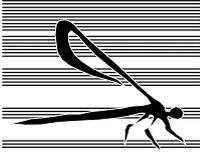
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Gesamtsumme Mulde 1 bis 4 4)		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

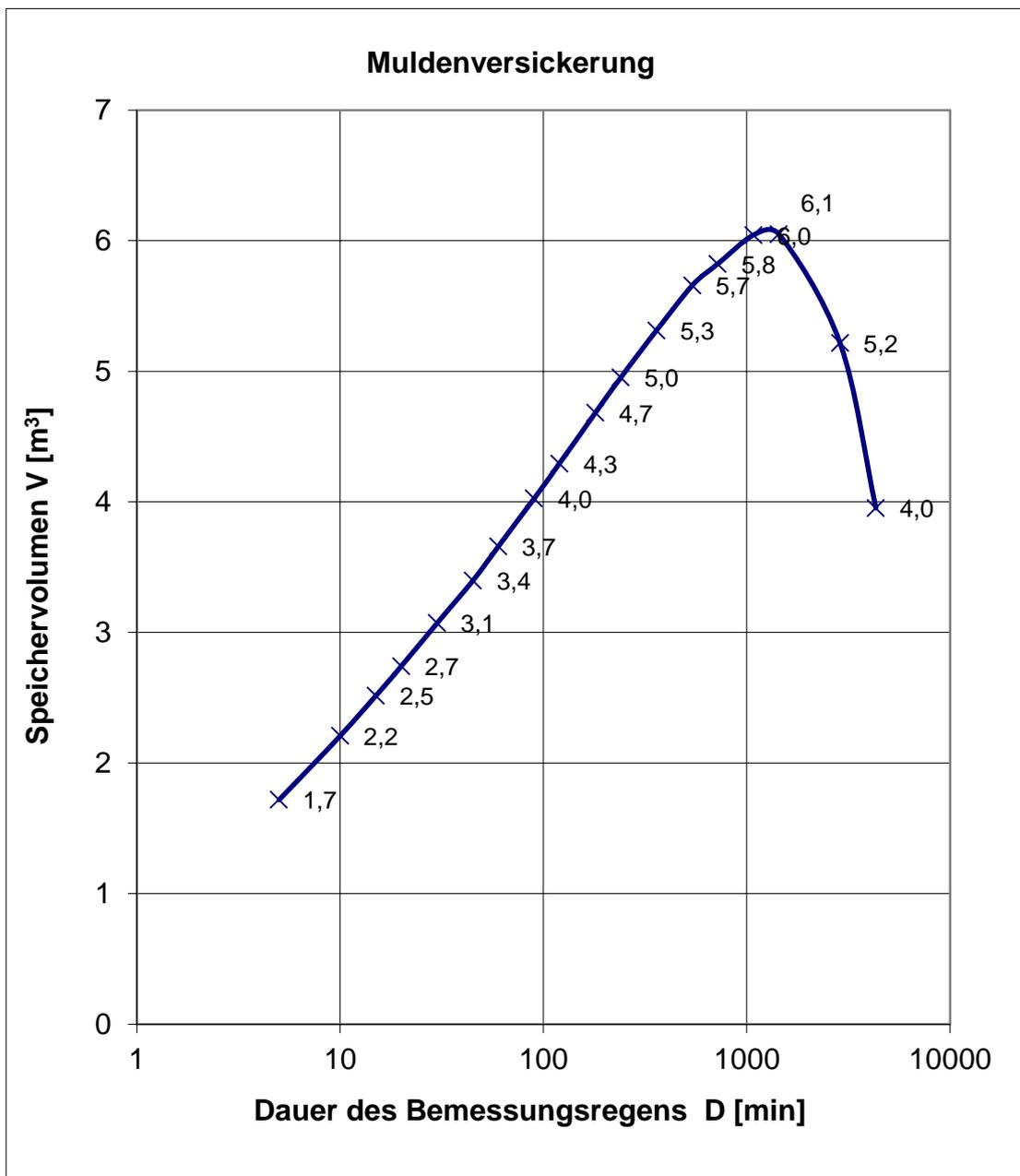


Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach DWA-A 138

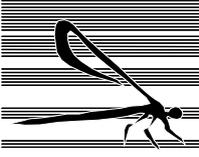
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidelberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 5: Kleieweg Ost 4)			
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	166,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,73
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	120,8
Versickerungsfläche	A_s	m ²	17,5
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	346,7	1,7	
10	223,3	2,2	
15	170,0	2,5	
20	139,2	2,7	
30	104,4	3,1	
45	77,4	3,4	
60	62,8	3,7	
90	46,5	4,0	
120	37,5	4,3	
180	27,7	4,7	
240	22,3	5,0	
360	16,4	5,3	
540	12,1	5,7	
720	9,7	5,8	
1080	7,2	6,0	
1440	5,8	6,1	
2880	3,4	5,2	
4320	2,5	4,0	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	5,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	6,1
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,35
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	76,8
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

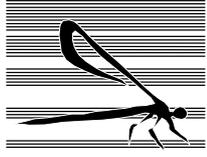
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 5: Kleieweg Ost 4)		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

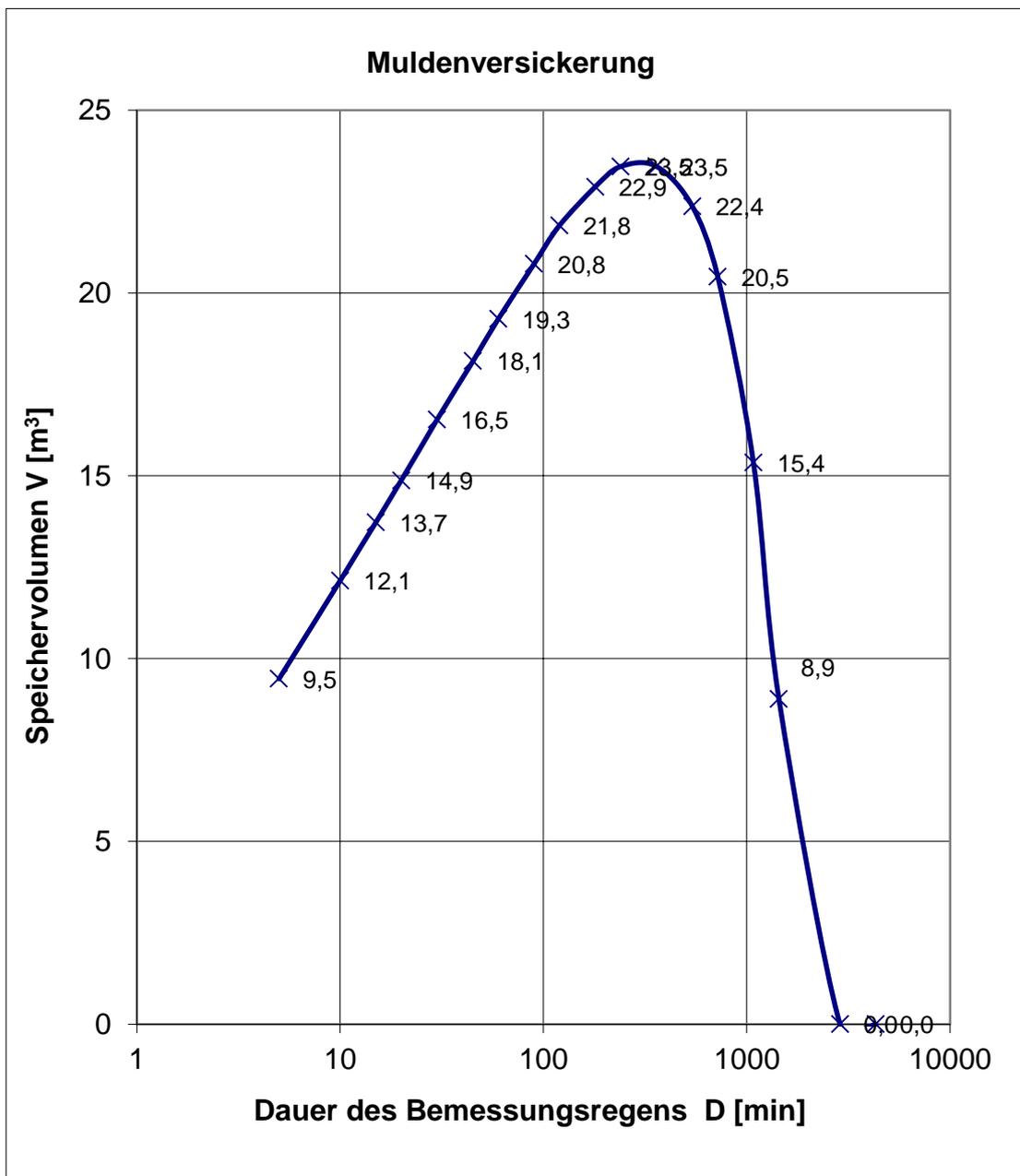


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

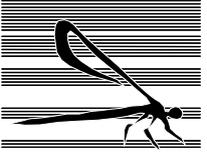
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 1: Bruchlandsweg Nord 30-Jahre			
Typ: Muldenversickerung		Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	406,1
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	247,5
Versickerungsfläche	A_s	m^2	284,7
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	9,5	
10	323,3	12,1	
15	245,6	13,7	
20	200,8	14,9	
30	150,6	16,5	
45	111,9	18,1	
60	90,6	19,3	
90	67,0	20,8	
120	54,2	21,8	
180	39,9	22,9	
240	32,2	23,5	
360	23,7	23,5	
540	17,5	22,4	
720	14,1	20,5	
1080	10,4	15,4	
1440	8,3	8,9	
2880	4,9	0,0	
4320	3,6	0,0	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	23,5
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,08
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	18,3
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

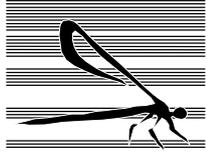
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Mulde 1: Bruchlandsweg Nord 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

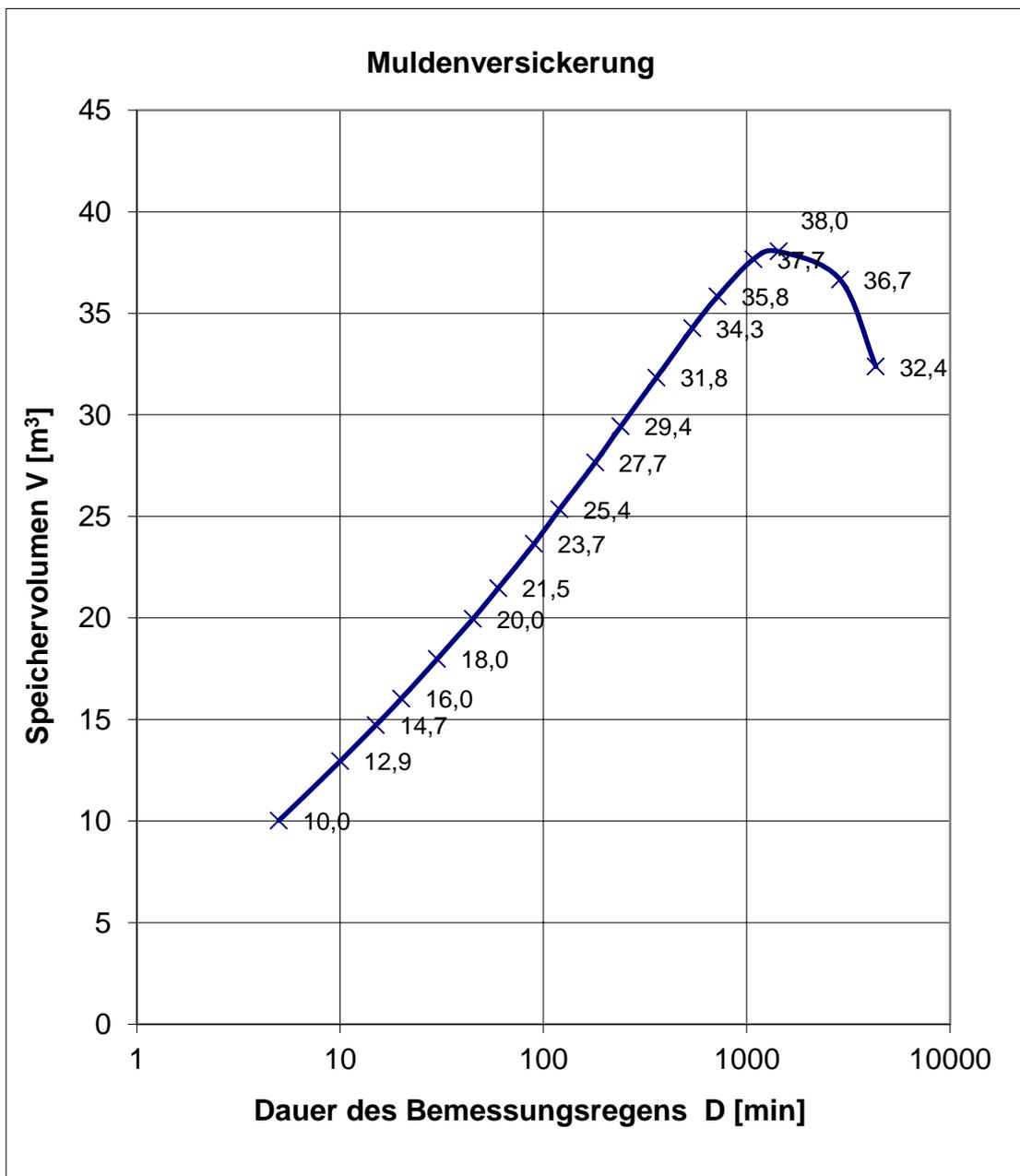


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

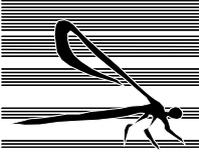
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung			
Mulde 2: Bruchlandsweg Süd			
Typ: Muldenversickerung		Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	638,8
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	481,5
Versickerungsfläche	A_s	m ²	77,8
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	10,0	
10	323,3	12,9	
15	245,6	14,7	
20	200,8	16,0	
30	150,6	18,0	
45	111,9	20,0	
60	90,6	21,5	
90	67,0	23,7	
120	54,2	25,4	
180	39,9	27,7	
240	32,2	29,4	
360	23,7	31,8	
540	17,5	34,3	
720	14,1	35,8	
1080	10,4	37,7	
1440	8,3	38,0	
2880	4,9	36,7	
4320	3,6	32,4	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	8,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	38,0
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,49
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	108,7
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

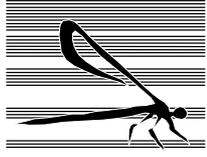
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Mulde 2: Bruchlandsweg Süd 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

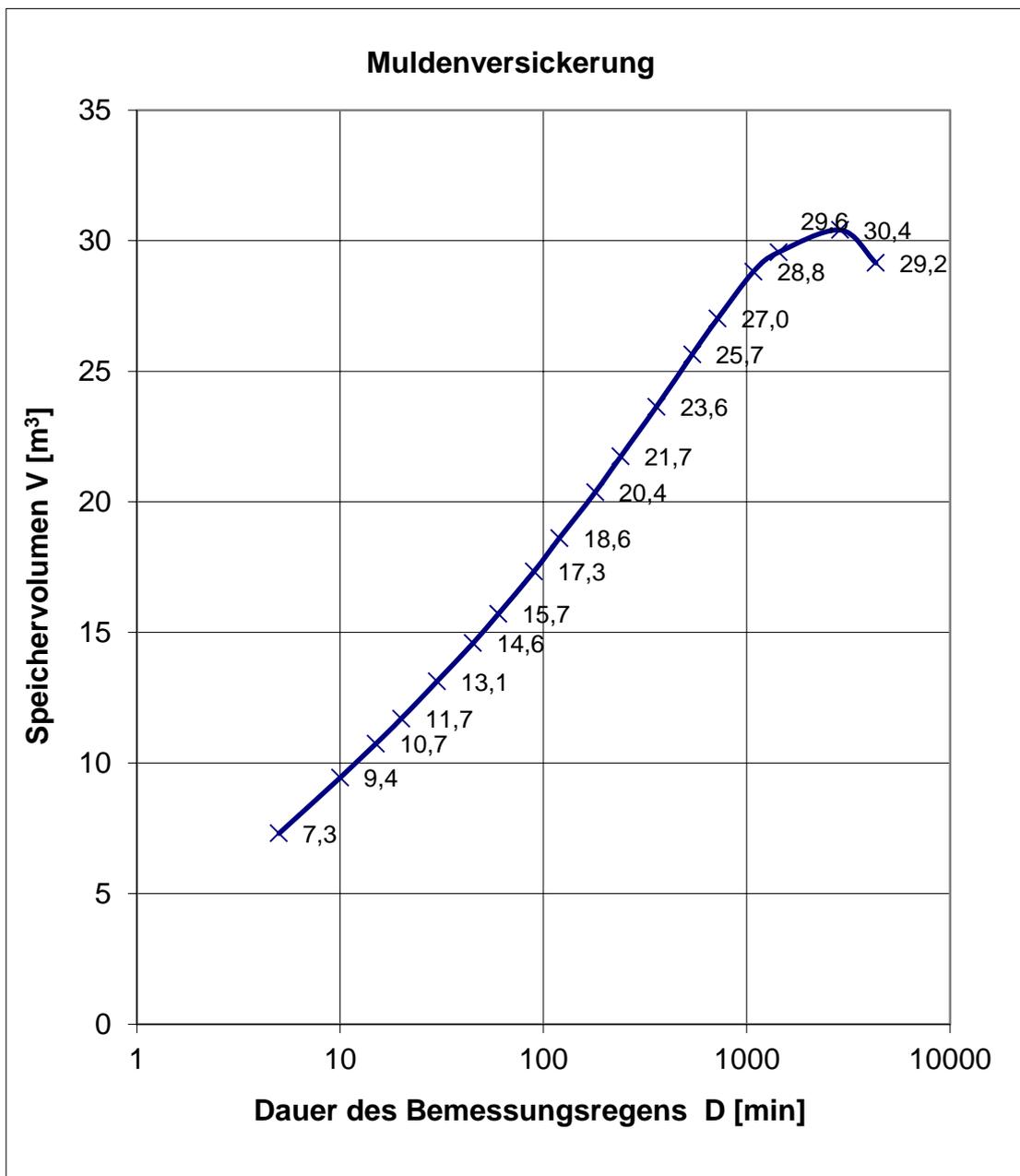


Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach DWA-A 138

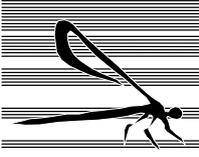
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung Mulde 3: Planstraße Mitte 30-Jahre			
Typ: Muldenversickerung		Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	479,4
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	365,0
Versickerungsfläche	A_s	m^2	42,3
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	7,3	
10	323,3	9,4	
15	245,6	10,7	
20	200,8	11,7	
30	150,6	13,1	
45	111,9	14,6	
60	90,6	15,7	
90	67,0	17,3	
120	54,2	18,6	
180	39,9	20,4	
240	32,2	21,7	
360	23,7	23,6	
540	17,5	25,7	
720	14,1	27,0	
1080	10,4	28,8	
1440	8,3	29,6	
2880	4,9	30,4	
4320	3,6	29,2	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	4,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	30,4
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,72
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	159,8
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

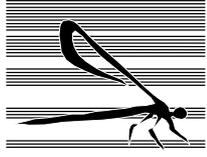
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Mulde 3: Planstraße Mitte 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

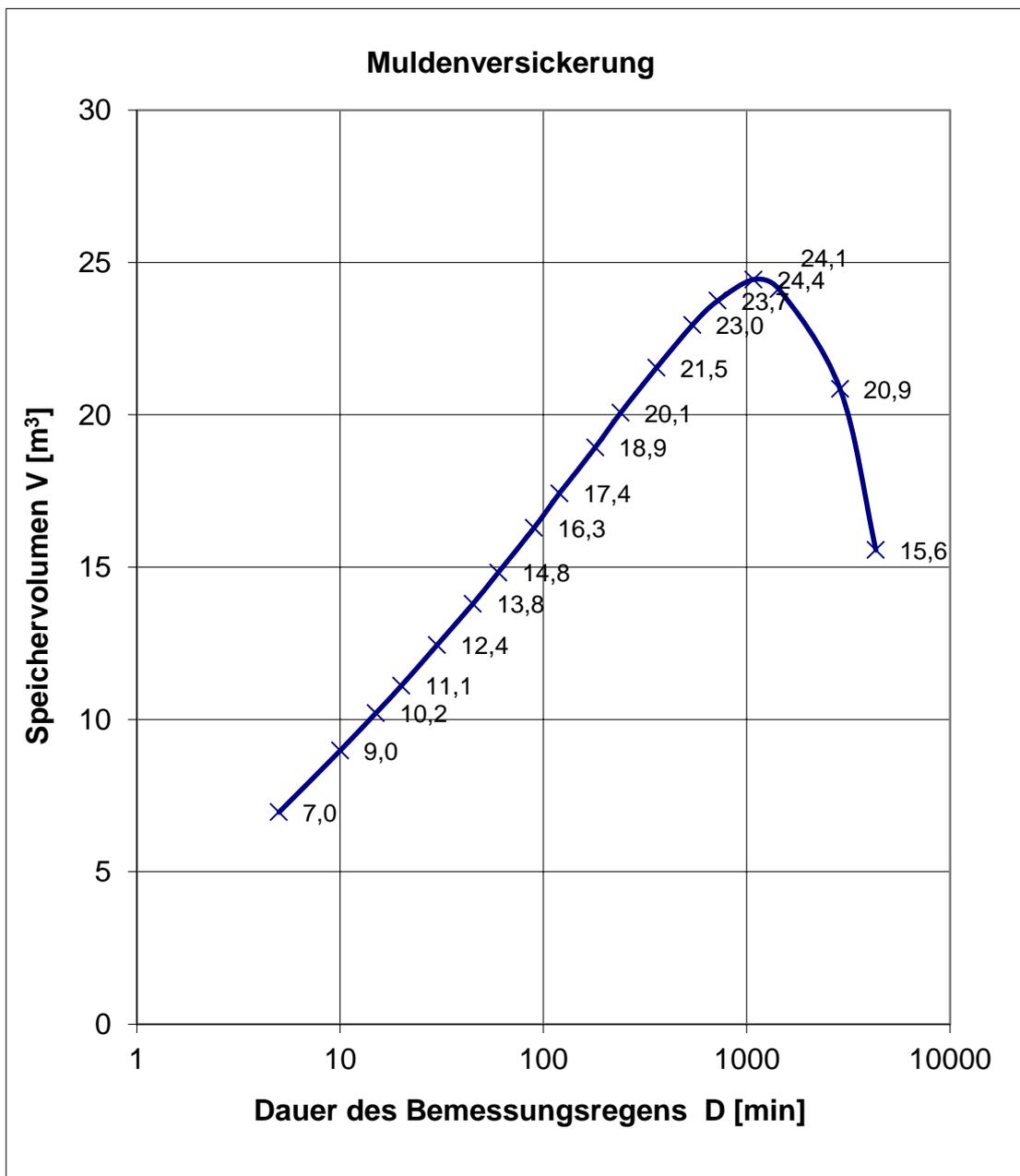


Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach DWA-A 138

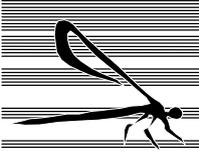
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
Mulde 4: Kleieweg 30-Jahre			
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	365,4
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,87
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	316,8
Versickerungsfläche	A_s	m^2	71,9
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	7,0	
10	323,3	9,0	
15	245,6	10,2	
20	200,8	11,1	
30	150,6	12,4	
45	111,9	13,8	
60	90,6	14,8	
90	67,0	16,3	
120	54,2	17,4	
180	39,9	18,9	
240	32,2	20,1	
360	23,7	21,5	
540	17,5	23,0	
720	14,1	23,7	
1080	10,4	24,4	
1440	8,3	24,1	
2880	4,9	20,9	
4320	3,6	15,6	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	10,4
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	24,4
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,34
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	75,5
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

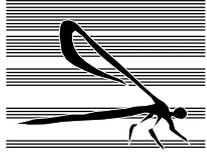
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgemeinschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Mulde 4: Kleieweg 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

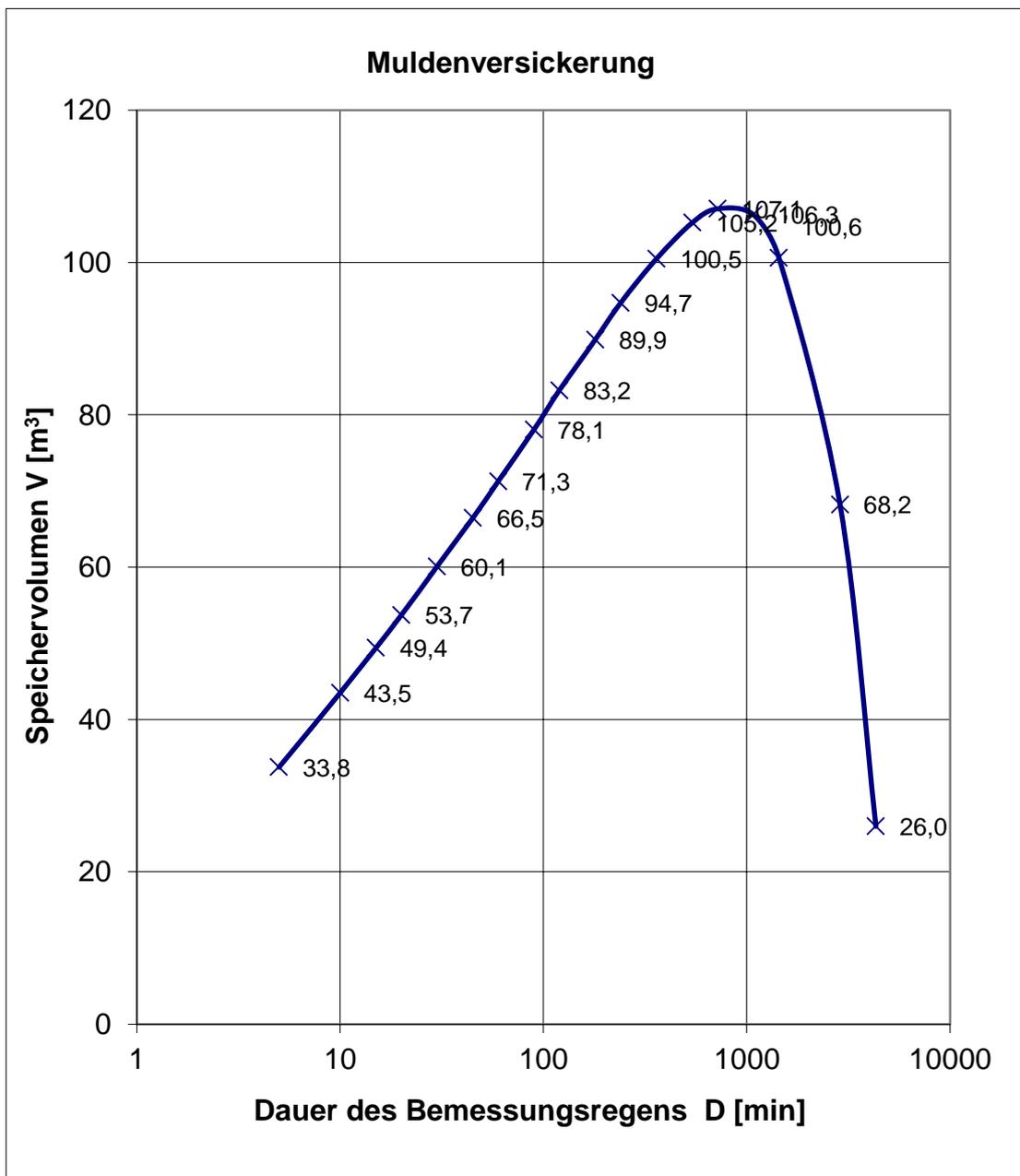


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

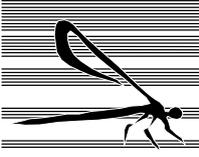
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung			
Gesamtsumme Mulde 1 bis 4 4) 30-Jahre			
Typ: Muldenversickerung		Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.889,7
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.410,7
Versickerungsfläche	A_s	m ²	476,7
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	33,8	
10	323,3	43,5	
15	245,6	49,4	
20	200,8	53,7	
30	150,6	60,1	
45	111,9	66,5	
60	90,6	71,3	
90	67,0	78,1	
120	54,2	83,2	
180	39,9	89,9	
240	32,2	94,7	
360	23,7	100,5	
540	17,5	105,2	
720	14,1	107,1	
1080	10,4	106,3	
1440	8,3	100,6	
2880	4,9	68,2	
4320	3,6	26,0	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	14,1
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	107,1
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,22
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	49,9
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

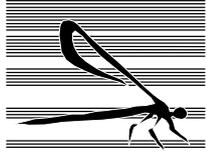
Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgemeinschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Gesamtsumme Mulde 1 bis 4 4) 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		

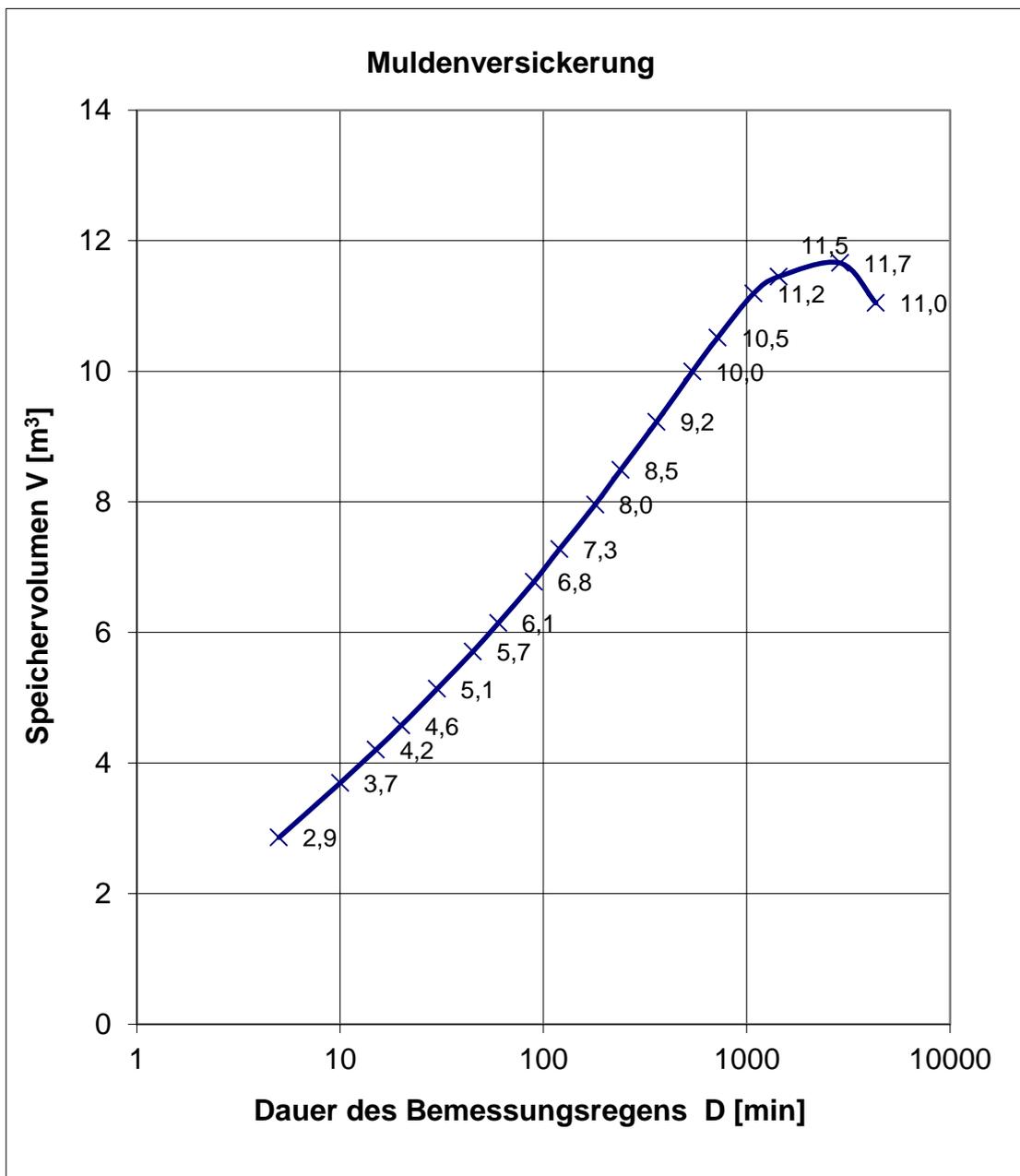


Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
Mulde 5: Kleieweg Ost 4) 30-Jahre			
Typ: Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24	
Änderung:			
Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	166,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,85
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	141,9
Versickerungsfläche	A_s	m^2	17,5
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,5E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,033
Zuschlagfaktor	f_z	-	1,2
örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m³]	
5	500,0	2,9	
10	323,3	3,7	
15	245,6	4,2	
20	200,8	4,6	
30	150,6	5,1	
45	111,9	5,7	
60	90,6	6,1	
90	67,0	6,8	
120	54,2	7,3	
180	39,9	8,0	
240	32,2	8,5	
360	23,7	9,2	
540	17,5	10,0	
720	14,1	10,5	
1080	10,4	11,2	
1440	8,3	11,5	
2880	4,9	11,7	
4320	3,6	11,0	
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	4,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	11,7
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,67
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	148,1
Anmerkungen			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138

Objekt: Fehse & Dangers GbR, Zum Heidberg 15, 31638 Stöckse BV Bruchlandsweg, Neustadt Borstel Regenwasserversickerung		 Ingenieurgesellschaft agwa Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
Mulde 5: Kleieweg Ost 4) 30-Jahre		
Typ: Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	24.5.24
Änderung:		



Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

RW-Bewirtschaftung: Betrachtung Überflutung

Ingenieurgesellschaft agwa, Hannover, 24.5.2024

	A Sicker m ²	max. Einstau vorh m	max V vorh. m ³	erf. V m ³	Überlauf oberhalb m ³	erf. V + Überlauf m ³	Fehl- volumen m ³	Reserve- volumen m ³	Überlauf nach m ³
Mulden 1 bis 4									
5- jährliches Ereignis									
Mulde 4: Kleieweg	71,9	0,30	21,6	13,0					
Mulde 3: Planstraße Mitte	42,3	0,30	12,7	14,8		14,8	2,1		Mulde 1
Mulde 2: Bruchlandweg Süd	77,8	0,25	19,5	19,2		19,2	<u>0,0</u>	0,3	
Summe Überlauf							2,1		Mulde 1
Mulde 1.2 Bruchlandweg	58,3	0,25	14,6						
Mulde 1.1 vorh. Weg Nordrand	118,4	0,35	<u>41,4</u>						
Mulde 1: Bruchlandweg Nord			56,0	12,7	2,1	14,8	0,0	41,2	
30- jährliches Ereignis									
Mulde 4: Kleieweg	71,9	0,35	25,2	24,4		24,4	0,0	0,7	(Mulde 2)
Mulde 3: Planstraße Mitte	42,3	0,35	14,8	30,4		30,4	15,6	0,0	Mulde 1
Mulde 2: Bruchlandweg Süd	77,8	0,30	23,3	38,0	0,0	38,0	<u>14,7</u>	0,0	Mulde 1
Summe Überlauf aus Mulde 2 und 3							30,3		Mulde 1
Mulde 1.2 Bruchlandweg	58,3	0,30	17,5						
Mulde 1.1 vorh. Weg Nordrand	118,4	0,40	<u>47,4</u>						
Mulde 1: Bruchlandweg Nord			64,9	23,5	30,3	53,8	0,0	11,1	

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchslandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

RW-Bewirtschaftung: Betrachtung Überflutung

Ingenieurgesellschaft agwa, Hannover, 24.5.2024

	A Sicker m ²	max. Einstau vorh. m	max V vorh. m ³	erf. V m ³	Überlauf oberhalb m ³	erf. V + Überlauf m ³	Fehl- volumen m ³	Reserve- volumen m ³	Überlauf nach m ³
Mulde 5: Kleieweg Ost 4)									
5- jährliches Ereignis									
Mulde 5: Kleieweg Ost 4)	17,5	0,35	6,1	6,1	0,0	6,1	0,0	0,0	
30- jährliches Ereignis									
Mulde 5: Kleieweg Ost 4)	17,5	0,40	6,9	11,7	0,0	11,7	4,7	0,0	Osten
30- jährliches Ereignis - genauer Ansatz Flächen									
	Höhe m	Fläche m ²	V vorh. m ³						
Volumen vorh. bis H	0,35		6,1						
Überstau Mulde und Böschungen Mulde bis OK Freibord									
eingestaute Fläche bei H	0,35	26,8							
eingestaute Fläche bei H	0,40	32,7							
Volumen Überstau reg.Stauzi	0,05	26,8	1,3						
Volumen Überstau Böschunge	0,05	29,8	1,5						
Summe Volumen bis Einstau l	0,40		8,9	11,7	0,0	11,7	2,8	0,0	Osten
zusätzlich Überstau bis Überlauf nach Osten mit Einstau Verkehrsflächen									
eingestaute Fläche bei H	0,40	32,7							
eingestaute Fläche bei H	0,44	52,8							
Volumen Überstau Freibord	0,04	32,7	1,4						
Volumen Überstau Verkehrsfl:	0,04	42,8	1,9						
Summe Volumen bis Überlauf	0,44		12,2	11,7	0,0	11,7	0,0	0,6	Osten

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

Abschätzung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA M 153
- Mulde 2: Bruchlandweg Süd

ingenieurgemeinschaft agwa, Hannover, 25.04.2024

Gewässerbelastbarkeit B						Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Schutzgebieten						G12	10
Ermittlung der undurchlässigen Flächenanteile							
Nr.	Fläche	Art Befestigung	Fläche	Anteil an Gesamt- fläche %	Spitzen- abfluß- beiwert	Anteil Au %	Flächen- anteil fi
1	Fahrbahn	Asphalt	257	40%	0,90	36%	0,58
2	Bushaltestelle	Pflaster	68	11%	0,75	8%	0,13
3	Pflasterrinne	Bord	16	2%	0,90	2%	0,04
4	Zufahrten	Pflaster	58	9%	0,75	7%	0,11
5	Seitenstreifen	Kies/Schotter	115	18%	0,30	5%	0,09
6	Verbleib. Grün	Rasen	124	19%	0,20	4%	0,06
Summe			639	100%		63%	1,00

Abflußbelastung B							
Nr.	Fläche	Luft Li		Fläche Fi		Abfluß- belastung Bi	
	fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi=fi*(Li+Fi)	
1	Fahrbahn	0,58	L1	1	F4	19	11,6
2	Bushaltestelle	0,13	L1	1	F3	12	1,7
3	Pflasterrinne	0,04	L1	1	F4	19	0,7
4	Zufahrten	0,11	L1	1	F3	12	1,4
5	Seitenstreifen	0,09	L1	1	F3	13	1,2
6	Verbleib. Grün	0,06	L1	1	F1	5	0,4
Summe							17,0

Resultat

Gewässerbelastbarkeit (G=10) < Abflußbelastung (B=17,0)

=> **Behandlung erforderlich!**

=> erforderliche Durchgangszahl = $10 / 17,0 = 0,59$

Nachweis nur Mulden

vorgesehene Behandlungsmaßnahme:

A u = 400 m²

A Sicker = 77,8 m²

A u / A Sicker = 5,1

Versickerung durch 20 cm Oberbodenschicht, Au zu As > 5 : 1

=> vorhandener Durchgangswert 0,20 < 0,59 => **Versickerung zulässig!**

Durchgangswert D

D2a

0,20

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
 B-Plan 520 A, Östlich Bruchslandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

**Abschätzung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA M 153
 - Mulde 3: Stichweg Mitte**

ingenieurgemeinschaft agwa, Hannover, 25.04.2024

Gewässerbelastbarkeit B							Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Schutzgebieten							G12	10
Ermittlung der undurchlässigen Flächenanteile								
Nr.	Fläche	Art Befestigung	Fläche	Anteil an Gesamt- fläche %	Spitzen- abfluß- beiwert	Antei Au %	Flächen- anteil fi	
1	Fahrbahn Stich	Pflaster	352	73%	0,75	55%	0,90	
2	Parken	Sickerpflaster	46	9%	0,25	2%	0,04	
3	Baumscheibe	Rasen	28	6%	0,30	2%	0,03	
4	Verbleib. Grün	Rasen	55	11%	0,20	2%	0,04	
5								
6								
Summe			479	100%		61%	1,00	

Abflußbelastung B							
Nr.	Fläche		Luft Li		Fläche Fi		Abfluß- belastung Bi
		fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi=fi*(Li+Fi)
1	Fahrbahn Stich	0,90	L1	1	F3	12	11,7
2	Parken	0,04	L1	1	F3	12	0,5
3	Baumscheibe	0,03	L1	1	F1	5	0,2
4	Verbleib. Grün	0,04	L1	1	F1	5	0,2
5							
6							
Summe							12,5

Resultat	
Gewässerbelastbarkeit (G=10) < Abflußbelastung (B=12,5)	
=> Behandlung erforderlich!	
=> erforderliche Durchgangszahl =	10 / 12,5 = 0,80

Nachweis nur Mulden		Durchgangswert D
vorgesehene Behandlungsmaßnahme:		
A u =	294 m²	
A Sicker =	42,3 m²	
A u / A Sicker =	7,0	
Versickerung durch 20 cm Oberbodenschicht, Au zu As 5 : 1 bis 15 : 1		D2a
=> vorhandener Durchgangswert 0,35 < 0,80	=> Versickerung zulässig!	0,35

**Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchsweg, 31535 Neustadt OT Borstel**

Kostenberechnung - Variante Feuerwehr

Ingenieurgesellschaft agwa GmbH, 17.5.2025

Position	Menge	EP	GP
Variante Feuerwehr			
Es werden die vier Grundstücke nördlich und südlich des Stichwegs als Privatgrundstücke vermarktet. Der übrige Bereich (Grundstück 5 bis 9) wird für die Feuerwehr verwendet. entfallen. Die beiden privaten Stichwege entfallen inkl. der RW-Bewirtschaftung komplett. Die Zufahrt zur Feuerwehr erfordert breitere Zufahrten. In der Kostenberechnung ist dies überschlägig berücksichtigt. Die Bemessung und Planung der Mulden muss angepasst werden, wenn Lage und Breite der Zufahrten feststehen. Der Ausbau des Kleiewegs entfällt komplett, da Grundstück 9 nicht erschlossen werden muss. Ausbau im Zuge 2.BA vorgesehen.			
Gewerk 1: SW-Kanalisation - öffentliche Erschließung			
Titel 1.1 Hauptleitungen SW			
Baustelleneinrichtung			
Baustelleneinrichtung liefern, vorhalten und abbauen - anteilig	1 St	1.000,00 €	1.000,00 €
Verkehrssicherung - anteilig	1 St	1.200,00 €	1.200,00 €
Erdarbeiten			
Kanalgraben DN 200,T bis 2,3m ausheben und lagern	120 m ³	14,00 €	1.680,00 €
Haltung S100	26 m ³		
Haltung S110	90 m ³		
oberhalb Haltung S110 (Anschluss 2. BA)	4 m ³		
Verbau	182 m ²	8,00 €	1.456,00 €
Haltung S100	22 m ²		
Haltung S110	155 m ²		
oberhalb Haltung S110 (Anschluss 2. BA)	5 m ²		
Wasserhaltung	20,00 m	12,00 €	240,00 €
Leitungsbettung DN 200	56,10 m	8,50 €	476,85 €
Verfüllung Leitungszone DN 200	56,10 m	14,00 €	785,40 €
Verfüllung Leitungsgraben DN 200 bis UK Oberbau Straße	49 m ³	18,00 €	882,00 €
Haltung S100	12 m ³		
Haltung S110	36 m ³		
oberhalb Haltung S110 (Anschluss 2. BA)	1 m ³		
Überschüssigen Aushubboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	71 m ³	7,50 €	532,50 €
Kanalbau			
Hauptleitung SW DN 200 PP liefern und verlegen, T bis 2,3 m	56,10 m	65,00 €	3.646,50 €
Haltung S100	10,56 m		
Haltung S110	44,54 m		
oberhalb Haltung S110 (Anschluss 2. BA)	1,00 m		
Einbau Formteile Abzweiger DN 200/150 PP	2 St	60,00 €	120,00 €
Leitung DN 200 PP anschließen an Schacht - Neubau	4 St	85,00 €	340,00 €
SW Schacht DN 1000B, T bis 2,0m, Klasse D mit Krümmer und s	1 St	2.250,00 €	2.250,00 €
SW Schacht DN 1000B, T bis 2,0m, Klasse D - Durchlaufgerinne	1 St	2.150,00 €	2.150,00 €

**Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel**

Kostenberechnung - Variante Feuerwehr

Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, 17.5.2025

Position	Menge	EP	GP
Umbau Gerinne 2170S02 für Anschluss Haltugn S100 inkl. Kernk	1 St	1.800,00 €	1.800,00 €
Anschluss DN 200 PP an Bestandsschacht inkl. Einbaumuffe	1 St	220,00 €	220,00 €
Wiederherstellung Oberflächen			
Schnitte Asphalt (Schnitt und Nachschnitt)	20 m	11,00 €	220,00 €
Aufbruch Asphalt inkl. Entsorgung	10 m ²	35,00 €	350,00 €
Wiederherstellung Oberflächen Asphalt inkl. ungebundener Oberbau (ca. 10 m ²)	10 m ²	105,00 €	1.050,00 €
Qualitätssicherung			
Künzelstabuntersuchungen	6 m	12,50 €	75,00 €
Dichtheitsprüfung Schächte	2,00 St	155,00 €	310,00 €
Dichtheitsprüfung Kanal	210,30 m	5,50 €	1.156,65 €
Neubau	56,10 m		
Bestand	154,20 m		
Kamerainspektion Hauptleitung	210,30 m	6,00 €	1.261,80 €
Neubau	56,10 m		
Bestand	154,20 m		
Bestandsplan anteilig	1 St	400,00 €	400,00 €
Summe Titel 1.1 Hauptleitung SW			23.602,70 €
Titel 1.2 Anschlussleitungen SW - öffentlicher Teil bis Grundstücksgrenze			
Baustelleneinrichtung			
Baustelleneinrichtung liefern, vorhalten und abbauen - anteilig	1 St	500,00 €	500,00 €
Verkehrssicherung - anteilig	1 St	3.000,00 €	3.000,00 €
Erdarbeiten			
Kanalgraben DN 150,i.M. T 1,8 m ausheben und lagern	64 m ³	14,00 €	896,00 €
Verbau	116 m ²	8,00 €	928,00 €
Wasserhaltung	15,00 m	12,00 €	180,00 €
Leitungsbettung DN 150	30,63 m	6,50 €	199,10 €
Verfüllung Leitungszone DN 1500	30,63 m	9,50 €	290,99 €
Verfüllung Leitungsgraben DN 150 bis UK Oberbau Straße	35 m ³	18,00 €	630,00 €
Überschüssigen Aushubboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	29 m ³	7,50 €	217,50 €
Kanalbau			
Anschlussleitung SW DN 150 PP liefern und verlegen, einschließlich Formteile, T bis 2,0 m	31 m	48,00 €	1.470,24 €
Grundstück 1	9,39 m		
Grundstück 2	4,52 m		
Grundstück 3	4,47 m		
Grundstück 4	4,50 m		
Grundstück Feuerwehr	7,75 m		
Einbau Abzweiger DN 200 / DN 150 in Bestandsleitung inkl. zusätzlicher Erdarbeiten und Passstücke	0 St	2.400,00 €	0,00 €
Anschluss an Abzweiger DN 200 / DN 150 - Bestandsleitung inkl. zusätzlicher Erdarbeiten	2 St	1.450,00 €	2.900,00 €

**Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel**

Kostenberechnung - Variante Feuerwehr

Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, 17.5.2025

Position	Menge	EP	GP
Wiederherstellung Oberflächen			
Schnitte Asphalt (Schnitt und Nachschnitt)	40 m	13,00 €	520,00 €
Aufbruch Asphalt inkl. Entsorgung	20 m ²	35,00 €	700,00 €
Wiederherstellung Oberflächen Asphalt inkl. ungebundener Oberbau (ca. 10 m ²)	20 m ²	105,00 €	2.100,00 €
Qualitätssicherung			
Künzelstabuntersuchungen	6 m	12,50 €	75,00 €
Dichtheitsprüfung Anschlussleitung	30,63 m	5,50 €	168,47 €
Kamerainspektion Anschlussleitung	30,63 m	6,50 €	199,10 €
Bestandsplan anteilig	1 St	400,00 €	400,00 €
Summe Titel 1.2 Hausanschlussleitungen SW - öffentlich			15.374,38 €
Gewerk 2: RW-Bewirtschaftung und Freianlagen - öffentliche Erschließung ohne Feuerwehr			
Titel 2.1: RW-Bewirtschaftung öffentliche Straßen	Fläche	Länge Bankette	
Herstellung Mulde 1 - Bruchlandweg Nord	374,2 m ²	15,0 m	
Herstellung Mulden straßenbegleitend - Planstraße	93,9 m ²	36,3 m	
Herstellung Mulden straßenbegleitend - Bruchlandweg	182,1 m ²	72,9 m	
Herstellung Mulden straßenbegleitend - Kleieweg	0,0 m ²	0,0 m	
Summe	650,2 m ²	124,2 m	
Baustelleneinrichtung			
Baustelleneinrichtung liefern, vorhalten und abbauen - anteilig	1 St	2.500,00 €	2.500,00 €
Verkehrssicherung - anteilig	1 St	3.000,00 €	3.000,00 €
Bauzeitliche Sicherung Muden - Holzzaun	248 m	12,00 €	2.976,00 €
Erdarbeiten			
Oberbodenabtrag Mulden, i.M. 0,4 m seitlich lagern	260 m ³	6,00 €	1.560,00 €
Aushub Unterboden Mulden, i.M. 0,1 m und lagern	65 m ³	11,00 €	715,00 €
Lockerung und Modellierung Mulden Unterboden	650 m ²	3,50 €	2.275,00 €
Andecken Oberboden Mulden, i.M. 0,2 m	650 m ²	6,50 €	4.225,00 €
Überschüssigen Oberboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	130 m ³	6,50 €	845,00 €
Überschüssigen Aushubboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	65 m ³	7,50 €	487,50 €
Bankette herstellen, Breite 0,5 m	124 m	16,00 €	1.987,20 €
Freianlagen			
Ansaat Mulden	650 m ²	6,00 €	3.900,00 €
Fertigstellung- und Entwicklungspflege 3 Jahre - Mulden	1.950 m ²	9,50 €	18.525,00 €
Baumscheibe herrichten	28 m ²	25,00 €	700,00 €
Baumpflanzung	1 St	600,00 €	600,00 €
Fertigstellung- und Entwicklungspflege 3 Jahre - Gehölze	1 St	600,00 €	600,00 €
Zu- und Überleitungen			
Zu- und Überleitungen - Kiespackungen, ca. 1,5 m ³ /St.	10 St	120,00 €	1.200,00 €
Kastenrinne			<i>Zuordnung zu Verkehrsanlagen</i>
Schwelle aus Stelen	42 m	120,00 €	5.040,00 €

**Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel**

Kostenberechnung - Variante Feuerwehr

Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, 17.5.2025

Position	Menge	EP	GP
Qualitätssicherung			
Bestandsplan	1 St	600,00 €	600,00 €
Inspektion, Qualitätssicherung - Prüfung Sickerfähigkeit	8 St	180,00 €	<u>1.440,00 €</u>
Summe Titel 2.1: RW-Bewirtschaftung öffentliche Straßen			53.175,70 €
Gewerk 3: Verkehrsanlagen - öffentliche Erschließung ohne Feuerwehr und Kleieweg			
Titel 3.1: Verkehrsanlagen öffentlich - Erstausbau			
Stichstraße inkl. Parken	422 m ²		
Kleistraße - Anpassung Zufahrt	0 m ²		
Zufahrten	26 m ²		
Seitenstreifen Bruchlandweg (nur 30% angesetzt)	38 m ²		
Länge Stichstraße	53 m		
Länge Kleieweg	m		
Länge landw. Weg (ohne Ausbau)	50 m		
Baustelleneinrichtung			
Baustelleneinrichtung liefern, vorhalten und abbauen - anteilig	1 St	1.200,00 €	1.200,00 €
Verkehrssicherung - anteilig	1 St	3.000,00 €	3.000,00 €
Erdarbeiten			
Abräumen Gelände	1 psch		1.000,00 €
Oberbodenabtrag, i.M. 0,4 m seitlich lagern	184 m ³	14,00 €	2.576,00 €
Aushub Unterboden, i.M. 0,3 m und lagern	138 m ³	11,00 €	1.518,00 €
Füllboden liefern und einbauen, Stärke i.M. 0,1 m	46 m ³	25,00 €	1.150,00 €
Frostschuttschicht liefern und einbauen, D=0,27m	124 m ³	48,00 €	5.952,00 €
Schottertragschicht liefern und einbauen, D=0,25m	115 m ³	54,00 €	6.210,00 €
Überschüssigen Oberboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	184 m ³	6,50 €	1.196,00 €
Überschüssigen Aushubboden transportieren und einarbeiten innerhalb Baufeld	138 m ³	7,50 €	1.035,00 €
Boden angleichen - Anschluss Baugrundstücke	112 m	5,00 €	560,00 €
Bankette erstellen	112 m	15,00 €	<u>1.680,00 €</u>
Summe Titel 3.1: Verkehrsanlagen öffentlich - Erstausbau			27.077,00 €

Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg, 31535 Neustadt OT Borstel

Kostenberechnung - Variante Feuerwehr

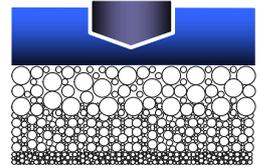
Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, 17.5.2025

Position	Menge	EP	GP
Titel 3.2: Verkehrsanlagen öffentlich - Endausbau			
Baustelleneinrichtung			
Baustelleneinrichtung liefern, vorhalten und abbauen - anteilig	1 St	2.000,00 €	2.000,00 €
Verkehrssicherung - anteilig	1 St	2.000,00 €	2.000,00 €
Erdarbeiten und Deckschichten inkl. Entwässerung			
Nachschottern und Planum	486 m ²	8,50 €	4.131,00 €
Bordanlage (Hoch- und Tiefbord mit Schnitten)	199 m	33,00 €	6.567,00 €
Pflasterrinne Bushaltestelle anpassen	10 m	80,00 €	800,00 €
Kasterrinne Zufahrt Privatgrundstück Nord	6 m	450,00 €	2.700,00 €
Kasterrinne Zufahrt Privatgrundstück Nord - Übergang Mulde mit Borden und Auspflasterung	2 m	175,00 €	350,00 €
Pflaster Fahrbahn, inkl. Schneiden etc.	448 m ²	52,00 €	23.296,00 €
Mineralisch gebundene Decke	38 m ²	26,00 €	988,00 €
Beschilderung	2 St	230,00 €	460,00 €
Summe Titel 3.2: Verkehrsanlagen öffentlich - Endausbau			43.292,00 €
Zusammenstellung - öffentliche Erschließung ohne Feuerwehr und Kleieweg			
Gewerk 1: SW-Kanalisation - öffentlich			
Titel 1.1 Hauptleitungen SW			23.602,70 €
Titel 1.2 Anschlussleitungen SW - öffentlicher Teil bis Grundstücksgrenze			15.374,38 €
Summe Gewerk 1: SW-Kanalisation öffentlich, netto			38.977,08 €
19 % Mwst.			7.405,65 €
Summe Gewerk 1: SW-Kanalisation öffentlich, brutto			46.382,73 €
Gewerk 2: RW-Bewirtschaftung und Freianlagen - öffentlich			
Titel 2.1: RW-Bewirtschaftung öffentliche Straßen			53.175,70 €
Summe Gewerk 2: RW-Bewirtschaftung und Freianlagen - öffentlich, netto			53.175,70 €
19 % Mwst.			10.103,38 €
Summe Gewerk 2: RW-Bewirtschaftung und Freianlagen - öffentlich, brutto			63.279,08 €
Gewerk 3: Verkehrsanlagen - öffentlich			
Titel 3.1: Verkehrsanlagen öffentlich - Erstausbau			27.077,00 €
Titel 3.2: Verkehrsanlagen öffentlich - Endausbau			43.292,00 €
Summe Gewerk 3: Verkehrsanlagen öffentlich, netto			70.369,00 €
19 % Mwst.			13.370,11 €
Summe Gewerk 3: Verkehrsanlagen öffentlich, brutto			83.739,11 €
Gewerke 1 bis 3 - öffentliche Erschließung			
Summe Gewerke 1 bis 3, netto			162.521,78 €
19 % Mwst.			30.879,14 €
Summe Gewerke 1 bis 3, brutto			193.400,92 €

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH

Ingenieure und Geologen für Erd- und Grundbau

Gründungsberatung
Baugrunderkundung
Erdbaustatik
Hydrogeologie
Altlastenuntersuchung
Erdbaukontrollprüfung
Mineralstoffprüfung
Strömungsberechnung
FE-Berechnung



INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH · Alfred-Nobel-Straße 12 · 30926 Seelze

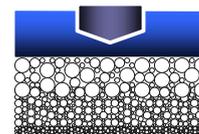
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
Zum Heideberg 15

31638 Stöckse

B-Plan Nr. 520 A
„Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“
31535 Neustadt a. Rbg.
OT Borstel
allgemeine Empfehlungen
für den Kanal-, Straßen- und Hochbau

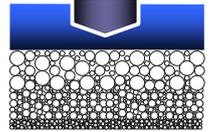
Seelze, den 07.04.2022

Dipl.-Ing. Marjeh/schl.
Thomas Fehse und Henning Dangers GbR, B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg,
31535 Neustadt OT Borstel



Inhalt

1. Vorgang.....	4
2. Durchgeführte Untersuchungen	5
3. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen	7
4. Grundwasser	8
5. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften	10
6. Homogenbereich	12
6.1. Homogenbereich nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten).....	12
6.2. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)	13
7. Folgerungen für die Erschließung	15
7.1. Allgemeines.....	15
7.2. Straßenbau	16
7.3. Rad- und Gehwege	17
8. Rohrleitungsbau	19
9. Besondere Baumaßnahmen.....	20
10. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser	21
11. Folgerungen für die Gründung von Gebäuden	22
12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen.....	23
13. Weitere Untersuchungen	28

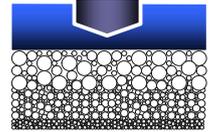


Anlagen

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | Lageplan und Sondierprofile |
| 2.1 - 2.7 | Schichtenverzeichnisse |
| 3.1 - 3.5 | Kornverteilungen |

Anhang

Ergebnisse der chemischen Analysen, GBA Hamburg, NL Hildesheim



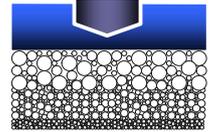
B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

1. Vorgang

Die Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15 in 31638 Stöckse plant das Neubaugebiet B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ in 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel (s. Abb. 1 und Lageplan, Anlage 1) zu erschließen. Das Gelände wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt.



Abb. 1, Lage des Neubaugebietes B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg“ in 31535 Neustadt a. Rbg.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Unser Büro wurde von der Thomas Fehse & Henning Dangers GbR beauftragt, den Baugrund des Neubaugebietes durch 7 Kleinrammbohrungen zu untersuchen und eine Empfehlung zur Herstellung der Bau- bzw. Planstraßen sowie zur Ausführung der Erdarbeiten für die SW/RW-Kanalisation und allgemeine Hinweise zur Regenwasserversickerung zu erstellen.

Des Weiteren sollen die oberflächennah anstehenden Böden hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA untersucht und entsprechend zur Wiederverwendung eingestuft werden.

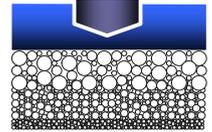
Als Arbeitsunterlage wurde uns ein Lageplan i. M. 1 : 500 zur Verfügung gestellt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden durch unser Büro am 21.03.2022 auf dem geplanten Baugelände 7 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 7) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe zwischen 4,30 und 5,0 m unter aktuellem Geländeniveau abgeteuft.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind in Schichtenverzeichnissen gem. DIN 4022 dokumentiert (Anlage 2.1 bis 2.7) und grafisch gem. DIN 4023 in Form von Bohrprofilen dargestellt (Anlage 1).

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HP) wurde eine OK KD = 54,61 m ü. NN zugrunde gelegt (s. Anlage 1).



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Die Höhen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1, Höhen der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m ü. NN]
BS 1	52,73
BS 2	53,78
BS 3	54,53
BS 4	54,68
BS 5	55,28
BS 6	55,44
BS 7	54,99

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Erdbaulabor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- 2 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind als Anlagen 3.1 bis 3.5 beigelegt.

Aus den durch die Sondierarbeiten entnommenen Einzelproben aus dem Mutterboden und dem anstehenden Lehm bzw. Sand haben wir die folgenden Mischproben (**MP**) in unserem Labor erstellt:

MP 1 aus dem Mutterboden aus

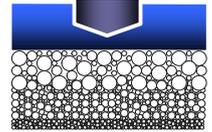
BS 1/P1 = 0,00-0,50 m + BS 2/P1 = 0,00-0,40 m + BS 3/P1 = 0,00-0,40 m +
BS 4/P1 = 0,00-0,40 m + BS 5/P1 = 0,00-0,40 m + BS 6/P1 = 0,00-0,50 m +
BS 7/P1 = 0,00-0,40 m

MP 2 aus dem Lehm aus

BS2/P2 = 0,40-1,00 m + B2 2/P3 = 1,00-2,00 m + BS 2/P4 = 2,00-2,80 m +
BS 6/P2 = 0,50-1,00 m + BS 6/P3 = 1,00-2,00 m

MP 3 aus dem Sand aus

BS 1/P2 = 0,50-1,20 m + BS 3/P2 = 0,40-0,80 m + BS 4/P2 = 0,40-0,70 m + BS 5/P2 =
0,40-0,80 m



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Die Mischproben haben wir durch die GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, NL Hildesheim hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA 2004, TR-Boden untersuchen lassen.

3. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

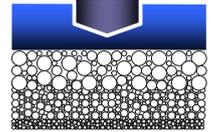
Nach Angaben vom NIBIS KARTENSERVEN des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen (LBEG) stehen im Untersuchungsgebiet Schmelzwasserablagerungen aus der Saale-Kaltzeit an.

Unter dem 0,40/0,50 m mächtigen **Mutterboden** wurden in den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 2, BS 5 und BS 7 bis zur Endtiefe **Schmelzwassersande** und in den Kleinrammbohrungen BS 2, BS 4 und BS 6 bis in eine Tiefe zwischen 3,50 und 4,10 m **Schmelzwasserlehm** aufgeschlossen.

Die Schmelzwassersande in den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 2, BS 5 und BS 7 sind in unterschiedlichen Tiefen und Schichtdicken von **Schmelzwasserlehm** durchzogen. Ebenfalls ist der Schmelzwasserlehm in den Kleinrammbohrungen BS 2, BS 4 und BS 6 durch **Schmelzwassersand** über- bzw. unterlagert.

Die **Dicke des Mutterbodens** ist wegen der Stauchung in der Rammkernsonde nicht genau erfassbar. Auch sind bei den Kleinbohrungen mit geringem Durchmesser größere Bestandteile oder evtl. vorhandene Fremdstoffe häufig nicht erkennbar. Deshalb empfehlen wir zusätzlich Baggerschürfe auszuführen, wenn der Mutterboden genauer erkundet werden soll.

Bei den Schmelzwassersanden handelt es sich vorwiegend um schwach schluffigen bis schluffigen Fein-, Mittel- bzw. Grobsand.

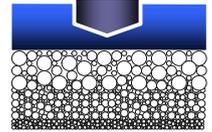


Der Schmelzwasserlehm weist eine steife und weiche bis steife Konsistenz auf und besteht aus feinsandigem, schwach tonigem bis tonigem Schluff.

4. Grundwasser

Während der Bohrarbeiten im März 2022 wurde in den Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 3, BS 5 und BS 7 Grundwasser angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten haben wir die Wasserstände eingemessen. Danach lagen die Ruhewasserstände zwischen 1,90 und 4,80 m unter GOF bzw. zwischen 51,99 und 50,48 m ü. NN. Nach stärkeren Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Wasserstände und mit der Bildung von Stau- und Sickerwasser über dem Schmelzwasserlehm rechnen.

Nach Angaben vom NIBIS **KARTENSERVER** des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen (LBEG) liegen im Untersuchungsgebiet die mittleren höchsten Wasserstände bei **~50,0 m ü. NHN** (s. Abb. 2) und das Gelände steigt von Nord nach Süd von **~52,3 bis auf 55,5 m ü. NHN** um 3,20 m an.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchslandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

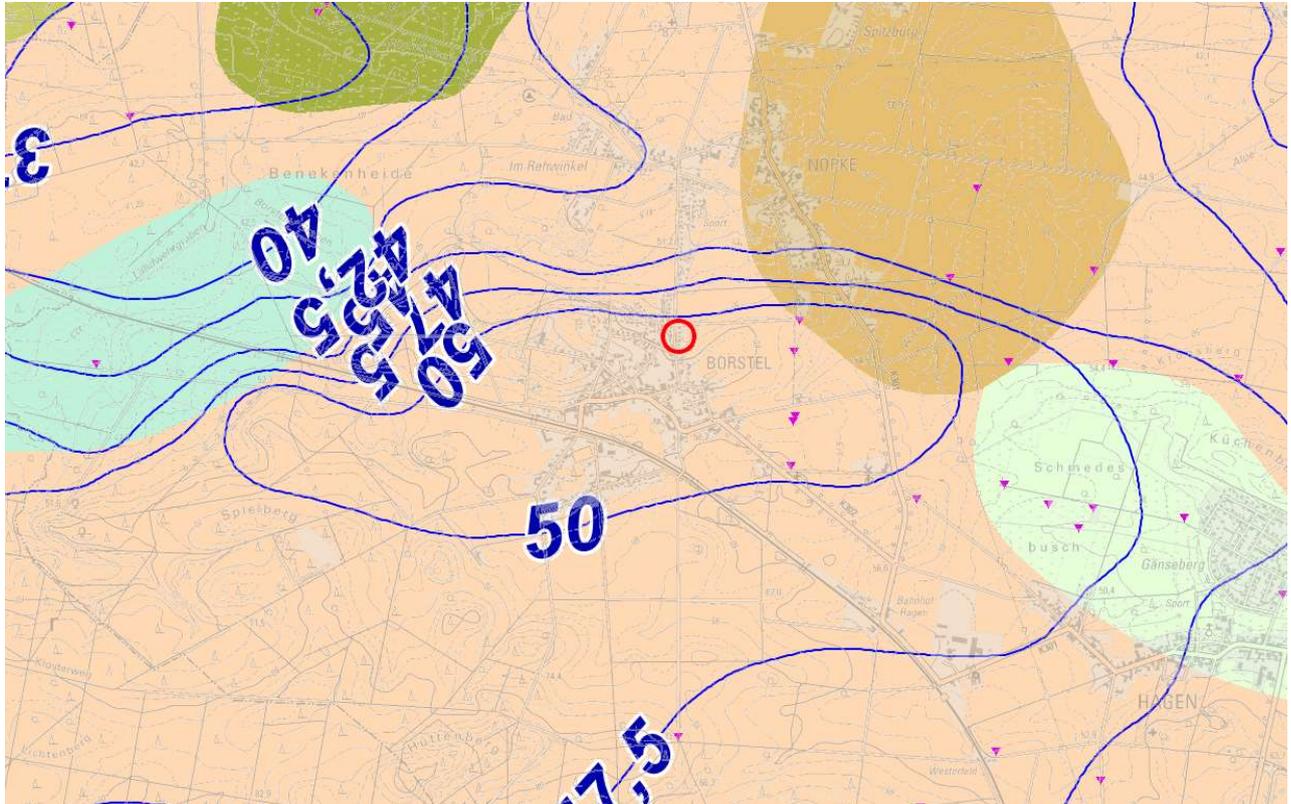
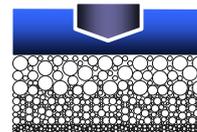


Abb. 2, Lage der mittleren höchsten Wasserstände



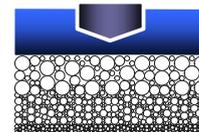
5. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften

a) Mutterboden

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	Feinsand; mittelsandig, schluffig, schwach humos
Bodengruppe	(DIN 18196)	OH
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BO2
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	1

b) Schmelzwassersand

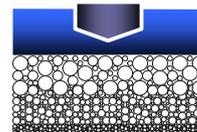
Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	Fein-, Mittel- und Grobsand; schwach schluffig bis schluffig
Bodengruppe	(DIN 18196)	SU - SÜ
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	3 – 4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BN1/BN2
Lagerungsdichte		-/-
Frostempfindlichkeits- klasse	ZTV E-StB 17	F1-F3 (nicht bis sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V1/V2
Wichte, erdfeucht		$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb		$\gamma'_k = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s SU}$ $k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s SÜ}$
Reibungswinkel		$\varphi'_k = 32,0\text{-}34,0^\circ$
Kohäsion		$c'_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul		$E_{s,k} = 40,0\text{-}60,0 \text{ MN/m}^2$



c) Schmelzwasserlehm

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	Schluff; feinsandig, schwach tonig bis tonig
Bodengruppe	(DIN 18196)	UL-TL
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BB2
Konsistenz		weich bis steif und steif
Frostempfindlichkeitsklasse	ZTV E-StB 17	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V3
Wichte, erdfeucht		$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb		$\gamma'_k = 8,0 \text{ kN/m}^3$
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
Reibungswinkel		$\varphi'_k = 26,0\text{-}28,0^\circ$
Kohäsion		$c'_k = 2,0\text{-}5,0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul		$E_{s,k} = 8,0\text{-}12,0 \text{ MN/m}^2$

Die Schmelzwasserlehme sind nur gering durchlässig und wirken wasserstauend. Es handelt sich dabei um sehr wasser- und frostempfindliche Böden. Bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung treten sehr schnell Konsistenzveränderungen auf, die zu einem Verlust der Tragfähigkeit führen. Die Schmelzwasserlehme sind für die Wiederverfüllung der Arbeitsräume und als Füllboden im Gründungsbereich **ohne eine Bodenverbesserung nicht geeignet**.



6. Homogenbereich

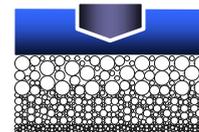
6.1. Homogenbereich nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Tabelle 2: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18320

Homogenbereich A	
Ortsübliche Bezeichnung	nicht bindiger bis schwach bindiger sandiger Mutterboden/Oberboden¹
Bodengruppen	
Bodengruppe DIN 18196	OH
Bodengruppe DIN 18195	2, 4
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke (untere-obere Werte in M.-%)	
Steine und Blöcke ²	0-10
Große Blöcke ²	0-1
Umweltrelevante Merkmale	
Zuordnung nach LAGA TR Boden	Z2(Z0), MP 1, s. Tabelle 7, Pkt. 12

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten



6.2. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

Tabelle 3: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300

Homogenbereich B		
Ortsübliche Bezeichnung	Schmelzwassersande¹	
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)		
Ton	0-4	
Schluff	5-30	
Sand	40-95	
Kies	0-15	
Steine und Blöcke ²	0-3	
Große Blöcke ²	0-1	
Eigenschaften / Kennwerte		
Dichte ρ	[g/cm ³]	1,8
Undrainede Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n	[M.-%]	3-15
Konsistenzzahl I_c	[-]	-
Konsistenz	[-]	-
Plastizitätszahl I_P	[%]	-
Plastizität	[-]	-
Lagerungsdichte I_D	[%]	35-65
Lagerung	[-]	mitteldicht
Organischer Anteil V_{gl}	[M.-%]	0-5
Bodengruppe DIN 18196	[-]	SU-SÜ
Umweltrelevante Merkmale		
Zuordnung nach LAGA TR Boden	Z0, MP 3	

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

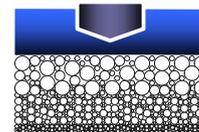


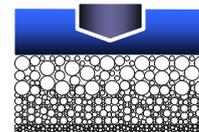
Tabelle 4: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300

Homogenbereich C		
Ortsübliche Bezeichnung	Schmelzwasserlehm¹	
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)		
Ton	5-30	
Schluff	40-80	
Sand	15-30	
Kies	0-5	
Steine und Blöcke ²	0-2	
Große Blöcke ²	0-1	
Eigenschaften / Kennwerte		
Dichte ρ	[g/cm ³]	1,8
Undrained Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	60-300
Wassergehalt w_n	[M.-%]	15-25
Konsistenzzahl I_c	[-]	0,50 ³ bis 1,0
Konsistenz	[-]	weich bis steif und steif ³
Plastizitätszahl I_P	[%]	4-22
Plastizität	[-]	leicht
Lagerungsdichte I_D	[%]	-
Lagerung	[-]	-
Organischer Anteil V_{gl}	[M.-%]	0-2
Bodengruppe DIN 18196	[-]	UL-TL
Umweltrelevante Merkmale		
Zuordnung nach LAGA TR Boden	Z1.2 / Z0, MP 2 s. Hinweis unter Pkt. 12	

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

³ bei Wasserzutritt/dynamischer Belastung auch breiig bzw. $I_c = 0,00$ bis $0,50$



7. Folgerungen für die Erschließung

7.1. Allgemeines

Nach den durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen stehen im Untersuchungsgebiet unter dem Mutterboden schwach verlehnte bis verlehnte Sande und/oder bindige Böden in Form von Schmelzwasserlehm an. Es ist somit für die Bemessung des Straßenoberbaues von einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** gem. ZTVE-StB 2017 (sehr frostempfindlich) auszugehen.

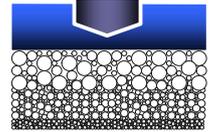
In der Tabelle 5 sind die mindestens erforderlichen Dicken des Oberbaues für die verschiedenen Belastungsklassen für Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** gemäß RStO 2012 zusammengestellt.

Tabelle 5, Belastungsklassen gemäß RStO 2012

	Dicken bei Belastungsklassen [cm]		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
Frostempfindlichkeitsklasse F3	65	60	50

Gemäß der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ RStO 2012, Tabelle 2 können die geplanten Straßen in die Belastungsklasse **Bk3,2** bis **Bk1,0** „Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr“ eingestuft werden.

Wir bitten um Benachrichtigung bei gravierender Abweichung damit der Aufbau entsprechend angepasst werden kann.



7.2. Straßenbau

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 01 ergibt sich bei der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** und der **Belastungsklasse 3,2** ein frostsicherer Straßenoberbau von **60 cm**.

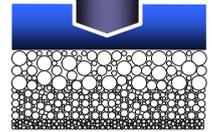
Voraussetzung für den Regelaufbau der Straßen gem. RStO ist eine Mindesttragfähigkeit im Planum von $E_{v2} \geq 45$ Mpa. Da nach Abtrag des Mutterbodens verlehnte bis verlehnte Sande oder weiche bis steife bzw. steife Schmelzwasserlehme anstehen, wird die Mindesttragfähigkeit im Planum ohne eine Planumsverbesserung nicht über die gesamte Baufläche erreicht. Die Planumsverbesserung kann in diesem Fall durch einen Teilbodenaustausch oder durch eine Zementverfestigung erfolgen. Bei dem Bodenaustausch ist mit einer Schichtdicke von ca. 30 - 40 cm zu rechnen.

Als Austauschboden sollte Sand/Kiessand oder geeignetes RC-Material verwendet werden. Nach Ausführung der Planumsverbesserung kann der Regelaufbau aufgebracht werden.

Auf dem nachweislich gut verdichteten bzw. verbesserten Planum kann der Regelaufbau gemäß RStO eingebracht werden. Für diese Baumaßnahme errechnet sich der frostsichere Gesamtaufbau wie folgt:

Frostempfindlichkeitsklasse F3, Belastungsklasse 3,2	60	cm
Frosteinwirkungszone II	+	5 cm
Wasserverhältnisse ungünstig gem. ZTVE-StB 17	+	5 cm
	=	70 cm

Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus beträgt mindestens 70 cm.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Ein Regelaufbau „Asphalttragschicht auf Schottertragschicht sowie Frostschutzschicht“ gemäß RStO 12 Tafel 1, Zeile 3 (**Belastungsklasse Bk3,2**) kann wie folgt aufgebaut werden:

10	cm	Deckschicht
10	cm	Asphalttragschicht
15	cm	Schottertragschicht
35	cm	Frostschutzschicht
70	cm	Gesamtoberbau

Es kommen auch andere Regelaufbauten gemäß RStO infrage. Auf der Tragschicht ist der Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150$ Mpa nachzuweisen; auf der Frostschutzschicht von $E_{v2} \geq 120$ Mpa.

Auf dem hergestellten Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ Mpa nachzuweisen.

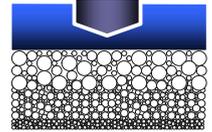
Sowohl während der Erdarbeiten als auch im Endzustand ist das Planum trocken zu halten.

7.3. Rad- und Gehwege

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 01 ergibt sich für die Rad- und Gehwege bei der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** und einer Pflasterbauweise ein frostsicherer Oberbau von mind. **30 cm**.

Voraussetzung für den Regelaufbau gem. RStO ist eine Mindesttragfähigkeit im Planum von $E_{v2} \geq 45$ Mpa. Bezüglich der Tragfähigkeit des Planums gilt hier das Gleiche wie bei Pkt. 7.2.

Auf dem nachweislich gut verdichteten Planum kann der Regelaufbau gemäß RStO eingebracht werden. Für diese Baumaßnahme errechnet sich der frostsichere Gesamtaufbau wie folgt:



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Frostempfindlichkeitsklasse F3, Rad- und Gehwege	30	cm
Frosteinwirkungszone II	+	5 cm
Wasserverhältnisse ungünstig gem. ZTVE-StB 17	+	5 cm
	=	40 cm

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus beträgt mindestens 40 cm.

Ein Regelaufbau „Pflaster bzw. Plattenbelag auf Schottertragschicht sowie Frostschutzschicht“ gemäß RStO 12 Tafel 6, Zeile 2 kann wie folgt eingebaut werden:

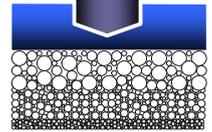
12	cm	Decke + Splitt
28	cm	Schottertragschicht oder Frostschutzschicht
40	cm	Gesamtoberbau

Es kommen auch andere Regelaufbauten gemäß RStO infrage. Auf der Tragschicht ist der Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ Mpa nachzuweisen.

Auf dem hergestellten Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ Mpa nachzuweisen.

Im Bereich der Überfahrten für Kraftfahrzeuge ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abgestimmt zu wählen.

Sowohl während der Erdarbeiten als auch im Endzustand ist das Planum trocken zu halten.



8. Rohrleitungsbau

Bezüglich der Herstellung und Verfüllung von Rohrleitungsgräben wird auf die Richtlinie ZTVA-StB 12 verwiesen.

Bei den Erdarbeiten für die SW/RW - Kanalisation fallen schwach verlehme Sande (**SU**) der Verdichtbarkeitsklasse gemäß ZTVA-StB 12 **V1** und verlehnte Sande (**SÜ**) der **V2** sowie bindige Bodenarten in Form Schmelzwasserlehm (**UL-TL**) der Verdichtbarkeitsklasse **V3** an. Die schwach verlehnten Sande (V1) können in der Leitungs- und Verfüllzone wiederverwendet werden; die verlehnten Sande (V2) und die bindigen Böden (V3) können lediglich in der Verfüllzone wieder eingebaut werden.

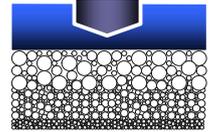
Bei den Erdarbeiten im Bereich der Grabensohle ist ein Raupenbagger mit Glattschaufel einzusetzen.

Während der Erdarbeiten können die Rohrgräben verbaut oder abgeböscht werden.

In regenreichen Jahreszeiten wird für die Ausschachtungsarbeiten ein senkrechter Grabenverbau empfohlen. Weiterhin sollten die Ausschachtungsarbeiten abschnittsweise ausgeführt werden. In trockenen Jahreszeiten und in Abhängigkeit von der Verlegungstiefe können die Gräben abgeböscht werden ($\leq 45^\circ$).

Für die Durchführung der Erdarbeiten sowohl für die verbauten Gräben als auch für die geböschten Gräben sind eine offene Wasserhaltung sowie eine Grundwasserabsenkung durch **Vakuum-KleinfILTERbohrbrunnen mit Kiesfilterummantelung** für den Bedarfsfall vorzusehen.

Vakuum-Spülfilter würden sich bei dem bindigen Untergrund schnell zusetzen und ihre Wirkung verlieren.



9. Besondere Baumaßnahmen

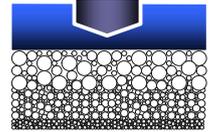
Mit Sand verfüllte Rohrleitungsgräben im sehr schwach wasserdurchlässigen Baugrund (Schmelzwasserlehm) wirken wie Dränagen und führen bei ungünstigen Gefälleverhältnissen u.U. ständig Wasser an Gebäude heran. Um diesen Vorgang zu unterbinden, sollten bei Rohrleitungen im Schmelzwasserlehm in einem Abstand von ca. 50 m Tonsperren eingebaut werden.

Für sämtliche Erdarbeiten ist darauf hinzuweisen, dass der Schmelzwasserlehm besonders wasserempfindlich ist und bei Niederschlägen nicht ungeschützt offen liegt und insbesondere nicht durch Befahren, Einleitung von Verdichtungsenergien o. ä. dynamisch beansprucht werden darf.

Der Schmelzwasserlehm ist witterungsempfindlich, so dass die Durchführung der Erdarbeiten den Witterungsbedingungen angepasst werden sollte.

Für die Ausschachtungsarbeiten sollte ein Bagger mit Glattschaufel eingesetzt werden. In der Baugrubensohle darf nicht gefahren werden. Die Tragschicht ist mit einem "leichten" Verdichtungsgerät zu verdichten.

Es sollte geprüft werden, ob bereits Felldränagen verlegt sind. Vorhandene Felldränagen müssen gebrochen und fachgerecht an vorhandene Hauptsammler angeschlossen werden.



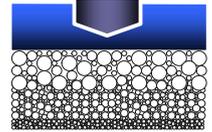
10. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß ATV - DVWK REGELWERK (April 2005) "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" sind für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser aus der Sicht des Bodenschutzes die standortspezifischen Eigenschaften des Bodens und aus der Sicht des Grundwasserschutzes die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraumes von grundlegender Bedeutung. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $K_{f,u}$ -Wert maßgeblich. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen sind die o.g. Bedingungen nicht über die gesamten Jahreszeiten gegeben. Nach langanhaltenden Niederschlägen ist mit der Bildung von Stau- und Sickerwasser in den Sanden über dem schwach wasserdurchlässigen Schmelzwasserlehm zu rechnen. Somit wird der Sickerraum von mind. 1,0 m zum Teil nicht gegeben. Daher ist der Baugrund grundsätzlich für eine Regenwasserversickerung **nur eingeschränkt geeignet**.

Bei Untergrundverhältnissen wie bei BS 1, BS 3, BS 5 und BS 7 ist der Untergrund für eine Regenwasserversickerung **geeignet**. Bei Untergrundverhältnissen wie bei BS 2, BS 4 und BS 6 ist der Untergrund für eine Regenwasserversickerung **nicht geeignet**.

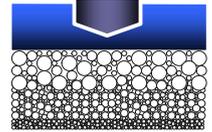


11. Folgerungen für die Gründung von Gebäuden

Wir gehen davon aus, dass die Gründungssohlen der nicht unterkellerten Häuser in einer frostfreien Tiefe bei mind. 0,80 m u. gepl. GOF liegen. Nach Abtrag des Mutterbodens können die nicht unterkellerten Häuser aus bodenmechanischer Sicht **flach** gegründet werden.

Für unterkellerte Häuser gehen wir davon aus, dass die Gründungstiefe zwischen ca. 2,50 - 3,0 m u. GOF und somit zum Teil im weichen bis steifen bzw. steifen Schmelzwasserlehm liegt. In diesem Fall wird für die Häuser eine Plattengründung in Verbindung mit einem **stärkeren** Teilbodenaustausch empfohlen.

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten der geplanten Bebauung bekannt sind und die Aufschlusstiefen von 3,0 m nicht ausreichend sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnhäusern gemacht werden. Der Baugrund **muss zusätzlich** durch mind. 7,0 m Tiefe Sondierungen gezielter untersucht werden.



12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen

Aus den durch die Sondierarbeiten entnommenen Einzelproben aus dem Mutterboden und dem anstehenden Lehm bzw. Sand haben wir die folgenden Mischproben (**MP**) in unserem Labor erstellt:

MP 1 aus dem Mutterboden aus

BS 1/P1 = 0,00-0,50 m + BS 2/P1 = 0,00-0,40 m + BS 3/P1 = 0,00-0,40 m +
BS 4/P1 = 0,00-0,40 m + BS 5/P1 = 0,00-0,40 m + BS 6/P1 = 0,00-0,50 m +
BS 7/P1 = 0,00-0,40 m

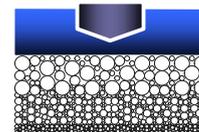
MP 2 aus dem Lehm aus

BS2/P2 = 0,40-1,00 m + B2 2/P3 = 1,00-2,00 m + BS 2/P4 = 2,00-2,80 m +
BS 6/P2 = 0,50-1,00 m + BS 6/P3 = 1,00-2,00 m

MP 3 aus dem Sand aus

BS 1/P2 = 0,50-1,20 m + BS 3/P2 = 0,40-0,80 m +
BS 4/P2 = 0,40-0,70 m + BS 5/P2 = 0,40-0,80 m

Die Mischproben bzw. die Einzelprobe wurden durch die GBA hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastung gemäß LAGA 2004, TR-Boden untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind als Anhang beigefügt und in den Tabellen 6.1 – 6.4 zusammengestellt.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 6.1, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-2

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	Zuordnungswert Feststoff			
		Mutterb./ Sand	Lehm	Sand	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 0 Ton	Z 0 ^(*)
Arsen	mg/kg TS	3,5	7,8	1,4	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	19	9,8	4,6	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,19	<0,10	<0,10	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	15	25	6,0	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	5,2	13	2,4	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	4,0	17	3,7	15	50	70	100
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	0,5	1	1,0
Thallium	mg/kg TS	<0,30	<0,30	<0,30	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾
Zink	mg/kg TS	29	42	16	60	150	200	300
TOC	(Masse-%)	1,6	0,15	0,31	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾
EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1 ⁶⁾
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<100	<100	<100	100	100	100	200 (400) ⁷⁾
BTX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	<0,020	<0,020	<0,020	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	0,3	0,3	0,3	0,6

n.b. = nicht bestimmt

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

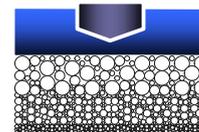
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tabelle 6.2, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-3

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	Zuordnungswert Eluat
					Z 0/Z 0*
pH-Wert	-	6,7	6,4	6,5	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	33	28	<20	250
Chlorid	mg/L	<9,60	<0,60	<0,60	30
Sulfat	mg/L	<0,50	6,4	0,81	20
Cyanid	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	5
Arsen	µg/L	1,2	<0,50	<0,50	14
Blei	µg/L	6,2	<1,0	<1,0	40
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0	12,5
Kupfer	µg/L	1,8	<1,0	<1,0	20
Nickel	µg/L	<1,0	1,4	<1,0	15
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20	< 0,5
Zink	µg/L	<10	<10	<10	150
Phenolindex	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	20



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 6.3, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	3,5	7,8	1,4	45	150
Blei	mg/kg TS	19	9,8	4,6	210	700
Cadmium	mg/kg TS	0,19	<0,10	<0,10	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	15	25	6,0	180	600
Kupfer	mg/kg TS	5,2	13	2,4	120	400
Nickel	mg/kg TS	4,0	17	3,7	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	<0,30	<0,30	<0,30	2,1	7
Zink	mg/kg TS	29	42	16	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	3	10
TOC	(Masse-%)	1,6	0,15	0,31	1,5	5
EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<100	<100	<100	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BTX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	<0,020	<0,020	<0,020	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	3 (9) ³⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	0,9	3

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

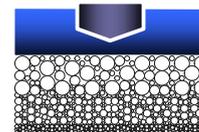
Tabelle 6.4, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,7	6,4	6,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	33	28	<20	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	<9,60	<0,60	<0,60	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/L	<0,50	6,4	0,81	20	50	200
Cyanid	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	5	10	20
Arsen	µg/L	1,2	<0,50	<0,50	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/L	6,2	<1,0	<1,0	40	80	200
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	1,8	<1,0	<1,0	20	60	100
Nickel	µg/L	<1,0	1,4	<1,0	15	20	70
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	<10	<10	<10	150	200	600
Phenolindex	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	20	40	100

²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

In der Tabelle 7 ist die Zuordnung der untersuchten Proben zusammengestellt.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 7, Zuordnung der untersuchten Proben gemäß LAGA 2004, TR-Boden

Bezeichnung	Zuordnungswert	Bemerkung
MP 1, Mutterboden	Z2 ¹ (Z1)	TOC = 1,6 > 1,5 Masse-%
MP 2, Lehm	Z1.2	pH = 6,4 < 6,5
MP 3, Sand	Z0	-/-

¹ Die Einstufung erfolgte nur aufgrund des TOC-Gehalts. Der TOC-Gehalt ist durch natürlichen Humus im Mutterboden bedingt. Bei den möglichen Verwertungswegen, wie das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, gilt der Klammerwert.

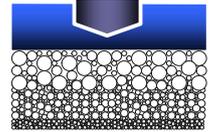
Hinweis

Bei der Mischprobe MP 2 aus dem Lehm wurde niedriger pH-Wert festgestellt. Die nach den Richtlinien der LAGA erfolgte Einstufung der Mischprobe MP 2 in die Kategorie LAGA **Z1.2** sollte von der zuständigen Behörde nochmals beurteilt werden, da eine Unterschreitung der pH-Werte bei den anstehenden Böden geogen d.h. natürlich ist. Nur aus leicht sauren pH-Werten lässt sich aus wissenschaftlicher Sicht keine Gefährdung oder eine schädliche Bodenveränderung ableiten.

Hieraus ist zu folgern, dass die Unterschreitung dann vernachlässigt werden kann bzw. die Mischprobe MP 2 in die Kategorie LAGA **Z0** eingestuft werden kann, wenn die Behörde im Rahmen einer Einzelfallentscheidung diesem zustimmt.

Die Wiederverwendbarkeit von **mineralischen Abfällen** kann nach den Technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil I“ vom 06.11.2003 beurteilt werden.

In den Technischen Regeln der LAGA werden Orientierungswerte von Schadstoffen bestimmten Verwertungs- bzw. Einbauklassen zugeordnet. Diese Orientierungswerte können für die Beurteilung der Wiederverwendung von **mineralischen Abfällen** angewandt werden.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

In den Technischen Regeln werden die folgenden Einbauklassen bzw. Zuordnungswerte (Z) genannt (Abb. 3):

Einbauklasse 0 (Zuordnungswerte Z 0):

Ein Sonderfall, der die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem **Bodenmaterial** in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) darstellt.

Einbauklasse 1 (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2):

Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise).

Einbauklasse 2 (Zuordnungswerte Z 2):

Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

Mineralische Abfälle mit Schadstoffgehalten oberhalb der Z2 Werte können ohne Behandlung nicht wiederverwendet werden und müssen entsorgt werden.

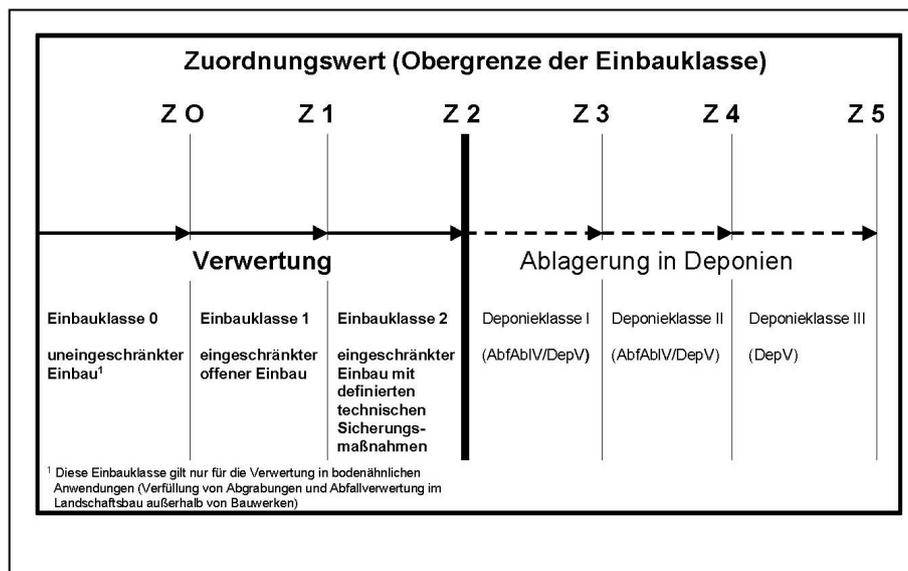
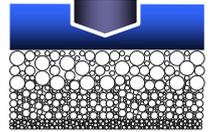


Abbildung 3, Darstellung der Einbauklassen



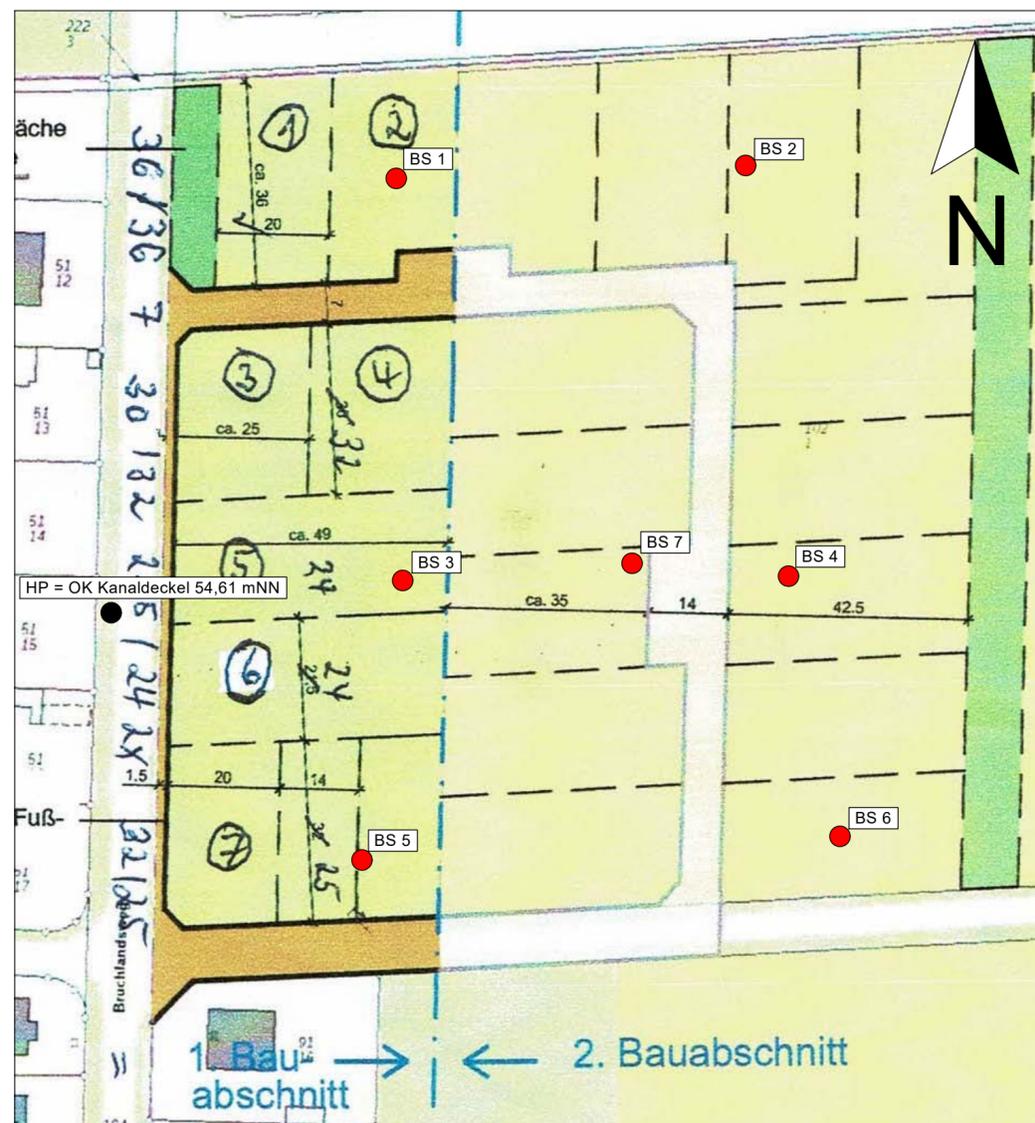
13. Weitere Untersuchungen

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten der geplanten Bebauung bekannt sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnhäusern gemacht werden. Eine Überprüfung der notwendigen Gründungsmaßnahmen im Einzelfall wird für erforderlich gehalten (zus. Kleinrammbohrungen, Einzelobjektbegutachtung).

Die Verdichtungsarbeiten sollten überwacht werden (Verdichtungsprüfungen). Die Baugrubensohlen sind fachkundig abzunehmen.

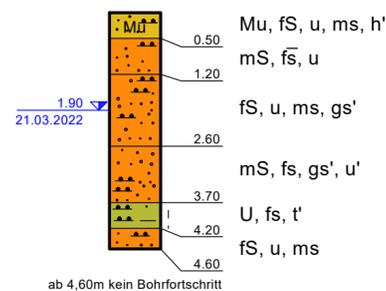
Hierfür steht Ihnen unser Büro zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Marjeh



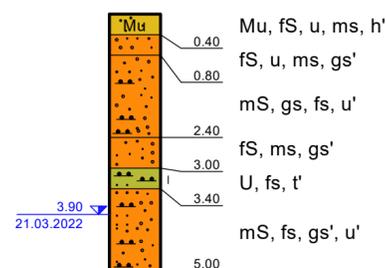
BS 1

52,73 mNN



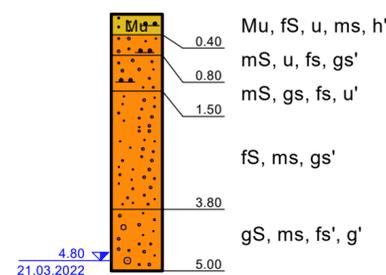
BS 3

54,53 mNN



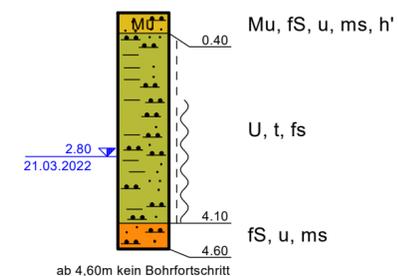
BS 5

55,28 mNN



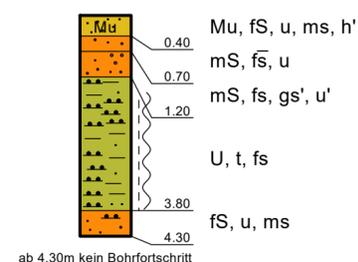
BS 2

53,78 mNN



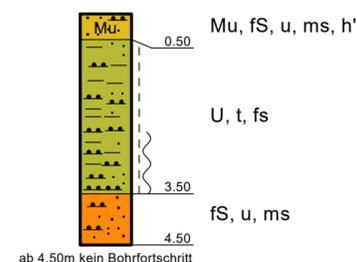
BS 4

54,68 mNN



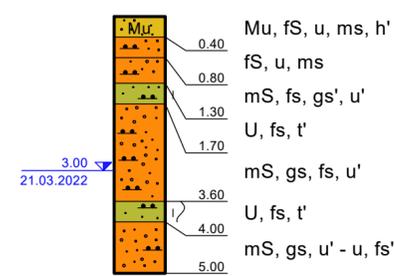
BS 6

55,44 mNN



BS 7

54,99 mNN



Legende

steif	Mu	Mutterboden (Mu)
weich - steif	G	Grobsand (gS)
	m	Mittelsand (mS)
	f	Feinsand (fS)
	U	Schluff (U)

Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s' schwach sandig	s sandig	s stark sandig
fS Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fS stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	mS stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gS stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	G stark kiesig
fG Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fG stark feinkiesig
mG Mittelkies	mg' schwach mittelkiesig	mg mittelkiesig	mG stark mittelkiesig
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gG stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	U stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	T stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	X stark steinig

Kalkgehalt:
 h = humos, torfig + = kalkhaltig
 F = Faulschlamm o = organische Beimengung ++ = stark kalkhaltig

- U = naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers
- Konsistenz**
- ☞ = breilig P - - - - - Sonderprobe aus m Tiefe
- ☞ = weich ▽ - - - - - Grundwasser angebohrt
- ☞ = steif ▽ - - - - - Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
- ☞ = halbfest ▽ - - - - - Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
- ☞ = fest ↑ - - - - - Anstieg des Grundwassers bis auf m unter Gelände

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH
 Ingenieure · Geologen
 Alfred-Nobel-Straße 12 Tel.: 0511-758098-3
 30926 Seelze Fax: 0511-758098-49

Baumaßnahme:
 B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
 31535 Neustadt a. Rbge., OT Borstel

Auftraggeber:
 Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Lageplan & Sondierprofile

Gez.: Ame.	Maßstab: ohne / 1:100	Anlage: 1
Datum: 24.03.2022	Dateiname: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt.bop	

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Straße 12
30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.22

Körnungslinie

B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

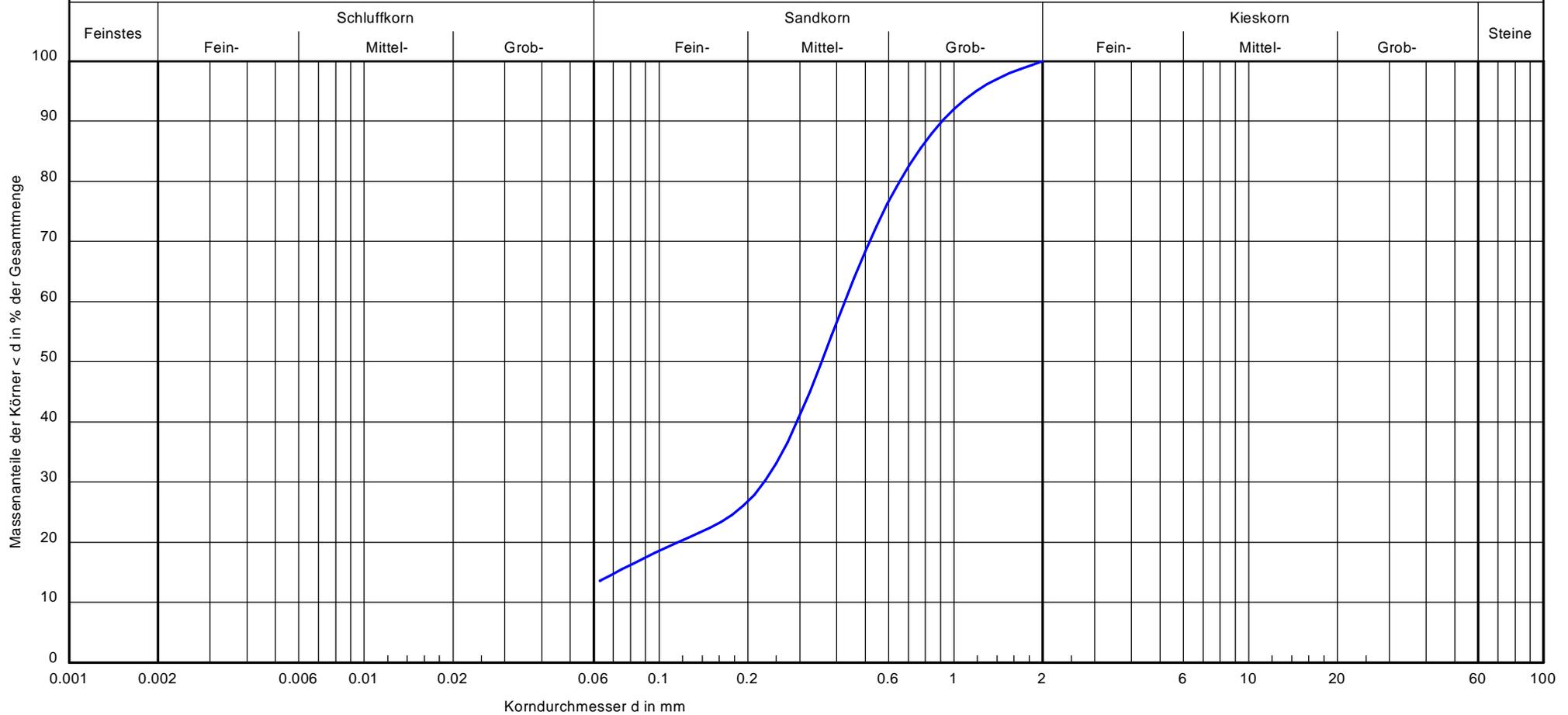
Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:
Bodenart:
Tiefe:
k [m/s] (Mallet/Paquant):
Entnahmestelle:
U/Cc

P3
mS, fs, gs, u'
0,80 m - 1,50 m
 $2.5 \cdot 10^{-5}$
BS5
-/-

Bemerkungen:

Anlage:3.3

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
 Alfred-Nobel-Straße 12
 30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.22

Körnungslinie

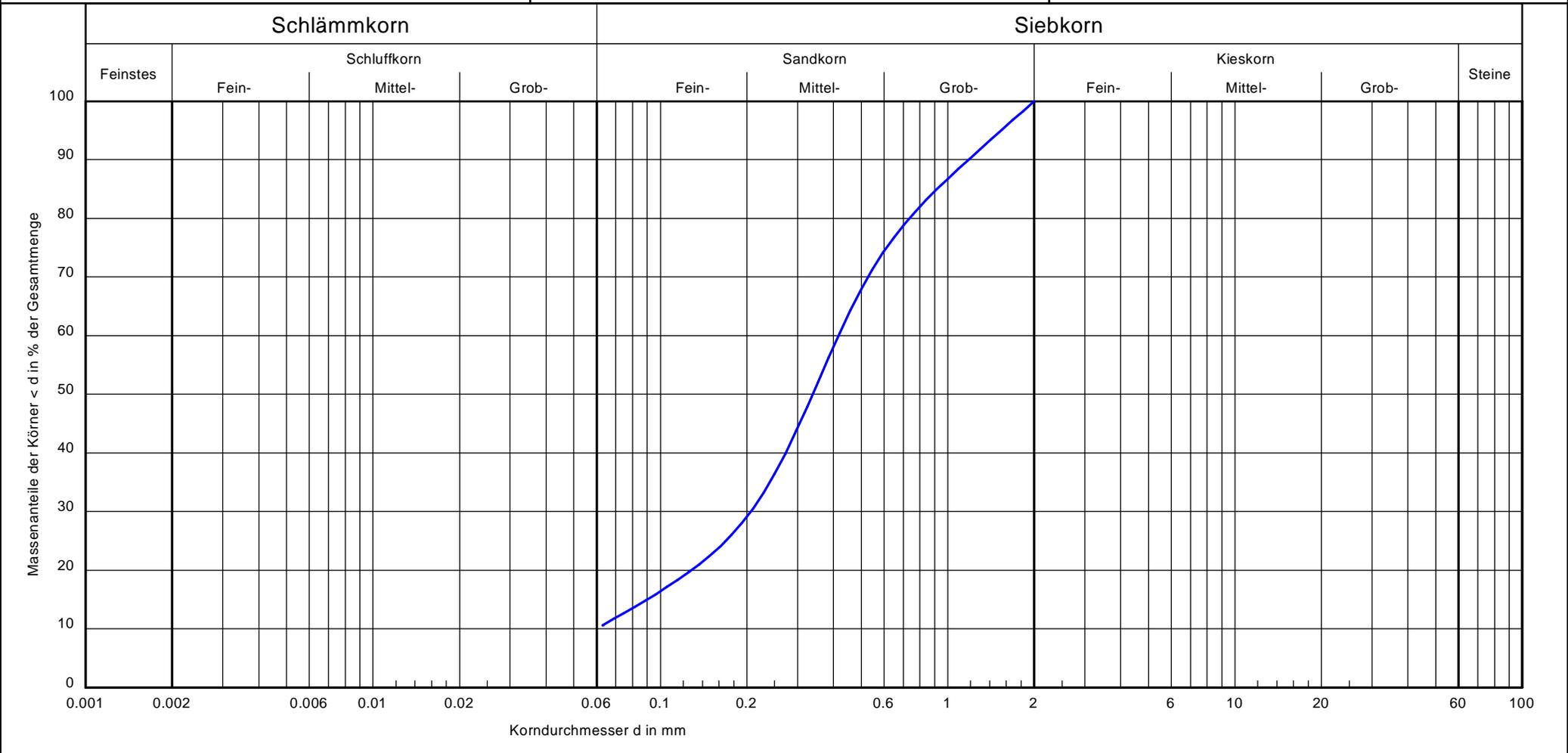
B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
 31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiegung



Bezeichnung:	P5	Bemerkungen:	Anlage:3.5
Bodenart:	mS, fs, gs, u'		
Tiefe:	1,70 m - 3,60 m		
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$3.2 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	BS7		
U/Cc	-/-		