

- Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1
- Konzept Regenwasserabfluss

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 38, Gewerbepark Brebel
in der Gemeinde Süderbrarup

Auftraggeber: Gemeinde Süderbrarup
team Allee 22
24392 Süderbrarup

17.11.2023



Kai Reimer
Haase+Reimer Ingenieure



Erläuterung

1. Angaben zum Plangebiet
2. Entwässerungskonzept [Niederschlagwasser]
3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Anlagen

1. Übersicht EW-Konzept mit Flächenangaben
2. Lageplan Plangebiet
3. Lageplan Bauabschnitte
4. Listung Teilflächen Plangebiet
5. Flächen Teilgebiet 1
6. Flächen Teilgebiet 2
7. Ermittlung Wasserhaushaltsbilanz [H+R]
8. Wasserhaushaltsbilanz
9. Bemessung Regenrückhaltung [RHB 01 und RHB 02]
10. Musterrechnung Grundstück
11. Baugrundgutachten

1. Angaben zum Plangebiet

Lage: Das Plangebiet liegt südlich der B 201 zwischen den Gemeinden Brebel und Süderbrarup.

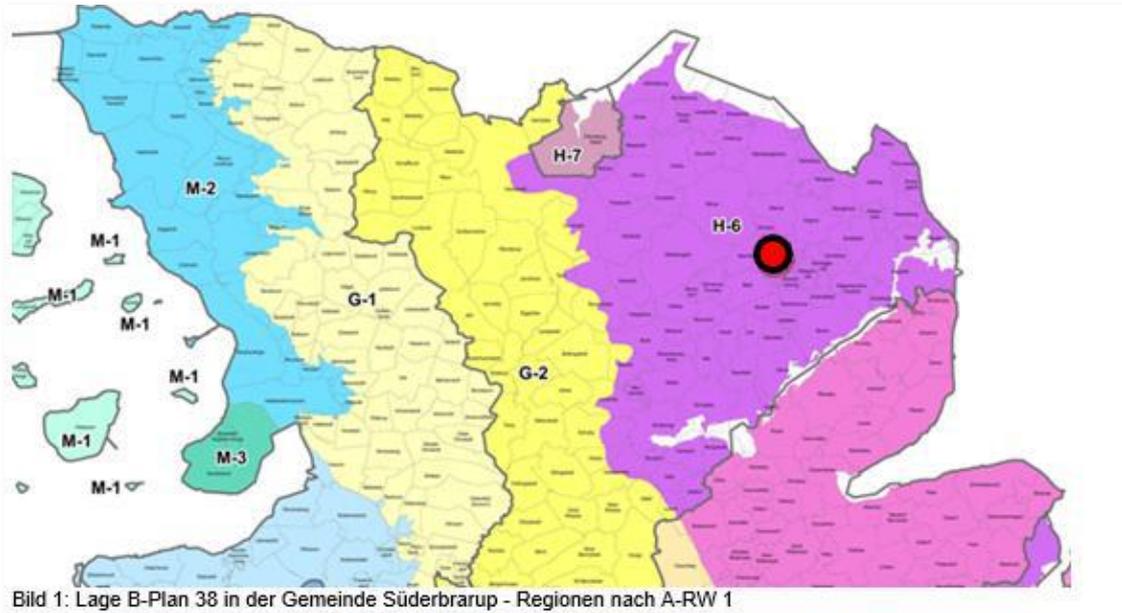
Größe: 21,360 ha

[A-RW 1] Region: [H-6] Schleswig-Flensburg (Ost)

[A-RW 1] Naturraum: Hügelland

[A-RW 1] Wasserhaushalt potenziell naturnaher Referenzzustand:

Abflussanteil (a)	a:	3,40%	entspricht	0,726 ha
Versickerungsanteil (g)	g:	36,00%	entspricht	7,690 ha
Verdunstungsanteil (v)	v:	60,60%	entspricht	12,944 ha



2. Entwässerungskonzept

2.1 Allgemein

Das Plangebiet entwässert entsprechend seiner Topographie in südliche Richtung.

Als Vorflut dient der südlich des Plangebietes gelegene Graben [Gewässer D3A; Angelner Auen]

Eine Regenwasserbewirtschaftung findet in Form von Versickerungs- und Rückhaltmaßnahmen Berücksichtigung.

Das im Plangebiet anfallende Niederschlagswasser soll vorrangig versickert werden.

Gemäß Baugrundbeurteilung der GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG aus Bredenbek vom 26.01.2022 [siehe [Anlage 11](#)] herrschen hierfür geeignete Bedingungen.

Die für die Ausführbarkeit von Versickerungsanlagen maßgebliche Kenngröße ist der kf-Wert, der die Versickerungsfähigkeit von Böden beschreibt.

Als Bemessungswert kann für die untersuchten Proben/Bereiche $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} \geq \text{kf} \geq 8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ zugrunde gelegt werden. Günstigere Werte sind denkbar, wenn ergänzende kf-Wertbestimmungen an



weiteren Bodenproben, die exakt am Ort etwaiger Versickerungsanlagen entnommen werden, vorgenommen werden.

2.2 Entwässerung öffentlicher Erschließungsanlagen [Straßen/Wege/Plätze]

In den Erschließungsstraßen werden RW-Kanäle erstellt, die in einem Regenrückhaltebecken münden, von dem die dosierte Ableitung in die örtliche RW-Vorflut erfolgt.

Die befestigten Straßenzüge [Fahrbahn, Parkstreifen, Gehwege] entwässern vorrangig in Muldensysteme, die mit einem Überlauf in das Kanalsystem versehen sind.

Gewerbegrundstücke erhalten einen RW-Übergabepunkt

2.3 Entwässerung Gewerbegrundstücke

Die RW-Bewirtschaftung des Plangebietes sieht vor, das auf Gewerbegrundstücken anfallende Niederschlagwasser vorrangig zu versickern.
Darüber hinaus kann/darf von max. **20,00%** des versiegelten/bebauten Gewerbegrundstücks das Niederschlagwasser der öffentlichen RW-Kanalisation in der Erschließungsstraße zugeleitet werden.

Diese Option gewährt die Erschließung des Baugrundstücks auch bei versickerungsungünstigen Randbedingungen.

Hierbei wird der Volumenstrom des einzelnen RW-Grundstücksanschlusses begrenzt.

Das so von den Gewerbegrundstücken abgeleitete Niederschlagwasser wird zusammen mit dem vom öffentlichen, befestigten Straßenraum anfallenden Oberflächenwasser einem neu herzustellenden Regenrückhaltebecken zugeleitet, von dem aus das Regenwasser letztlich, entsprechend dem natürlichen landwirtschaftlichen Abfluss des Teilgebietes, dosiert der RW-Vorflut zugeführt wird.

Eine entsprechende Musterberechnung der Abflussleistung ist in der Anlage **10** ersichtlich.

3. Wasserhaushaltsbilanz

Die für die Ermittlung der WHB berücksichtigten, versiegelten Flächen des Plangebietes können für das Teilgebiet 1 der Anlage **5** und für das Teilgebiet 2 der Anlage **6** entnommen werden.

Die Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz ist in den **Anlagen 7 + 8** ersichtlich.

Die Intensität des Eingriffes durch die geplante Bebauung im Plangebiet ermittelt sich aus den absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile vom natürlichen Wasserhaushalt.

Die einzelnen Abweichungen ergeben sich zu:

Abfluss:

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt **9,83%**

Die Einordnung und weitergehende Betrachtung erfolgt gem. ARW-1 damit für den Fall 2 mit einer deutlichen Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes.



Versickerung:

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt 8,29%

Die Einordnung und weitergehende Betrachtung erfolgt gem. ARW-1 damit für den Fall 2 mit einer deutlichen Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes.

Verdunstung

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt -18,11%

Die Einordnung und weitergehende Betrachtung erfolgt gem. ARW-1 damit für den Fall 3 mit einer extremen Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes.

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet "B-Plan 38, Gewerbepark Brebel" in der Gemeinde Süderbrarup einen extrem geschädigten Wasserhaushalt ergeben.

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.

Die Einordnung in den Fall 3 erfolgt aufgrund der einer unterhalb des Schwellenwertes von -15% berechneten Verdunstung.

Hinweis

Die befestigten Straßenzüge [Fahrbahn, Parkstreifen, Gehwege] entwässern vorrangig in Muldensysteme, die mit einem Überlauf in das Kanalsystem versehen sind, welches letztlich zur Rückhaltung führt.

In der Berechnung zur WHB selbst wurde die Flächenart [Asph/Beton; entspricht befestigte Fahrbahnen] rechnerisch der Bewirtschaftungsmaßnahme „Regenrückhaltebecken; Erdbauweise“ zugeordnet, welches sich in Bezug auf die Berücksichtigung der Verdunstungsrate ungünstiger auswirkt.

Regenereignisse unterhalb des Bemessungsansatzes wirken sich hinsichtlich der Verdunstung fördernd aus.

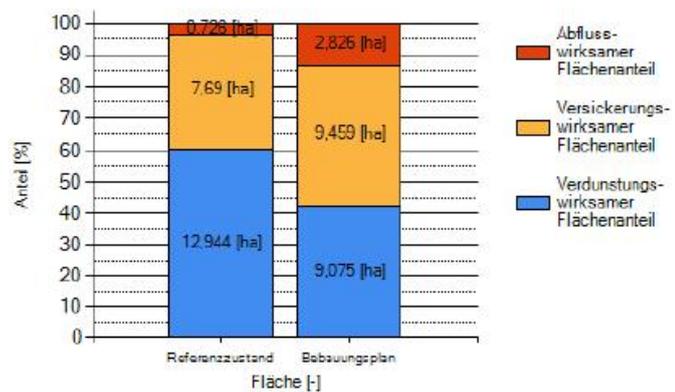
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 21,36 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,730	36,00	7,690	60,60	12,940
Summe veränderter Zustand	13,23	2,830	44,29	9,460	42,49	9,070
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	9,83	2,100	8,29	1,770	-18,11	-3,870
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Nein	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan 38 GE Suederb ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.





Fazit / empfohlenes weiteres Vorgehen

Zur Sicherstellung der Erschließung des Vorhabens „Bebauungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel“ in der Gemeinde Süderbrarup sind aufgrund der gemäß A-RW 1 festgestellten „extremen Schädigung“ des natürlichen Wasserhaushaltes folgende Nachweise im Rahmen des Aufstellungsverfahrens zu erbringen:

- Lokale Überprüfung zum Nachweis des Vorflutgewässers *1
- Regionale Überprüfung zur Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis Schleswig-Holstein *2
- keine Nachweise aus hydraulischer Notwendigkeit

Die ggf. vorgenannten Nachweise und Prüfungen sind nicht Bestandteil dieser Unterlage oder des Entwässerungskonzeptes.

Ergänzender Hinweis:

Durch das beabsichtigte Bauvorhaben kommt es zu keiner Erhöhung des Spitzenabflusses im Gewässer, da die zusätzlich anfallenden Wassermengen innerhalb des Plangebietes

- versickert / teilversickert
- zurückgehalten werden und entsprechend dem natürlichen Abfluss dosiert der Vorflut zugeleitet werden

Die Einordnung in den Fall 3 erfolgt aufgrund einer zu geringen Verdunstungsleistung.

Ist eine deutliche oder extreme Schädigung des Wasserhaushaltes auf eine zu geringe Verdunstung zurückzuführen, sollten Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung geprüft werden.

Die Verdunstung kann z.B. durch Pflanzungen von Büschen und Bäumen, Straßenbäume, Baumrigolen, Tiefbeete, Mulden und bepflanzte Mulden, Gründächer und Fassadenbegrünung erhöht werden. Eine hohe Verdunstung führt zu einem besseren urbanen Klima (weniger Überhitzung und Trockenheit im Sommer) und besserer Lufthygiene.

Es ist zu prüfen, ob durch gezielte Bepflanzung und entsprechende Festsetzungen im B-Plan sowie z.B. eine Profilierung der Grünflächen eine Erhöhung des verdunstungswirksamen Flächenanteils erzielt werden kann.

Weitergehende Maßnahmen, soweit diese erforderlich werden, sind im weiteren Planverfahren zu berücksichtigen.

17.11.2023


Kai Reimer
Haase+Reimer Ingenieure

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
V 20211018

Entwässerungskonzept - Regenwasser

Übersicht Plangebiet

[siehe Lageplan mit Flächenangaben]

Größe:

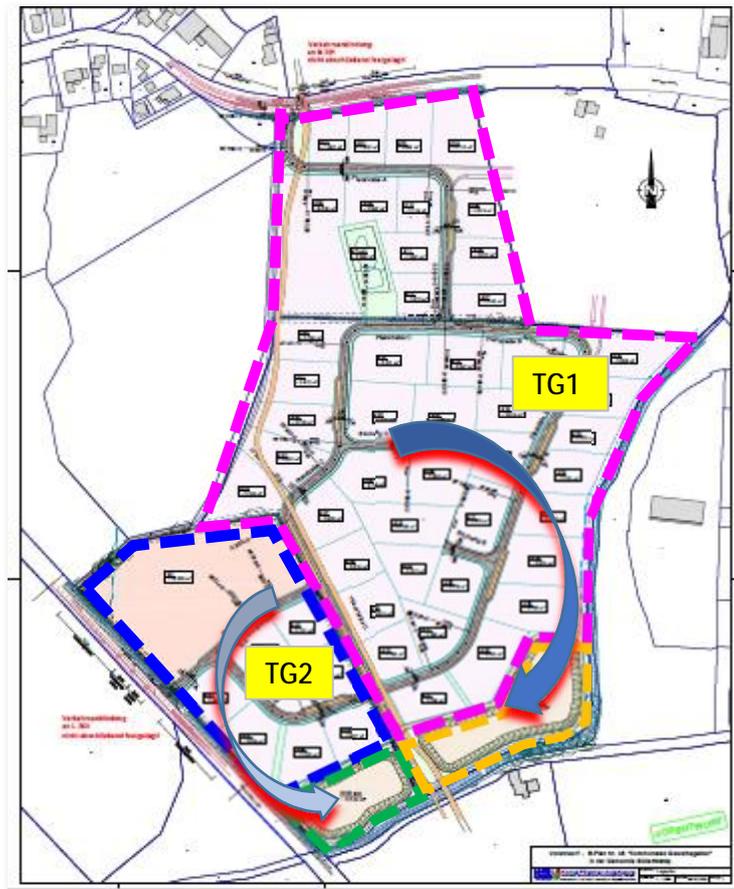
Teilgebiet 1 [TG1]	14,922 ha
Fläche RW-Bewirtschaftung TG 1	1,460 ha
	16,382 ha
Teilgebiet 2 [TG2]	4,213 ha
Fläche RW-Bewirtschaftung TG 2	0,765 ha
	4,978 ha
Fläche gesamt:	21,360 ha

Allgemein:

Das Plangebiet entwässert entsprechend seiner Topographie in südliche Richtung.

Als Vorflut dient der südlich des Plangebietes gelegene Graben
[Gewässer D3A; Angelner Auen]

Eine Regenwasserbewirtschaftung findet in Form von Versickerungs- und Rückhalte-
maßnahmen Berücksichtigung.



Entwässerungskonzept:

Das im Plangebiet anfallende Niederschlagwasser soll vorrangig versickert werden.

Gemäß Baugrundbeurteilung der **GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG** aus Bredenebek vom 26.01.2022 [siehe Anlage 11] herrschen hierfür weitestgehend geeignete Bedingungen.

Die für die Ausführbarkeit von Versickerungsanlagen maßgebliche Kenngröße ist der kf-Wert, der die Versickerungsfähigkeit von Böden beschreibt.

Als Bemessungswert kann für die untersuchten Proben/Bereiche $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} \geq \text{kf} \geq 8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ zugrunde gelegt werden. Günstigere Werte sind denkbar, wenn ergänzende kf-Wertbestimmungen an weiteren Bodenproben, die exakt am Ort etwaiger Versickerungsanlagen entnommen werden, vorgenommen werden.

Entwässerung öff. Erschließung:

In den Erschließungsstraßen werden RW-Kanäle erstellt, die in einem Regenrückhaltebecken münden, von dem die dosierte Ableitung in die örtliche RW-Vorflut erfolgt.

Die befestigten Straßenzüge [Fahrbahn, Parkstreifen, Gehwege] entwässern vorrangig in Muldensysteme, die mit einem Überlauf in das Kanalsystem versehen sind. Gewerbegrundstücke erhalten einen RW-Übergabepunkt

Entwässerung Gewerbegrundstücke:

Die RW-Bewirtschaftung des Plangebietes sieht vor, das auf Gewerbegrundstücken anfallende Niederschlagwasser vorrangig zu versickern.

Darüber hinaus kann/darf von max. **20,00%** des versiegelten/bebauten Gewerbegrundstücks das Niederschlagwasser der öffentlichen RW-Kanalisation in der Erschließungsstraße zugeleitet werden.

Diese Option gewährt die Erschließung des Baugrundstücks auch bei versickerungsungünstigen Randbedingungen. Hierbei wird der Volumenstrom des einzelnen RW-Grundstücksanschlusses begrenzt.

Das so von den Gewerbegrundstücken abgeleitete Niederschlagwasser wird zusammen mit dem vom öffentlichen, befestigten Straßenumfeld anfallenden Oberflächenwasser einem neu herzustellenden Regenrückhaltebecken zugeleitet, von dem aus das Regenwasser letztlich, entsprechend dem natürlichen landwirtschaftlichen Abfluss des Teilgebietes, dosiert der RW-Vorflut zugeführt wird

Verkehrsanbindung
an B 201
nicht abschließend festgelegt!



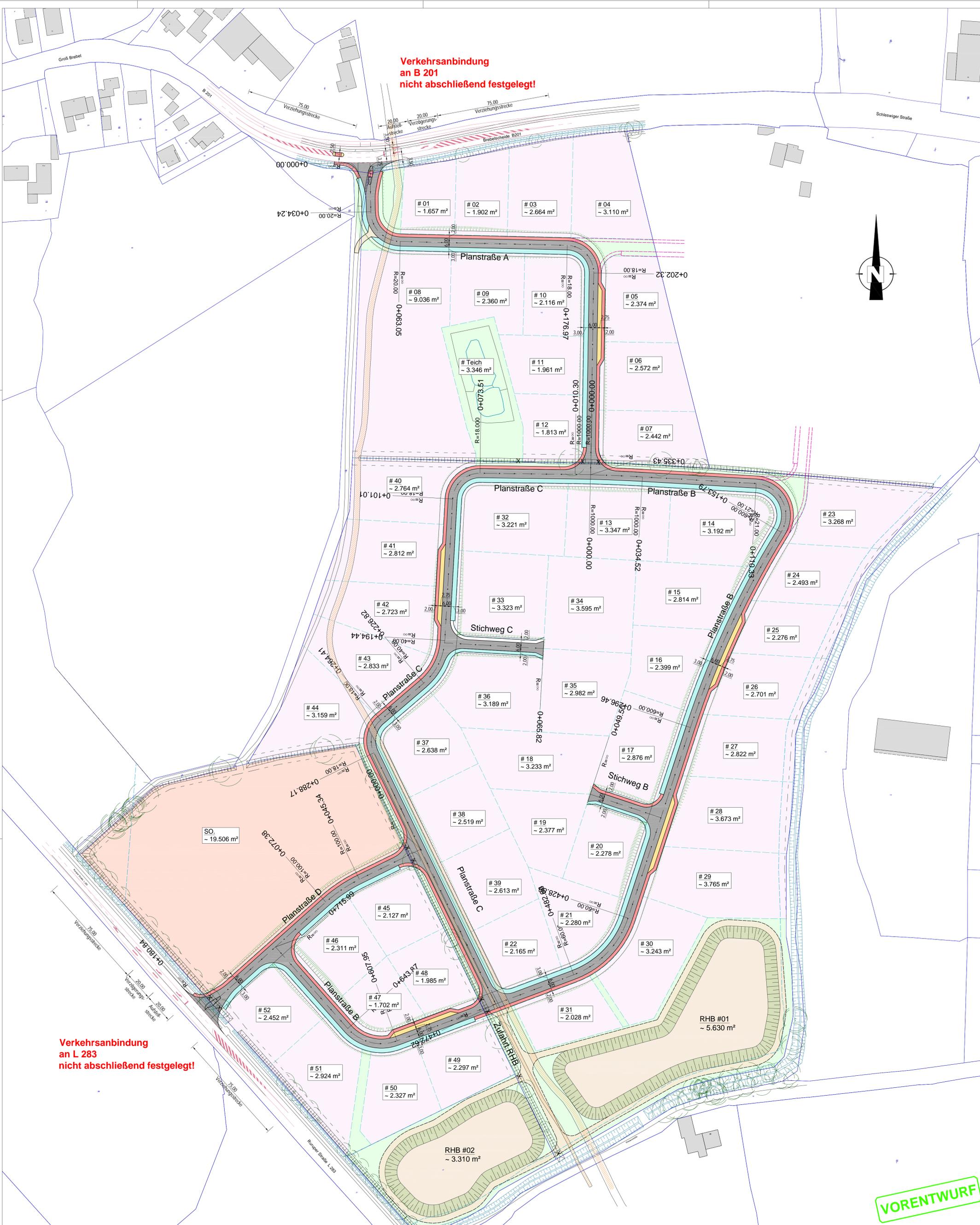
Verkehrsanbindung
an L 283
nicht abschließend festgelegt!

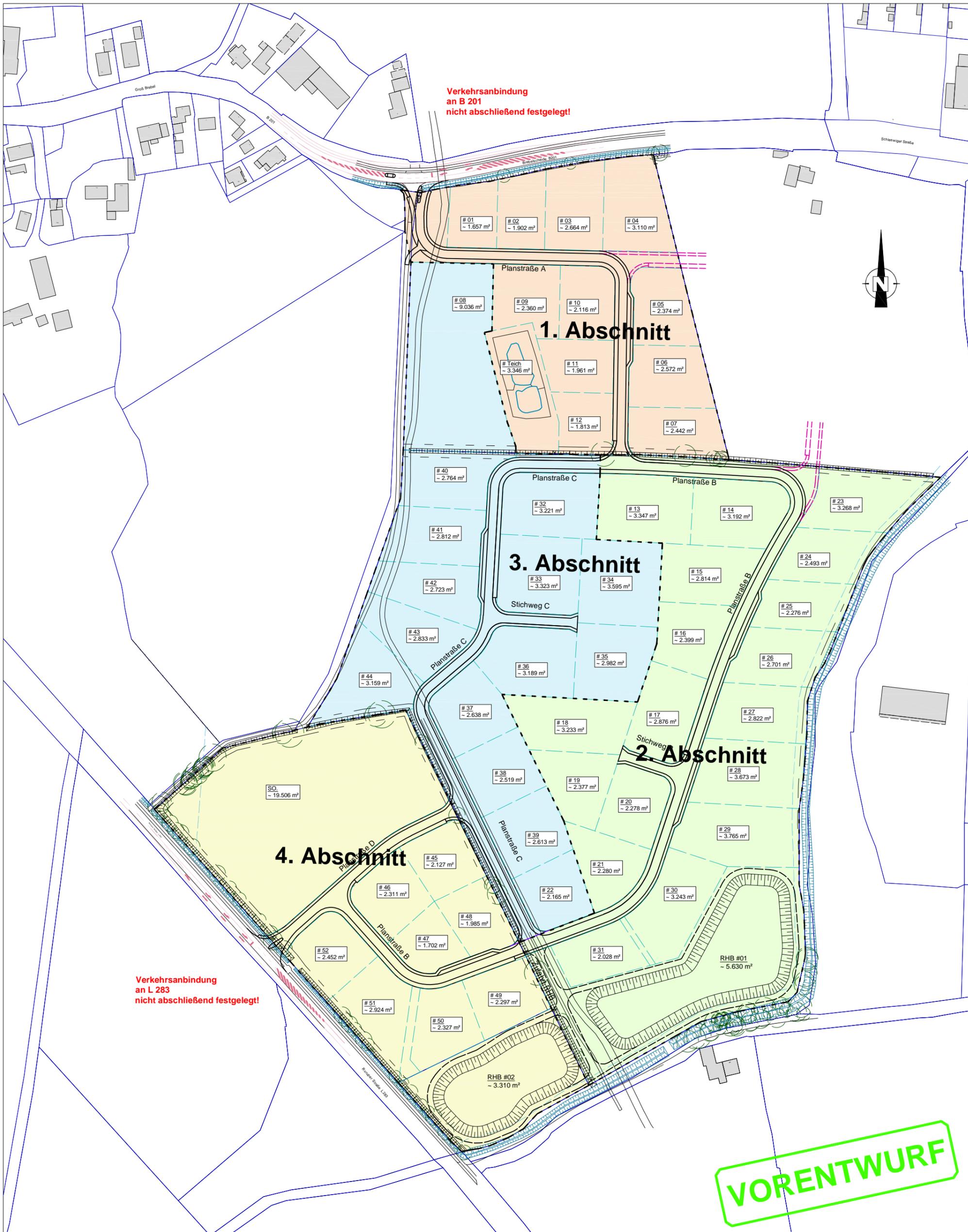
VORENTWURF

Vorentwurf - B-Plan Nr. 38 "Gewerbepark Brebel"
in der Gemeinde Süderbrarup

Haase+Reimer Ingenieure
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
Ate Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info@haase-reimer.de

Planbez.: Lageplan
Maßstab: 1 : 1.000
Datum: 17.11.2023
Anlage: 2





Vorentwurf - B-Plan Nr. 38 "Gewerbepark Brebel"
in der Gemeinde Süderbrarup

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
V 20211018

Listung Teilflächen [siehe Lageplan mit Angabe Teilflächen]

Teilflächen für RW-Einzugsgebiet RHB 1

	Teilbereich 1	Teilbereich 2	Teilbereich 3	Summen [ha]
Gewerbegrundstücke	24.971 m2	51.065 m2	49.572 m2	Σ 12,561 ha
Fahrbahn	2.109 m2	3.631 m2	3.314 m2	Σ 0,905 ha
Stellplätze	137 m2	274 m2	137 m2	Σ 0,055 ha
Gehwege	681 m2	1.101 m2	1.129 m2	Σ 0,291 ha
Mulden	902 m2	1.575 m2	1.442 m2	Σ 0,392 ha
Anbindung Weg	45 m2		m2	Σ 0,005 ha
Grünflächen	4.838 m2	1.440 m2	858 m2	Σ 0,714 ha
gesamt	33.683 m2	59.086 m2	56.452 m2	
	3,368 ha	5,909 ha	5,645 ha	Σ 14,922 ha
Flächen	Nr Fläche [m2]	Nr Fläche [m2]	Nr Fläche [m2]	
Gewerbegrundst.	1 1.657 m2	13 3.347	8 9.036	
	2 1.902 m2	14 3.192	22 2.165	
	3 2.664 m2	15 2.814	32 3.221	
	4 3.110 m2	16 2.399	33 3.323	
	5 2.374 m2	17 2.876	34 3.595	
	6 2.572 m2	18 3.233	35 2.982	
	7 2.442 m2	19 2.377	36 3.189	
	9 2.360 m2	20 2.278	37 2.638	
	10 2.116 m2	21 2.280	38 2.519	
	11 1.961 m2	23 3.268	39 2.613	
	12 1.813 m2	24 2.493	40 2.764	
	<u>24.971 m2</u>	25 2.276	41 2.812	
		26 2.701	42 2.723	
		27 2.822	43 2.833	
		28 3.673	44 3.159	
		29 3.765	49.572	
		30 3.243		
		31 2.028		
		<u>51.065</u>		
Fläche Regenwasserbewirtschaftung für RW-Einzugsgebiet RHB 1		Grundstück RHB 1	14.599 m2	
			1,460 ha	Σ 1,460 ha
				16,382 ha

Teilflächen für RW-Einzugsgebiet RHB 2

Grundstücke	37.631 m2			Σ 3,763 ha
Fahrbahn	2.263 m2			Σ 0,226 ha
Stellplätze	122 m2			Σ 0,012 ha
Gehwege	643 m2			Σ 0,064 ha
Mulden	854 m2			Σ 0,085 ha
Grünflächen	615 m2			Σ 0,062 ha
	<u>42.128 m2</u>			Σ 4,213 ha
	4,213 ha			
Flächen	Nr Fläche [m2]			
Gewerbegrundst.	45 2.127			
	46 2.311			
	47 1.702			
	48 1.985			
	49 2.297			
	50 2.327			
	51 2.924			
	52 2.452			
	So. 19.506			
	<u>37.631</u>			
Fläche Regenwasserbewirtschaftung für RW-Einzugsgebiet RHB 2		Grundstück RHB 2:	7.649 m2	
			0,765 ha	Σ 0,765 ha
				4,978 ha
		Plangebiet gesamt		21,360 ha

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
V 20211018

Entwässerungskonzept - Regenwasser

Teilflächen/ Teilgebiete

Für die Regenwasserbewirtschaftung sieht die Planung, ergänzend zu den Sickermaßnahmen, die Errichtung von 2 Stück Regenrückhaltebecken am südlichen Rand des Plangebietes vor, in denen die RW-Behandlung und die dosierte Abgabe an die örtliche Vorflut erfolgt.

Resultierend aus Topographie und techn. Erfordernissen wird das Plangebiet entsprechend den Entwässerungszielen (Rückhaltebecken 1 [RHB1] und Rückhaltebecken 2 [RHB2]) in 2 Abschnitte gegliedert.

hier: Entwässerungsziel RHB 1

[Flächenangaben siehe Lageplan (Anlage 2) und Listung Teilflächen (Anlage 4)]

Gewerbegrundstücke

Entwässerungskonzept für Baugrundstück/e

- a) GRZ für Gewerbegrundstücksflächen: **0,800** GRZ
- b) Summe der Gewerbegrundstücksfläche: **12,561** ha [siehe Listung]
- c) Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: **10,049** ha [0,800 x 12,561]

Planungsansatz:

Splitting bebaubare Fläche Gewerbegrundstück in Teilflächen [Dachflächen/bef. Aussenanlagen]

Ansatz Dachfläche:	30,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche			
	>>> [30,00% x 10,049]		3,015 ha Dachfläche	
	anteilig:			A-RW1
[Ansatz A-RW 1]	Steildach 50,00% >>>	50,00% x 3,015 ha =	1,508 ha	[1]
[Ansatz A-RW 1]	Flachdach 50,00% >>>	50,00% x 3,015 ha =	1,508 ha	[2]
		Σ Dach	3,016 ha	

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt: >>> 10,049 ha - 3,016 ha = 7,033 ha

ΣAussenanl. abflussrelevant: **20,00%** der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
[Ansatz A-RW 1] >>> [20,00% x 10,049ha] 2,010 ha **[3]**

ΣAussenanl. zur Versickerung:
[Ansatz A-RW 1] >>> 7,033 ha - 2,010 ha = 5,023 ha **[4]**

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

		Flächenart		A-RW1
	siehe [1]-[4]	Baugrundstücke	_____ ha	
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2	Fahrbahn [öffentl.]	0,905 ha	[5]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2	Stellplätze [öffentl.]	0,055 ha	[6]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2	Gehwege [öffentl.]	0,291 ha	[7]
		Mulden [öffentl.]	_____ ha	
		Grünflächen [öffentl.]	_____ ha	
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2	Anbindung Weg [öffentl.]	0,005 ha	[8]

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
 V 20211018

Entwässerungskonzept - Regenwasser

Teilflächen/ Teilgebiete

Für die Regenwasserbewirtschaftung sieht die Planung, ergänzend zu den Sickermaßnahmen, die Errichtung von 2 Stück Regenrückhaltebecken am südlichen Rand des Plangebietes vor, in denen die RW-Behandlung und die dosierte Abgabe an die örtliche Vorflut erfolgt.

Resultierend aus Topographie und techn. Erfordernissen wird das Plangebiet entsprechend den Entwässerungszielen (Rückhaltebecken 1 [RHB1] und Rückhaltebecken 2 [RHB2]) in 2 Abschnitte gegliedert.

hier: Entwässerungsziel RHB 2

[Flächenangaben siehe Lageplan (Anlage 2) und Listung Teilflächen (Anlage 4)]

Gewerbegrundstücke

Entwässerungskonzept für Baugrundstück/e

- a) GRZ für Gewerbegrundstücksflächen: **0,800** GRZ
- b) Summe der Gewerbegrundstücksfläche: **3,763** ha [siehe Listung]
- c) Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: **3,010** ha [0,800 x 3,763]

Planungsansatz:

Splitting bebaubare Fläche Gewerbegrundstück in Teilflächen [Dachflächen/bef. Aussenanlagen]

Ansatz Dachfläche:	30,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche			
	>>> [30,00% x 3,010]		0,903 ha Dachfläche	
	anteilig:			A-RW1
[Ansatz A-RW 1]	Steildach 50,00% >>>	50,00% x 0,903 ha =	0,452 ha	[1]
[Ansatz A-RW 1]	Flachdach 50,00% >>>	50,00% x 0,903 ha =	0,452 ha	[2]
		Σ Dach	0,904 ha	

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt: >>> 3,010 ha - 0,904 ha = 2,106 ha

ΣAussenanl. abflussrelevant: **20,00%** der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
 [Ansatz A-RW 1] >>> [20,00% x 3,010ha] 0,602 ha **[3]**

ΣAussenanl. zur Versickerung:
 [Ansatz A-RW 1] >>> 2,106 ha - 0,602 ha = 1,504 ha **[4]**

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

	Flächenart		A-RW1
	siehe [1]-[4] Baugrundstücke	ha	
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2 Fahrbahn [öffentl.]	0,226 ha	[5]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2 Stellplätze [öffentl.]	0,012 ha	[6]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 2 Gehwege [öffentl.]	0,064 ha	[7]
	Mulden [öffentl.]	ha	
	Grünflächen [öffentl.]	ha	

Wasserhaushaltsbilanz nach ARW-1 für Schleswig-Holstein

Angaben zum Plangebiet [PG]:

Name Bebauungsplanes:	B-Plan 38; Gewerbepark Brebel; Gem. Süderbrarup		
Größe des überplanten Geltungsbereiches:	21,360	ha	
Region gem. Flächeneinteilung LLuR:	H-6	Schleswig-Flensburg (Ost)	
Naturraum:	Hügelland		

Wasserhaushalt des potenziell naturnaher Referenzzustandes

Abflussanteil (a)	a:	3,40%	entspricht	0,726 ha
Versickerungsanteil (g)	g:	36,00%	entspricht	7,690 ha
Verdunstungsanteil (v)	v:	60,60%	entspricht	12,944 ha

Auflistung der Teilgebiete, Summe veränderter Zustand

Nr.	Teilgebiet	[ha]	A(a)		A(g)		A(v)	
			ha	ha	ha	ha	ha	ha
1	EZG1 -> RHB 1	16,382	2,196	7,271	6,918	ha	ha	ha
2	EZG2 -> RHB 2	4,978	0,630	2,191	2,159	ha	ha	ha
3						ha	ha	ha
4						ha	ha	ha
5						ha	ha	ha
6						ha	ha	ha
7						ha	ha	ha
8						ha	ha	ha
9						ha	ha	ha
10						ha	ha	ha
Gesamtgebiet		21,360	2,826 ha	9,462 ha	9,077 ha			

Bewertung der Wasserbilanz für das Plangebiet

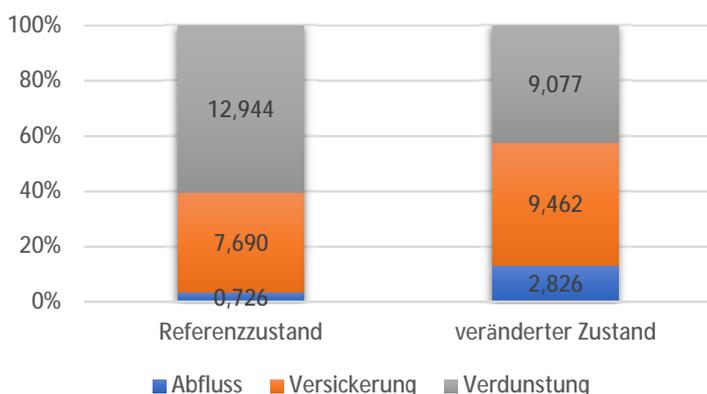
Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	1,794 ha	8,758 ha	14,012 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	2,826 ha	9,462 ha	9,077 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	6,622 ha	11,876 ha

Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	3,930 ha	10,894 ha	16,148 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	2,826 ha	9,462 ha	9,077 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	4,486 ha	9,740 ha

Absolute Abweichung zum natürlichen Wasserhaushalt	A(a)	A(g)	A(v)
	9,83%	8,29%	-18,11%

Ergebnis: Der Wasserhaushalt gilt als extrem geschädigt

Vergleich Referenzzustand / veränderter Zustand



Aufgestellt: 17.11.2023 Haase+Reimer Ing.

a = Oberflächenabfluss
 g = Grundwasserneubildung
 v = Bodenverdunstung

PROJEKT: **B-Plan 38; Gewerbepark Brebel; Gem. Süderbrarup**

17.11.2023

Anlage zur Wasserhaushaltsbilanz a-g-v-Berechnung für Teilgebiete

Angaben zum Plangebiet [PG]: Naturraum: **Hügelland** Größe: **21,360** ha
 PG.Lage: **H-6** Landkreis/Region: **Schleswig-Flensburg (Ost)** Plangebiet: **21,360** ha

TEILGEBIET Stammdaten

TG.Nr.: **1**
 TG.Bezeichnung: **EZG1 -> RHB 1** TG.Größe: **16,382** ha
 TG.Beschreibung: **BA1-BA2-BA3** Anteil Teilgebiet am Gesamtgebiet: **76,69%**

TG.Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

a:	g:	v:
3,40%	36,00%	60,60%
0,557 ha	5,898 ha	9,927 ha

Auflistung der Flächen im veränderten Zustand

Flächenart	ha	a1	g1	v1	A(a1)	A(g1)	A(v1)
nicht versiegelt	5,077	3,40%	36,00%	60,60%	0,173 ha	1,828 ha	3,077 ha
Flächenart	[ha]	a2	g2	v2	A(a2)	A(g2)	A(v2)
1 Steildach	1,508	85,00%	0,00%	15,00%	Bewirtschaftung erforderlich	0,000 ha	0,226 ha
2 Flachdach	1,508	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,377 ha
3 Pflaster mit dichten Fugen	2,010	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,603 ha
4 Pflaster mit dichten Fugen	5,023	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	1,507 ha
5 Asphalt, Beton	0,905	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,226 ha
6 Pflaster mit offenen Fugen	0,055	35,00%	50,00%	15,00%		0,028 ha	0,008 ha
7 Pflaster mit offenen Fugen	0,291	35,00%	50,00%	15,00%		0,146 ha	0,044 ha
8 Pflaster mit offenen Fugen	0,005	35,00%	50,00%	15,00%		0,003 ha	0,001 ha
9						ha	ha
10						ha	ha

Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen A(a2)

Flächenart	Bewirtschaftung	a3	g3	v3	A(a3)	A(g3)	A(v3)
1 Steildach	Mulden-Rigolen-Element	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	1,115 ha	0,167 ha
2 Flachdach	Mulden-Rigolen-Element	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,984 ha	0,147 ha
3 Pflaster mit dichten Fug	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	1,365 ha	0,000 ha	0,042 ha
4 Pflaster mit dichten Fug	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	3,059 ha	0,457 ha
5 Asphalt, Beton	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	0,658 ha	0,000 ha	0,020 ha
6 Pflaster mit offenen Fug	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,017 ha	0,003 ha
7 Pflaster mit offenen Fug	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,089 ha	0,013 ha
8 Pflaster mit offenen Fug	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,002 ha	0,000 ha
9					ha	ha	ha
10					ha	ha	ha

Summe veränderter Zustand	A(a)	A(g)	A(v)
	2,196 ha	7,271 ha	6,918 ha

Bewertung der Wasserbilanz für das Teilgebiet des Bebauungsplanes

Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	1,376 ha	6,717 ha	10,747 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	2,196 ha	7,271 ha	6,918 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	5,078 ha	9,108 ha
Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	3,014 ha	8,355 ha	12,385 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	2,196 ha	7,271 ha	6,918 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	3,440 ha	7,470 ha
Absolute Abweichung zum natürlichen Wasserhaushalt	10,00%	8,37%	-18,38%

Ergebnis: Der Wasserhaushalt für das Teilgebiet gilt als extrem geschädigt

PROJEKT: **B-Plan 38; Gewerbepark Brebel; Gem. Süderbrarup**

17.11.2023

Anlage zur Wasserhaushaltsbilanz a-g-v-Berechnung für Teilgebiete

Angaben zum Plangebiet [PG]: Naturraum: Hügelland Größe:
 PG.Lage: **H-6** Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg (Ost) Größe Plangebiet: **21,360** ha

TEILGEBIET Stammdaten

TG.Nr.: **2**
 TG.Bezeichnung: **EZG2 -> RHB 2** TG.Größe: **4,978** ha
 TG. Beschreibung: **BA4** Anteil Teilgebiet am Gesamtgebiet: 23,31%

TG.Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes	a:	g:	v:
	3,40%	36,00%	60,60%
	0,169 ha	1,792 ha	3,017 ha

Auflistung der Flächen im veränderten Zustand

Flächenart	ha	a1	g1	v1	A(a1)	A(g1)	A(v1)
nicht versiegelt	1,666	3,40%	36,00%	60,60%	0,057 ha	0,600 ha	1,010 ha
Flächenart	[ha]	a2	g2	v2	A(a2)	A(g2)	A(v2)
1 Steildach	0,452	85,00%	0,00%	15,00%	Bewirtschaftung erforderlich	0,000 ha	0,068 ha
2 Flachdach	0,452	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,113 ha
3 Pflaster mit dichten Fugen	0,602	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,181 ha
4 Pflaster mit dichten Fugen	1,504	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,451 ha
5 Asphalt, Beton	0,226	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,057 ha
6 Pflaster mit dichten Fugen	0,012	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,004 ha
7 Pflaster mit dichten Fugen	0,064	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,019 ha
8						ha	ha
9						ha	ha
10						ha	ha

Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen A(a2)

Flächenart	Bewirtschaftung	a3	g3	v3	A(a3)	A(g3)	A(v3)
1 Steildach	Mulden-Rigolen-Element	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,334 ha	0,050 ha
2 Flachdach	Mulden-Rigolen-Element	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,295 ha	0,044 ha
3 Pflaster mit dichten Fugen	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	0,409 ha	0,000 ha	0,013 ha
4 Pflaster mit dichten Fugen	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,916 ha	0,137 ha
5 Asphalt, Beton	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	0,164 ha	0,000 ha	0,005 ha
6 Pflaster mit dichten Fugen	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,007 ha	0,001 ha
7 Pflaster mit dichten Fugen	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,039 ha	0,006 ha
8					ha	ha	ha
9					ha	ha	ha
10					ha	ha	ha

Summe veränderter Zustand	A(a)	A(g)	A(v)
	0,630 ha	2,191 ha	2,159 ha

Bewertung der Wasserbilanz für das Teilgebiet des Bebauungsplanes

Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	0,418 ha	2,041 ha	3,266 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	0,630 ha	2,191 ha	2,159 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	1,543 ha	2,768 ha

Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	0,916 ha	2,539 ha	3,763 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	0,630 ha	2,191 ha	2,159 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	1,045 ha	2,270 ha
Absolute Abweichung zum natürlichen Wasserhaushalt	9,26%	8,00%	-17,25%

Ergebnis: Der Wasserhaushalt für das Teilgebiet gilt als extrem geschädigt

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan 38 GE Suederb
Naturraum: Schleswig-Flensburg
Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 21,360

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,726	36,00	7,690	60,60	12,944

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 2

Teilgebiet 1: Teilgebiet 1

Fläche: 16,382 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	1,508	Mulden-Rigolen-Element
Flachdach	1,508	Mulden-Rigolen-Element
Pflaster mit dichten Fugen	2,010	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	5,023	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,905	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit offenen Fugen	0,055	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen	0,291	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen	0,005	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,5570	36,00	5,8975	60,60	9,9275
Summe veränderter Zustand	13,40	2,1958	44,37	7,2682	42,23	6,9180
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	10,00	1,6388	8,37	1,3707	-18,37	-3,0095

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Teilgebiet 1 ist extrem geschädigt (Fall 3).

Teilgebiet 2: Teilgebiet 2

Fläche: 4,978 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,452	Mulden-Rigolen-Element
Flachdach	0,452	Mulden-Rigolen-Element
Pflaster mit dichten Fugen	0,602	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	1,504	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,226	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,012	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,064	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,1693	36,00	1,7921	60,60	3,0167
Summe veränderter Zustand	12,65	0,6298	44,02	2,1912	43,33	2,1570
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	9,25	0,4606	8,02	0,3991	-17,27	-0,8596

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Teilgebiet 2 ist extrem geschädigt (Fall 3).

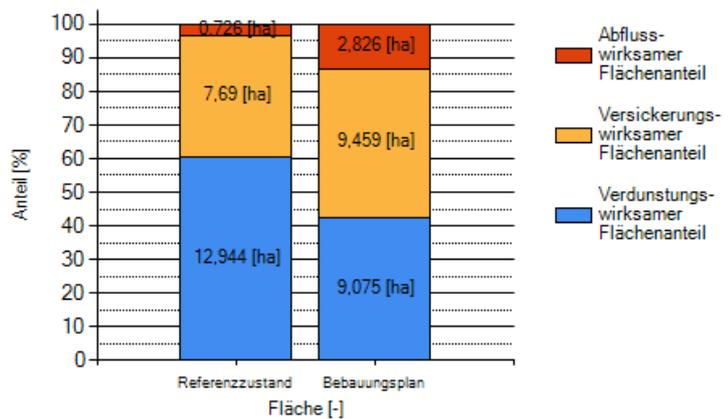
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 21,36 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,730	36,00	7,690	60,60	12,940
Summe veränderter Zustand	13,23	2,830	44,29	9,460	42,49	9,070
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	9,83	2,100	8,29	1,770	-18,11	-3,870
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Nein	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan 38 GE Suederb ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Busdorf, 17.11.2023

Unterschrift

gez. Reimer

Bebaungsplan Nr. 38 - Gewerbepark Brebel; Gemeinde Süderbrarup

Entwässerungskonzept - Regenwasser

Abflussrelevante Flächen für Nachweisführung Regenrückhaltung

RW-Einzug RHB 1

Baugrundstück/e	Teilfläche	C _m	A _{u,m} für	
	A [ha]	[-]	V _{rrr} [ha]	
[1] Steildach >> Versickerung	1,508	0,10	0,151	<< rechn. Sicherheit
[2] Flachdach >> Versickerung	1,508	0,10	0,151	<< rechn. Sicherheit
[3] Betriebshof-Fläche >>Ableitung	2,010	0,90	1,809	<< zul.Abfluss Gewerbegrundstck
[4] Betriebshof-Fläche >>Versickerung	5,023	0,10	0,502	<< rechn. Sicherheit
öff. Erschließung				
[5] öff. Erschließungsstr./Fahrbahn	0,905	0,90	0,815	
[6] öff. Erschließungsstr./Parken	0,055	0,90	0,050	
[7] öff. Erschließungsstr./Gehweg	0,291	0,90	0,262	
[8] öff. Erschließungsstr./Anbindg. Weg	0,005	0,90	0,005	
RW-Bewirtschaftung				
[9] öff. RW-Bewirtschaftung	1,460	0,10	0,146	(Berücksichtigung Stauffläche in V _{rrr} -Berechnung)
	12,765		3,891	

Drosselabfluss: (16,382 ha * 1,2 l/sha)	19,66 l/s >>	20 l/s
---	--------------	---------------

RW-Einzug RHB 2

Baugrundstück/e	Teilfläche	C _m	A _{u,m} für	
	A [ha]	[-]	V _{rrr} [ha]	
[1] Steildach >> Versickerung	0,452	0,10	0,045	<< rechn. Sicherheit
[2] Flachdach >> Versickerung	0,452	0,10	0,045	<< rechn. Sicherheit
[3] Betriebshof-Fläche >>Ableitung	0,602	0,90	0,542	<< zul.Abfluss Gewerbegrundstck
[4] Betriebshof-Fläche >>Versickerung	1,504	0,10	0,150	
öff. Erschließung				
[5] öff. Erschließungsstr./Fahrbahn	0,226	0,90	0,203	
[6] öff. Erschließungsstr./Parken	0,012	0,90	0,011	
[7] öff. Erschließungsstr./Gehweg	0,064	0,90	0,058	
RW-Bewirtschaftung				
[9] öff. RW-Bewirtschaftung	0,765	0,10	0,077	(Berücksichtigung Stauffläche in V _{rrr} -Berechnung)
	4,077		1,131	

Drosselabfluss: (4,978 ha * 1,2 l/sha)	5,974 l/s >>	6 l/s
--	--------------	--------------

Anlage:

PROJEKT: **B-Plan Nr. 38; Gewerbepark Brebel**
in der Gemeinde Süderbrarup

17.11.2023

Datum:

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing.Sheets@20180611/Rück

Hier: RHB 1

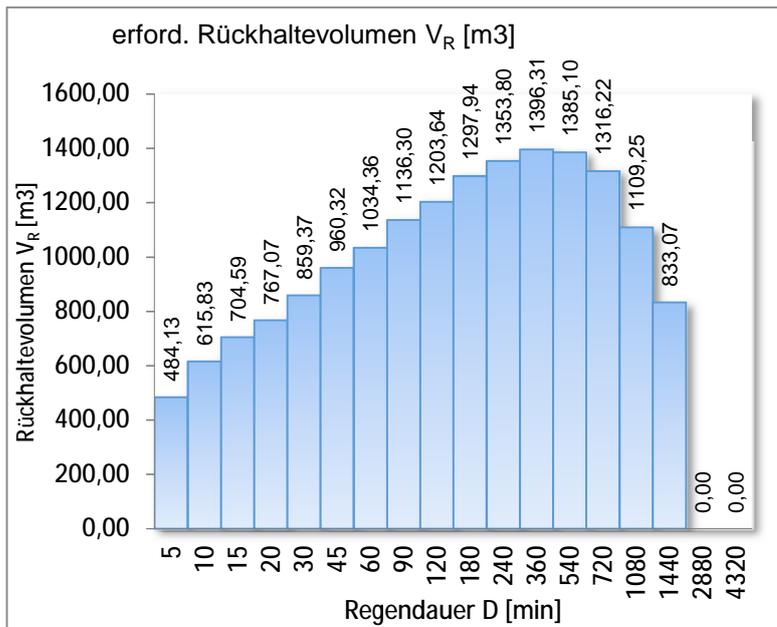
Eingabedaten: $V_R = [(A_u + A_B) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + Q_{t24} - Q_{dr}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	[m ²]	127.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m		0,305
undurchlässige Fläche	A_u	[m ²]	38.900
gewählte mittlere Staufläche:	A_B	[m ²]	5.600
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	20,00
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	20,00
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	Q_{dr}	[l/s]	20,00
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel:	Q_{t24}	[l/s]	0,00
Bemessungshäufigkeit für Rückhaltung:	n	[1/Jahr]	5
Zuschlagsfaktor :	f_z		1,2

örtliche Regendaten:

Regendauer D [min]	$r(D,5)$ [l/(s*ha)]	Ergebnis V_R [m ³]
5	306,7	484,13
10	196,7	615,83
15	151,1	704,59
20	124,2	767,07
30	93,9	859,37
45	71,1	960,32
60	58,3	1034,36
90	43,9	1136,30
120	35,8	1203,64
180	27,0	1297,94
240	22,1	1353,80
360	16,6	1396,31
540	12,5	1385,10
720	10,2	1316,22
1080	7,7	1109,25
1440	6,3	833,07
2880	3,8	0,00
4320	2,9	0,00

KOSTRA:2020 Sp.:141 Ze.:59 Ort:Süderbrarup (SH) Zeitraum: Jan - Dez.



Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	16,6
erforderliches Rückhaltevolumen	V_R	[m ³]	1396,3
Einstauhöhe in Speicherfläche:	Z_E	[m]	0,25
Entleerungszeit des Speichers:	t_E	[h]	19,4

Bemerkung:

Nachweisführung für RHB 1 (siehe Anlage 2)
Entwässerungskonzept

Anlage:

PROJEKT: **B-Plan Nr. 38; Gewerbepark Brebel**
in der Gemeinde Süderbrarup

17.11.2023

Datum:

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing. Sheets©/20180611/Rück

Hier: RHB 2

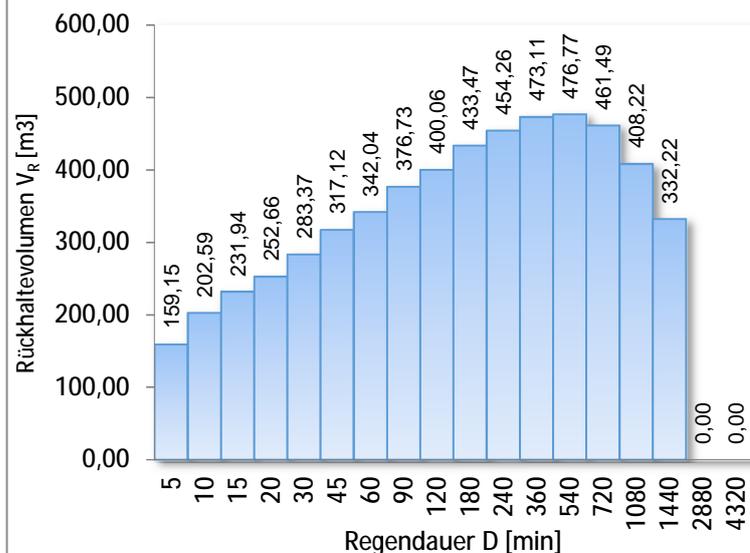
Eingabedaten: $V_R = [(A_u + A_B) * 10^{-7} * r_{D(n)} + Q_{t24} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	[m ²]	40.770
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	0,277
undurchlässige Fläche	A_u	[m ²]	11.310
gewählte mittlere Staufläche:	A_B	[m ²]	3.300
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	6,00
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	6,00
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	Q_{dr}	[l/s]	6,00
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel:	Q_{t24}	[l/s]	0,00
Bemessungshäufigkeit für Rückhaltung:	n	[1/Jahr]	5
Zuschlagsfaktor :	f_z	1	1,2

örtliche Regendaten:

Regendauer D [min]	$r(D,5)$ [l/(s*ha)]	Ergebnis V_R [m ³]
5	306,7	159,15
10	196,7	202,59
15	151,1	231,94
20	124,2	252,66
30	93,9	283,37
45	71,1	317,12
60	58,3	342,04
90	43,9	376,73
120	35,8	400,06
180	27,0	433,47
240	22,1	454,26
360	16,6	473,11
540	12,5	476,77
720	10,2	461,49
1080	7,7	408,22
1440	6,3	332,22
2880	3,8	0,00
4320	2,9	0,00

KOSTRA:2020 Sp.:141 Ze.:59 Ort:Süderbrarup (SH) Zeitraum: Jan. - Dez.

erford. Rückhaltevolumen V_R [m³]**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	12,5
erforderliches Rückhaltevolumen	V_R	[m ³]	476,8
Einstauhöhe in Speicherfläche:	Z_E	[m]	0,14
Entleerungszeit des Speichers:	t_E	[h]	22,1

Bemerkung:

Nachweisführung für RHB 2 (siehe Anlage 2)
Entwässerungskonzept

Bebaungsplan Nr. 38 - Gewerbepark Brebel; Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
 V 20211018

hier: Flächensplittung Gewerbegrundstück gem. Festsetzung

Muster-Berechnung Gewerbegrundstück

Größe Gewerbegrundstück: **2.500 [m2]** ~ mittl.Grundstücksgröße
 GRZ für Gewerbegrundstücksflächen: 0,80 GRZ

Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: 2.000 m2 0,80 x 2.500,00 m2
 20% der bebaubaren Fläche als >Abflussrelevante Fläche<< 400 m2 0,20 x 2.000,00 m2

Rechnerischer Abfluss [überschläglich] mit r10,2 = **160,00 l/(s·ha)**
 160 l/(s·ha) x 400m2 /10.000 m2/ha = **6,40 l/s**

Ansatz Dachfläche: 30,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
 >>> [30,00% x 2.000,00] = **600,00 m2 Dachfläche**

anteilig:

Steildach 50,00% >>> 50,00% x 600,00 ha = **300,00 m2**

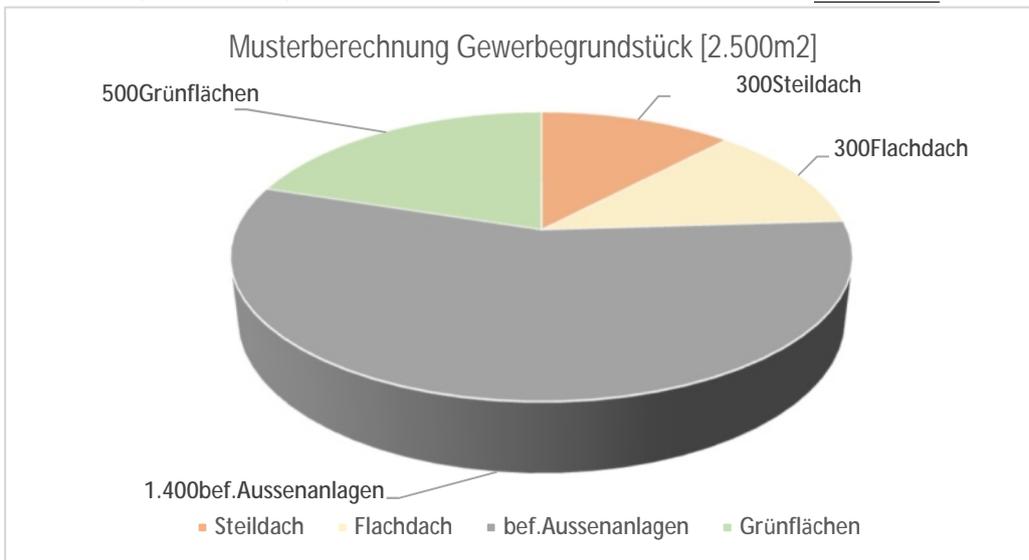
Flachdach 50,00% >>> 50,00% x 600,00 ha = **300,00 m2**

Σ Dach 600,00 m2

Ansatz Aussenanlagen

Aussenanlagen befestigt: >>> 2.000,00 m2 - 600,00 m2 = **1.400,00 m2**

Aussenanlagen unbefestigt/Grün: 2.500,00 m2 - 2.000,00 m2 = **500,00 m2**

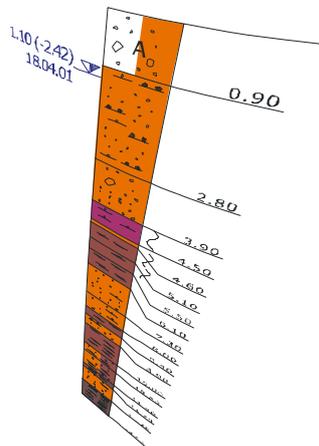


Drosselabfluss für Gewerbegrundstücke < 2.500 m2	Q_{Dr} = 5,00 l/s
Drosselabfluss für Gewerbegrundstücke ≥ 2.500 m2	
Schlüssel	
zul. Drosselabfluss Q _{Dr} =	$\frac{\text{Grundstücksgröße [m2]}}{2.500} \times 5,00 \text{ l/s}$

Beispiel:	A _{Grundst.}	A _{red.}	Q _{Dr} [l/s]	erf.Vrrr [m3]
	2.000	320	5,00	2,25
	2.500	400	5,00	3,00
	3.000	480	6,00	3,75
	3.500	560	7,00	4,50
	4.000	640	8,00	4,50
	5.000	800	10,00	5,00

**ERSCHLIEßUNG B-PLAN NR. 38
INTERKOMMUNALES GEWERBEGEBIET
IN
24392 BREBEL
NÄHE BREBELSCHEIDE 1**

Auftraggeber:
Gemeinde Süderbrarup



BAUGRUNDBEURTEILUNG

(0793-21 / 26.01.2022)

**ERSCHLIEßUNG B-PLAN NR. 38
INTERKOMMUNALES GEWERBEGEBIET
NÄHE BREBELSCHEIDE 1**

24392 SÜDERBRARUP

BAUGRUNDBEURTEILUNG

ANLAGEN

- Bodenprofile 0793-21 / 1.1
- Schichtenverzeichnis 0793-21 / 2.1
- Durchlässigkeitsbestimmungen 0793-21 / 3.1 – 3.2

1. VERANLASSUNG

2. PLANUNTERLAGEN

3. BAUGELÄNDE UND BEBAUUNG

4. BAUGRUND

Mutterböden bis max. 0,8 m Tiefe, darunter bis zur Endteufe zunächst Sande, die von Ton- und Schluffböden unterlagert werden.

5. BODENKENNWERTE / HOMOGENBEREICHE

6. WASSER

Stau- und Schichtenwasser überlagertes Grundwasser, das angesichts der Höhenunterschiede des Geländes mit deutlich variierenden Tiefen angetroffen wurde; wegen der aufstauenden Sperrschicht aus Tonen und Schluffen variieren auch die absoluten Höhen.

7. BAUGRUNDBEWERTUNG UND ANGABEN ZUM STRAßEN- UND LEITUNGSBAU

Flachgründungen der Straßen- und Leitungen nach Abtrag der organischen Böden (Mutterböden) im Wesentlichen ohne Sondermaßnahmen möglich.

8. VERSICKERUNG UND TROCKENHALTUNG

Versickerungsanlagen gemäß DWA A 138 sind möglich.

9. REGENRÜCKHALTEBECKEN

10. ZUSAMMENFASSUNG



GrundbauINGENIEURE
Schnoor + Brauer
GmbH & Co. KG

Sitz der Gesellschaft: Bredenbek
Amtsgericht Kiel HRA 9122 KI
Pers. haftende Gesellschafterin:
GSB GrundbauINGENIEURE
Verwaltungs GmbH mit Sitz in
Bredenbek - Amtsgericht Kiel
HRB 17028 KI Geschäftsführer:
Frank Schnoor, Gerd Brauer

BAUGRUNDAUFSCHLUSS

LABORANALYSEN

BAUGRUNDGUTACHTEN

QUALITÄTSKONTROLLEN

UMWELTGEOTECHNIK*

Dipl.-Ing. Frank Schnoor
Dipl.-Ing. Gerd Brauer

Hauptsitz

Bovenauer Straße 4
24796 Bredenbek

04334 / 18 168 0 Fon
04334 / 18 168 22 Fax

Büro Hamburg

Hebbelweg 6
25436 Tornesch

04122 / 407 129 Fon
04122 / 407 116 Fax

www.gsb.sh
info@gsb.sh

*Kooperationspartner
Umweltgeotechnik

Dipl.-Geol. Ziegenmeyer
Beratender Geologe (BDG)

Ramskamp 77-85
25337 Elmshorn

04121 / 701 65 19 Fon
04122 / 707 65 15 Fax

info@umwelt-sh.de

1. VERANLASSUNG

In 24392 Süderbrarup, ist die Erschließung des B-Planes Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, Nähe Brebelscheide 1, geplant.

Wir wurden beauftragt, für die Baumaßnahme Baugrunduntersuchungen und bodenmechanische Analysen durchzuführen sowie Angaben zum Wege- und Leitungsbau zu machen.

2. PLANUNTERLAGEN

Für die Bearbeitung standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

2.1 von der Ingenieurgesellschaft Nord GmbH, erhalten per E-Mail am 29.10.2021

- Lageplan, M 1:2.500

2.2 von Baugrundaufschlüssen

- Schichtenverzeichnisse und 67 gestörte Bodenproben von 16 Kleinrammbohrungen, ausgeführt am 15.11.2021 und 16.11.2021

3. BAUGELÄNDE

3.1 Allgemeines

Die Lage des Erschließungsgebiets ist aus dem Lageplan der Anl. 1.1 und der nachfolgenden Abb. 1 ersichtlich.

Im Erschließungsgebiet wurden nach Vorgaben des Planungsbüros 16 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1 durch uns niedergebracht.

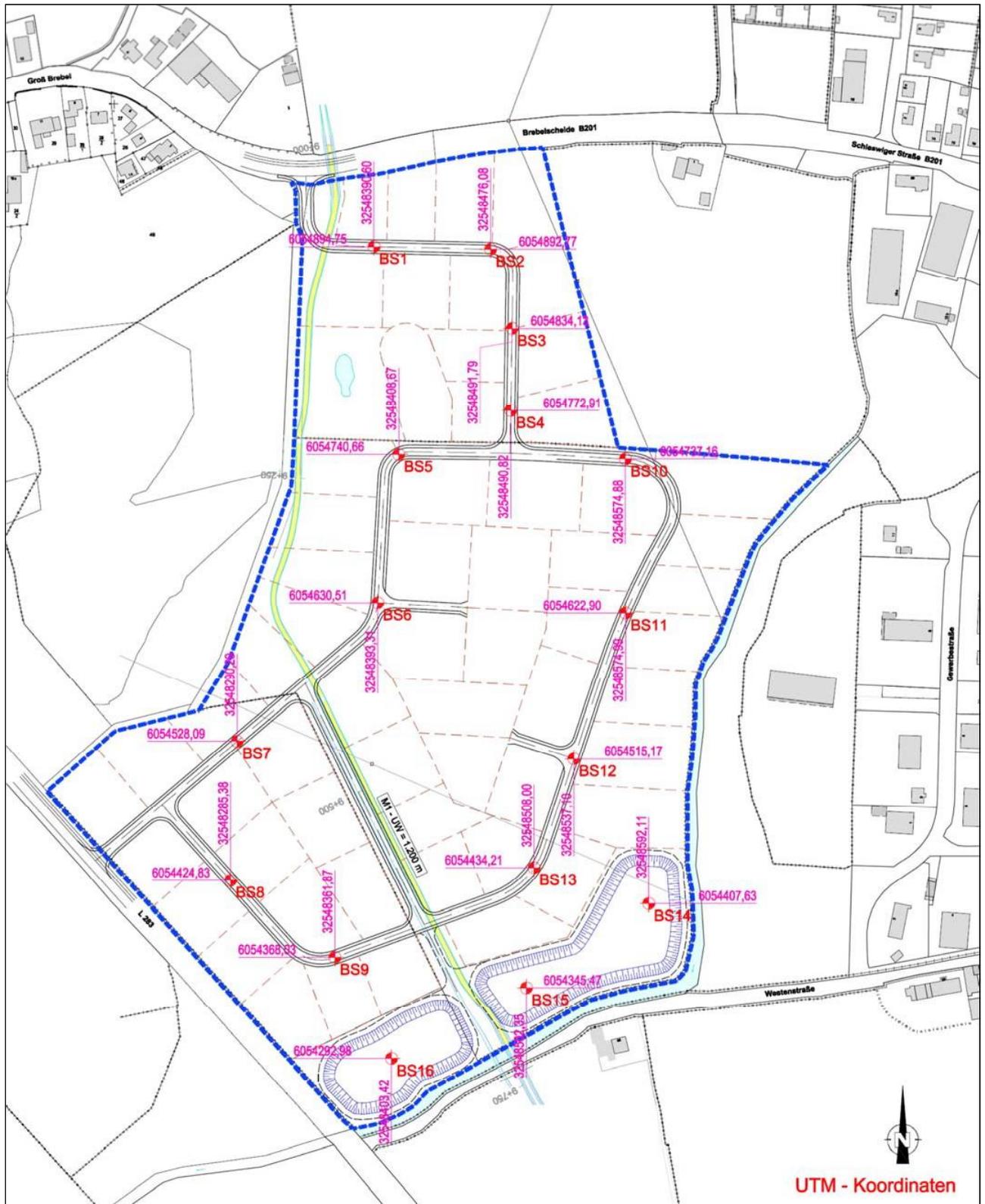


Abb. 1: Lageplan (o. M.)

- 0793-21
- Baugrundbeurteilung

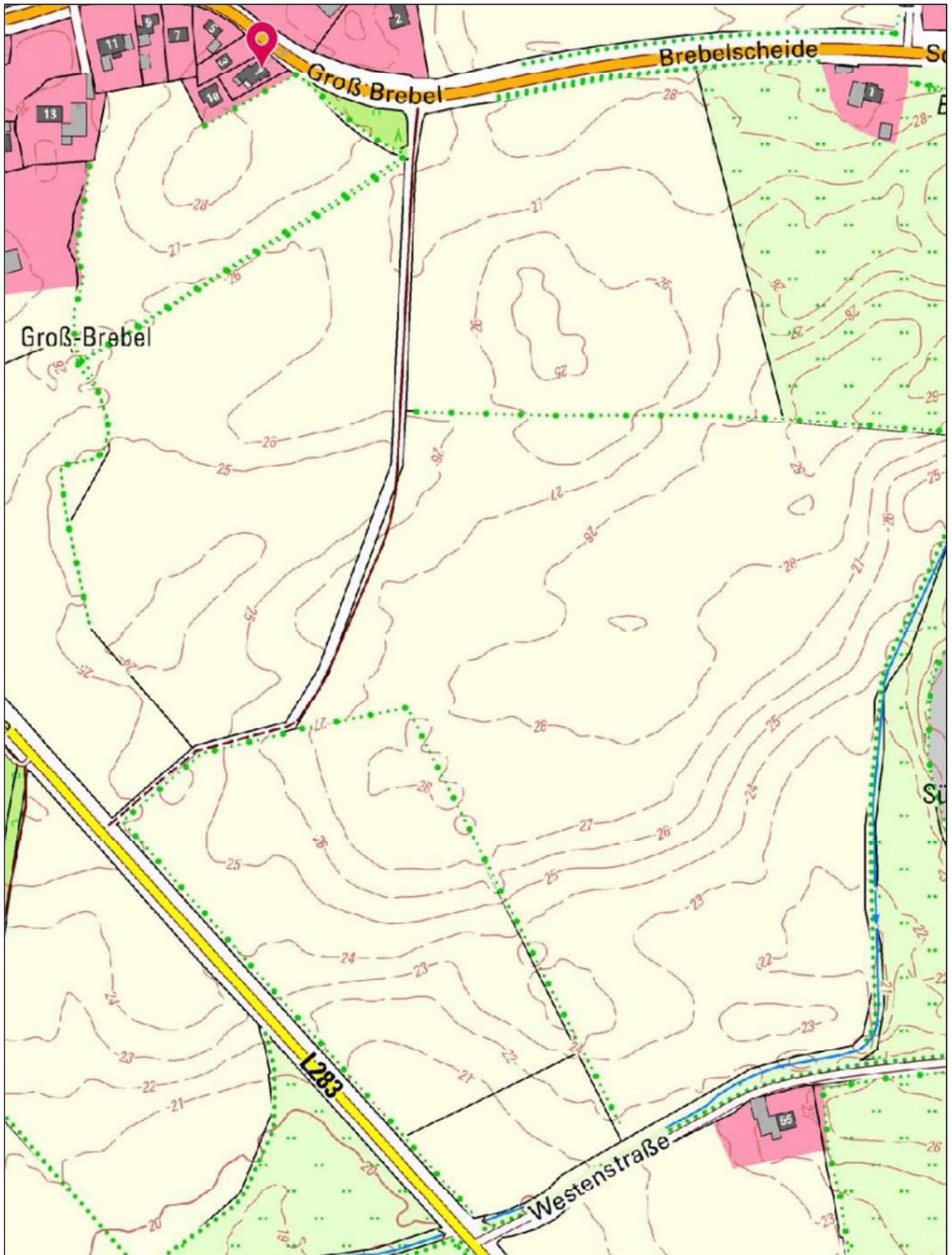


Abb. 2: Ausschnitt aus der topografischen Karte (© DigitalerAtlasNord)

Die Höhen und Bohrpunktlagen wurden mit einem GNSS-Gerät eingemessen (Genauigkeit Lage ± 2 cm, Höhe ± 4 cm).

Nach den höhenmäßig eingemessenen Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen wies das Gelände des untersuchten Bereichs bzw. wiesen die aufgenommenen Bohransatzhöhen am 15.11.21 und 16.11.21 einen max. Höhenunterschied von $\Delta h = 8,35$ m (BS 10 = 29,00 mNHN, BS 16 = 20,65 mNHN) auf.



Abb. 3: Fotografie vom 15.11.2021



Abb. 4: Fotografie vom 15.11.2021

4. BAUGRUND

4.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden auftragsgemäß im geplanten B-Gebiet insgesamt 16 Kleinrammbohrungen an vorgegeben Bohrpunkten gemäß DIN EN ISO 22475, Teil 1 mit Endaufschlusstiefen zwischen 4,0 m und 6,0 m niedergebracht.

Die Bodenschichtung wurde nach den Schichtenverzeichnissen bzw. unserer kornanalytischen Bewertung der Bodenproben in Form von Bodenprofilen höhengerecht auf Anl. 1.1 aufgetragen.

4.2 Bodenschichtung

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet durch Mutterböden, deren Mächtigkeit bis zu 0,8 m beträgt, zunächst unterlagert von Sanden, darunter von Tonen und Schluffen gekennzeichnet.

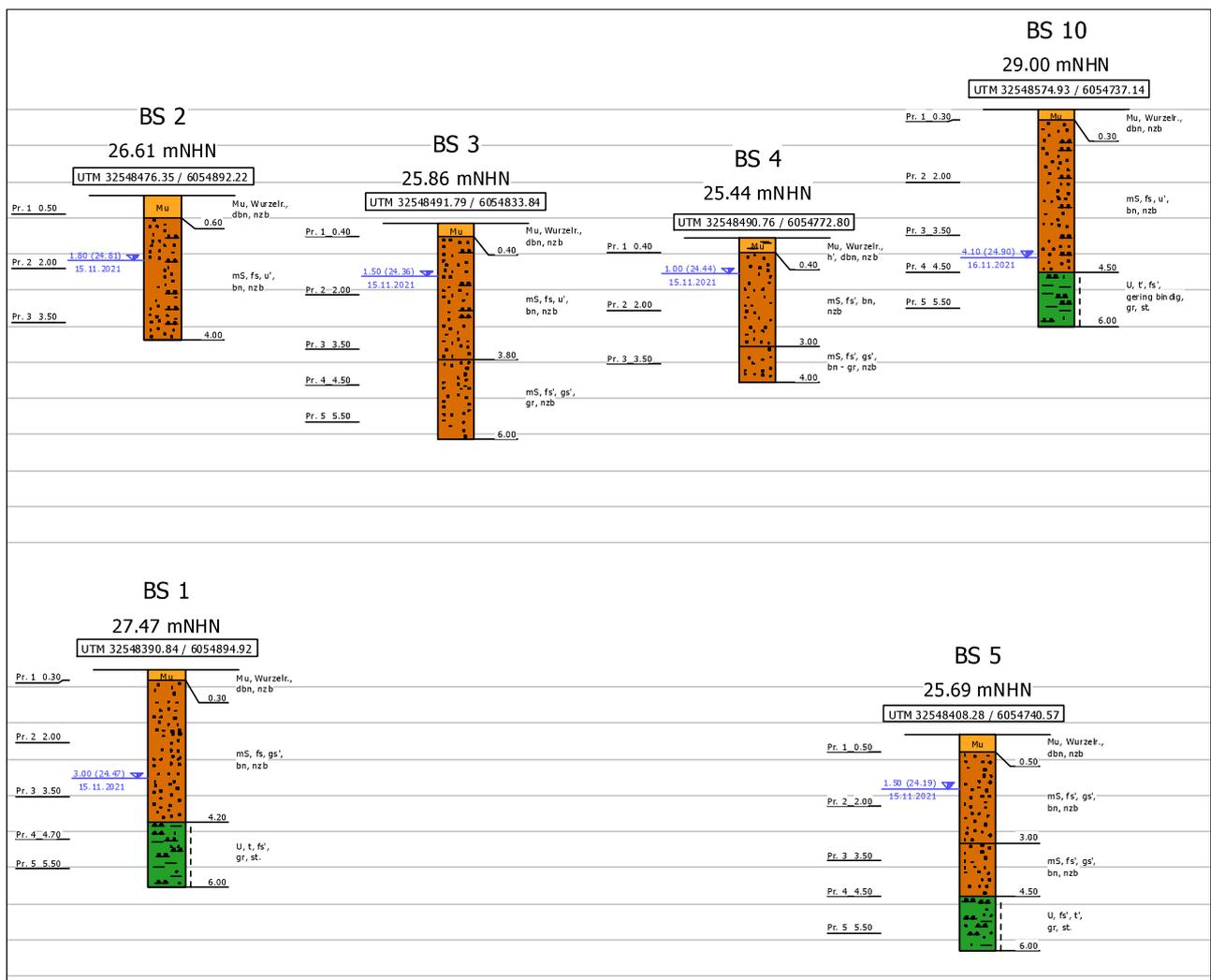
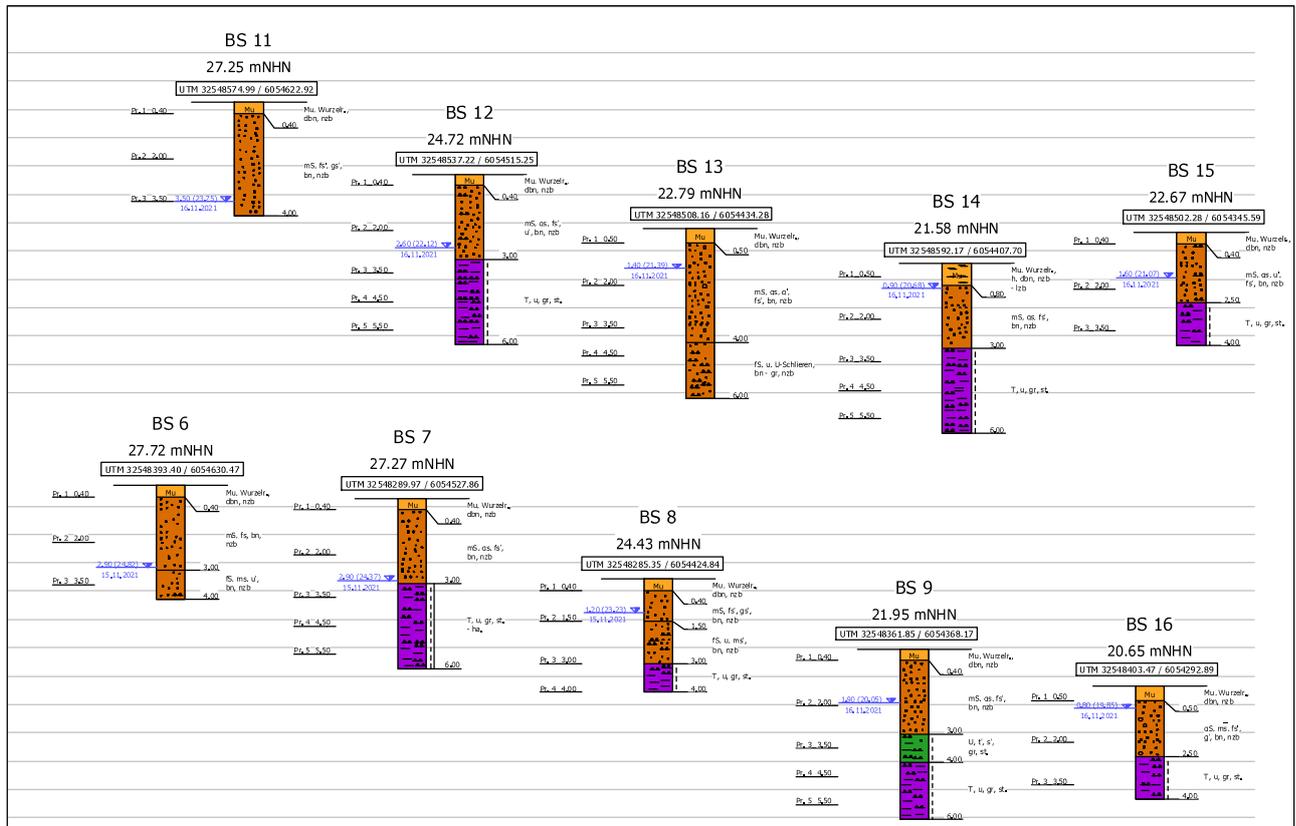


Abb. 5: Auszug Bodenprofile, Teil 1 (Ausschnittkopie Anl. 1.1)



4.3 Mutterboden

Die Mutterböden sind setzungsverursachend.

4.4 Sand

4.4.1 Allgemeines

Bei den gewachsenen Sanden handelt es sich nach Bodenansprache im Regelfall um Mittelsande, mit Grobsand-, Feinsand und Schluffbeimengungen; örtlich wurden auch Feinsande mit entsprechenden Mittelsand- und Schluffbeimengungen angetroffen.

Die Sande standen nach Einstufung entsprechend dem Bohrfortschritt in locker-mitteldichter Lagerung an (subjektive Beurteilung). Für eine genaue Bestimmung ist die Überprüfung mittels Rammsondierungen erforderlich.

Die Sande stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar.

4.4.2 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)

Der k_f -Wert ist maßgebliche Kenngröße für

- die Ausführbarkeit dezentraler Versickerungsanlagen (DWA-A 138) oder z. B. für
- die Sickerschichten seitlich von Gebäuden bei Einbau von Dränagen bei Verzicht auf Dränplatten

Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit (k_f -Werte) rolliger Böden kann prinzipiell nach 3 verschiedenen Verfahren erfolgen:

- direkter Versuch gemäß DIN 18130, Abs. 11.2 (Versuch mit veränderlichem hydraulischen Gefälle)
- indirekte Bestimmung auf Grundlage der Kornanalysen (empirische Formel von Hazen, Beyer etc.)
- manuelle Bodenansprache im Erdbaulabor

Daher wurden an 4 im Labor erstellten Sonderproben (Einbau in mitteldichter Lagerung) die direkte Bestimmung der Wasserdurchlässigkeiten in Anlehnung an DIN 18130 durchgeführt. Mittels des Gerätes mit „fallender Druckhöhe“ ergaben sich folgende k_f -Werte:

Bodenproben	$k_{DIN 18130}$ [m/sec]	Anlage
BS 6 / 2,0 m	$5,1 \cdot 10^{-5}$	0793-21 / 3.1
BS 9 / 2,0 m	$2,5 \cdot 10^{-5}$	0793-21 / 3.1
BS 10 / 2,0 m	$3,8 \cdot 10^{-5}$	0793-21 / 3.2
BS 12 / 2,0 m	$8,4 \cdot 10^{-5}$	0793-21 / 3.2

Nach Untersuchung der Wasserdurchlässigkeiten ergibt sich gemäß DIN 18130, Teil 1, für die untersuchten Sandproben die Klassifizierung „durchlässig“ bis „stark durchlässig“ ($k_f = 10^{-6} - 10^{-4}$ m/s) gemäß DIN 18130.

Gemäß DWA A-138 Ausgabe April 2005 sind die Sande somit für Versickerungen geeignet. Auf die Ergebnisse der Permeameteruntersuchungen ist gemäß Anhang B ein Korrekturfaktor von 1 anzusetzen.

Als **Bemessungswert** kann somit für die untersuchten Proben/Bereiche 2×10^{-5} m/sec $\geq k_f \geq 8 \times 10^{-5}$ m/sec zugrunde gelegt werden. Günstigere Werte sind denkbar, wenn ergänzende k_f -Wertbestimmungen an weiteren Bodenproben, die exakt am Ort etwaiger Versickerungsanlagen entnommen werden, vorgenommen würden

4.5 Ton, Schluff

Die Tone und Schluffe wurden generell unterhalb einer Sandüberdeckung von rund 3 – 6 m (oder mehr) angetroffen, so dass sie nennenswert vorkonsolidiert sind.

Sie wurden durchgängig in mindestens steifer, örtlich auch steif-halbfester Konsistenz angetroffen und sind so beschaffen für die geplante Baumaßnahme tragfähig. Tone neigen zum Quellen und Schrumpfen, somit bei Austrocknung zur Volumenveränderung.

5. BODENKENNWERTE (CHARAKTERISTISCHE WERTE)

Aufgrund der Laboransprache sowie Erfahrungen des Unterzeichners an vergleichbaren Verhältnissen können folgende bodenmechanischen Kennziffern in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul ⁽²⁾	Bodenklasse ⁽¹⁾
	ϕ [°]	c' [KN/m ²]	γ [KN/m ³]	γ' [KN/m ³]	E_s [MN/m ²]	DIN 18300 ⁽¹⁾
Mutterboden	Aushub / ggf. auch Abgrenzung durch Bodengutachter					1 - 3
Sand	30,0 – 35,0	0,0	18 – 19	10 – 11	30 – 60	3
Schluff steif	27,5	2,5 – 5,0	18	8	6 – 10	4 (5)
Ton, Ton steif	20,0 – 22,5	15,0 – 20,0	18,0	8,0	4,0 – 6,0	4 (5)

(1) Bodenklassen gem. DIN 18300 Ausgabe 2012

(2) die Steifemoduln insbesondere der bindigen Böden sind auf Basis der Laborversuche und der Bodenansprache aufgrund von Erfahrungen abgeschätzt. Eine genauere Bestimmung kann nur anhand ungestörter Bodenproben und entsprechender Druck-Setzungs-Versuche erfolgen bzw. bei rolligen Böden über eine Bestimmung der genauen Lagerungsdichte

In Anlehnung an VOB 2012 werden **Homogenbereiche** (VOB 2019) anhaltweise wie folgt angegeben:

Homogenbereich A	Mutterböden
Homogenbereich B	Sande
Homogenbereich C	Schluff, Ton

6. WASSER

Während der Bohrarbeiten wurde teils aufgestautes Grundwasser zwischen ca. 20 mNHN (BS 16) und ca. 25 mNHN (BS 2) angetroffen. Der Grundwasserspiegel fällt danach im Wesentlichen von Norden nach Süden um etwa 5 m.

Aufgrund der Höhenunterschiede des Geländes wird das Stau- und Schichtenwasser aus den höher gelegenen Lagen naturgemäß „hangabwärts“ fließen und somit zumindest in den Bereichen BS 8, BS 9,

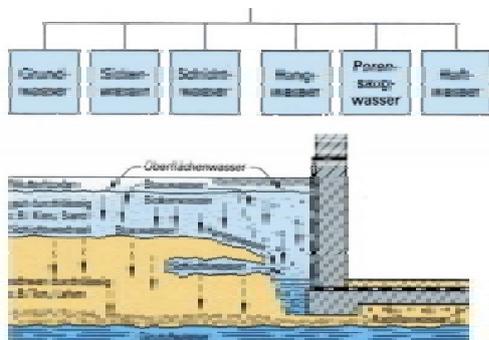


Abb.7: Prinzipdarstg. Wasserarten, aus BAUPHYSIK

BS 16, BS 13, BS 14, BS 15 sowie BS 4 Anstiege bis GOK ermöglichen bzw. sind sie hier a priori nicht auszuschließen. Etwaig mögliche Schwankungen über das gesamte Gebiet anzugeben ist nicht zuletzt aufgrund der großen Höhenunterschiede nicht substantiiert möglich; abgeschätzt halten wir Schwankungen um 1 – 2 m für möglich. Genauere Festlegungen können auf Basis von Messpegeln im Gebiet unter Hinzuziehung öffentlicher Pegel, für die zudem langjährig Ganglinien vorliegen müssten, erfolgen.

7. GRÜNDUNG

7.1 Gründungsmaßnahmen Leitungen

In Gründungsebene etwaiger Leitungen, deren Tiefen wir mit ca. 1 – 3 m Tiefe annehmen, stehen nach den vorliegenden Ergebnissen der 16 Kleinrammbohrungen tragfähige Sande oder möglicherweise ausnahmsweise auch Tone/Schluffe an, so dass Flachgründungen von Leitungen möglich sind.

Nennenswerte Setzungen sind nicht zu erwarten.

Die anstehenden Sande sind überwiegend zur Wiederverfüllung der Baugruben unterhalb des frost-sicheren Straßenaufbaus geeignet (soweit humusfrei und schluffarm; ggf. Abgrenzung vor Ort durch unser Büro). Die Tone/Schluffe sollten hierfür nicht verwendet werden, es sei denn sie würden durch Aufkalken und Einbau mit Schaffußwalzen derart verbessert, dass deren Steifigkeiten etwa denen der Sande entsprechen.

Ungeachtet der Tragfähigkeit der anstehenden Böden sind Bettungssande (steinfrei) zur Auflagerung etwaiger Rohrleitungen erforderlich.

7.2 Wasserhaltung Rohrleitungen

Wasserhaltungsmaßnahmen sind für den Rohrleitungsbau in Abhängigkeit von der örtlichen Tiefe der Leitungen und den zum Zeitpunkt der Bauausführung gegebenen Grundwasserständen zu erwarten.

Wir empfehlen unter Zugrundelegung der angetroffenen Wasserstände oder auch höherer Grundwasserstände die Wasserhaltung mittels eingefräster Horizontaldränagen (z.B. Fa. Clausen oder Fa. Brehmer), die im Bereich sie umgebender Sande an Vakuumpumpen zu betreiben sind.

Dort wo die Leitungen so tief wie der Ton-/Schluffhorizont oder tiefer liegen, sollten die Dräns knapp über der Sperrschicht liegend eingefräst werden; etwaig tiefere Baugruben, d.h. noch innerhalb des Schluffs/Ton liegende Aushubbereiche müssen dann flankierend durch offene Wasserhaltung trocken gehalten werden.

Dort wo die Sande größere Schluffanteile aufweisen, kann zur Vermeidung des Zusetzens der Dräns (Filterkuchenbildung) die Ummantelung der Rohre mit einem Filter (Grobsand-/Feinkies) erforderlich sein; wir empfehlen dies im Rahmen der Ausschreibung für eine noch festzulegende Länge mit vorzusehen.

Da aber die Leitungstiefen wie auch überhaupt tiefere Wasserstände in weiten Teilen des Gebiets den Verzicht auf an Vakuum betriebenen Horizontaldräns erlauben könnten und dann allein mit offener Wasserhaltung oder sogar ohne Wasserhaltung ausgekommen würde, empfehlen wir nachdrücklich nach Kenntnis der Leitungstiefen/-lagen diesen Punkt mit uns endgültig zu erörtern.

Ebenso empfehlen wir die Ausführung einer größeren Anzahl von Kornanalysen an den Sanden ergänzend zu beauftragen, um somit eine bessere Grundlage für die Planung der Grundwasserhaltungsmaßnahmen zu schaffen.

7.3 Baugruben

Aktuell gehen wir davon aus, dass Verbauten nicht erforderlich werden, da ohne Rücksicht auf Bestand gearbeitet werden können dürfte.

Sollten wider Erwarten dennoch örtlich Verbauten erforderlich werden, so können Normverbauten (Trägerbohlverbauten, Kastenverbauten etc.) zur Ausführung kommen; deren Bemessung ist mit den in Abs. 5 tabellierten Kennwerten vorzunehmen.

Ansonsten können die Baugruben im Regelfall gemäß DIN 4124 unter 45° (Sande) bzw. unter 60° (Tone/Schluffe) abgebösch werden. Achtung: Ausführungshinweise DIN 4124 beachten (z.B. Schutz vor Erosion, Mindestarbeitsraumbreiten etc.).

7.4 Gründungsmaßnahmen Verkehrsflächen

Die Höhenlage/n der Straße/n nehmen wir in Höhe des aktuellen Geländeniveaus an, so dass nach Abtrag der Mutterböden, die gewachsenen Sande überbaut werden können.

Die anstehenden gewachsenen Sande sind tragfähig und weisen auf dem Planum erfahrungsgemäß E_{v2} -Werte $> 45 \text{ MN/m}^2$ auf, so dass die Tragschichten RSTO-konform aufgebaut werden können; ist dies im Bereich der Sande örtlich nicht der Fall, so ist im Regelfall bloßes Nachverdichten ausreichend. Ist dies wider Erwarten lokal nicht möglich, würde geringfügiger Bodenaustausch mit geeignetem Material erforderlich. Weitere Details sind ggf. mit uns zu fortgeschrittenem Planungsstand abzustimmen.

8. VERSICKERUNG

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist überwiegend möglich, allerdings wegen der örtlich zu geringen Tiefe des Grundwassers großenteils begrenzt auf Muldensysteme oder Rohr-Rigolensysteme. Wir empfehlen Ihnen nach Kenntnis konkreter Lagen etwaiger Versickerungssysteme mit uns Rücksprache zu halten; dies sollte idealerweise zeitnah, d.h. innerhalb der nächsten ca. 2 Monate erfolgen, da uns durch Rückstellung nur für diesen Zeitraum die Bodenproben für k_f -Nachuntersuchungen noch zur Verfügung stehen.

9. REGENRÜCKHALTEBECKEN

Im südlichen Bereich des geplanten Gewerbegebiets sind angabegemäß Regenrückhaltebecken geplant; konkrete Höhenlagen der Beckensohle/n sind derzeit nicht bekannt.

Maßgeblich für die nachfolgende Kurzbewertung sind die Aufschlüsse BS 14 – BS 16 (im Zuge der konkreten Planung der Becken sind weitere Aufschlüsse erforderlich).

GOK liegt im Bereich der Becken etwa zwischen 21 mNHN und 22,5 mNHN. Das von Stauwasser überlagerte Grundwasser wurde Mitte November 2021 etwa 1-2 m unter GOK, entsprechend bei ca. 20 mNHN bis 21 mNHN angetroffen. Hieraus ergibt sich bereits jetzt, dass wir wenigstens die 2 nachfolgend genannten Ausführungsvarianten sehen.

- a) auftriebsgesicherte konventionelle Herstellung mittels lehm- oder betonitgedichteter Sohle und Böschungen; je nach erforderlichen Höhenlage der Basisabdichtung kann dies wegen der Auftriebssicherung hohen Aufwand für die Ballastierung bedeuten.
- b) Nutzung der gewachsenen Tonschichtung als Abdichtungsebene in der Sohlfläche in Verbindung mit der Herstellung eines umschließenden Dichtkerns/Damms ab ca. GOK bis OK Ton.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet durch Mutterböden, deren Mächtigkeit bis zu 0,8 m beträgt, zunächst unterlagert von Sanden, darunter von Tonen und Schluffen gekennzeichnet.

Während der Bohrarbeiten wurde teils aufgestautes Grundwasser zwischen ca. 20 mNHN (BS 16) und ca. 25 mNHN (BS 2) angetroffen. Der Grundwasserspiegel fällt danach im Wesentlichen von Norden nach Süden um etwa 5 m. Aufgrund der Höhenunterschiede des Geländes wird das Stau- und Schichtenwasser aus den höher gelegenen Lagen naturgemäß „hangabwärts“ fließen und somit zumindest in den Bereichen BS 8, BS 9, BS 16, BS 13, BS 14, BS 15 sowie BS 4 Anstiege bis GOK ermöglichen bzw. sind sie hier a priori nicht auszuschließen.

Etwaig mögliche Schwankungen über das gesamte Gebiet anzugeben ist nicht zuletzt aufgrund der großen Höhenunterschiede nicht substantiiert möglich; abgeschätzt halten wir Schwankungen um ca. 1 – 2 m für möglich. Genauere Festlegungen können auf Basis von Messpegeln im Gebiet unter Hinzuziehung öffentlicher Pegel, für die zudem langjährig Ganglinien vorliegen müssten, erfolgen.

Nach Abtrag bzw. Austausch der Mutterböden können sowohl Leitungen, wie auch Verkehrsflächen aller Voraussicht nach ohne Sondermaßnahmen flachgegründet werden.

STICHWORT

BODENSCHICHTUNG

WASSER

**VERKEHRSFLÄCHEN,
LEITUNGEN**

ABSCHNITT

 4.2

 6.

 7.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist möglich, allerdings wegen der Kote des Grundwasserstands (Abstand Versickerungsanlage zu mittlerem jährlichen Höchstwasserstand) großenteils begrenzt auf Muldensysteme oder Rohr-Rigolensysteme.



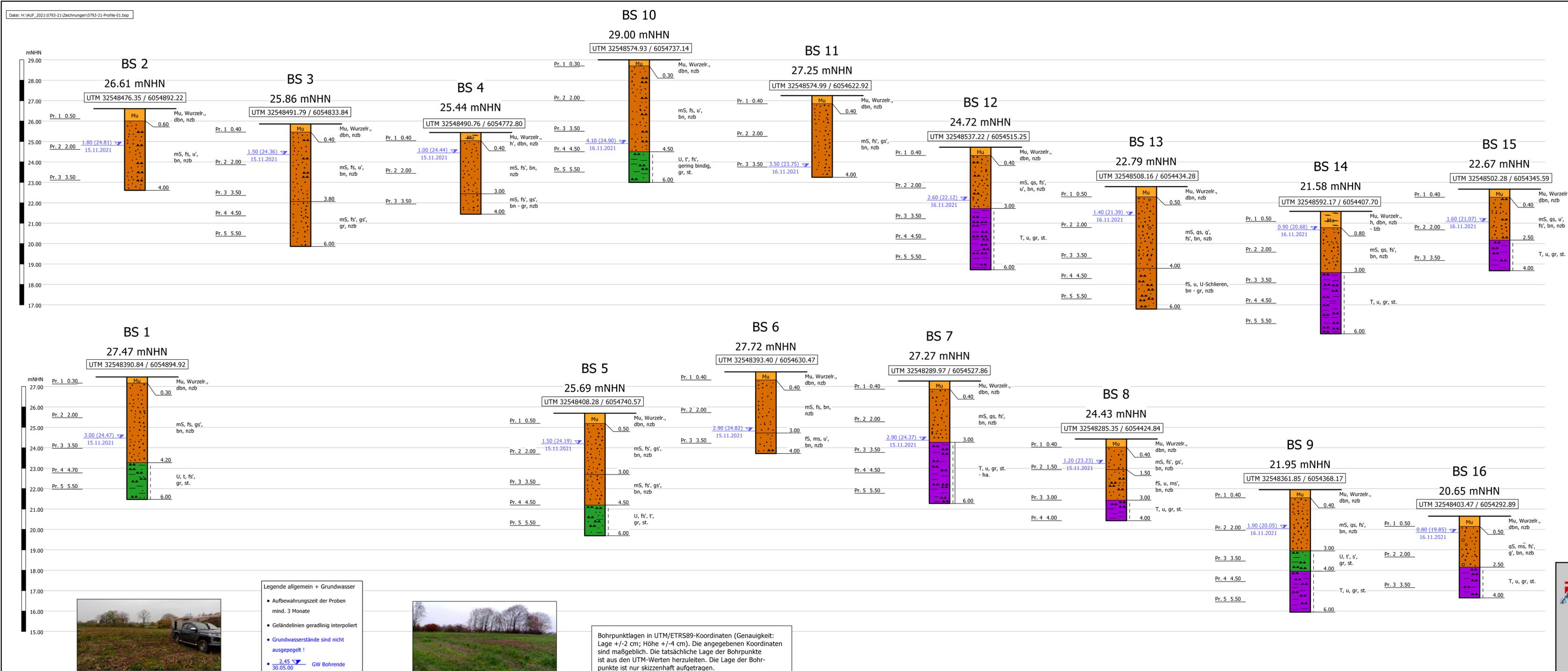
GSB GrundbauINGENIEURE
Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG

STICHWORT

VERSICKERUNG

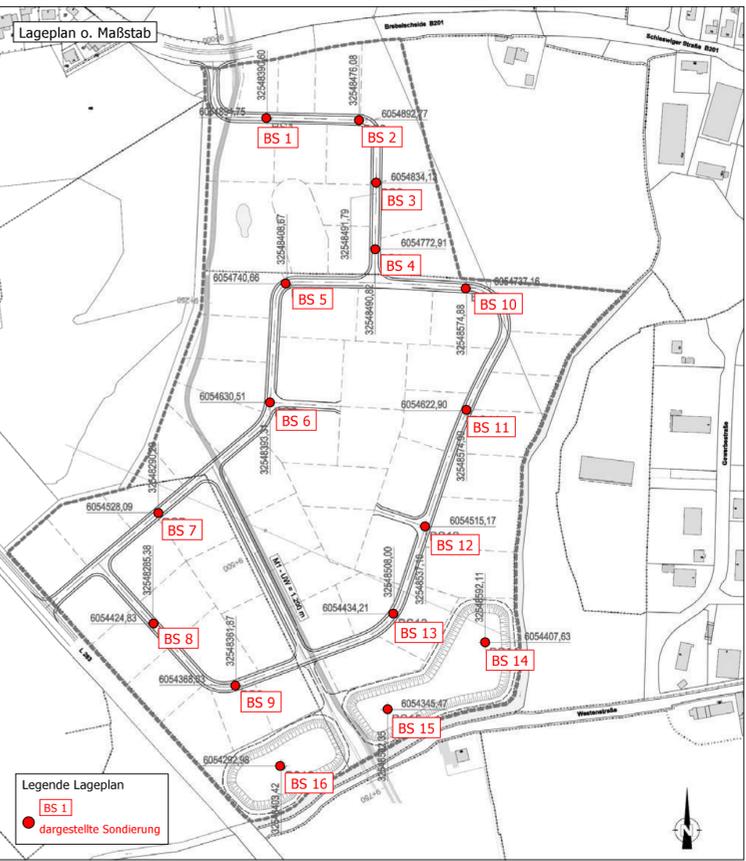
ABSCHNITT

 **8.**



Legende Bodenarten und Konsistenzen, Auszug aus DIN 4023

steif - halbfest	Mu (Mutterboden)	S (Sand)	H (Torf)
steif	A (Auffüllung)	fs (Feinsand)	F (Mudde)
	G (Kies)	mS (Mittelsand)	HF (Torfmudde)
	FG (Feinkies)	gS (Grobsand)	Klei (Klei)
	mG (Mittelkies)	U (Schluff)	Lg (Geschiebelehm)
	gG (Grobkies)	T (Ton)	Mg (Geschiebemergel)



Legende allgemein + Grundwasser

- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
- Geländelinien geradlinig interpoliert
- Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!
- 2.45 GW Bohrende 30.05.00

Bohrpunktlagen in UTM/ETRS89-Koordinaten (Genauigkeit: Lage +/-2 cm; Höhe +/-4 cm). Die angegebenen Koordinaten sind maßgeblich. Die tatsächliche Lage der Bohrpunkte ist aus den UTM-Werten herzuleiten. Die Lage der Bohrpunkte ist nur skizzenhaft aufgetragen.

BODENPROFILE gem. DIN 4023

Auftraggeber: **Gemeinde Süderbrarup**

Bauvorhaben: **B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet Nähe Brebelscheide 1 24392 Brebe**

Auftragsnummer: 0793-21
Anlage: 1.1
Maßstab: 1:100, Lageplan o. Maßstab
Erstellungsdatum: 22.11.2021
Bohrdatum/Bohrtruppführer: 15. + 16.11.2021/jir

GSB
GrundsBAUINGENIEURE
Schnoor + Brauer
GmbH & Co. KG
Bovenauer Str. 4
24796 Bredienbek
www.gsb.sh
info@gsb.sh
04334 / 18 16 8 0 Fon
04334 / 18 16 8 22 Fax

Schichtenverzeichnis

für Kleinrammbohrungen
mit durchgehender Gewinnung von Bodenproben
nach DIN EN ISO 22475-1

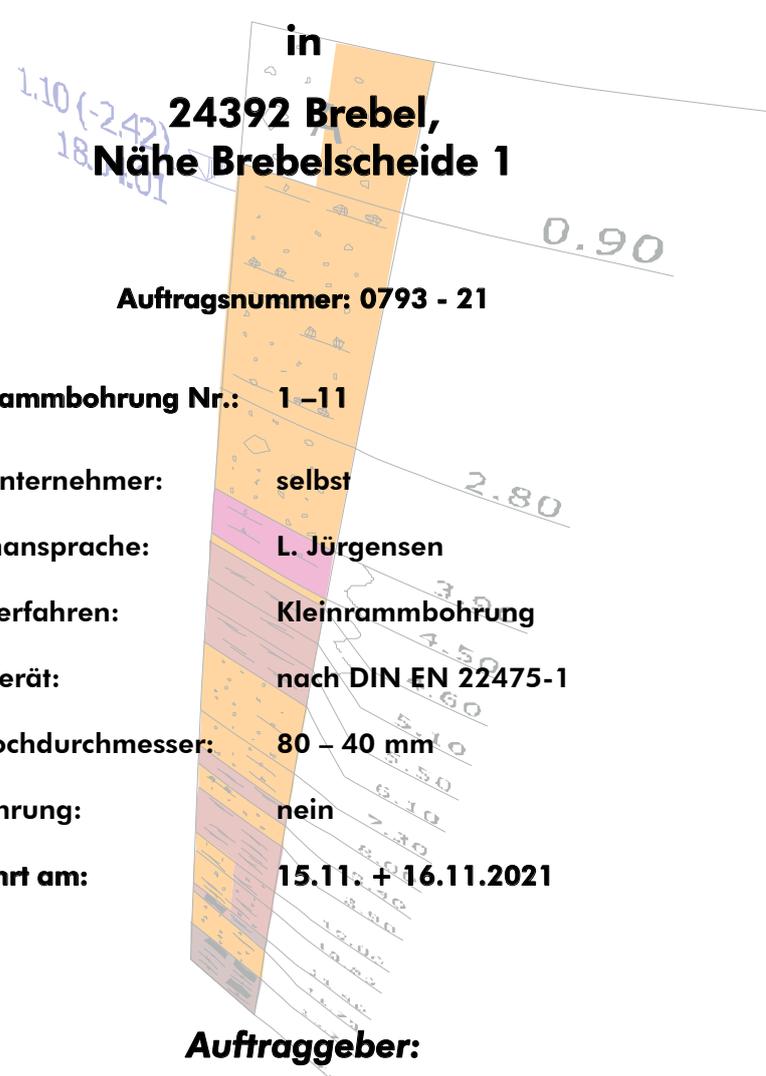
Erschließung B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet

in
**24392 Brebel,
Nähe Brebelscheide 1**

Auftragsnummer: 0793 - 21

Kleinrammbohrung Nr.: 1-11
Bohrunternehmer: selbst
Bodenansprache: L. Jürgensen
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Bohrgerät: nach DIN EN 22475-1
Bohrlochdurchmesser: 80 – 40 mm
Verrohrung: nein
Gebohrt am: 15.11. + 16.11.2021

Auftraggeber:
Gemeinde Süderbrarup





Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 1

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 1 / Blatt: 1		Höhe: 27.47 mNHN			Datum: 15.11.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.30
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.20	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig					Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				GW (3.00), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.70 5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Schluff	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 2

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 2 / Blatt: 1		Höhe: 26.61 mNHN			Datum: 15.11.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				GW (1.80), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 3

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 3 / Blatt: 1		Höhe: 25.86 mNHN	Datum: 15.11.2021				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste		Pr.	1	0.40		
	b)						
	c)					d) nzb	e) dunkelbraun
	f) Mutterboden					g)	h)
3.80	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig		Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50		
	b)						
	c)					d) nzb	e) braun
	f) Mittelsand					g)	h)
6.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig	GW (1.50), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 5.50		
	b)						
	c)					d) nzb	e) grau
	f) Mittelsand					g)	h)
	a)						
	b)						
	c)					d)	e)
	f)					g)	h)
	a)						
	b)						
	c)					d)	e)
	f)					g)	h)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 4

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 4 / Blatt: 1				Höhe: 25.44 mNHN			Datum: 15.11.2021			
1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste, schwach humos						Pr.	1	0.40	
	b)									
	c)		d) nzb		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g)		h)					i)
3.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig						Pr.	2	2.00	
	b)									
	c)		d) nzb		e) braun					
	f) Mittelsand		g)		h)					i)
4.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					GW (1.00), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3	3.50	
	b)									
	c)		d) nzb		e) braun - grau					
	f) Mittelsand		g)		h)					i) ++
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 5

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 5** / Blatt: 1 Höhe: 25.69 mNHN Datum: 15.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					Pr. Pr.	3 4	3.50 4.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				GW (1.50), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	5	5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Schluff	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 6

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 6** / Blatt: 1 Höhe: 27.72 mNHN Datum: 15.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, feinsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				GW (2.90), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3	3.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Feinsand	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 7

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 7** / Blatt: 1

Höhe: 27.27 mNHN

Datum:
15.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Ton, schluffig				GW (2.90), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3 4 5	3.50 4.50 5.50
	b)							
	c) steif - halbfest	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 8

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 8** / Blatt: 1 Höhe: 24.43 mNHN Datum: 15.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1.50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig					Pr.	2	1.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
3.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					Pr.	3	3.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Feinsand	g)	h)	i) ++				
4.00	a) Ton, schluffig				GW (1.20), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	4	4.00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 9

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 9 / Blatt: 1		Höhe: 21.95 mNHN			Datum: 16.11.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig					Pr.	3	3.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Schluff	g)	h)	i) ++				
6.00	a) Ton, schluffig				GW (1.90), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 10

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 10 / Blatt: 1		Höhe: 29.00 mNHN			Datum: 16.11.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.30
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig					Pr. Pr. Pr.	2 3 4	2.00 3.50 4.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, gering bindig				GW (4.10), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	5	5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Schluff	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 11

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung BS 11 / Blatt: 1		Höhe: 27.25 mNHN			Datum: 16.11.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				GW (3.50), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 12

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 12** / Blatt: 1

Höhe: 24.72 mNHN

Datum:
16.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Ton, schluffig				GW (2.60), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3 4 5	3.50 4.50 5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 13

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 13** / Blatt: 1

Höhe: 22.79 mNHN

Datum:
16.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig					Pr. Pr.	2 3	2.00 3.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Feinsand, schluffig, Schluff-Schlieren				GW (1.40), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 5.50
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun - grau					
	f) Feinsand	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 14

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 14** / Blatt: 1 Höhe: 21.58 mNHN Datum: 16.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.80	a) Mutterboden, Wurzelreste, humos					Pr.	1	0.50
	b)							
	c)	d) nzb - lzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
6.00	a) Ton, schluffig				GW (0.90), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3 4 5	3.50 4.50 5.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 15

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 15** / Blatt: 1 Höhe: 22.67 mNHN Datum: 16.11.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste					Pr.	1	0.40
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2.50	a) Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig, schwach feinsandig					Pr.	2	2.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.00	a) Ton, schluffig				GW (1.60), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3	3.50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Ton	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Tel. 04334- 18168-0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:
0793-21

Anlage: 2.1
Seite 16

Vorhaben: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, 24392 Brebel, Nähe Brebelscheide

Bohrung **BS 16** / Blatt: 1

Höhe: 20.65 mNHN

Datum:
16.11.2021

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste			Pr.	1	0.50			
	b)								
	c)	d) nzb					e) dunkelbraun		
	f) Mutterboden	g)					h)	i)	
2.50	a) Grobsand, stark mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig			Pr.	2	2.00			
	b)								
	c)	d) nzb					e) braun		
	f) Grobsand	g)					h)	i)	
4.00	a) Ton, schluffig		GW (0.80), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3	3.50			
	b)								
	c) steif	d)					e) grau		
	f) Ton	g)					h)	i) ++	
	a)								
	b)								
	c)	d)					e)		
	f)	g)					h)	i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)					e)		
	f)	g)					h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

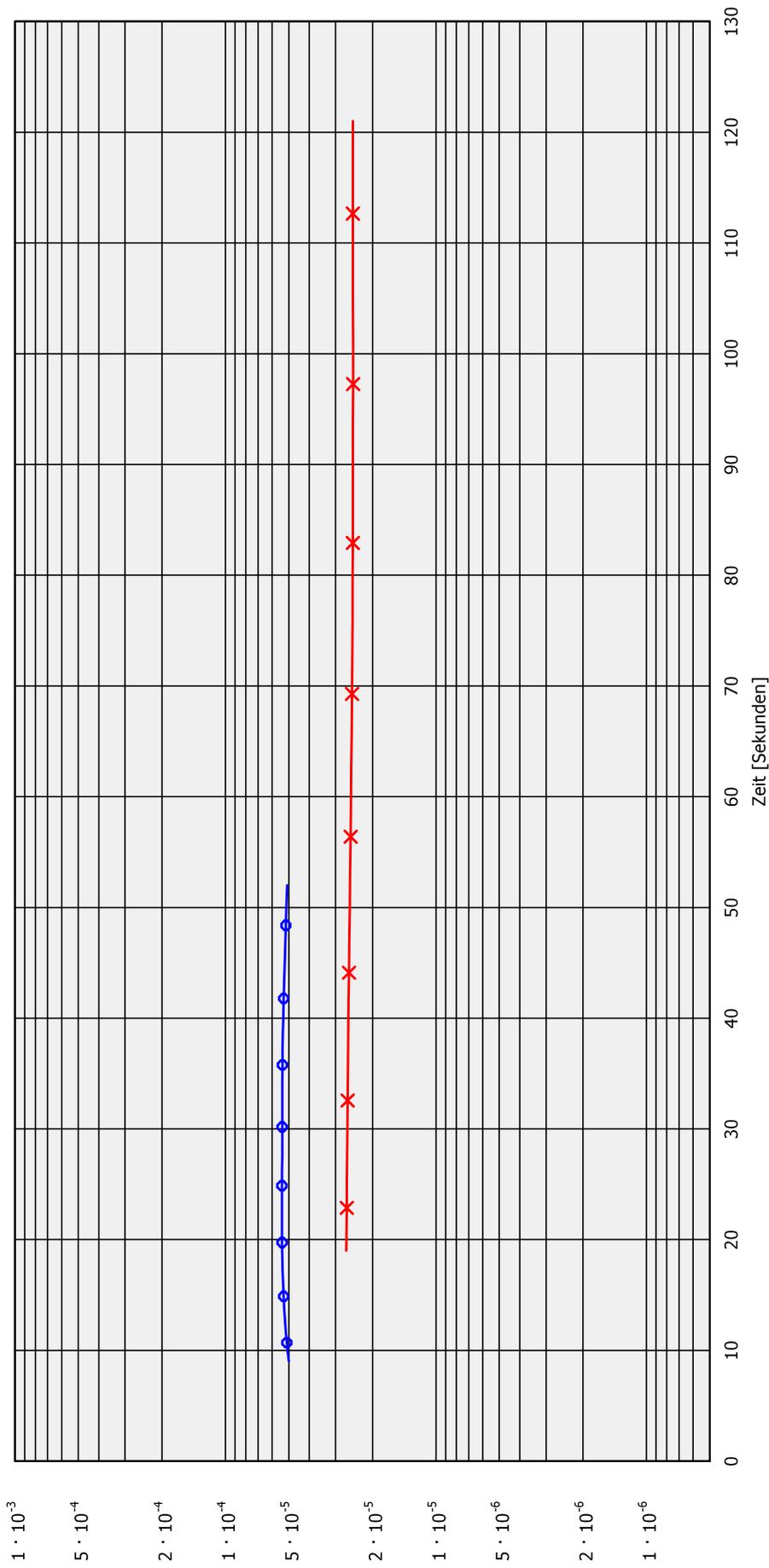


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer
 GmbH & Co. KG
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredtenbek
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

Durchlässigkeitsversuch

DIN 18130-2 mit fallendem hydraulischen Gradienten
 BV: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, Nähe Brebelscheide 1, 24392 Brebel

Prüfungsnummer: 0793-21
 Probe entnommen am: 15. + 16.11.2021/jür
 Art der Entnahme: Gp
 Bearbeiter: br/mü
 Ort: siehe Bezeichnung
 Station: siehe Bezeichnung



Wasserdurchlässigkeit [m/s] bei 10 Grad C

Bezeichnung:	BS 6 / 2,0 m
Signatur:	
Versuchstyp:	Fallende Druckhöhe
Durchlässigkeit:	5.1 · 10 ⁻⁵
Hydraul. Gefälle:	25.00
Probendurchmesser:	9.60

Bezeichnung:	BS 9 / 2,0 m
Signatur:	
Versuchstyp:	Fallende Druckhöhe
Durchlässigkeit:	2.5 · 10 ⁻⁵
Hydraul. Gefälle:	22.22
Probendurchmesser:	9.60

Bemerkungen
 h:\Auf 2021\
 0793-21\Labor\kf-Wert\
 0793-21-kf-Wert-01



Auftrags-Nr.:
 0793-21
 Anlage:
 3.1



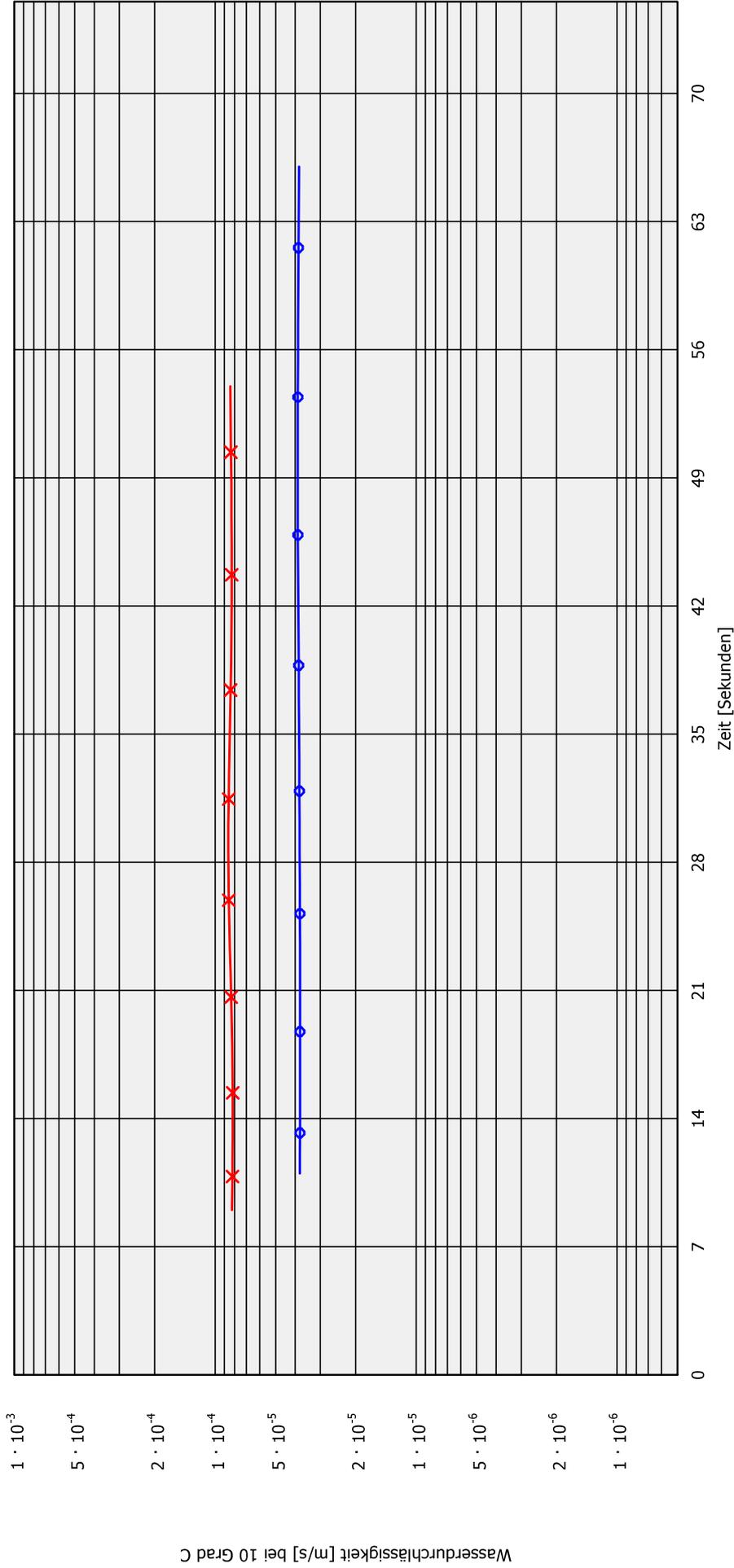
GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer
 GmbH & Co. KG
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredtenbek
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

Durchlässigkeitsversuch

DIN 18130-2 mit fallendem hydraulischen Gradienten

BV: B-Plan Nr. 38 Interkommunales Gewerbegebiet, Nähe Brebelscheide 1, 24392 Brebel

Prüfungsnummer: 0793-21
 Probe entnommen am: 15. + 16.11.2021/jür
 Art der Entnahme: GP
 Bearbeiter: br/mü
 Ort: siehe Bezeichnung
 Station: siehe Bezeichnung



Bezeichnung:	BS 12 / 2,0 m		
Signatur:			
Versuchstyp:	Fallende Druckhöhe		
Durchlässigkeit:	$8.4 \cdot 10^{-5}$		
Hydraul. Gefälle:	15.15		
Probendurchmesser:	9.60		

Bemerkungen
 h:\Auf 2021\
 0793-21\Labor\kf-Wert\
 0793-21-kf-Wert-02

Auftrags-Nr.:
0793-21
 Anlage:
3.2