

- 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

15.09.2025



Kai Reimer
Haase+Reimer Ingenieure



Erläuterung

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

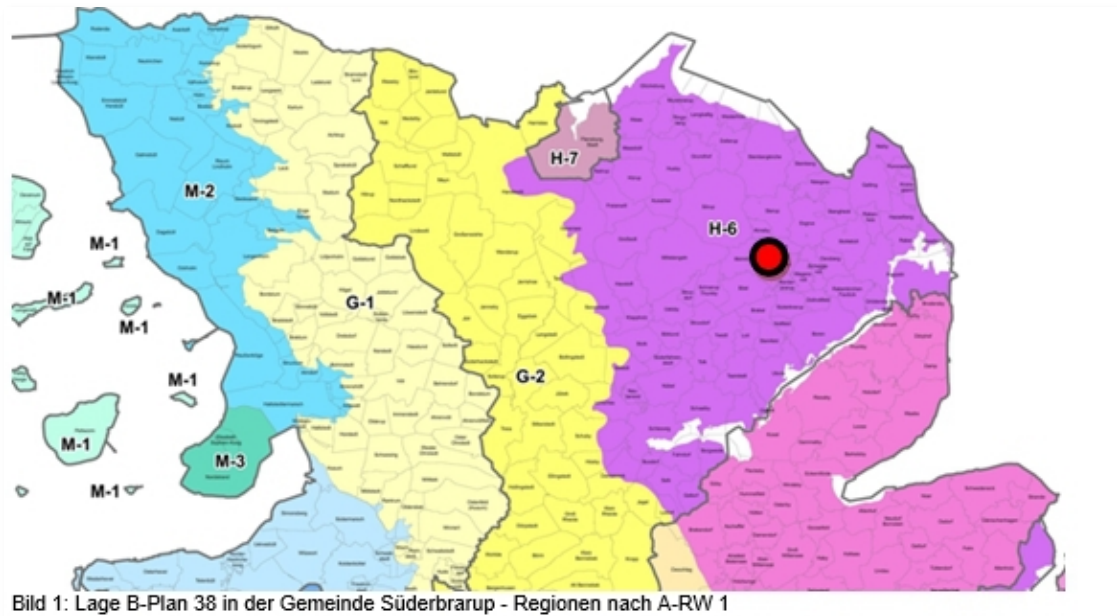
Anlagen

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. Kompensation Schwellenwert Verdunstung [*baumbezogenes Evapotranspirationsmodell*]
10. Bemessung Regenrückhaltung [RHB 01 und RHB 02]
11. Musterrechnung Rückhaltung Gewerbegrundstück
12. Muster Nachweisführung Versickerung Gewerbegrundstück
13. Muster Nachweisführung Versickerung öffentl. Flächen
14. Baugrundgutachten

1. Angaben zum Plangebiet

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

Größe:	21,344 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	7,684 ha	
	Verdunstungsanteil (v)	v:	60,60%	entspricht	12,934 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; Angelter Auen]

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

Das im Plangebiet anfallende Niederschlagwasser soll vorrangig versickert werden.

Gemäß Baugrundbeurteilung der GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG aus Bredenbek vom 26.01.2022 [siehe [Anlage 14](#)] 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 2 Regenrückhaltebecken münden, von denen 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 an die öffentliche RW-Kanalisation.

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.

Jedes Gewerbegrundstück hat die Möglichkeit, Regenwasser in das öffentliche Entwässerungssystem abzuleiten, jedoch ist der maximal zulässige Volumenstrom auf 2 l/s je 1.000 m² Grundstücksfläche begrenzt. Zur Reduzierung des Abflusses in das öffentliche System sind die Bauherren verpflichtet, Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf den Grundstücken zu ergreifen. Geeignete Maßnahmen umfassen insbesondere Versickerungsmulden, Rückhaltebecken oder Gründächer. Diese Maßnahmen dienen dazu, das öffentliche Entwässerungssystem zu entlasten und eine geordnete Regenwasserbewirtschaftung sicherzustellen.

Das so von den Gewerbegrundstücken abgeleitete Niederschlagwasser wird über die öffentliche RW-Kanalisation dem jeweiligen Rückhaltebecken zugeführt, von dem aus das Regenwasser letztlich dosiert der RW-Vorflut zugeführt wird.

Eine entsprechende Musterberechnung der Abflussleistung ist in der Anlage **11** ersichtlich.

2.4 Regenwasserbehandlung

Gemäß den Festsetzungen im Bebauungsplan erfolgt die Versickerung von Regenwasser, welches auf öffentlichen Flächen sowie auf den Gewerbegrundstücken anfällt, ausschließlich über die belebte Oberbodenzone (A-Horizont).

Für das ggf. aus Muldenüberläufen oder direkt der öffentlichen RW-Kanalisation zugeleitete Oberflächenwasser (normal verschmutzt) ist eine Regenwasserbehandlung (zumindest für Q_{krit}) vor Beschickung der Regenrückhaltung vorzusehen. Dies kann z. B. mittels der Rückhaltung vorgeschalteten Regenklärbecken erfolgen.

2.5 Regenwasserabfluss aus Plangebiet

Gemäß Vorgabe der Unteren Wasserbehörde ist in der Summe ein Regenwasserabfluss von 10 l/s in die Vorflut zulässig.



3. Wasserhaushaltsbilanz

Das Plangebiet ist entsprechend seiner Entwässerungsziele (Rückhaltebecken 1; Rückhaltebecken 2) in 2 Teilgebiete gesplittet.

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 5,96%

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 11,89%

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 -17,83%

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 unterhalb des Schwellenwertes von -15% berechneten Verdunstung.

Kompensation:

Zur Kompensation der unterhalb des Schwellenwertes von -15% berechneten Verdunstung sehen die Festsetzungen des Bebauungsplanes die Anpflanzungen von Bäumen (1 Baum je angefangene 800m² versiegelte Grundstücksfläche) sowie die Begrünung von fensterlosen Gebäudefassaden (ab einer Länge von 40m) mit Schling- oder Kletterpflanzen vor.

In der Anlage 9 [baumbezogenes Evapotranspirationsmodell] ist dokumentiert, dass allein das Pflanzgebot der Bäume die berechnete Verdunstung dahingehend beeinflusst, dass das Bebauungsgebiet dem Fall 2 zugeordnet werden kann.

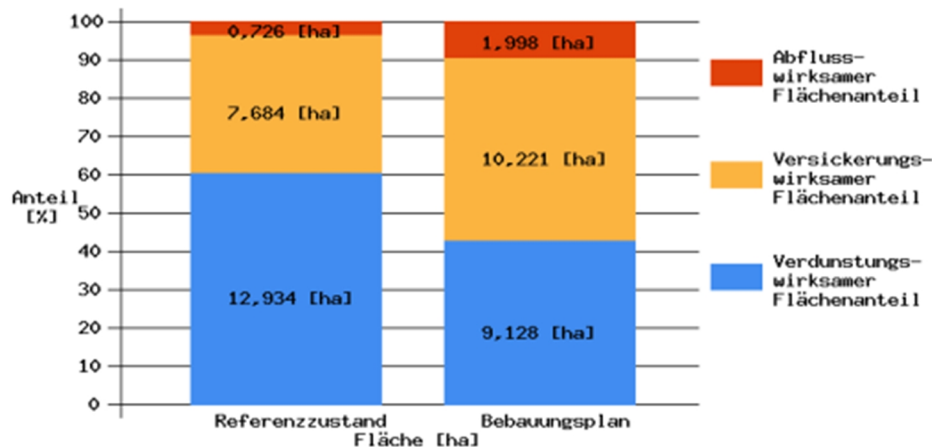
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 21,344 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,726	38,00	7,684	60,80	12,934
Summe veränderter Zustand	9,36	1,998	47,89	10,221	42,77	9,128
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96	1,272	11,89	2,537	-17,83	-3,806
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 Nr.38 Gewerbepark Brebel; Gem. Süderbrarup ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Auszug Anlage 8

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 bzw. der „deutlichen Schädigung“ durch Kompensation 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.

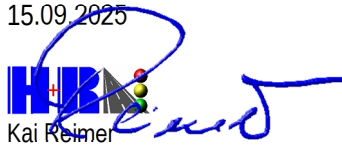
[Anlage 8]

Nach Bewertung der Kompensation durch die Pflanzgebote kann die Einordnung in den Fall 2 erfolgen.

[Anlage 9]

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

15.09.2025



Kai Reimer
Haase+Reimer Ingenieure

Bebaungsplan Nr. 38 - Gewerbepark Brebel; Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
V 20211018

Entwässerungskonzept - Regenwasser

Übersicht Plangebiet

[siehe Lageplan mit Flächenangaben]

Größe:

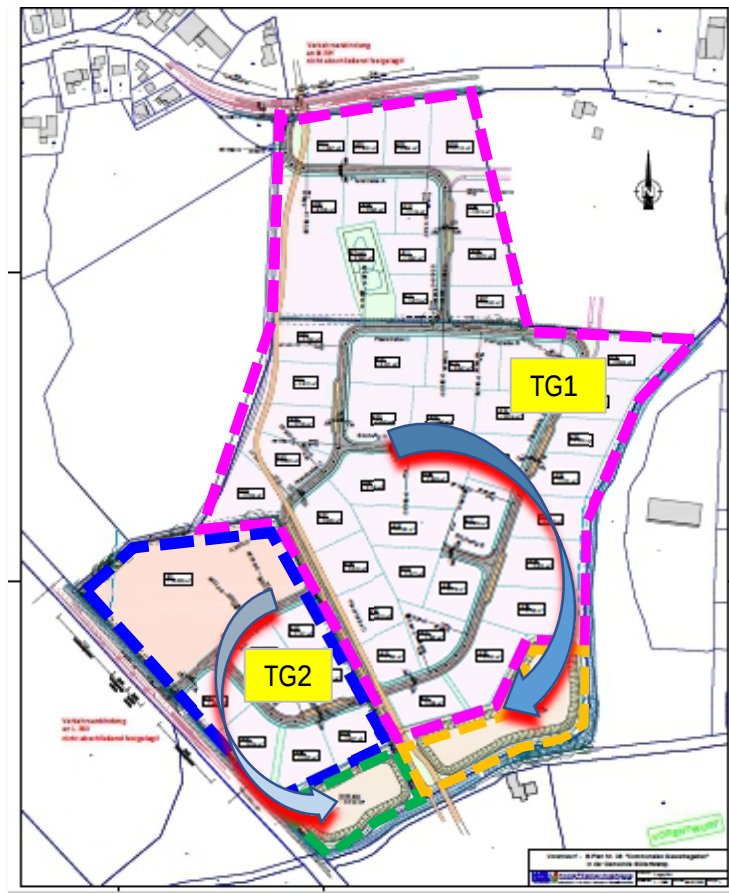
Teilgebiet 1 [TG1]	14,918 ha
Fläche RW-Bewirtschaftung TG 1	1,448 ha
	16,366 ha
Teilgebiet 2 [TG2]	4,213 ha
Fläche RW-Bewirtschaftung TG 2	0,765 ha
	4,978 ha
Fläche gesamt:	21,344 ha

Allgemein:

Das Plangebiet entwässert entsprechend seiner Topographie in südliche Richtung.

Als Vorflut dient der südlich des Plangebietes gelegene Graben
[Gewässer D3A; Angelter 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 Bredenbek vom 26.01.2022 [siehe Anlage x] 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.

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

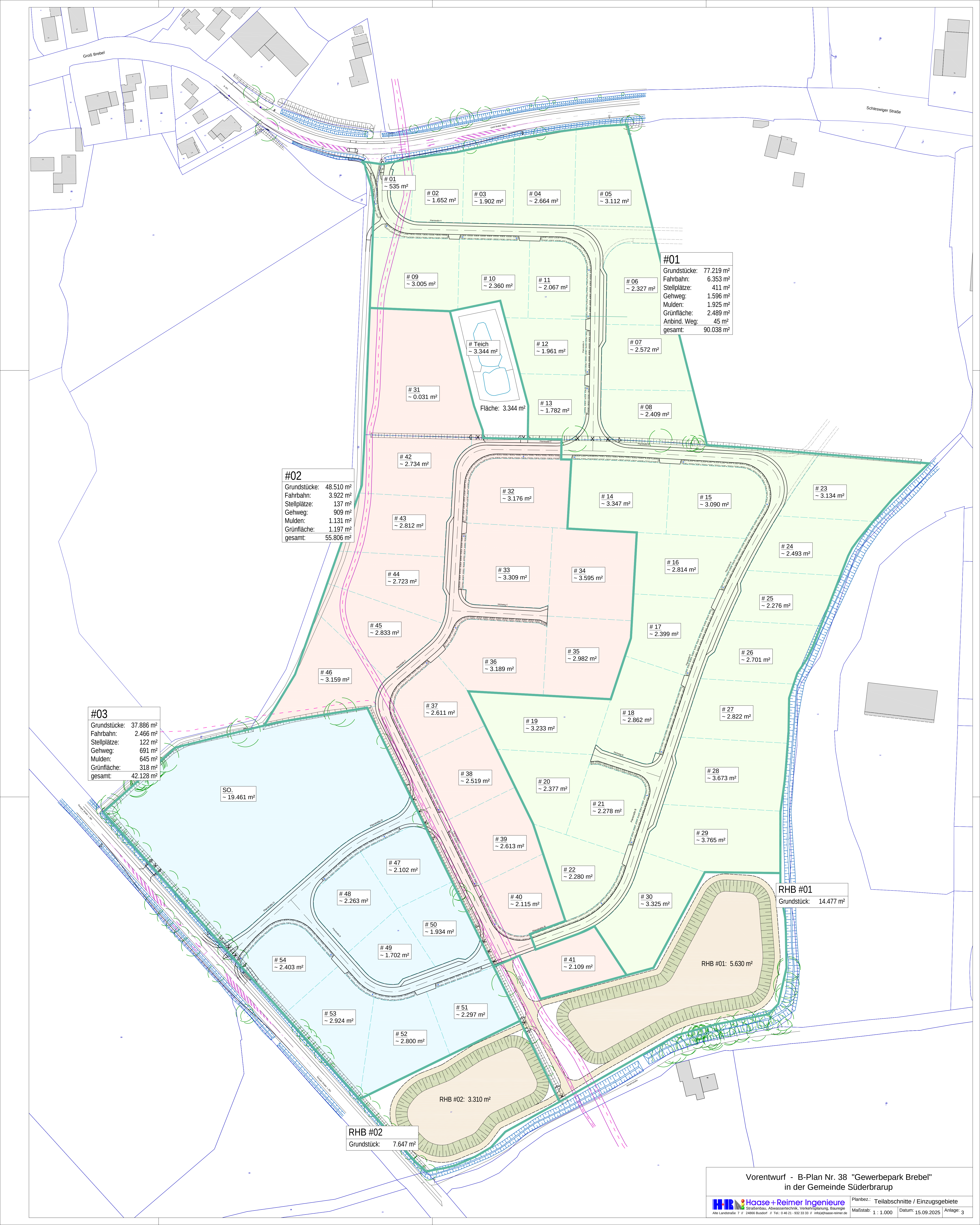
Entwässerung Gewerbegrundstücke:

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 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



#01
~ 535 m²

#02
~ 1.652 m²

#03
~ 1.902 m²

#04
~ 2.664 m²

#05
~ 3.112 m²

#09
~ 3.005 m²

#10
~ 2.360 m²

#11
~ 2.067 m²

#06
~ 2.327 m²

#07
~ 2.572 m²

#08
~ 2.409 m²

#31
~ 0.031 m²

#12
~ 1.961 m²

#13
~ 1.782 m²

Fläche: 3.344 m²

#42
~ 2.734 m²

#32
~ 3.176 m²

#14
~ 3.347 m²

#15
~ 3.090 m²

#23
~ 3.134 m²

#43
~ 2.812 m²

#33
~ 3.309 m²

#34
~ 3.595 m²

#16
~ 2.814 m²

#24
~ 2.493 m²

#44
~ 2.723 m²

#45
~ 2.833 m²

#36
~ 3.189 m²

#35
~ 2.982 m²

#17
~ 2.399 m²

#25
~ 2.276 m²

#46
~ 3.159 m²

#37
~ 2.611 m²

#19
~ 3.233 m²

#18
~ 2.862 m²

#27
~ 2.822 m²

SO.
~ 19.461 m²

#38
~ 2.519 m²

#20
~ 2.377 m²

#21
~ 2.278 m²

#28
~ 3.673 m²

#47
~ 2.102 m²

#39
~ 2.613 m²

#22
~ 2.280 m²

#29
~ 3.765 m²

#48
~ 2.263 m²

#50
~ 1.934 m²

#40
~ 2.115 m²

#30
~ 3.325 m²

RHB #01
Grundstück: 14.477 m²

#54
~ 2.403 m²

#49
~ 1.702 m²

#41
~ 2.109 m²

RHB #01: 5.630 m²

#53
~ 2.924 m²

#51
~ 2.297 m²

#52
~ 2.800 m²

RHB #02: 3.310 m²

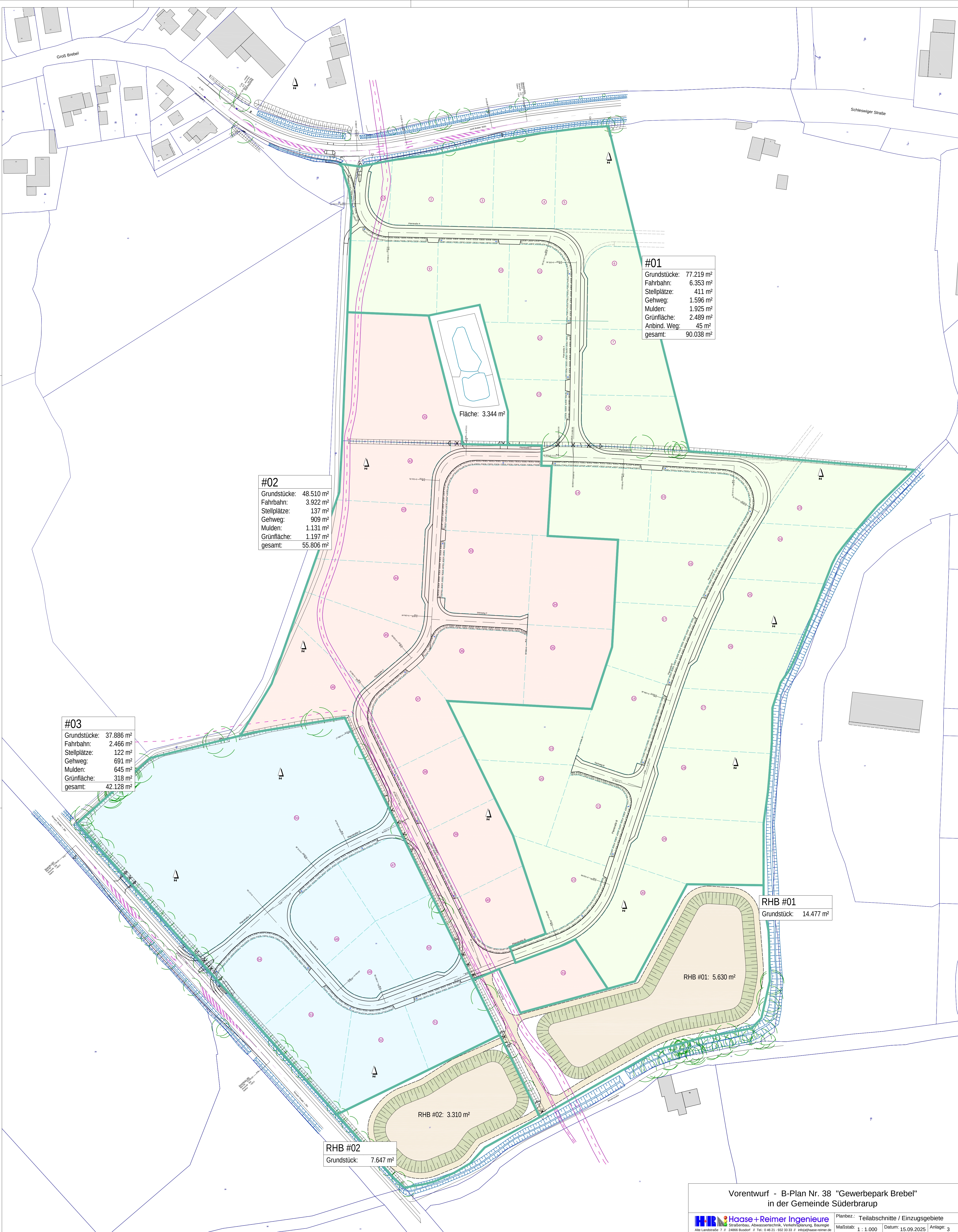
RHB #02
Grundstück: 7.647 m²

#02
Grundstücke: 48.510 m²
Fahrbahn: 3.922 m²
Stellplätze: 137 m²
Gehweg: 909 m²
Mulden: 1.131 m²
Grünfläche: 1.197 m²
gesamt: 55.806 m²

#01
Grundstücke: 77.219 m²
Fahrbahn: 6.353 m²
Stellplätze: 411 m²
Gehweg: 1.596 m²
Mulden: 1.925 m²
Grünfläche: 2.499 m²
Anbind. Weg: 45 m²
gesamt: 90.038 m²

#03
Grundstücke: 37.886 m²
Fahrbahn: 2.466 m²
Stellplätze: 122 m²
Gehweg: 691 m²
Mulden: 645 m²
Grünfläche: 318 m²
gesamt: 42.128 m²

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



#01	
Grundstücke:	77.219 m ²
Fahrbahn:	6.353 m ²
Stellplätze:	411 m ²
Gehweg:	1.596 m ²
Mulden:	1.925 m ²
Grünfläche:	2.489 m ²
Anbind. Weg:	45 m ²
gesamt:	90.038 m ²

#02	
Grundstücke:	48.510 m ²
Fahrbahn:	3.922 m ²
Stellplätze:	137 m ²
Gehweg:	909 m ²
Mulden:	1.131 m ²
Grünfläche:	1.197 m ²
gesamt:	55.806 m ²

#03	
Grundstücke:	37.886 m ²
Fahrbahn:	2.466 m ²
Stellplätze:	122 m ²
Gehweg:	691 m ²
Mulden:	645 m ²
Grünfläche:	318 m ²
gesamt:	42.128 m ²

RHB #01	
Grundstück:	14.477 m²

RHB #01: 5.630 m²

RHB #02: 3.310 m²

RHB #02	
Grundstück:	7.647 m²

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	77.219 m2	48.510 m2	m2	Σ 12,573 ha
Fahrbahn	6.353 m2	3.922 m2	m2	Σ 1,028 ha
Stellplätze	411 m2	137 m2	m2	Σ 0,055 ha
Gehwege	1.592 m2	909 m2	m2	Σ 0,250 ha
Mulden	1.925 m2	1.131 m2	m2	Σ 0,306 ha
Anbindung Weg	45 m2		m2	Σ 0,005 ha
Grünflächen	2.489 m2	1.197 m2	m2	Σ 0,369 ha
gesamt	90.034 m2	55.806 m2	0 m2	
	9,003 ha	5,581 ha	0,000 ha	Σ 14,584 ha
Flächen	Nr Fläche [m2]	Nr Fläche [m2]		
Gewerbegrundst.	#01 535 m2	#31 6.031		
	#02 1.655 m2	#32 3.176		
	#03 1.902 m2	#33 3.309		
	#04 2.664 m2	#34 3.595		
	#05 3.112 m2	#35 2.982		
	#06 2.327 m2	#36 3.189		
	#07 2.572 m2	#37 2.611		
	#08 2.409 m2	#38 2.519		
	#09 3.005 m2	#39 2.613		
	#10 2.360 m2	#40 2.115		
	#11 2.067 m2	#41 2.109		
	#12 1.961 m2	#42 2.734		
	#13 1.782 m2	#43 2.812		
	#14 3.347 m2	#44 2.723		
	#15 3.090 m2	#45 2.833		
	#16 2.814 m2	#46 3.159		
	#17 2.399 m2	48.510		
	#18 2.862 m2			
	#19 3.233 m2			
	#20 2.377 m2			
	#21 2.277 m2			
	#22 2.280 m2			
	#23 3.134 m2			
	#24 2.493 m2			
	#25 2.276 m2			
	#26 2.701 m2			
	#27 2.822 m2			
	#28 3.673 m2			
	#29 3.765 m2			
	#30 3.325 m2			
	77.219 m2			
Fläche Regenwasserbewirtschaftung für RW-Einzugsgebiet RHB 1				
	Grundstück RHB 1	14.477 m2		
		1,448 ha		Σ 1,448 ha
				16,032 ha

zuzüglich

Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung
von Boden, Natur u. Landschaft

3.344 m2 0,334 ha

Größe Σ Teilgebiete 1+2 mit Ziel RHB1 incl. Naturschutzfläche 16,366 ha

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 2

	Teilbereich 1	Teilbereich 2	Teilbereich 3	Summen [ha]
Gewerbegrundstücke	m2	m2	37.886 m2	Σ 3,789 ha
Fahrbahn	m2	m2	2.466 m2	Σ 0,247 ha
Stellplätze	m2	m2	122 m2	Σ 0,012 ha
Gehwege	m2	m2	691 m2	Σ 0,069 ha
Mulden	m2	m2	645 m2	Σ 0,065 ha
Anbindung Weg	m2		m2	Σ 0,000 ha
Grünflächen	m2	m2	318 m2	Σ 0,032 ha
gesamt	0 m2	0 m2	42.128 m2	
	0,000 ha	0,000 ha	4,213 ha	Σ 4,213 ha
Flächen	Nr Fläche [m2]	Nr Fläche [m2]	Nr Fläche [m2]	
Gewerbegrundst.			#47 2.102	
			#48 2.263	
			#49 1.702	
			#50 1.934	
			#51 2.297	
			#52 2.800	
			#53 2.924	
			#54 2.403	
			#So 19.461	
			37.886	
Fläche Regenwasserbewirtschaftung für RW-Einzugsgebiet RHB 2				
		Grundstück RHB 2	7.647 m2	
			0,765 ha	Σ 0,765 ha
				4,978 ha

Zusammenstellung

Σ	Teilflächen für RW-Einzugsgebiet RHB 1	16,032 ha
Σ	Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur u. Landschaft	0,334 ha
	Zwischensumme Σ Teilgebiete 1+2 mit Ziel RHB1 & Naturschutzfläche	16,366 ha
Σ	Teilflächen für RW-Einzugsgebiet RHB 2	4,978 ha

Zwischensumme Teilflächen 21,010 ha

Plangebiet gesamt 21,344 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: | 12,537 ha | [siehe Listung Anlage 4.1] |
| c) | Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: | 10,030 ha | [0,800 x 12,537] |

Planungsansatz:

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

Ansatz Dachfläche:	30,00%	der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche		
	>>>	[30,00% x 10,030]	3,009 ha Dachfläche	
anteilig:				A-RW1
[Ansatz A-RW 1] Steildach	50,00%	>>> 50,00% x 3,009 ha =	1,505 ha	[1]
[Ansatz A-RW 1] Flachdach	50,00%	>>> 50,00% x 3,009 ha =	1,505 ha	[2]
		Σ Dach	3,010 ha	

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt: >>> 10,030 ha - 3,010 ha = 7,020 ha

ΣAussenanl. abflussrelevant: 20,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
[Ansatz A-RW 1] >>> [20,00% x 10,030ha] 2,006 ha **[3]**

ΣAussenanl. zur Versickerung:
[Ansatz A-RW 1] >>> 7,020 ha - 2,006 ha = 5,014 ha **[4]**

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

		Flächenart			A-RW1
	siehe [1]-[4]	Baugrundstücke	ha		
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.1	Fahrbahn [öffentl.]	1,028 ha	[5]	
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.1	Stellplätze [öffentl.]	0,055 ha	[6]	
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.1	Gehwege [öffentl.]	0,250 ha	[7]	
		Mulden [öffentl.]	ha		
		Grünflächen [öffentl.]	ha		
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.1	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: | 3,789 ha | [siehe Listung] |
| c) | Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: | 3,031 ha | [0,800 x 3,789] |

Planungsansatz:

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

Ansatz Dachfläche:	30,00%	der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche		
	>>>	[30,00% x 3,031]	0,909 ha Dachfläche	
	anteilig:			A-RW1
[Ansatz A-RW 1] Steildach	50,00%	>>> 50,00% x 0,909 ha =	0,455 ha	[1]
[Ansatz A-RW 1] Flachdach	50,00%	>>> 50,00% x 0,909 ha =	0,455 ha	[2]
		Σ Dach	0,910 ha	

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt:	>>>	3,031 ha - 0,910 ha =	2,121 ha	
ΣAussenanl. abflussrelevant:	20,00%	der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche		
[Ansatz A-RW 1]	>>>	[20,00% x 3,031ha]	0,606 ha	[3]
ΣAussenanl. zur Versickerung:				
[Ansatz A-RW 1]	>>>	2,121 ha - 0,606 ha =	1,515 ha	[4]

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

	Flächenart			A-RW1
	siehe [1]-[4] Baugrundstücke	ha		
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.2 Fahrbahn [öffentl.]	0,247 ha		[5]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.2 Stellplätze [öffentl.]	0,012 ha		[6]
[Ansatz A-RW 1]	siehe Listung Anlage 4.2 Gehwege [öffentl.]	0,069 ha		[7]
	Mulden [öffentl.]	ha		
	Grünflächen [öffentl.]	ha		

Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW1 für Schleswig-Holstein

Angaben zum Plangebiet [PG]:

Name Bebauungsplanes: **B-Plan Nr 38 - Gewerbepark Brebel**

Größe des überpanten Geltungsbereiches: **21,344 ha**

Region gem. Flächeneinteilung LLuR: **H-5 Rendsburg-Eckernförde (Nord-Ost)**

Naturraum: **Hügelland**

Wasserhaushalt des potenziell naturnaher Referenzzustandes

Abflussanteil (a)	a:	3,40%	entspricht	0,726 ha
Versickerungsanteil (g)	g:	36,00%	entspricht	7,684 ha
Verdunstungsanteil (v)	v:	60,60%	entspricht	12,934 ha

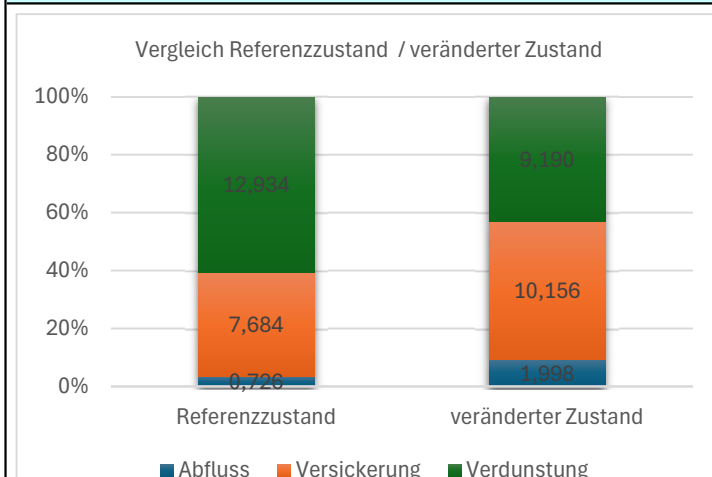
Auflistung der Teilgebiete, Summe veränderter Zustand

Nr.	Teilgebiet	[ha]	A(a)	A(g)	A(v)
1	RW-Einzug RHB #01	16,366 ha	1,532 ha	7,807 ha	7,027 ha
2	RW-Einzug RHB #02	4,978 ha	0,466 ha	2,349 ha	2,163 ha
3		ha	ha	ha	ha
4		ha	ha	ha	ha
5		ha	ha	ha	ha
6		ha	ha	ha	ha
7		ha	ha	ha	ha
8		ha	ha	ha	ha
9		ha	ha	ha	ha
10		ha	ha	ha	ha
Gesamtgebiet		21,344	1,998 ha	10,156 ha	9,190 ha

Bewertung der Wasserbilanz für das Teilgebiet des Bebauungsplanes

Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	1,793 ha	8,751 ha	14,002 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	1,998 ha	10,156 ha	9,190 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	6,617 ha	11,867 ha
Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	3,927 ha	10,885 ha	16,136 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	1,998 ha	10,156 ha	9,190 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	4,482 ha	9,733 ha
Absolute Abweichung zum natürlichen Wasserhaushalt	5,96%	11,58%	-17,54%

Ergebnis: Fall 3: Der Wasserhaushalt gilt als extrem geschädigt



Aufgestellt: 15.09.2025 Haase+Reimer Ing.

a = Oberflächenabfluss
 g = Grundwasserneubildung
 v = Bodenverdunstung

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

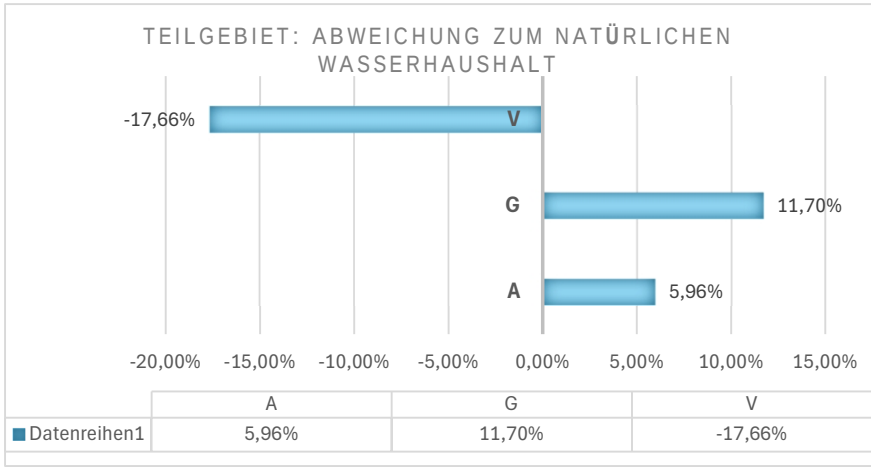
Datum: 15.09.2025

Anlage zur Wasserhaushaltsbilanz				a-g-v-Berechnung für Teilgebiete				TEILGEBIE 1																					
PLANGEBIET:								TEILGEBIET Stammdaten																					
PG.Naturraum:		Hügelland		PG.Lage:		H-6		PG.Größe:		21,344 ha		TG.Nr.:		1		TG.Größe:		#### ha		TG.Anteil Teilgebiet am Plangebiet		76,68%		3,40%		36,00%		60,60%	
PG.Landkreis/Region:		Schleswig-Flensburg (Ost)										TG.Bez.:		RW-Einzug RHB #01				TG.Beschr.:				TG.Potentiell naturnaher		a: 3,40%		g: 36,00%		v: 60,60%	
																				Referenzzustand		0,556 ha		5,892 ha		9,918 ha			

Auflistung der Flächen im veränderten Zustand								
Flächenart	ha	a1	g1	v1		A(a1)	A(g1)	A(v1)
nicht versiegelt	4,998	3,40%	36,00%	60,60%		0,170 ha	1,799 ha	3,029 ha

Flächenangaben gem. gesonderter Ermittlung [Anlage xx]											Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen A(a2)						
Nr.	planerische Beschreibung	Flächenart	[ha]	a2	g2	v2	A(a2)	A(g2)	A(v2)		Bewirtschaftung	a3	g3	v3	A(a3)	A(g3)	A(v23)
1	Grundst.	Steildach	1,505	85,00%	0,00%	15,00%	Bewirtschaftung erforderlich	0,000 ha	0,226 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	1,113 ha	0,166 ha
2	Grundst.	Flachdach	1,505	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,376 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,982 ha	0,147 ha
3	Grundst.	Pflaster mit dichten Fugen	2,006	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,602 ha	→	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	1,362 ha	0,000 ha	0,042 ha
4	Grundst.	Pflaster mit dichten Fugen	5,014	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	1,504 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	3,054 ha	0,456 ha
5	öffentl.-Fahrbahnen	Asphalt, Beton	1,028	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,257 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,671 ha	0,100 ha
6	öffentl.-Parken	Pflaster mit dichten Fugen	0,055	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,017 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,033 ha	0,005 ha
7	öffentl. Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,250	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,075 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,152 ha	0,023 ha
8	öffentl. Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,005	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,002 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,003 ha	0,000 ha
9								ha	ha						ha	ha	ha
10								ha	ha						ha	ha	ha
11								ha	ha						ha	ha	ha
12								ha	ha						ha	ha	ha
13								ha	ha						ha	ha	ha
14								ha	ha						ha	ha	ha
15								ha	ha						ha	ha	ha
16								ha	ha						ha	ha	ha
17								ha	ha						ha	ha	ha
18								ha	ha						ha	ha	ha
19								ha	ha						ha	ha	ha
20								ha	ha						ha	ha	ha
21								ha	ha						ha	ha	ha
22								ha	ha						ha	ha	ha
23								ha	ha						ha	ha	ha
24								ha	ha						ha	ha	ha

Summe veränderter Zustand	A(a)	A(g)	A(v)
	1,532 ha	7,807 ha	7,027 ha



Bewertung der Wasserbilanz für das Teilgebiet des Bebauungsplanes			
Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	1,375 ha	6,710 ha	10,736 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	1,532 ha	7,807 ha	7,027 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	5,073 ha	9,099 ha
Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	3,011 ha	8,347 ha	12,373 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	1,532 ha	7,807 ha	7,027 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	3,437 ha	7,463 ha
Absolute Abweichung zum nat ürlchen Wasserhaushalt	5,96%	11,70%	-17,66%

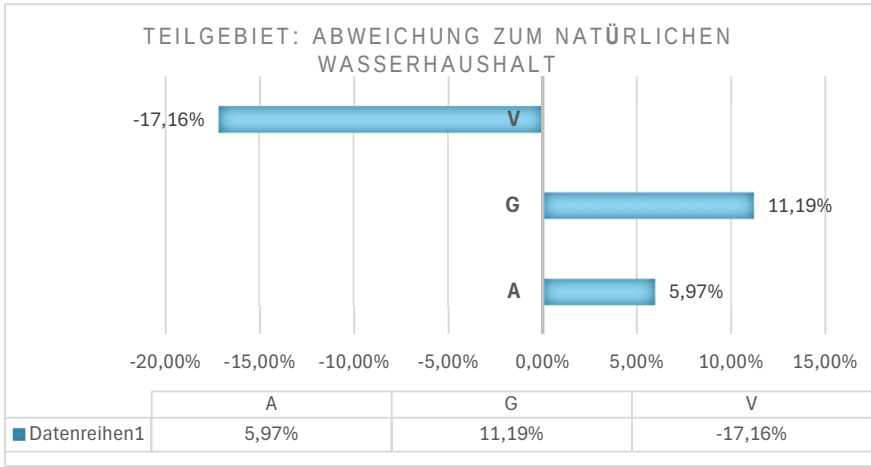
Ergebnis: Fall 3: Der Wasserhaushalt für das Teilgebiet gilt als extrem geschädigt

Anlage zur Wasserhaushaltsbilanz				a-g-v-Berechnung für Teilgebiete		TEILGEBIET 1									
PLANGEBIET:				TEILGEBIET Stammdaten											
PG.Naturraum: Hügelland		PG.Lage: H-6		PG.Größe: 21,344 ha		TG.Nr.: 2		TG.Größe: 4,978 ha		TG.Anteil Teilgebiet am Plangebiet 23,32%					
PG.Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg (Ost)						TG.Bez.: RW-Einzug RHB #02		TG.Potentiell naturnaher Referenzzustand		a: 3,40%		g: 36,00%		v: 60,60%	
						TG.Beschr...:				0,169 ha		1,792 ha		3,017 ha	

Auflistung der Flächen im veränderten Zustand								
Flächenart	ha	a1	g1	v1			A(a1)	A(g1)
nicht versiegelt	1,619	3,40%	36,00%	60,60%			0,055 ha	0,583 ha
								0,981 ha

Flächenangaben gem. gesonderter Ermittlung [Anlage xx]										Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen A(a2)								
Nr.	planerische Beschreibung	Flächenart	[ha]	a2	g2	v2	Bewirtschaftung erforderlich	A(a2)	A(g2)	A(v2)		Bewirtschaftung	a3	g3	v3	A(a3)	A(g3)	A(v23)
1	Grundst.	Steildach	0,455	85,00%	0,00%	15,00%		0,000 ha	0,068 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,336 ha	0,050 ha	
2	Grundst.	Flachdach	0,455	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,114 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,297 ha	0,044 ha	
3	Grundst.	Pflaster mit dichten Fugen	0,606	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,182 ha	→	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	97,00%	0,00%	3,00%	0,411 ha	0,000 ha	0,013 ha	
4	Grundst.	Pflaster mit dichten Fugen	1,515	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,455 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,923 ha	0,138 ha	
5	öffentl.-Fahrbahnen	Asphalt, Beton	0,247	75,00%	0,00%	25,00%		0,000 ha	0,062 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,161 ha	0,024 ha	
6	öffentl.-Parken	Pflaster mit dichten Fugen	0,012	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,004 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,007 ha	0,001 ha	
7	öffentl. Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,069	70,00%	0,00%	30,00%		0,000 ha	0,021 ha	→	Mulden-/Beckenversickerung	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,042 ha	0,006 ha	
8								ha	ha						ha	ha	ha	
9								ha	ha						ha	ha	ha	
10								ha	ha						ha	ha	ha	
11								ha	ha						ha	ha	ha	
12								ha	ha						ha	ha	ha	
13								ha	ha						ha	ha	ha	
14								ha	ha						ha	ha	ha	
15								ha	ha						ha	ha	ha	
16								ha	ha						ha	ha	ha	
17								ha	ha						ha	ha	ha	
18								ha	ha						ha	ha	ha	
19								ha	ha						ha	ha	ha	
20								ha	ha						ha	ha	ha	
21								ha	ha						ha	ha	ha	
22								ha	ha						ha	ha	ha	
23								ha	ha						ha	ha	ha	
24							ha	ha						ha	ha	ha		

Summe veränderter Zustand	A(a)	A(g)	A(v)
	0,466 ha	2,349 ha	2,163 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	0,466 ha	2,349 ha	2,163 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	0,466 ha	2,349 ha	2,163 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	1,045 ha	2,270 ha
Absolute Abweichung zum nat ürlchen Wasserhaushalt	5,97%	11,19%	-17,16%

Ergebnis: Fall 3: Der Wasserhaushalt für das Teilgebiet gilt als extrem geschädigt

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan Nr.38 Gewerbepark Brebel; Gem.
Süderbrarup

Naturraum: Hügelland

Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg / Schleswig-Flensburg Ost
(H-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 21,344 ha

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	7,684	60,60	12,934

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: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

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: RW-Einzug RHB1**Fläche: 16,366 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach (Gewerbegrundstück)	1,505	Mulden-/Beckenversickerung
Flachdach (Gewerbegrundstück)	1,505	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen (Gewerbegrundstück Ableitg.)	2,006	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen (Gewerbegrundstück)	5,014	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton (öff. Fahrbahn)	1,028	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen (öff. Parken)	0,055	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen (öff. Gehweg)	0,250	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen (öff. Gehweg)	0,005	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,170	36,00	1,799	60,60	3,029
Summe veränderter Zustand	9,36	1,532	48,09	7,871	42,56	6,965
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96	1,362	12,09	6,072	-18,04	3,936

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes RW-Einzug RHB1 ist extrem geschädigt (Fall 3).

Teilgebiet 2: RW-Einzug RHB2**Fläche: 4,978 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach (Gewerbegrundstück)	0,455	Mulden-/Beckenversickerung
Flachdach (Gewerbegrundstück)	0,455	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen (Gewerbegrundstück Abeitung)	0,606	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen (Gewerbegrundstück)	1,515	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton (öff. Fahrbahn)	0,247	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen (öff. Parken)	0,012	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen (öff. Gehweg)	0,069	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,055	36,00	0,583	60,60	0,981
Summe veränderter Zustand	9,36	0,466	47,21	2,350	43,45	2,163
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96	0,411	11,21	1,767	-17,15	1,182

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes RW-Einzug RHB2 ist extrem geschädigt (Fall 3).

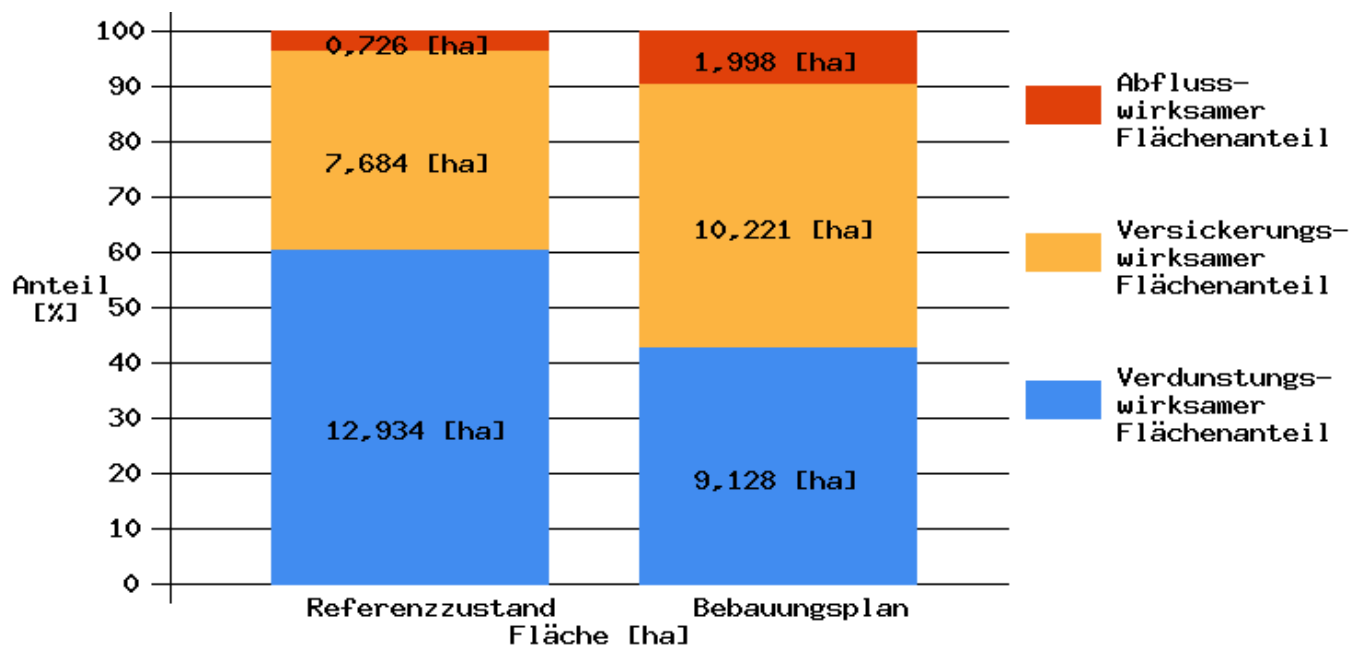
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 21,344 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,726	36,00	7,684	60,60	12,934
Summe veränderter Zustand	9,36	1,998	47,89	10,221	42,77	9,128
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96	1,272	11,89	2,537	-17,83	-3,806
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 Nr.38 Gewerbepark Brebel; Gem. Süderbrarup ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Kai Reimer, E-Mail: K.Reimer@Haase-Reimer.de

Ort und Datum

Unterschrift

HR
Kai Reimer
Haase+Reimer Ingenieure GbR
Thorshammer 2a • 24866 Busdorf
Tel.: 04642 – 932 33 33

Busdorf, 15.09.2025

Haase+Reimer Ingenieure GbR • Thorshammer 2a • 24866 Busdorf • Tel.:04621 932 3333 • mail: Info@Haase-Reimer.de



Anlage:

15.09.2025

PROJEKT:

Bebauungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup

Datum:

baumbezogenes Evapotranspirationsmodell

hier:

Anlage zur A-RW 1

Bäume erhöhen durch Evapotranspiration den Anteil verdunstungswirksamer Fl ächen

Durch das Pflanzen von Bäumen steigt im Bebauungsplan der Anteil verdunstungswirksamer Flächen. Ursache ist die Evapotranspiration, also die kombinierte Verdunstung von Wasser über die Baumoberfläche (Transpiration) und den Boden (Evaporation)

Zur Quantifizierung des Einflusses eines Baumes auf den verdunstungswirksamen Flächenanteil ist die Lauboberfläche (Blattflächenindex, LAI) maßgeblich, da sie die Grundfläche des Baumes deutlich übersteigt.

Eingabedaten

ET0_mm_pro_Tag

4,5 [optional] Referenz-Evapotranspiration

Wachstumsfaktor

1 [0-1]Wachstums-/Reife-Faktor

Überlappungsfaktor

0 [0-1]Kronenüberlappung

Gesamtfläche_m2

213.440 Gesamtfläche [für %-Berechnung]

ARW1_Faktor

1 ARW1_Faktor

Typische LAI-Werte für Bäume (Literaturwerte, gerundet)

Linde (Tilia spp.) → 3,5 – 5,0
Ahorn (Acer spp.) → 3,0 – 4,5
Platane (Platanus × hispanica) → 4,5 – 6,0
Eiche (Quercus robur/petraea) → 4,0 – 6,0
Rosskastanie (Aesculus hippocastanum) → 3,0 – 4,5
Buche (Fagus sylvatica) → 4,0 – 6,0
Birke (Betula spp.) → 2,5 – 3,5
Pappel (Populus spp.) → 3,0 – 4,0

Berechnung

Baumart:	Anzahl	Radius	LAI	Kronenfl. je Baum	Kronenfl. gesamt	Blattfl. gesamt	ΣETI /d	Verd.flä. je m2	Verd.flä. LAI	Anteil Verd.fl	Anteil LAI	ARW1 Verd.-Fl.
	[St]	[m]	[]	[m2]	[m2]	[m2]	[l/d]	[m2]	[m2]	[%]	[%]	[m2]
Musterbaum	164	3,75	3	44,18	7.246	21.737	97,8	7.246	21.737	3,39	10	7.246
Linde							0					
Ahorn							0					
Platane							0					
Eiche							0					
Kastanie							0					
					7.246	21.737		7.246	21.737	3,39		7.246

Fazit: Durch die Baumanpflanzungen verändert sich die berechnete Zu-/Abnahme des Wasserhaushaltes der gemäß A RW-1 ermittelten anteiligen Versickerungsfläche um 3,39% von -17,83% auf nunmehr -14,44%

NEU-Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 21,344 ha

Ergebnis der A RW-1

siehe Berechnung Anlage 8

	Abfluss:		Versickerung:		Verdunstung:	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell Naturnah:	3,4	0,726	36	7,684	60,6	12,934
Summe veränd. Zustand	9,36	1,998	47,89	10,222	42,77	9,129
1) Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96	1,272	11,89	2,538	-17,83	-3,805
Veränderung aus Baumpflanzung	0		-3,39		3,39	
2) Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	5,96		8,50		-14,44	
Fall 1: < +/- 5%	nein		nein		nein	
Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%	ja		ja		ja	
Fall 3: >= +/-15%	nein		nein		nein	

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.

Notizen:

1) Anzahl der Bäume [gem. Festsetzungen]

1 Baum je angefangene 800m2 Grundstücksversiegelung

16,362 ha ΣGewerbegrundstücke (siehe Anlage xxx)

0,8 GRZ

13,090 ha ΣGewerbegrundstücke versiegelt [theor. Versiegelung]

Anzahl Bäume: 130.900 m2 / 800 m2/St= 164 Stück

Bemerkung:

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup



Rechn. RW-Einzug für Nachweisführung Regenrückhaltung

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: | 12,537 ha | [siehe Listung Anlage 4.1] |
| c) | Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: | 10,030 ha | [0,800 x 12,537] |

Planungsansatz:

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

	anteilig:		
[Ansatz A-RW 1]	Steildach	1,505 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück
[Ansatz A-RW 1]	Flachdach	1,505 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück
	Σ Dach	3,010 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt: 7,020 ha Versickerung auf Gewerbegrundstück

ΣAussenanl. abflussrelevant: 20,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
[Ansatz A-RW 1] **Abflussrelevant** **2,006 ha**

ΣAussenanl. zur Versickerung:
[Ansatz A-RW 1] 5,014 ha Versickerung auf Gewerbegrundstück

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

Primär Muldenversickerung! Hier anteilig 50 %

	Flächenart			
	Baugrundstücke	ha		
[Ansatz A-RW 1]	Fahrbahn	1,028 ha	50,00%	0,51 ha
[Ansatz A-RW 1]	Stellplätze	0,055 ha	50,00%	0,03 ha
[Ansatz A-RW 1]	Gehwege	0,250 ha	50,00%	0,13 ha
	Mulden	ha		
	Grünflächen	ha		
[Ansatz A-RW 1]	Anbindung Weg	0,005 ha	50,00%	0,00 ha
	Abflussrelevant			0,670 ha

Σ RW-Einzug RHB #01 - Abflussrelevante Flächen hier: Beiwert = 1

2,68 ha

26.760,00 m²

Bebaungsplan Nr. 38, Gewerbepark Brebel in der Gemeinde Süderbrarup



Rechn. RW-Einzug für Nachweisführung Regenrückhaltung

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: | 3,789 ha | [siehe Listung Anlage 4.1] |
| c) | Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche: | 3,031 ha | [0,800 x 3,789] |

Planungsansatz:

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

	anteilig:		
[Ansatz A-RW 1]	Steildach	0,455 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück
[Ansatz A-RW 1]	Flachdach	0,455 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück
	Σ Dach	0,910 ha	Versickerung auf Gewerbegrundstück

Ansatz Aussenanlagen

ΣAussenanlagen befestigt: 2,121 ha Versickerung auf Gewerbegrundstück

ΣAussenanl. abflussrelevant: 20,00% der bebaubaren Gewerbegrundstücksfläche
[Ansatz A-RW 1] **Abflussrelevant** **0,606 ha**

ΣAussenanl. zur Versickerung:
[Ansatz A-RW 1] 5,014 ha Versickerung auf Gewerbegrundstück

Öffentl. Erschließungsanlagen (Fahrbahnen, Gehwege, Parken)

Primär Muldenversickerung! Hier anteilig 50 %

	Flächenart			
	Baugrundstücke	ha		
[Ansatz A-RW 1]	Fahrbahn	0,247 ha	50,00%	0,12 ha
[Ansatz A-RW 1]	Stellplätze	0,012 ha	50,00%	0,01 ha
[Ansatz A-RW 1]	Gehwege	0,069 ha	50,00%	0,03 ha
	Mulden	ha		
	Grünflächen	ha		
[Ansatz A-RW 1]	Anbindung Weg	ha		
	Abflussrelevant			0,160 ha

Σ RW-Einzug RHB #02 - Abflussrelevante Flächen hier: Beiwert = 1	0,77 ha
--	---------

7.660,00 m²



Anlage:

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

15.09.2025

Datum:

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing. Sheets ©/20180611/Rück

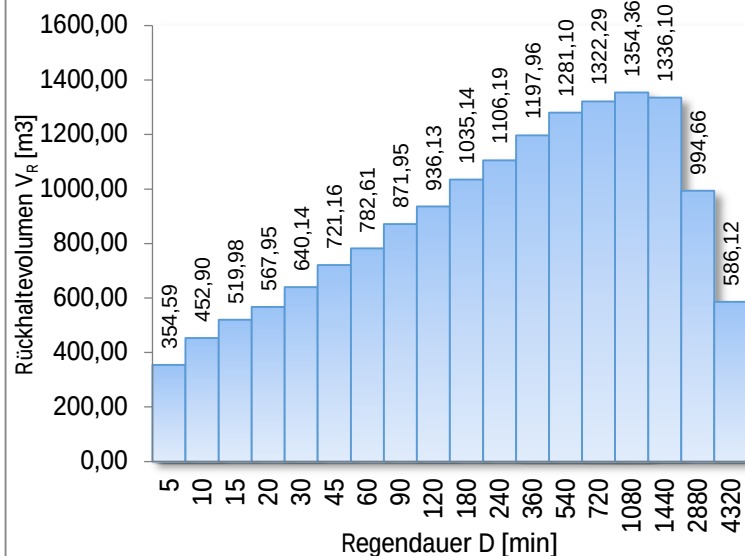
Hier: RHB 1 (Groß)

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]	26.760
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,000
undurchlässige Fläche	A_u	[m ²]	26.760
gewählte mittlere Staufläche:	A_B	[m ²]	5.600
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	7,50
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	7,50
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	Q_{dr}	[l/s]	7,50
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	354,59
10	196,7	452,90
15	151,1	519,98
20	124,2	567,95
30	93,9	640,14
45	71,1	721,16
60	58,3	782,61
90	43,9	871,95
120	35,8	936,13
180	27,0	1035,14
240	22,1	1106,19
360	16,6	1197,96
540	12,5	1281,10
720	10,2	1322,29
1080	7,7	1354,36
1440	6,3	1336,10
2880	3,8	994,66
4320	2,9	586,12

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

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	7,7
erforderliches Rückhaltevolumen	V_R	[m ³]	1354,4
Einstauhöhe in Speicherfläche:	Z_E	[m]	0,24
Entleerungszeit des Speichers:	t_E	[h]	50,2

Bemerkung:

Nachweisführung für RHB 1
Entwässerungskonzept



Anlage: 10.4

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

15.09.2025

Datum:

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing. Sheets ©/20180611/Rück

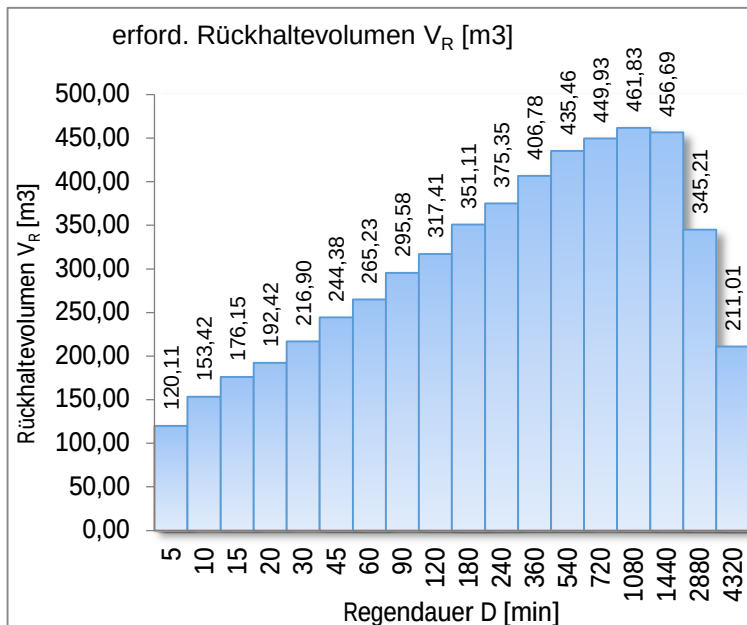
Hier: RHB 2 (Klein)

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]	7.660
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,000
undurchlässige Fläche	A_u	[m ²]	7.660
gewählte mittlere Staufläche:	A_B	[m ²]	3.300
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	2,50
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	2,50
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	Q_{dr}	[l/s]	2,50
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 [m3]
5	306,7	120,11
10	196,7	153,42
15	151,1	176,15
20	124,2	192,42
30	93,9	216,90
45	71,1	244,38
60	58,3	265,23
90	43,9	295,58
120	35,8	317,41
180	27,0	351,11
240	22,1	375,35
360	16,6	406,78
540	12,5	435,46
720	10,2	449,93
1080	7,7	461,83
1440	6,3	456,69
2880	3,8	345,21
4320	2,9	211,01

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	7,7
erforderliches Rückhaltevolumen	V_R	[m ³]	461,8
Einstauhöhe in Speicherfläche:	Z_E	[m]	0,14
Entleerungszeit des Speichers:	t_E	[h]	51,3

Bemerkung:

Nachweisführung für RHB 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** $0,80 \times 2.500,00 \text{ m}^2$
20% der bebaubaren Fläche als >Abflussrelevante Fläche<: **400 m²** $0,20 \times 2.000,00 \text{ m}^2$

Rechnerischer Abfluss [überschlägich] mit $r_{10,2} =$ **160,00 l/(s·ha)**
 $160 \text{ l/(s·ha)} \times 400 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} =$ **6,40 l/s**

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

anteilig:

Steildach **50,00%** >>> $50,00\% \times 600,00 \text{ ha} =$ **300,00 m²**

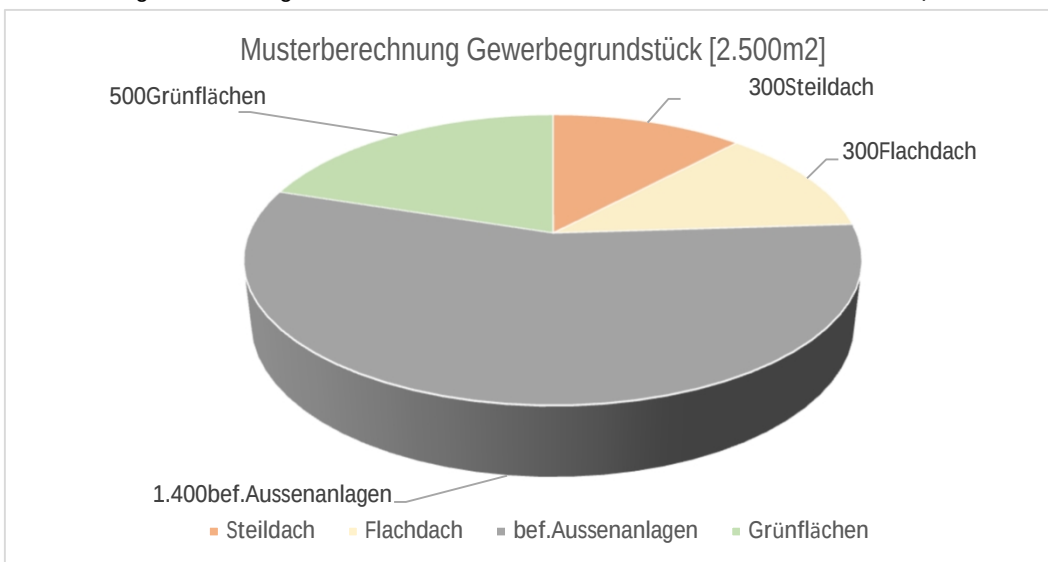
Flachdach **50,00%** >>> $50,00\% \times 600,00 \text{ ha} =$ **300,00 m²**

Σ Dach **600,00 m²**

Ansatz Aussenanlagen

Aussenanlagen befestigt: >>> $2.000,00 \text{ m}^2 - 600,00 \text{ m}^2 =$ **1.400,00 m²**

Aussenanlagen unbefestigt/Grün: $2.500,00 \text{ m}^2 - 2.000,00 \text{ m}^2 =$ **500,00 m²**



Begrenzung des Abflusses und dezentrale Regenwasserbewirtschaftung:

Jedes Gewerbegrundstück hat die Möglichkeit, Regenwasser in das öffentliche Entwässerungssystem abzuleiten, jedoch ist der maximal zulässige Volumenstrom auf 2 l/s je 1.000 m² Grundstücksfläche begrenzt. Zur Reduzierung des Abflusses in das öffentliche System sind die Bauherren verpflichtet, Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf den Grundstücken zu ergreifen. Geeignete Maßnahmen umfassen insbesondere Versickerungsmulden, Rückhaltebecken oder Gründächer. Diese Maßnahmen dienen dazu, das öffentliche Entwässerungssystem zu entlasten und eine geordnete Regenwasserbewirtschaftung sicherzustellen.

Beispiel:	A _{Grundst.}	A _{red.}	Q _{Dr} [l/s]	erf.V _{rrr} [m ³]
	2.000	320	2,00	3,60
	2.500	400	2,50	4,50
	3.000	480	3,00	5,40
	3.500	560	3,50	6,30
	4.000	640	4,00	7,20
	5.000	800	5,00	9,00

Musterrechnung für Rückhaltemaßnahmen bei Ableitung

Bebaungsplan Nr. 38 - Gewerbepark Brebel; Gemeinde Süderbrarup

©2021_kmr
V 20211018

hier: Flächensplittung Gewerbegrundstück gem. Festsetzung

Muster-Berechnung Gewerbegrundstück

Größe Gewerbegrundstück: **3.500** [m2] ~ mittl.Grundstücksgröße
GRZ für Gewerbegrundstücksflächen: 0,80 GRZ

	$\Sigma AU (m2) [\Psi=1]$	
Bebaubare Gewerbegrundstücksfläche:	2.800 m2	0,80 x 3.500,00 m2
Grünfläche Gewerbegrundstück	700 m2	
Anteil Fläche Regenbewirtschaftung an Grünfläche:	50%	
Fläche für Regenbewirtschaftung [Mulde/Becken]	350 m2	

Ergebnisliste:
gem. Musterrechnung
Anlage 12.2

$A_{\text{Grundst.}}$ [m2]	$A_{\text{red.}}$ [m2]	A_{sick} [m2]	Mulde/Becken	
			erf.Vrrr [m3]	Einstau [m]
2.000	1.600	200	47,23	0,24
2.500	2.000	250	59,04	0,24
3.000	2.400	300	70,85	0,24
3.500	2.800	350	82,66	0,24
4.000	3.200	400	94,47	0,24
5.000	4.000	500	118,09	0,24

Fazit

Ein Flächenanteil von 50% der jeweiligen Grundstücks-Grünfläche ist Ausreichend für die Regenversickerung des bebauten Grundstücks.

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

15.09.2025

Datum:

Sickermulde/Sickerbecken mit Dauerzufluss in Anlehnung DWA A-138

Ing.Sheets©/20250116S.Muld

hier: Exemplarisch für Gewerbegrundstück ausgelegt auf k_F-Oberbodenpassage ::GEWERBEGRUNDSTÜCK

Eingabedaten: $V = [(Au + AS) \cdot 10^{-7} \cdot rD(n) \cdot D \cdot 60 \cdot fZ] + [Qc/1.000 \cdot 60 \cdot D] - [(AS \cdot kf / 2) \cdot D \cdot 60 \cdot fZ]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	1	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.800
Versickerungsfläche	A_s	m^2	350,00
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
sonstiger mittlerer Dauerzufluss	Q_c	l/s	0,00
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	QC[m³]	Ergebnis: V [m³]
5	306,7	0,00	31,3
10	196,7	0,00	39,7
15	151,1	0,00	45,4
20	124,2	0,00	49,3
30	93,9	0,00	55,1
45	71,1	0,00	61,3
60	58,3	0,00	65,8
90	43,9	0,00	71,7
120	35,8	0,00	75,5
180	27,0	0,00	80,3
240	22,1	0,00	82,6
360	16,6	0,00	82,7
540	12,5	0,00	78,0
720	10,2	0,00	69,5
1080	7,7	0,00	48,2
1440	6,3	0,00	22,3
2880	3,8	0,00	0,0
4320	2,9	0,00	0,0

Mulde / Becken

Regendauer D [min]	erf. Volumen Mulde / Becken [m³]
5	31,3
10	39,7
15	45,4
20	49,3
30	55,1
45	61,3
60	65,8
90	71,7
120	75,5
180	80,3
240	82,6
360	82,7
540	78,0
720	69,5
1080	48,2
1440	22,3
2880	0,0
4320	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,6
erforderliches Mulden/Beckenspeichervolumen	V	m³	82,66
gewählte Mulden/Beckenlänge: [Rechteck-Ersatzfläche]	LM,gew.	m	87,50
gewählte Mulden/Beckenbreite: [Rechteck-Ersatzfläche]	bM,gew.	m	4,00
gewählte Versickerungsfläche:	As, gew.	m ²	350,00
Einstauhöhe Mulde/Becken:	zM	m	0,24
Entleerungszeit Mulde/Becken:	tE	h	13,1
Sickerrate: 82,66 m ³ x 1.000 l/m ³ / (13,12 h x 60 min/h x 60 s/min)	Q _{Sick}	l/s	1,75

Bemerkung:	für exemplarischen Nachweis Versickerungsmulde Gewerbegrundstück
------------	--

Nachweisführung: Fläche AU = 2.800,00 Sickerfläche AS = 350,00m² ; kf=0,00001m/s



Anlage:

PROJEKT: B-Plan Nr.38; Gewerbepark Brebel

15.09.2025

Gemeinde Süderbrarup

Datum:

hier: Musterrechnung Entwässerung öffentl.Flächen her: Flächenansatz

Straße D Längsneigung: 5,81 %

Flächenermittlung für exemplarischen Nachweis der Sickermulde bei Geändeneigung

	Länge Muster-Abschnitt				
	[m]	[m]	A[m2]	ψ	AU
Breite Fahrbahn	6,50	60,00	390,00	0,90	351,00
Breite Gehweg	1,50	60,00	90,00	0,75	67,50
Breite Parkstreifen	0,00	60,00	0,00	0,75	0,00
Breite Zufahrt	2,75	10,00	27,50	0,90	24,75
			507,50		443,25

Sickermulde:

Abschnittslänge abzügl. 1x Zufahrt

Breite Zufahrt: 10 m LMulde: 50,00 m Kronenlänge

Bemerkung:

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

15.09.2025

Datum:

Sickermulde/Sickerbecken mit Dauerzufluss in Anlehnung DWA A-138

Ing.Sheets©/20250116S.Muld

hier: Exemplarisch für öff.Verkehrsfläche] ausgelegt auf k-Oberbodenpassage :: Hier : Straße D

Eingabedaten: $V = [(Au + AS) \cdot 10^{-7} \cdot rD(n) \cdot D \cdot 60 \cdot fZ] + [Qc/1.000 \cdot 60 \cdot D] - [(AS \cdot kf / 2) \cdot D \cdot 60 \cdot fZ]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	507
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	1	0,87
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	443
Versickerungsfläche	A_s	m^2	52,50
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
sonstiger mittlerer Dauerzufluss	Q_c	l/s	0,00
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	QC[m³]	Ergebnis: V [m³]
5	306,7	0,00	4,9
10	196,7	0,00	6,3
15	151,1	0,00	7,2
20	124,2	0,00	7,8
30	93,9	0,00	8,7
45	71,1	0,00	9,7
60	58,3	0,00	10,4
90	43,9	0,00	11,4
120	35,8	0,00	12,0
180	27,0	0,00	12,8
240	22,1	0,00	13,2
360	16,6	0,00	13,3
540	12,5	0,00	12,7
720	10,2	0,00	11,5
1080	7,7	0,00	8,5
1440	6,3	0,00	4,7
2880	3,8	0,00	0,0
4320	2,9	0,00	0,0

Regendauer D	erf. Volumen Mulde / Becken [m³]
5	4,9
10	6,3
15	7,2
20	7,8
30	8,7
45	9,7
60	10,4
90	11,4
120	12,0
180	12,8
240	13,2
360	13,3
540	12,7
720	11,5
1080	8,5
1440	4,7
2880	0,0
4320	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,6
erforderliches Mulden/Beckenspeichervolumen	V	m³	13,30
gewählte Mulden/Beckenlänge: [Rechteck-Ersatzfläche]	LM,gew.	m	35,00
gewählte Mulden/Beckenbreite: [Rechteck-Ersatzfläche]	bM,gew.	m	1,50
gewählte Versickerungsfläche:	As, gew.	m ²	52,50
Einstauhöhe Mulde/Becken:	zM	m	0,25
Entleerungszeit Mulde/Becken:	tE	h	14,1
Sickerrate: 13,30 m ³ x 1.000 l/m ³ / (14,08 h x 60 min/h x 60 s/min)	Q _{Sick}	l/s	0,2625

Bemerkung:	für exemplarischen Nachweis der Sickermulde bei Geländeneigung exempl. Nachweisführung Straße D [Abschnittlänge: 60 m] Nachweisführung: Fläche AU = 443,00 Sickerfläche AS = 52,50m ² ; kf=0,00001m/s
------------	--



Anlage:

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

15.09.2025

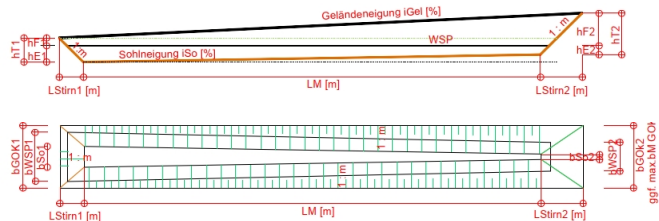
Datum:

Nachweisführung Retentionsvolumen - Sickermulde im geeigneten Gelände mit/ohne Sohlgefälle

hier: **Straße D** für exemplarischen Nachweis der Sickermulde bei Geländeneigung

Eingabedaten:

X	Begrenzung Muldenkronenbreite an Geländeoberkante	$\max.bM_{GOK}$		2,75 [m]	! Breite begrenzt !
b_{S01}	1,50 [m]	Sohlbreite 1	1:m	1,50 []	Böschungsneigung
h_{E1}	0,30 [m]	Höhe Einstau 1	i_{S0}	0,00 [%]	Sohlgefälle
h_{F1}	0,05 [m]	Höhe Freibord 1	i_{Gel}	5,81 [%]	Geländeneigung
T_{M1}	0,35 [m]	Tiefe GOK-Sohle 1			
b_{GOK1}	2,55 [m]	Breite GOK 1			



Längenbeschränkungen aufgrund Sohlneigung(Trockenfall) und/oder Begrenzung der Muldenkronenbreite im Gelände

$\max L_M$	∞ [m]	max. Muldenlänge bis "Trockenfall" aufgrund Sohlneigung
$\max L_M$	9,75 [m]	max. Muldenlänge aufgrund Geländeneigung und Breitenbegrenzung an GOK (→ Sohlbreite verringert sich entsprechend und läuft auf Null aus!)

Berechnungen

L _M gewählt:	9,00 [m]	Muldenlänge gewählt			
h _{E1}	0,30 [m]		h _{E2}	0,30 [m]	Höhe Einstau 2 Bedingung: h _{E2} ≥ 0,00
h _{F1}	0,05 [m]		h _{F2}	0,57 [m]	Höhe Freibord 2
T _{M1}	0,35 [m]		T _{M2}	0,87 [m]	Tiefe GOK-Sohle 2
b _{GOK1}	2,55 [m]	Breite GOK 1	b _{GOK2}	2,75 [m]	Breitenbegrenzung an GOK
b _{WSP1}	2,40 [m]	Breite WSP1	b _{WSP2}	1,04 [m]	Breite WSP2
b _{So1}	1,50 [m]	Breite b _{So} 1	b _{So2}	0,14 [m]	Breite b _{So} 2 Bedingung: b _{So2} ≥ 0,00
L _{Stim1}	0,53 [m]	Länge Stirnseite 1	L _{Stim2}	1,31 [m]	Länge Stirnseite 2
		Gesamtlänge Mulde an GOK	L _{MGOK}	10,84 [m]	

Retentionsvolumen:

	$V_{Ret,Stim1}$	$V_{Ret,M}$	$V_{Ret,Stim2}$		
Mulde:	0,13	3,43	0,04	V_{Ret} :	3,60 [m3]

Nachweisführung:

Die Nachweisführung erfolgt Muldenabschnitte im geeigneten Gelände mittels Ermittlung des jeweils rechnerisch zur Verfügung bereitgestellten Retentionsvolumens gegenüber dem rechnerisch erforderlichen Retentionsvolumens [gesonderte Ermittlung] .

(z.B. für straßenbegleitendes Muldensystem)

Länge Entwässerungsabschnitt:	60,00 m	bei Längsneigung von 5,81%
erf. Retentionsvolumen für Abschnittslänge	13,30 m3	/ 60m Streckenabschnitt
gewählt.: Anzahl Mulden / Streckenabschnitt:	4,0 St	

gem. Anlage:

Nachweise:

a) Nachweis Länge an GOK:	$4 \times 10,84 =$	43,36 m	$\leq$	60,00 m	ja: Nachweis erbracht
b) Nachweis Retentionsvolumen:	$4 \times 3,6 =$	14,40 m3	$\geq$	13,30 m3	ja: Nachweis erbracht

Bemerkung:

**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
STRABEN- 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: Bredenk
Amtsgericht Kiel HRA 9122 KI
Pers. haftende Gesellschafterin:
GSB GrundbauINGENIEURE
Verwaltungs GmbH mit Sitz in
Bredenk - 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 Bredenk

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.

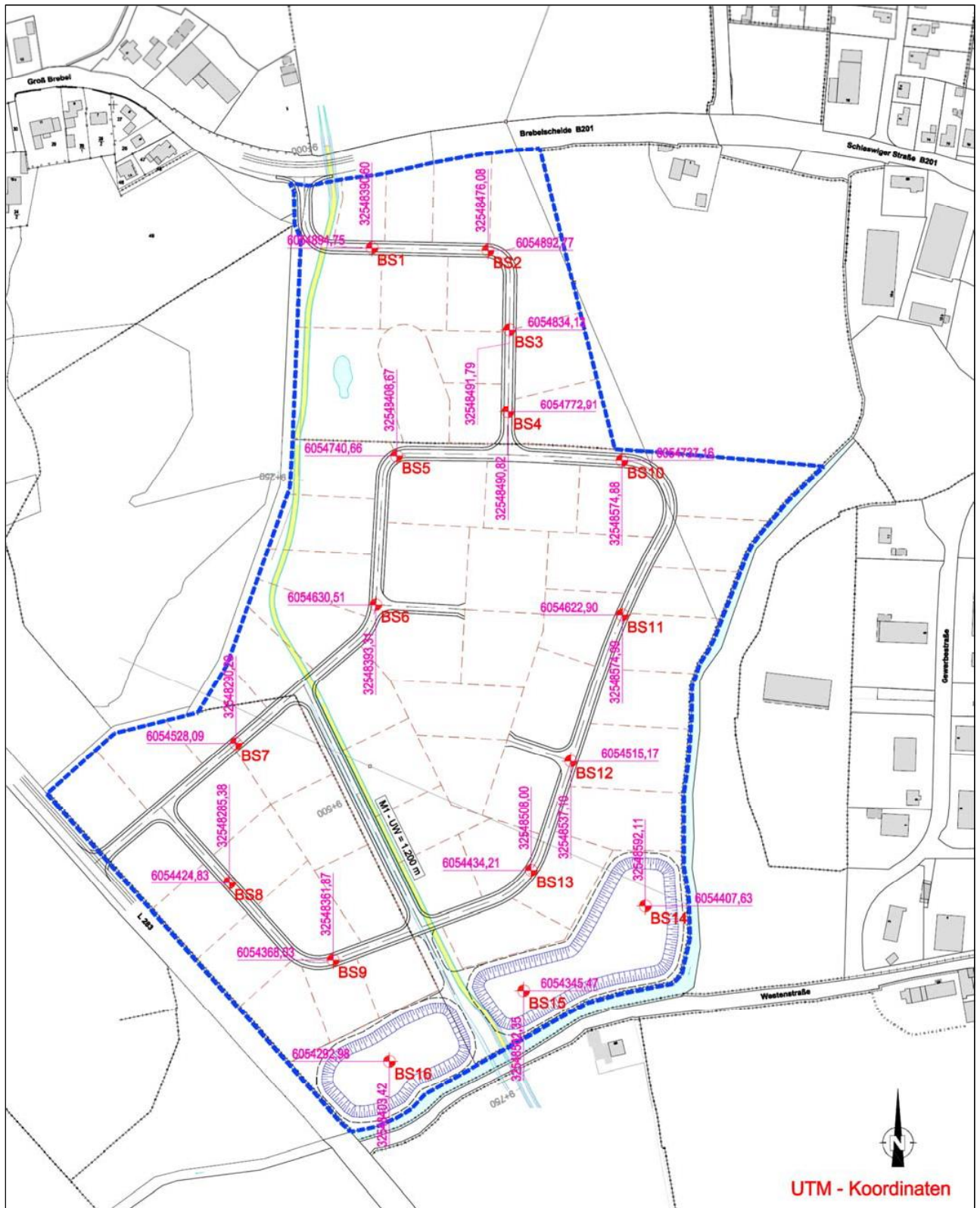


Abb. 1: Lageplan (o. M.)

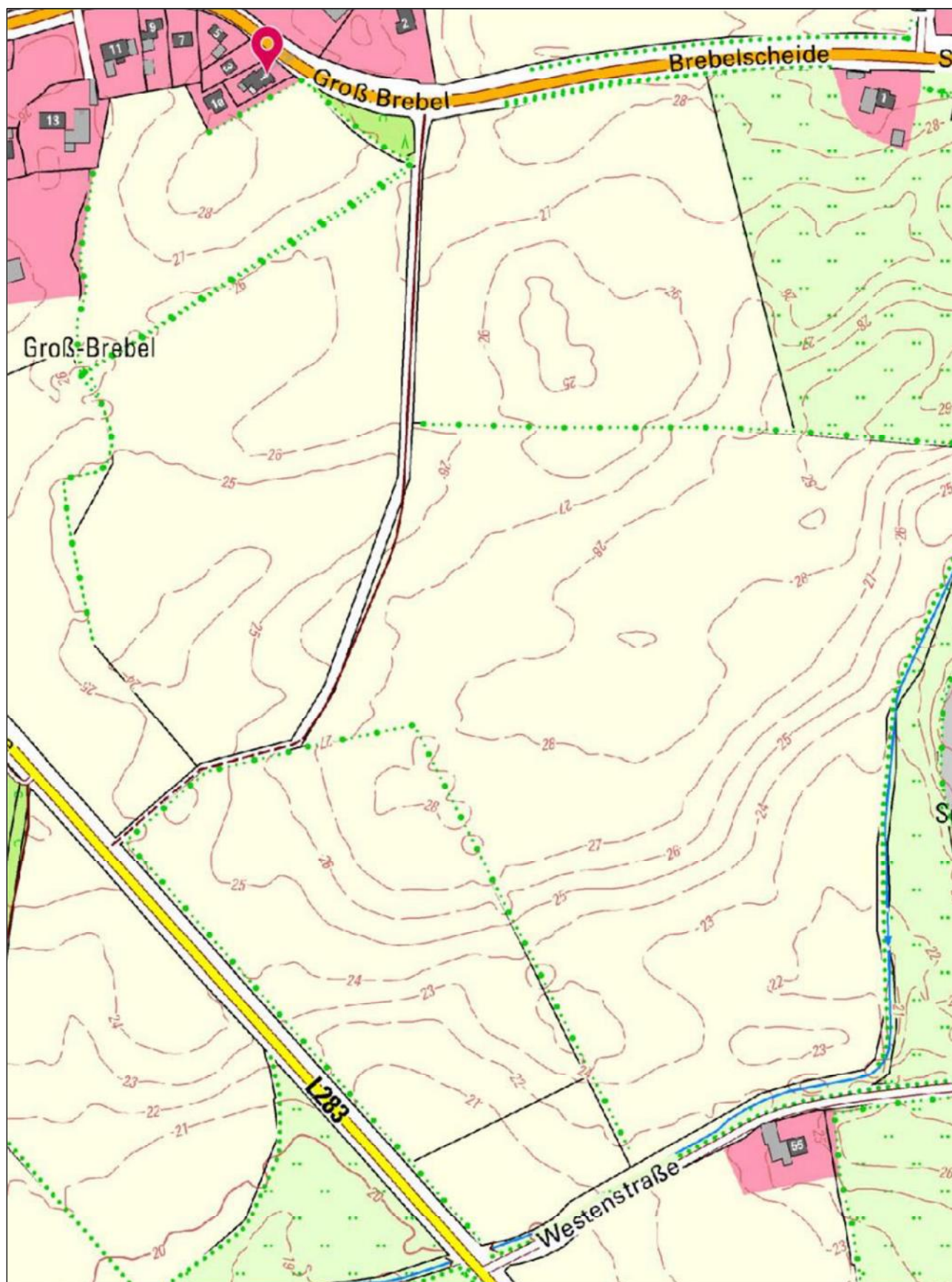


Abb. 2: Ausschnitt aus der topografischen Karte (© DigitalerAtlasNord)

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.

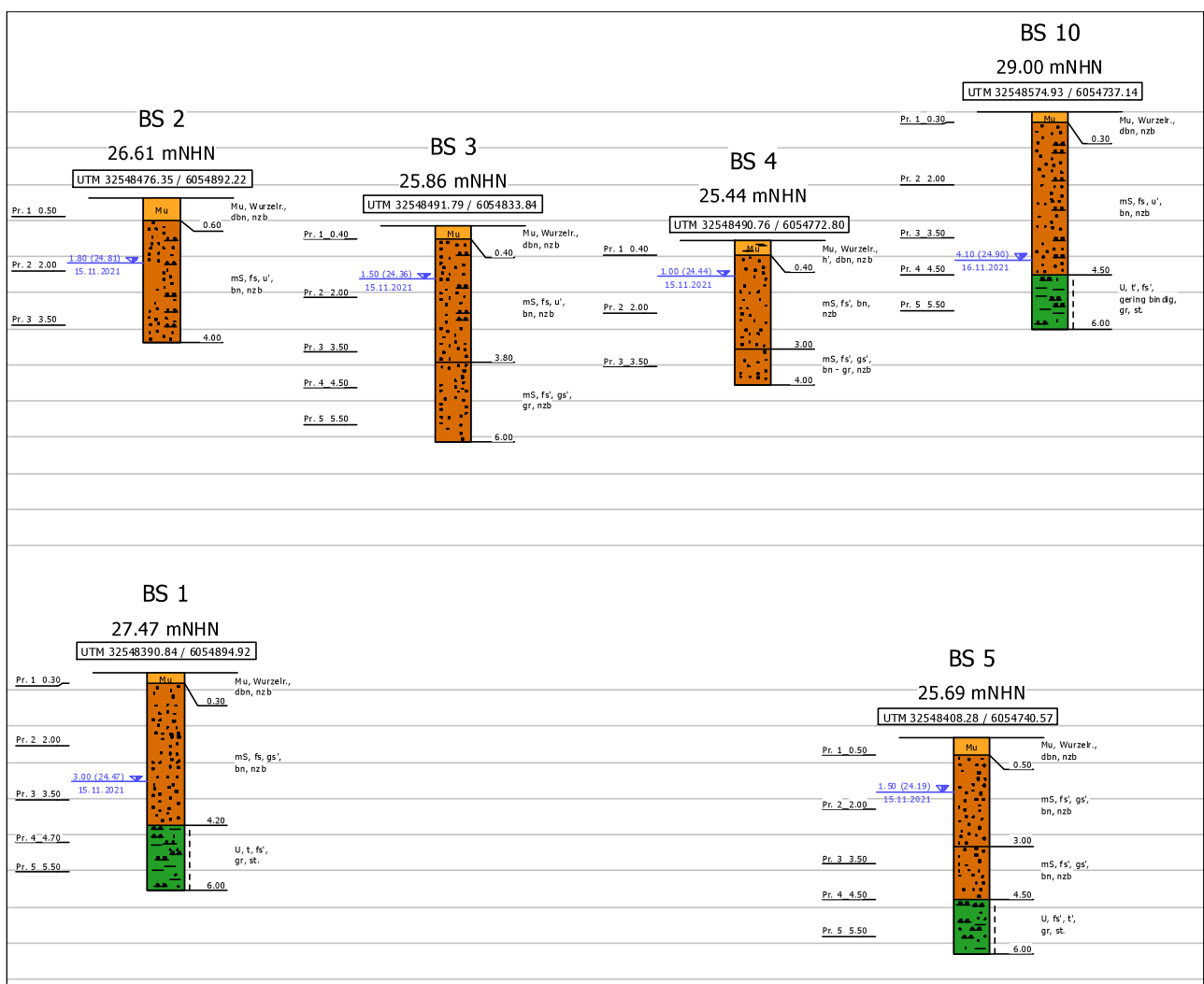
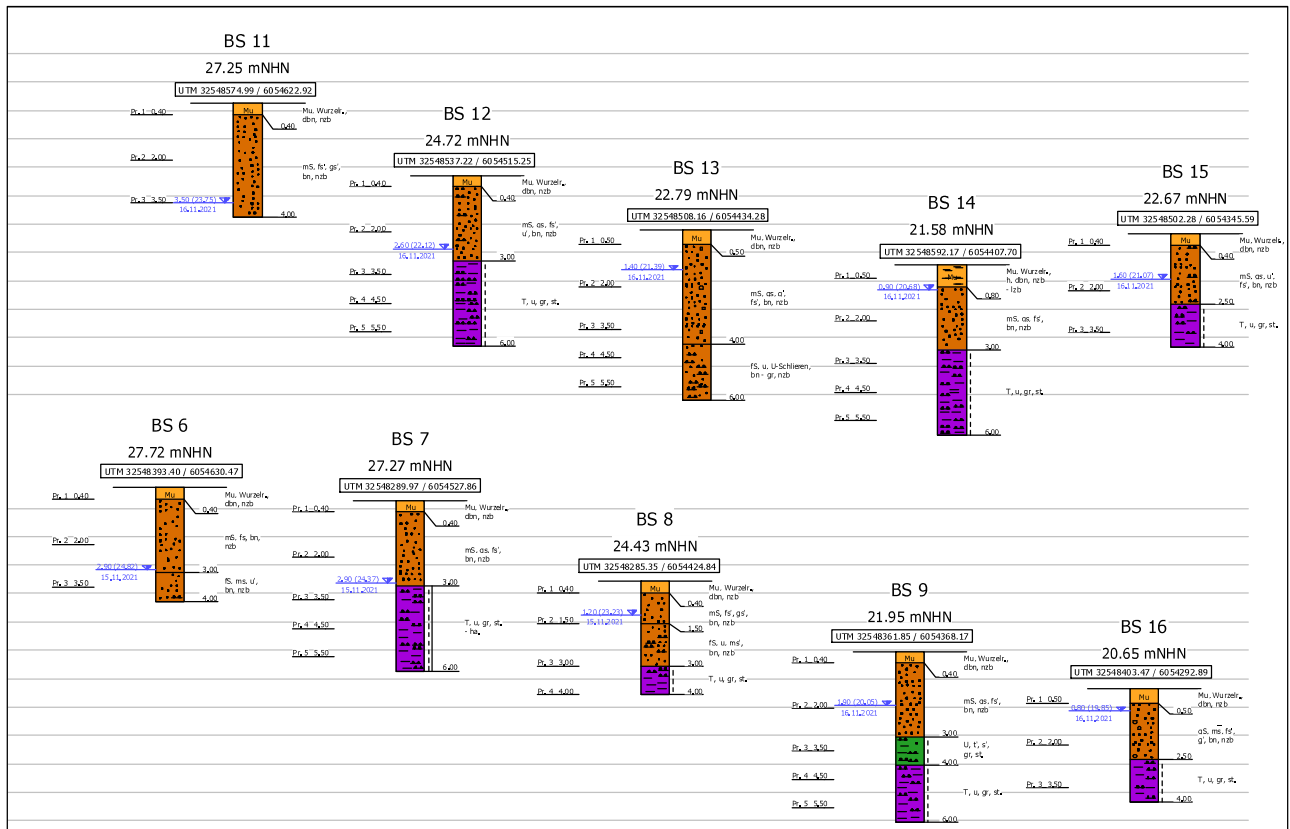


Abb. 5: Auszug Bodenprofile, Teil 1 (Ausschnittkopie Anl. 1.1)



4.4.2 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.

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)

Homogenbereich A	Mutterböden
Homogenbereich B	Sande
Homogenbereich C	Schluff, Ton

6. WASSER

- 9 -

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 Schafffußwalzen 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 der umgebenden 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.**

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.:
0793-21Anlage: 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					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste						Pr.	1	0.40	
	b)									
	c)		d) nzb		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g)		h)					i)
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)					i)
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)					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.:
0793-21Anlage: 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.:
0793-21Anlage: 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. Pr. 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.:
0793-21Anlage: 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.:
0793-21Anlage: 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. Pr. 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.:
0793-21Anlage: 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. Pr. 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					i) Kalk- gehalt
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

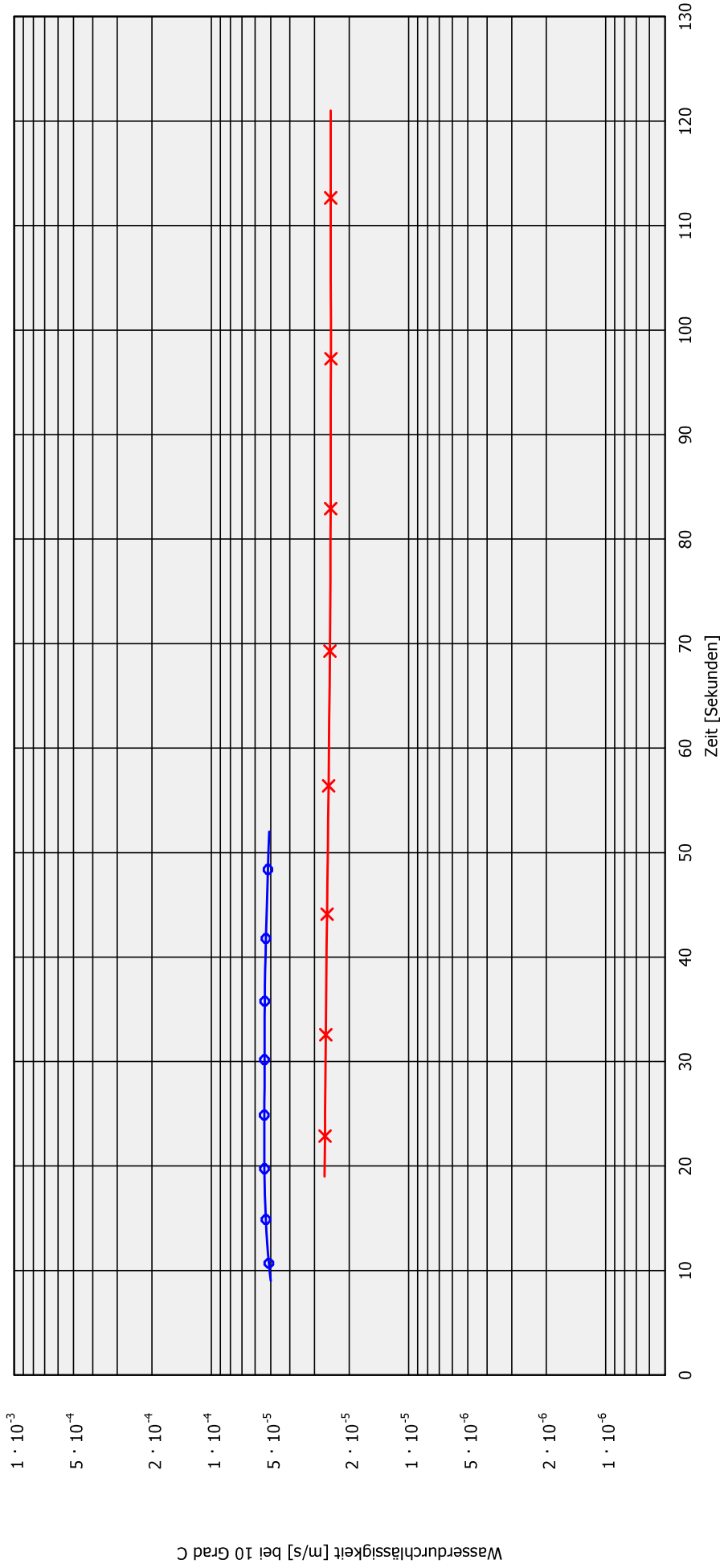


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer
GmbH & Co. KG
Bovenauer Straße 4 24796 Bredenbek
04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web
04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

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

BS 9 / 2,0 m
Fallende Druckhöhe
2.5 · 10 ⁻⁵
22.22
9.60

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

Auftrags-Nr.:
0793-21
Anlage:
3.1

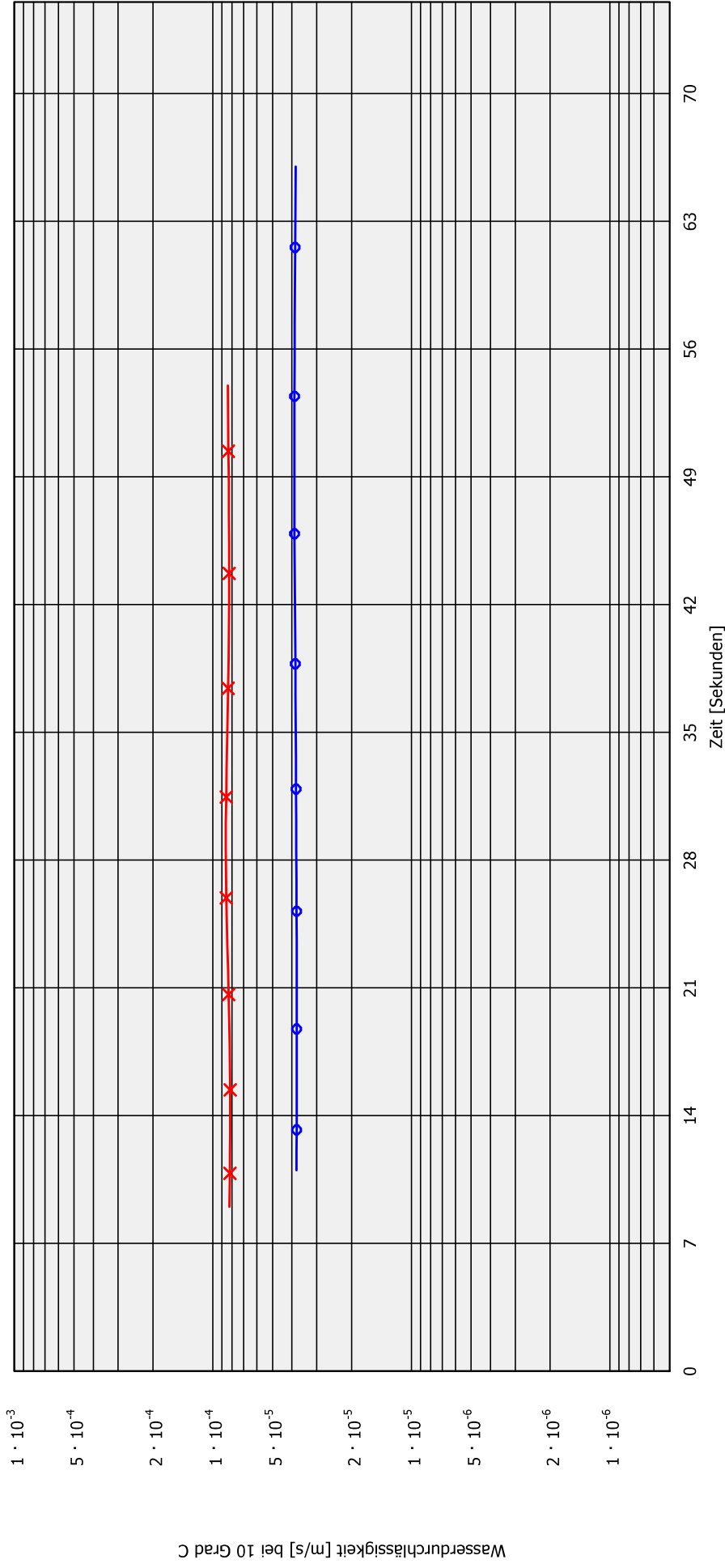


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer
GmbH & Co. KG
Bovenauer Straße 4 24796 Bredenbek
04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web
04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

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 10 / 2,0 m
Signatur:	
Versuchstyp:	Fallende Druckhöhe
Durchlässigkeit:	3.8 · 10 ⁻⁵
Hydraul. Gefälle:	27.03
Probendurchmesser:	9.60

Bemerkungen	
h:\Auf 2021\	
0793-21\Labor\kf-Wert\	
0793-21-kf-Wert-02	
Auftrags-Nr.:	0793-21
Anlage:	3.2