



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG · Bgm.-Brötje-Str. 12 · 26180 Rastede

Bürgermeister-Brötje-Straße 12

26180 Rastede

04402 – 93 98 81

info@re-einenkel.de

Bankverbindung

Raiffeisenbank Rastede eG

IBAN DE 32 2806 2165 0112 9368 00

BIC GENODEF1RSE

Bodenschutzkonzept

Erschließung B-Plan 61

"Südlicher Hellmer"

26937 Stadland

26.07.2024

Projekt-Nr. 24.101

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung.....	4
3. Unterlagen	4
4. Daten und Bewertungsgrundlagen	5
4.1 Lage des Plangebietes	5
4.2 Ergebnisse der Baugrunderkundung	6
4.3 Bodenkundliche Kurzbeschreibung	7
4.4 Natürliche Bodenfunktionen und Schutzwürdigkeit	9
4.5 Empfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen	9
4.6 Stoffliche Vorbelastungen.....	11
5. Bodenschutzkonzept in der Bauphase.....	11
5.1 Belastungen im Rahmen der Bauphase.....	11
5.2 Befahrbarkeit.....	12
5.3 Temporärer Wegebau	14
5.4 Erdbewegungskonzept / Bodenmanagement	15
5.5 Qualitätskontrolle	17
6. Rekultivierung und Übernahme der beanspruchten Flächen	18
7. Sonstige Hinweise und Empfehlungen	18
8. Literaturverzeichnis	19
Anlagen	20

1. Zusammenfassung

Allgemeine Standortangaben	
Parameter	Untersuchungsfläche
Bezeichnung	Erschließung BPlan 61 „Südl. Hellmer“
Lage	Gem. Stadland, südöstl. Reitlander Straße u. südwestl. Sackstraße im Ortsteil Reitland
Bisherige Versiegelung	Unversiegelt
Historische Nutzung	Grünland
Derzeitige Nutzung	Grünland
Derzeitige Umfeldnutzung	Grünland, Wohngebiet
Wasserschutzgebiet	Nein
Naturschutzgebiet	Nein
Geologische und bodenkundliche Rahmenbedingungen	
Geologische Einheit	Holozäne Ablagerungen der Brackmarsch, Klei, Schluff, feinsandig, schwach tonig
Bodenkundliche Einheit	Spittkulturboden
Hydrogeologie	Wenig durchlässig, Stauwasserbildung
Besondere Schutzwürdigkeit	Kulturgeschichtlich bedeutend
Verdichtungsempfindlichkeit	Hoch
Erosionsempfindlichkeit	Gering
Verantwortliche	
Zuständige Behörde	Untere Bodenschutzbehörde LK Wesermarsch
Vorhabenträger	Baugemeinschaft Büsing und Thienken
Baugrundgutachten	rasteder erdbaulabor
Bodenkundliche Baubegleitung	rasteder erdbaulabor
Erstellung Bodenschutzkonzept (BSK)	rasteder erdbaulabor
Erstellung Bodenmanagementkonzept (BMK)	rasteder erdbaulabor

2. Aufgabenstellung

Die Baugemeinschaft Büsing und Thienken plant die Erschließung eines Wohnbaugebietes in 26937 Stadland.

Das rasteder erdbaulabor wurde im Juni 2024 über das Ingenieurbüro IST aus Schortens beauftragt, die Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) wahrzunehmen und ein Bodenschutzkonzept auszuarbeiten.

Das Bodenschutzkonzept beschreibt den Bodenausgangszustand, die zu erwartenden Auswirkungen auf die Bodenqualität und Funktionserfüllung durch das Bauvorhaben, Vermeidungs- und Minderungsstrategien für bodenbeeinträchtigende Maßnahmen in der Bauphase inkl. Erdbewegungskonzept sowie abschließende Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten.

3. Unterlagen

Zur Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Bodenqualität und Funktionserfüllung des Bodens ist im Folgenden der Bodenausgangszustand beschrieben. Dazu wurde die in Tabelle 1 aufgeführten Datengrundlagen gesichtet.

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

Datengrundlage	Quelle
Geologische Karte 1:50:000	NIBIS Kartenserver, LBEG, 2024
Bodenkarte 1:50.000	NIBIS Kartenserver, LBEG, 2024
Sulfatsauer Böden in Niedersachsen	NIBIS Kartenserver, LBEG, 2024
Altasten	NIBIS Kartenserver, LBEG. 2024
Schutzgebiete	NUMIS, NLWKN, 2024
Topographie/Luftbild	GeoBasis-DE/LGLN, 2024
Vorläufiger Bebauungsplan	Diekmann, Mosebach & Partner, 2023
Geotechnischer Bericht	rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG, 2024

4. Daten und Bewertungsgrundlagen

4.1 Lage des Plangebietes

Die rd. 30.000 m² große Erschließungsfläche befindet sich südöstlich der Reitlander Straße und südwestlich der Sackstraße im Ortsteil Reitland der Gemeinde Stadland (Abb. 1).

Es handelt sich um ein Wohnbaugebiet mit 23 Grundstücken von 863 m² bis 1162 m² Fläche. Die Grundstücke werden durch eine L-förmige Straßenverkehrsfläche angebunden.

Innerhalb sowie entlang der Grenze der Erschließungsfläche befinden sich Entwässerungsgräben, die erhalten werden sollen.

Entlang der östlichen Grenze der Erschließungsfläche sind private Grünflächen vorgesehen.

Die Fläche wird zurzeit überwiegend als Grünfläche genutzt. Über die Nutzungshistorie liegen uns keine Informationen vor. Es ist von einer langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung auszugehen.

Der Standort liegt nach den WMS-Kartendiensten des Bundesamtes für Naturschutz und des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz außerhalb von Natur- und Wasserschutzgebieten.

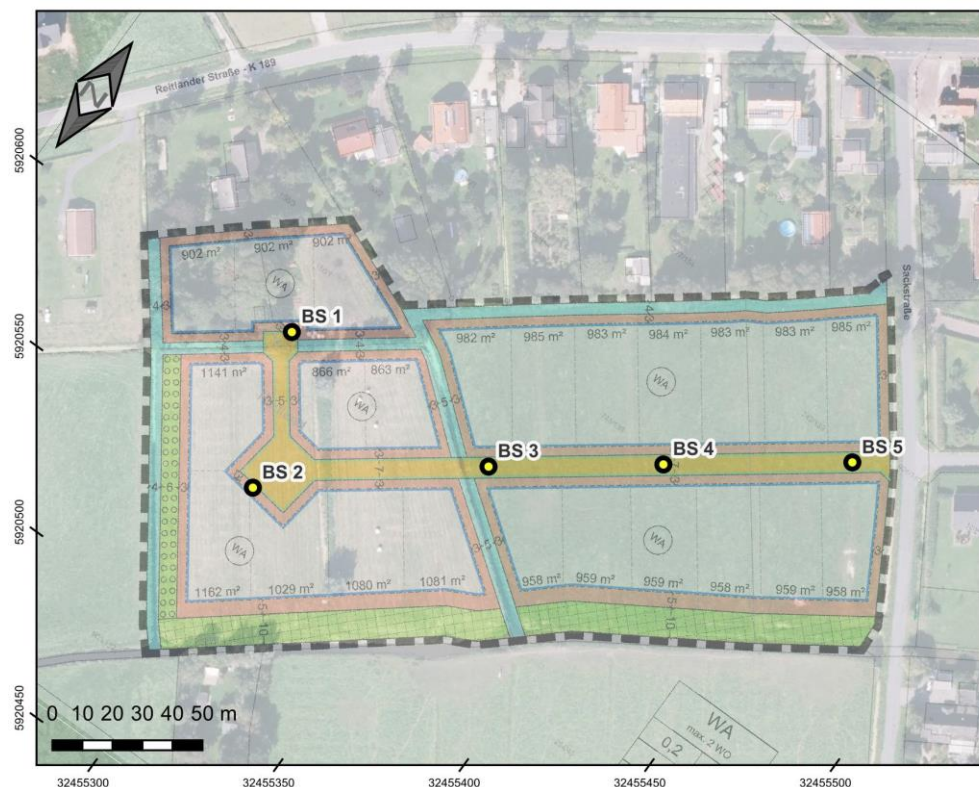


Abb. 1: Übersichtskarte mit Überblendung von Bebauungsplan Nr. 61 (Diekmann, Mosbach & Partner), digitalem Orthophoto (GeoBasis-DE/LGLN) und Lage der Rammkernsondierbohrungen (rasteder erdbaulabor).

4.2 Ergebnisse der Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden durch das rasteder erdbaulabor im Januar 2024 insgesamt 5 Stück Rammkernsondierbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von $t_{\max} = 5,0$ m bzw. 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft (s. Abb. 1).

Nach der Baugrunderkundung steht eine $d = 20 - 40$ cm mächtige Oberbodenschicht aus sandigem, stark humosem Schluff an, unter der natürlich gelagerter Klei aus humosem, schwach tonigem, feinsandigem Schluff bis zu einer Tiefe von $t = 3,8$ m unter GOK bzw. bis zur Endteufe von $t_{\max} = 5,0$ m als folgt.

Dem Klei sind im Bereich der Bohrungen BS 1 bis BS 3 geringmächtige Torfbänder zwischengelagert.

Im Bereich der Bohrung BS 4 wurde unter dem Klei sogenannter Wattsand aus schluffigem Feinsand bis zur Endteufe von $t_{\max} = 6,0$ m unter GOK erkundet.

Der natürlich gelagerte Klei kann in seiner Konsistenz überwiegend als weich bis weich-steif bezeichnet werden.

Der zur Tiefe anstehende Feinsand kann dem Bohrfortschritt nach als mitteldicht gelagert beurteilt werden.

Unterirdisches Wasser wurde im Januar 2024 in den offenen Bohrlöchern als Stau- und Schichtenwasser im Klei in einer Tiefe von 0,1 m bis 0,8 m unter GOK, entspr. rd. -0,4 m bis -0,9 m NHN, angetroffen.

Die erkundeten Böden decken sich mit der geologischen Karte (GK50) der oberen 2 m entsprechend NIBIS Kartenserver, wonach im Planungsgebiet eine holozäne Abfolge aus brackisch-lagunären Wattablagerungen (Ton-Schluff, Torf), Moorablagerungen und Schluffen und Feinsanden des Mischwatts anstehen. Die im Osten des Erschließungsgebietes verzeichneten Hochmoortorfe wurden in den Bohrungen nicht angetroffen.

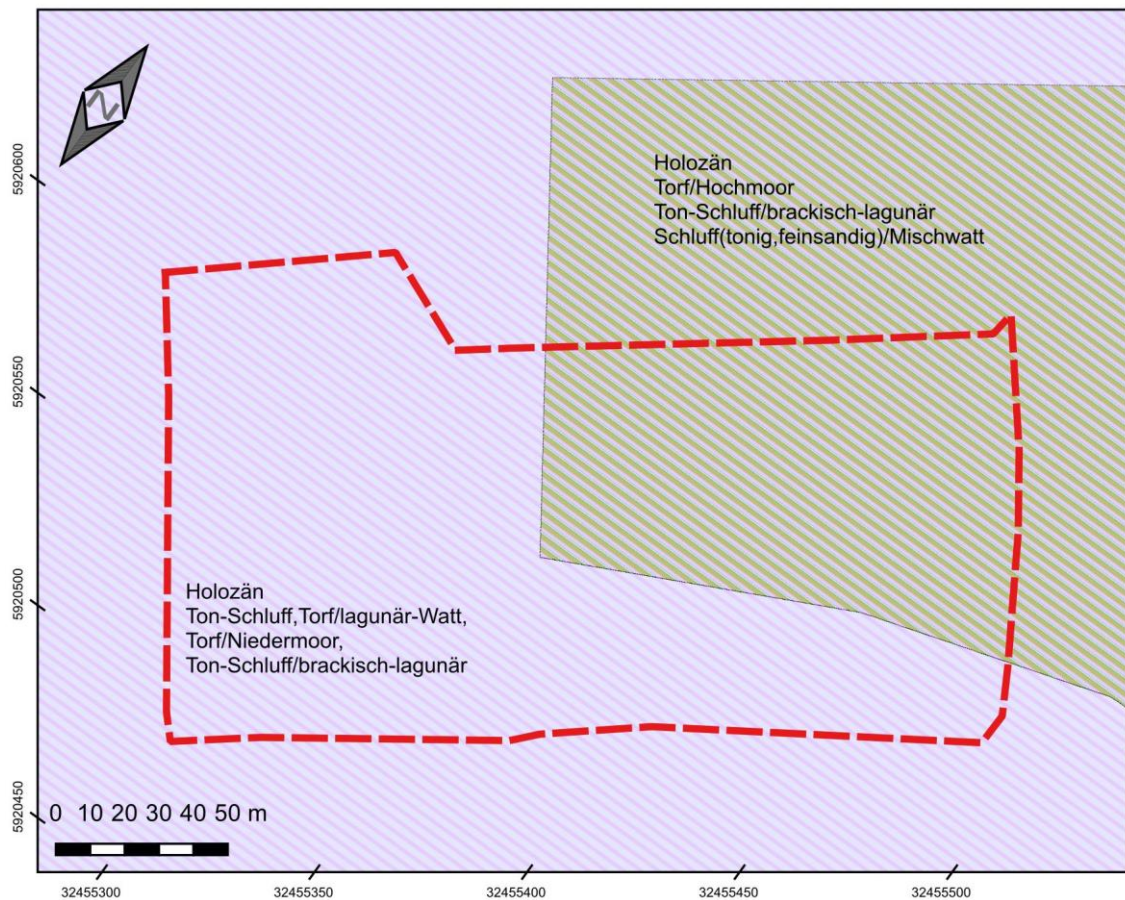


Abb. 2: Geologische Karte (GK50) im Bereich des Planungsgebietes (rot umrandet) geändert nach NIBIS Kartenserver.

4.3 Bodenkundliche Kurzbeschreibung

Das Plangebiet gehört zu der Bodenregion Küstenholozän und zu der Bodengroßlandschaft Küstenmarschen. Im Plangebiet sind nach bodenkundlicher Karte (BK50) der oberen 2 m entsprechend NIBIS Kartenserver (2024) tiefes Erdhochmoor und Spittkulturboden (Bodentyp: **YThh4**) angegeben. Die in den Feldarbeiten erkundeten Bodenschichten decken sich mit den Bodenprofilen der Spittkulturböden, wonach unter dem Oberbodenhorizont (Ap) ein Mineralbodenhorizont mit Grundwassereinfluss (Gr) ansteht in dem oberflächennah Oxidationsprozesse auftreten können (Go). Zudem kann ein anthropogener Mischhorizont (Go-tR) auftreten.

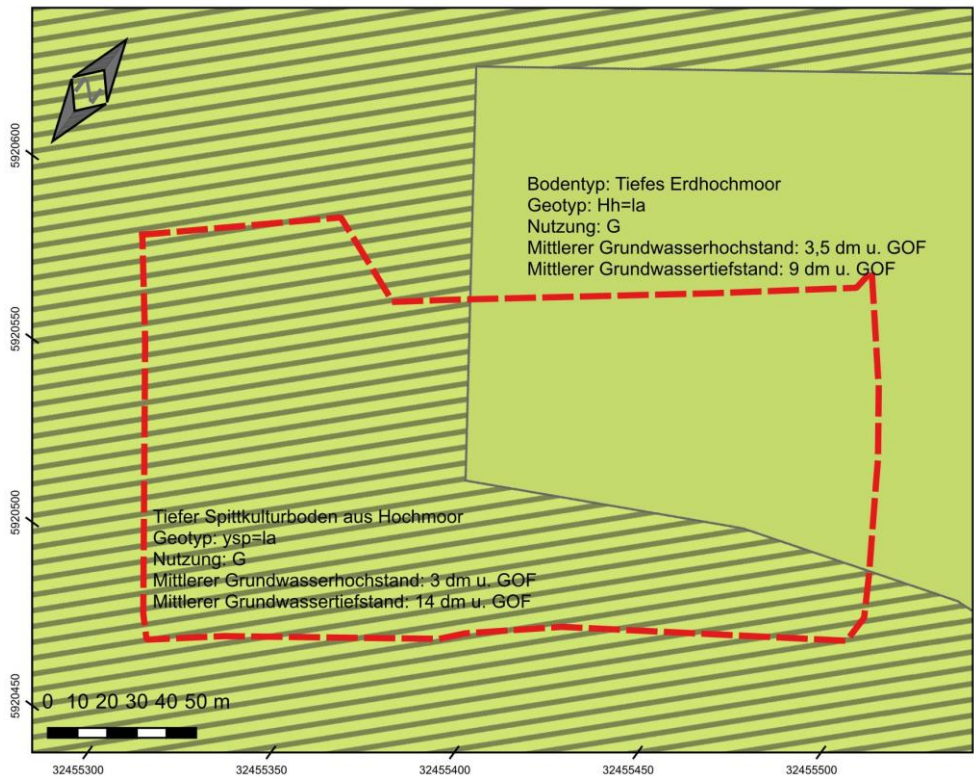


Abb. 3: Bodenkundliche Karte (BK50) im Bereich des Planungsgebietes (rot umrandet) geändert nach NIBIS Kartenserver (2024).

Entsprechend DIN 19639 wurde für die Daten- und Bewertungsgrundlage aus den Ergebnissen der Baugrunderkundung und Ansprache der vorhandenen Rückstellproben der Mindestdatensatz nach DIN 4220 abgeleitet.

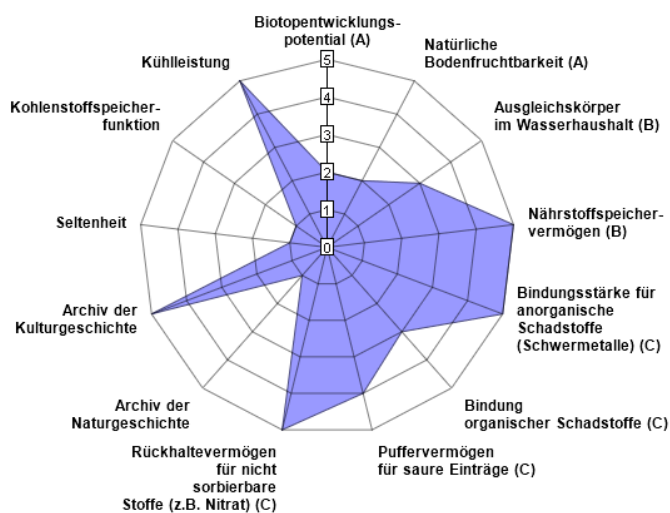
Tabelle 2: Mindestdatensatz Bodenprofil

Parameter	Bodeneigenschaften
Unterkante Oberboden / Mineralischer Untergrund [m]	0,2 bis 0,4 / 0,2 bis 0,4 / >5
Bodenart (Oberboden / Mineralischer / Untergrund) n. DIN 18196	OU / OU
Bodenart (Oberboden / Mineralischer Untergrund) n. DIN 4220	Lu / Lu
Grobboden (>2mm)	-
Grobbodenanteil (>2mm)	-
Humusgehalt	h4 / h3
Carbonatgehalt (HCl Probe)	c1 / c1
Grundwasserstufe*	GWS 3

*In niederschlagsreichen Zeiten kann sich durch die wassersperrenden bindigen Schichten Stauwasser bis Oberkante Gelände bilden.

4.4 Natürliche Bodenfunktionen und Schutzwürdigkeit

Entsprechend den Angaben des NIBIS-Kartenservers besitzen die erkundeten Spittkulturböden ein hohes Puffervermögen gegenüber sauren Einträgen und ein sehr hohes Rückhaltevermögen für nicht sorbierbare Stoffe (Abb. 4). Außerdem verfügen die Böden im Plangebiet über ein sehr hohes Nährstoffspeichervermögen und eine sehr hohe Bindungsstärke für anorganische Schadstoffe. Die Bodenfruchtbarkeit ist als gering einzustufen. Als Ausgleichskörper für den Wasserhaushalt besitzt der Spittkulturboden eine mittlere Bewertung. Die Kühlleistung dieses Bodentyps ist sehr hoch. Die Kohlenstoffspeicherfunktion ist allgemein erfüllt.



Bewertungsstufen:

Natürliche Bodenfunktionen:

1 - sehr gering, 2 - gering, 3 - mittel, 4 - hoch, 5 - sehr hoch

Archivfunktion:

1 - allgemeine Erfüllung, 5 - besondere Erfüllung

Kühlleistung- und

Kohlenstoffspeicherfunktion:

1 - allgemeine Erfüllung, 2 - erhöht, 3 - deutlich erhöht, 4 - hoch, 5 - sehr hoch

Abb. 4: Netzdiagramm des NIBIS Kartenservers mit Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen, Archiv- und Klimafunktionen des Spittkulturbodens.

Die erkundeten Spittkulturböden besitzen nach dem Kartenmaterial eine kulturgeschichtliche Bedeutung als Dokumente der menschlichen Bodenkultivierung und haben Archivcharakter für die Moorkultivierung. Die Beeinträchtigung kulturgeschichtlicher Böden sollte nach Bodenschutzrecht (vgl. §1 BBodSchG) vermieden werden.

4.5 Empfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen

Die hier nach NIBIS Kartenserver bewerteten Empfindlichkeiten gegenüber äußeren Einflüssen beziehen sich auf einen Boden ohne Vegetationsdecke und spiegeln damit die Situation während der baulichen Maßnahme wider.

Die erkundeten Spittkulturböden besitzen eine sehr geringe Empfindlichkeit gegenüber Verschlammung oder Wasser- und Winderosion (Abb. 5). Die Böden weisen aufgrund der

schluffig-tonigen Bodenarten eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit auf, die durch Staunässe zusätzlich gefährdet sind. Laut NIBIS Kartenserver können im Plangebiet örtlich oberflächennah (0-2 m unter GOK) potentiell sulfatsaure Böden anstehen, die bei Entwässerung und/oder Umlagerung einer sehr hohen Gefährdung durch Versauerung unterliegen.

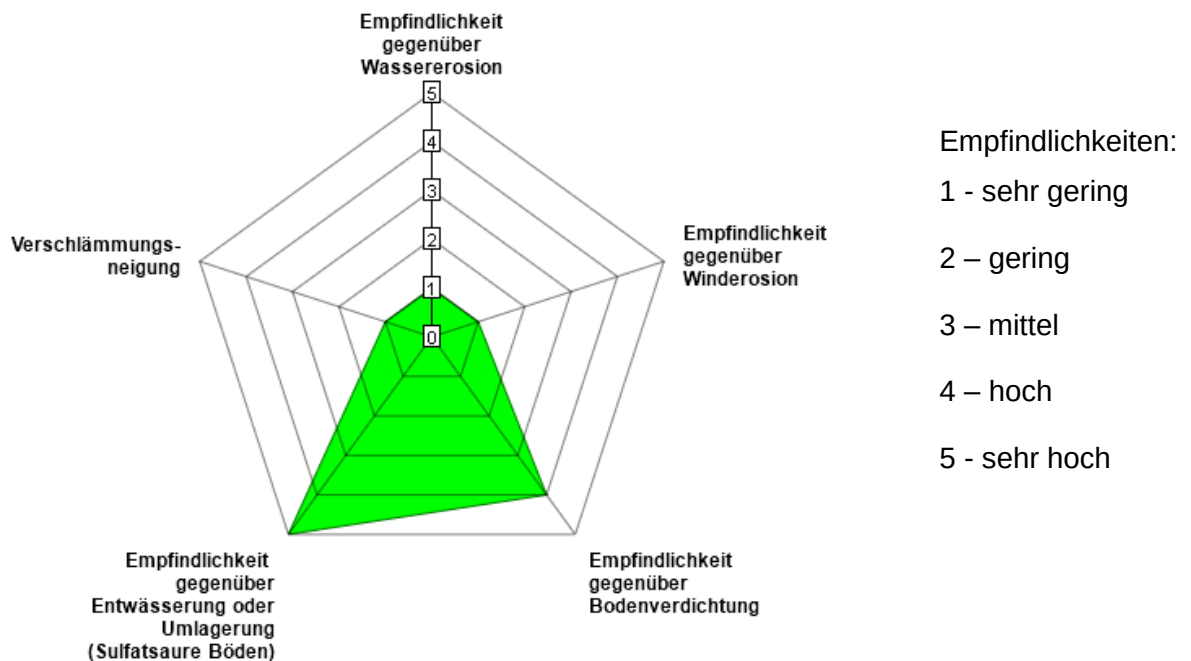


Abb. 5: Netzdiagramm des NIBIS Kartenservers mit Empfindlichkeiten gegenüber äußeren Einflüssen.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde das Bodenmaterial mittels Schnelltests auf sulfatsaure Eigenschaften gemäß den GeoFakten25 geprüft (Tab. 3). Die Schnelltests ergaben deutliche Verdachtsmomente für potentiell sulfatsaure Eigenschaften an den Standorten der Probenahme sowohl in den oberen (0 -1 m unter GOK), als auch unteren Bodenhorizonten (1 - 2 m unter GOK).

Im Zuge von Bodenaustauschmaßnahmen ist der Bodenaushub der Oxidation ausgesetzt. Der Bodenaushub muss gekalkt und unter einer mind. 0,3 m mächtigen Oberbodenschicht eingebaut werden. Gemäß Geofakten25 liegt der Kalkbedarf bei ca. 20-30 kg CaCO_3/m^3 . Die Verwendung von Branntkalk ist nicht zulässig.

Eine Kalkung der freigelegten Bodenoberflächen sowie der Aushubböden aus dem reduzierten Bereich vermeidet aufgrund der Pufferwirkung des Kalks eine Versauerung der Böden.

Haufwerke sind in geringmächtigen Lagen (<30 cm) zu kalken, um eine möglichst konstante Pufferwirkung des Kalks zu erlangen.

Tabelle 3: Ergebnis Schnelltest auf sulfatsaure Eigenschaften (rasteder erdbaulabor)

BS #	Probe	Tiefe [m]	HCl-Test Geruch	Geruch	pH-Wert vor H ₂ O ₂	pH-Wert nach H ₂ O ₂	Einschätzung
1	2	0,4 – 1,0	-	-	7,0	7,0	nicht potentiall sulfatsauer
1	3	1,0 – 2,0	+	++	7,0	5,0	nicht potentiall sulfatsauer
2	2	0,5 – 1,0	+	+	6,5	4,5	potentiall sulfatsauer
2	3	1,0 – 2,0	++	++	6,5	5,0	nicht potentiall sulfatsauer
3	2	0,2 – 1,5	-	-	7,0	6,5	nicht potentiall sulfatsauer
3	3	1,5 – 2,0	+++	+++	6,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
4	2	0,4 – 1,0	+	+	7,0	4,5	potentiall sulfatsauer
4	3	1,0 – 2,0	+++	+++	7,0	< 3,5	potentiall sulfatsauer
5	2	0,4 – 1,0	+	+	5,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
5	3	1,0 – 2,0	+	+++	6,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
Legende: sehr stark = +++ / stark = + / - = schwach							

4.6 Stoffliche Vorbelastungen

Nach NIBIS Kartenserver existieren im Erschließungsgebiet keine Hinweise auf Altablagerungen, Rüstungsaltslasten und Schlammgrubenverdachtsflächen.

Im Zuge der Baugrunderkundung erfolgten bodenschutz- und abfallrechtliche Analysen Bodenproben gemäß der BBodSchV und Ersatzbaustoffverordnung (EBV) an den Bodenproben. Der Oberboden wurde in zwei Mischproben auf die Parameter der Bundes-Bodenschutzverordnung untersucht und hält die Vorsorgewerte für Schluff (>4 M.-% TOC) ein.

Die Analyse des Kleis nach EBV ergab keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen, so dass das Material als BM-F0 nach Kalkung verwertet werden kann.

5. Bodenschutzkonzept in der Bauphase

5.1 Belastungen im Rahmen der Bauphase

Im Rahmen der Bauausführung kommt es zu folgenden Eingriffen in den Boden:

- Verkehrsflächenbau: Bodenaushub und Einbringen von Fremdmaterial
- Kanalbau: Bodenaushub und Einbringen von Fremdmaterial
- Fundamente der Wohnhäuser: Bodenaushub und Einbringen von Fremdmaterial
- Lagerflächen: temporäre Versiegelung, Bodenvermischung
- Temporärer Wegebau: temporäre Versiegelung
- Baustellenfahrzeuge: Bodenverdichtung

Nach Abschluss der Maßnahme bleiben folgende dauerhafte Beeinträchtigungen:

- Verkehrsfläche: Bodenversiegelung
- Fundamente der Wohnhäuser: Bodenversiegelung

5.2 Befahrbarkeit

Die Böden weisen aufgrund der schluffig-tonigen Bodenarten eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit bei mechanischer Belastung auf. Zur Vermeidung bodenschädigender Verdichtungen ist die Befahrbarkeit der Böden nach Tabelle 4 hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung im Boden einzustufen.

Tabelle 4: Befahrbarkeit und Eignung der Bearbeitung des Bodens bei Baumaßnahmen aus BVB Merkblatt, Band 2.

Befahrbarkeit gem. BBB CH-Nomogramm (Grundlage Tensiometerwerte)		Wasserspannung im Boden			Bodenfeuchte		Konsistenz- bereich bindiger Böden	Umlagerungs- eignung (Mindestfestigkeit nach DIN 19731)
[cbar]	Einstufung	[cbar]	pf-Wert [log cm]	Stufen	KA5 Bezeichnung	KA5 Kurzzeichen	DIN 19682-5	
< 6	kein Befahren / keine Bodenarbeiten	0	0,00	0	sehr nass	feu6	zähflüssig	unzulässig
		2,5	1,41	≤ 1,4	nass	feu5	breilig (-plastisch)	
>6 - 10	Arbeiten nur von Baggermatratzen / Baustraßen aus	6,0	1,79	> 1,4 bis 2,1	sehr feucht	feu4	weich (plastisch)	
		10,0	2,01					
> 10	Befahren und Erdarbeiten gemäß Nomogramm	12,4	2,10	> 2,1 bis 2,7	feucht	feu 3	steif (plastisch)	tolerierbar
		30	2,49					
		50	2,71	> 2,7 bis 4,0	schwach feucht	feu2	halbfest (bröckelig)	optimal
		70	2,85					
		100	3,01					
		980	4,00					
		> 980	> 4,0	> 4,0	trocken	feu1	fest (hart)	

Die Bewertung der aktuellen Befahrbarkeit erfolgt über die Konsistenz oder die Wasserspannung des Bodens, wobei beide Parameter als gleichwertig gelten. Die Bestimmung der Konsistenz bzw. Wasserspannung erfolgt im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung durch Ansprache nach KA5 bzw. Messung mit einem Tensiometer.

Die Bewertung der Befahrbarkeit durch Wasserspannungswerte kann zusätzlich nach AfU Luzern -Bodenschutz- 2003 erfolgen, wonach für die gemessene Wasserspannung folgende Einsatzgrenzen gelten:

- **< 6 cbar:** kein Befahren, keine Erdarbeiten
Erde ist tropfnass, klebt im Löffel
- **6-10 cbar:** kein Befahren, Erdarbeiten nur von Baggermatrazen oder Kiespiste aus falls Boden schüttfähig
Erde ist nass und knetbar, klebt nicht mehr im Löffel
- **>10 cbar:** Befahren und Erdarbeiten abhängig von Maschinentyp (Einsatzgewicht und Flächenpressung) und Saugspannung gemäß Nomogramm
Erdbrocken bricht leicht, ist im Löffel rieselfähig

Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte bzw. einer Wasserspannung >10 cbar kann mit Hilfe der Abbildung 6 ermittelt werden.

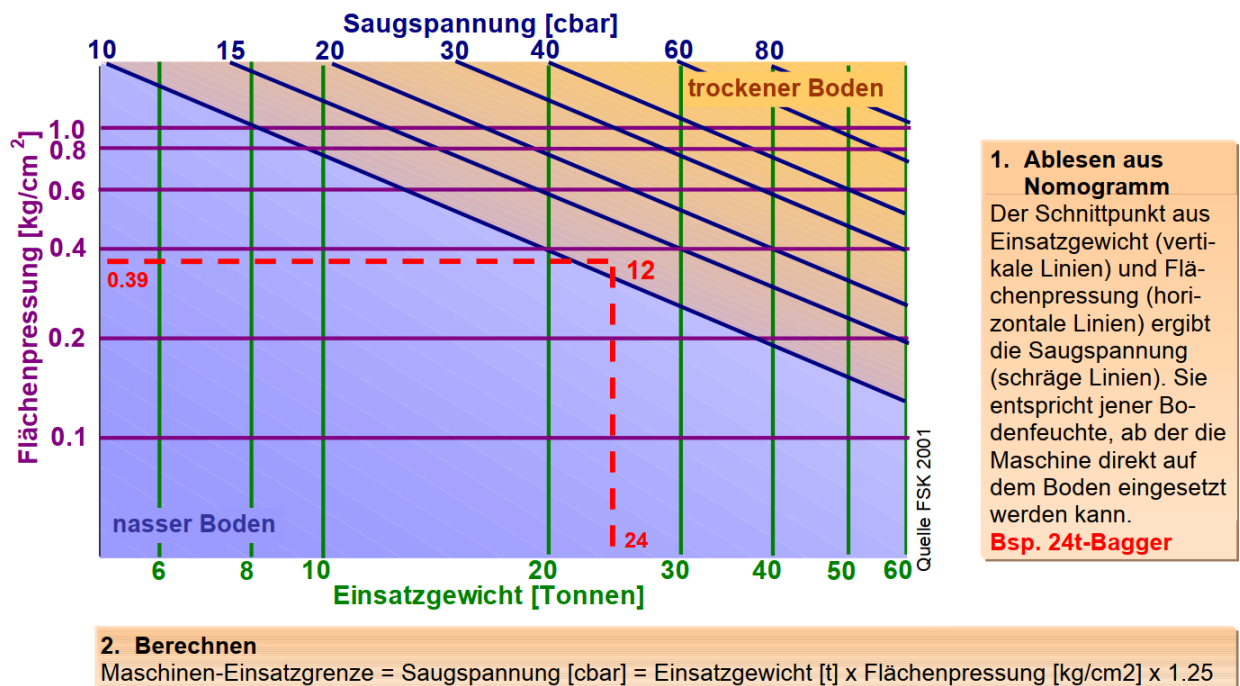


Abb. 6: Nomogramm zur Ermittlung von Einsatzgrenzen von Maschinen in Abhängigkeit der Wasser- bzw. Saugspannung.

Die Einstufung der aktuellen Befahrbarkeit der Böden ist während der Baumaßnahme zu wiederholen, wenn durch witterungsbedingte Abnahme, besonders aber durch Zunahme der Bodenfeuchte ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

Bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen (anhaltende Regenfälle, Starkregen oder Schneefälle) sind die Arbeiten einzustellen und erst nach Begutachtung durch die BBB wieder aufzunehmen.

Die Wirkungsstärke (spezifischer Bodendruck, Scherwirkungen) steigt mit der Häufigkeit der Befahrung. Dies bedeutet nicht, dass einmaliges Befahren zulässig ist. Beim Befahren ohne Unterbrechungen sind in Abhängigkeit von der aktuellen Wasserspannung in den Böden entsprechende Maßnahmen zu deren Schutz vorzusehen.

Während der Bauarbeiten sind i.d.R. zusätzliche Hilfs-, Lager- und Montageflächen erforderlich. Diese Flächen sind der Belastung entsprechend herzurichten (z. B. lastenverteilende Metallplatten, Baumatten, etc.). Grundsätzlich werden die temporär erforderlichen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahme in die ursprüngliche Nutzung überführt. Diese temporäre Nutzung stellt daher keine erhebliche Beeinträchtigung des Bodens dar, da die Bodenfunktionen nur temporär eingeschränkt werden und grundsätzlich erhalten bleiben.

5.3 Temporärer Wegebau

Zum Schutz des Bodens bei höherem Maschineneinsatz sind temporäre Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen einzuplanen. Dazu können lastverteilende Aufbauten wie Stahlplatten, Baggermatratzen oder Schotter auf reißfestem Vlies verwendet werden. Bei der Planung sind Ausweichstellen innerhalb des Wegenetzes zu berücksichtigen, damit entgegenkommende Baustellenfahrzeuge nicht auf den Grünlandflächen fahren.

Soweit möglich bleiben vorhandene Entwässerungsmaßnahmen intakt. Alle Entwässerungssysteme in den Flächen, die überbaut werden, werden mit Rohren unter den Wegen durchgeführt.

Beim Wegebau sind die erforderlichen Materialien im vor-Kopf-Verfahren einzubauen, um im Zuge des Wegebbaus Bodenverdichtungen zu vermeiden.

Seitlich der Wege sollte überschüssiges, vorhandenes Oberbodenmaterial zur Bankettierung eingebaut werden. Die Wegoberkante sollte mindestens 5 cm aus dem umgebenden Boden herausragen, sofern die Wege nicht auf dem Oberboden aufgebaut werden. Eine Wasserstauung ist hierbei zu vermeiden.

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass das temporäre Wegenetz nach der Baumaßnahme vollständig rückbaubar ist, um den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

5.4 Erdbewegungskonzept / Bodenmanagement

Bodenaushub:

Vor den Erdbauarbeiten ist der Pflanzenbewuchs auf den Aushubflächen durch Abmähen oder Roden zu entfernen. Zur Herstellung der Verkehrsflächen und Kanalleitungen ist laut Geotechnischem Bericht ein Bodenaustausch bis in den mineralischen Untergrund notwendig. Im Sinne des Bodenschutzes sind im Zuge der Erdbauarbeiten die Bodenhorizonte, d.h. Oberboden, und mineralischer Untergrund voneinander getrennt auszuheben und zu lagern. Ebenfalls sind deutliche Materialwechsel zu berücksichtigen. Wattsand und Klei als Teil des mineralischen Untergrunds sind bspw. separat zu lagern. Neben der Korngröße kann der Schichtaufbau auch anhand der Farbe unterschieden werden: Oberboden: Dunkelbraun, Mineralischer Untergrund: braungrau bis grau.

Die im Rahmen der Baugrunderkundung erbohrten Profile können dabei als Orientierungshilfe herangezogen werden.

Eine Vermischung von Bodenhorizonten im Zuge der Umlagerungen ist unbedingt zu vermeiden, um beim Wiedereinbau den Zustand vor Baubeginn wieder herzustellen zu können.

Beim Ausbau der Böden ist der Feuchtezustand nicht bindiger Böden bzw. die Konsistenz bindiger Böden zu berücksichtigen. Gemäß DIN 19731 dürfen nur Böden mit einer Mindestfestigkeit ausgebaut werden.

Zwischenlagerung:

Der Bodenaushub kann in Mieten zwischengelagert werden, wobei die ausgehobenen Bodenschichten getrennt voneinander zu lagern sind.

Die Lage Bodenmieten sollte möglichst nah am Ort des Aushubs in unmittelbarer Nähe zu temporär oder permanenten, befestigten Flächen sein, um die Wege kurz zu halten und das Befahren von unbefestigten Flächen zu vermeiden.

Die Bodenmieten dürfen nicht in Senken oder vernässten Flächen angelegt werden, damit das Bodenmaterial während der Lagerung nicht vernässt. Gegebenenfalls ist eine durchlässige Unterlage einzubauen.

Das Vermischen des gelagerten Bodenmaterials mit der Unterlage ist z.B. durch Einbau eines dränfähigen und filterstabilen Geotextils an der Mietenbasis zu unterbinden, wenn gelagertes Bodenmaterial und Auflager aus unterschiedlichen Bodenhorizonten stammen.

Die Bodenmieten sind mit möglichst steilen Flanken und leicht angeschrägter Haufwerkskrone in Trapezform anzulegen. Die maximalen Mietenhöhen sind wie folgt: a) Oberboden ≤ 2 m, b) mineralischer Untergrund ≤ 3 m.

Die Bodenmieten sind locker aufzusetzen und nicht zu befahren. Die Oberflächen sind zu glätten, um das Einsickern von Niederschlägen zu verhindern.

Bodenaushub aktuell oder potentiell sulfatsaurer Böden ist entsprechend Kap. 3.5 zu behandeln.

Nach DIN 19731 ist eine Begrünung der Bodenmieten erforderlich. Bei einer geplanten Lagerzeit >2 Monate sind die Bodenmieten direkt nach der Herstellung in Abstimmung mit der BBB zu begrünen. Die Wahl des Saatgutes ist mit dem Bewirtschafter und der BBB abzustimmen.

Eine Begrünung der Mieten des mineralischen Untergrundes ist nicht vorgesehen. Dem Auftreten von erosiven Effekten durch Wind oder Niederschlag ist bei Beobachtung mit Gegenmaßnahmen wie bspw. Befeuchten bzw. Abdecken der Mieten zu begegnen.

Die zwischengelagerten Böden sollten nach der Baumaßnahme möglichst im Plangebiet zum Andecken bzw. zur Renaturierung wiederverwendet werden (s.u.). Kann nicht der gesamte dauerhaft abgetragene Boden innerhalb der Maßnahme verwertet werden, ist eine Verwertung außerhalb des Plangebietes notwendig (s.u.).

Wiederverwendung von Böden

Der Bodenaushub kann in der Bauphase im genehmigten Baufeld unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Bestimmungen verwertet werden. Die humosen Oberböden können hierbei zum Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden, sofern die Güte des Oberbodens nicht verschlechtert wird. Mineralischer Untergrund ist ebenfalls horizontgetreu vor Ort in das Bodenprofil einzubauen.

In Bezug auf den Bodenschutz ist der Boden bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnis wie folgt einzubauen:

- Mineralischer Untergrund: Bindiges Einbaumaterial mittels Schafsfußbandage verdichten, nicht bindiges Material dynamisch verdichten bis zum Erreichen einer mitteldichten Lagerung
- Oberbodenmaterial aufbringen (nur andrücken).

Ein zwischenzeitliches Befahren ist zu vermeiden.

Untersuchung und Entsorgung überschüssigen Bodenmaterials:

Überschussböden sind vor Abfuhr aus dem Plangebiet grundsätzlich in Abstimmung mit der BBB zu deklarieren und anschließend einer geeigneten Verwertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung zuzuführen. Überschussböden sind sortenrein zu trennen und in Haufwerke zu überführen, sodass eine ordnungsgemäße Beprobung und Bewertung der anfallenden Böden nach LAGA PN 98 vor Abtransport vorgenommen werden kann. Böden, die auf der Baustelle verbleiben, müssen nicht abfallrechtlich bewertet werden. Ab dem 1.8.2023 sind die Bestimmungen der Ersatzbaustoffverordnung bzw. der novellierten Fassung der BBodSchV einzuhalten. Für die Verwertung bedarf es zwingend einer Abstimmung mit der BBB und gegebenenfalls einer Genehmigung der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde.

Verwendung von Fremdmaterial:

Für die Zwischenlagerung und Einbau von geliefertem Bodenmaterial gelten die für die Zwischenlagerung und Wiederverwendung definierten Anforderungen.

Sofern Fremdmaterial zur Herstellung der natürlichen Bodenfunktionen für den Einbau vorgesehen wird, muss dieses hinsichtlich der Kornzusammensetzung dem anstehenden Boden entsprechen.

Für angelieferte Böden und Erdbaustoffe (bspw. für den Verkehrsflächenbau) besteht zudem eine abfallrechtliche Nachweispflicht. Nur schadstofffreies Material ist als Fremdmaterial für den Einbau zulässig.

Zeitplan und räumliche Organisation der Erdarbeiten

Ein Bauzeitenplan liegt noch nicht vor und wird nachträglich eingearbeitet. Bezüglich des Bodenmanagements sollte der Verbleib der Böden bereits im Vorfeld geklärt werden, um Lagerflächen mehrfach nutzen zu können. Die räumliche Organisation der Bodenmieten, d.h. Kubatur, Größe und Lage, ist in Karten- und Textform durch den Planer darzustellen.

5.5 Qualitätskontrolle

Die Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes werden durch die bodenkundliche Baubegleitung in regelmäßigen Abständen kontrolliert und auf den bodenrelevanten Baubesprechungen thematisiert.

Das Bodenschutzkonzept wird zur Verfügung gestellt und sollte auf der Baustelle vorliegen und an alle beteiligten Stellen verteilt werden.

Die BBB wird regelmäßig, der Bauphase angepasst, Baustellenbegehungen durchführen, Protokolle über den Zustand der Baustelle in bodenschutzrechtlicher Sichtweise anfertigen und dem Auftraggeber zur Verfügung stellen.

6. Rekultivierung und Übernahme der beanspruchten Flächen

Nach Abschluss der Baumaßnahmen sind temporär beanspruchte Flächen wieder in ihren Ausgangszustand zu überführen und somit die natürliche Bodenfunktion wiederherzustellen.

Temporäre Überdeckungen durch bspw. Lager- und Stellplätzen oder Wegebau werden vollständig zurückgebaut und in den ursprünglichen Zustand gebracht.

Bei der Rückverfüllung des Bodenaushubs ist die Abfolge der wieder aufgetragenen Horizonte entsprechend dem Ausgangszustand einzubringen (s. Wiederverwendung der Böden).

Schadhafte Bodenveränderungen werden unter Begleitung/Beratung der BBB mit geeigneten Maßnahmen zur Schadensbehebung (bspw. Lockerung durch Tiefenlockerungsgeräte wie Abbruch-, Stechhub- oder Wippscharlockerer) behoben.

Bei einer Abnahme der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte sollten Bauleitung, Bauherr, Eigentümer/Bewirtschafter vertreten sein. Im Anschluss wird ein Abnahmeprotokoll erstellt.

Mit der Übergabe der Flächen werden die Bewirtschafter ggfs. über eine Folgebewirtschaftung aufgeklärt. Bei der Erstansaat ist eine Saadmischung mit mindestens 30 % tief- und intensivwurzelnden Pflanzenarten zu wählen. Bei stärkeren Verdichtungen ist der Anteil an Leguminosen oder anderen tiefwurzelnden Pflanzen zu erhöhen.

7. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Bodenschutzkonzeptes bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Rastede, 05.08.2024

Dr. Andre Hüpers, Dipl. Geow.

8. Literaturverzeichnis

DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Eckelmann, Wolf. Et al. 2009, Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor-und nachsorgenden Bodenschutz-Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5."

Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden für die Praxis, BVB-Merkblatt Band 2, Erich Schmidt Verlag

Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen, GeoBerichte 28, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2014

Diekmann, Mosebach & Partner, Vorläufiger Bebauungsplan, 2023

DIN 19639 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben – DIN Normenausschuss Wasserwesen, 2019

DIN 19731 | 2023-10: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut
DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

DIN 4220:2020-11: Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)

Div. geologisches und bodenkundliches Kartenmaterial – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (NUMIS, NLWKN, LBEG, NIBIS Kartenserver)

Geotechnischer Bericht, rasteder erdbaulabor, 15.01.2024

Schäfer, W., Pluquet, E., Weustink, A., Blankenburg, J. & Gröger, J. (2010): Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten. – Geofakten **25**: 8 S., 4 Abb., 2 Tab.; Hannover (LBEG).

Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, GeoBerichte 8, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2019

Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung – 09.07.2021

Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, LABO 2002

Anlagen

Geotechnischer Bericht

Erschließung B-Plan 61

"Südlicher Hellmer"

26937 Stadland

15.01.2024

Projekt-Nr. 24.101

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1. Vorgang	2
2. Untersuchungsgebiet	2
3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen	2
4. Baugrundaufbau	3
5. Grundwasser	5
6. Folgerungen für Verkehrsflächen	6
7. Folgerungen für den Kanalbau	7
8. Analyseergebnis sulfatsaure Eigenschaften, BBodSchV und EBV	8
9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser	8
10. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken	9
11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen	9
12. Verwendete Normen und Regelwerke	10
Anlagen	11

1. Vorgang

Die Baugemeinschaft Büsing und Thienken plant die Erschließung eines Wohnbaugebietes in 26937 Stadland.

Das rasteder erdbaulabor wurde im November 2023 beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht zur Erschließungsfläche auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber ein Lageplan der geplanten Erschließungsstraße im Maßstab 1 : 1.000 vom Planungsbüro Diekmann – Mosebach & Partner zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Die Erschließungsfläche befindet sich südöstlich der Reitlander Straße und südwestlich der Sackstraße im Ortsteil Reitland der Gemeinde Stadland.

Die Fläche wurde bisher als landwirtschaftliche Grünfläche genutzt.

3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 5,0 Stück Rammkernsondierbohrung bis zu einer Tiefe von $t_{\max} = 5,0$ m bzw. 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Der Grundwasserstand wurde im offenen Bohrloch eingemessen.

Die Bohransatzpunkte wurden mittels RTK-GNSS Empfänger in Lage (UTM Koordinaten) und Höhe (m NHN) eingemessen.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse sind in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen (Anlage 1 und 2) beigefügt.

.

4. Baugrundaufbau

Im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes steht unter einer $d = 20 - 40$ cm mächtigen Oberbodenschicht aus sandigem, stark humosem Schluff natürlich gelagerter Klei aus humosem, schwach tonigem, feinsandigem Schluff bis zu einer Tiefe von $t = 3,8$ m unter GOK bzw. bis zur Endteufe von $t_{\max} = 5,0$ m an.

Dem Klei sind im Bereich der Bohrungen BS 1 bis BS 3 geringmächtige Torfbänder zwischengelagert.

Im Bereich der Bohrung BS 4 wurde unter dem Klei sogenannter Wattsand aus schluffigem Feinsand bis zur Endteufe von $t_{\max} = 6,0$ m unter GOK erkundet.

Der natürlich gelagerte Klei kann in seiner Konsistenz überwiegend als weich bis weich-steif bezeichnet werden.

Der zur Tiefe anstehende Feinsand kann dem Bohrfortschritt nach als mitteldicht gelagert beurteilt werden.

Tabelle 1 Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK1)

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereiche		
	A	B	D
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden/Auffüllung	Klei	Wattsand
Bodengruppe DIN 18196	OU	OU - UL	SU-SU*
Korngrößenverteilung	n.e.	n.e.	n.e.
Anteile Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	n.b.	n.b.	n.e.
Anteil Steine/Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.
Anteil große Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.
Dichte [kN/m ³] ^{1) 2)}	15-16	15-16	18-19
Lagerungsdichte	-	-	dicht
Konsistenzen	n.e.	weich / weich-steif	-
Wassergehalt [Gew.-%] ²⁾	20 bis 40	50-150	12-20
undräßierte Scherfestigkeit ¹⁾ [kN/m ²]	n.e.	n.e.	n.e.
organischer Anteil (V ₉₀) [Gew.-%]	n.e.	6,6-8,4	n.e.

n.b. nicht bestimmbar - n.e. nicht erforderlich

¹⁾ Diese Kennwerte können über herkömmliche Kleinbohrverfahren nicht bestimmt werden. In vielen Fällen ist hier eine gutachterliche Einschätzung jedoch ausreichend, die auf dem örtlichen Gesamteindruck und den bisherigen Erfahrungen ähnlicher Bauvorhaben beruht. Eine punktuelle Messung würde hier ohnehin zu keiner genaueren Beschreibung der Bodenverhältnisse für den ausführenden Unternehmer führen. Sollte eine genauere Bestimmung trotzdem erforderlich werden, so sind Erkundungen über z.B. Baggerschürfe ggf. im Verbund mit weiteren Laboruntersuchungen durchzuführen.

²⁾ Der Wassergehalt unterliegt z.T. erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen. Mit dem Wassergehalt sind auch Änderungen der Feuchtdichte des Bodens verbunden

Anmerkungen

Der anstehende Baugrund besteht aus den o.g. drei Homogenbereichen. Dabei entspricht der Oberboden dem Homogenbereich A. Der Klei bildet den Homogenbereich B. Der bereichsweise zur Tiefe anstehende Feinsand wird durch den Homogenbereich C beschrieben.

Tabelle 2 Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte

Schicht -Nr.	HB	Bis Tiefe unter GOK [m]	Bodentyp	Konsistenz /Lagerung	BG	F	γ/γ' [kN/m³]	ϕ'/c' [°/-]	E_s [MN/m²]	k_f [m/s]
1	A	0,2 – 0,4	Oberboden Schluff, fs, h*	weich-steif bis steif	OU	F3	16/6	-	-	-
2	B	3,8 bis > 5,0	Klei Schluff, fs, t', h	weich bis weich-steif	OU - UL	F3	15/5	17,5/10	1-2	10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁸
3	C	>6,0	Wattsand Feinsand, u	mitteldicht	SU – SU*	F3	19/11	30/-	40-60	-
BG Bodengruppe nach DIN 18196 HB Homogenbereich nach DIN 18300 F Frostepfindlichkeit γ/γ' Wichte/Wichte unter Auftrieb						ϕ' Reibungswinkel/Kohäsion E_s Steifemodul k_f Durchlässigkeitsbeiwert				

5. Grundwasser

Unterirdisches Wasser wurde im Januar 2024 in den offenen Bohrlöchern als Stau- und Schichtenwasser im Klei in einer Tiefe von 0,1 m bis 0,8 m unter GOK, entspr. rd. -0,4 m bis -0,9 m NHN, angetroffen:

Genauere Werte können mit fachgerecht ausgebauten Grundwassermessstellen ermittelt werden.

In niederschlagsreichen Zeiten kann sich durch die wassersperrenden bindigen Schichten Stauwasser bis Oberkante Gelände bilden.

Längerfristige Beobachtungen des Grundwasserstandes in dem untersuchten Gebiet liegen uns nicht vor.

6. Folgerungen für Verkehrsflächen

Im geplanten Verkehrsflächenbereich steht unter der Oberbodenschicht aus humosem Schluff natürlich gelagerter Klei an, dem bereichsweise geringmächtige Torflagen zwischengelagert sind.

Der humose Oberboden ist für den Abtrag von Verkehrslasten nicht geeignet.

Der darunter anstehende, vorwiegend weiche bis weich-steife Klei ist gemäß gem. ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen.

In den Tafel 1 bis 4 der RStO sind die standardisierten Bauweisen für die jeweiligen Bauweisen angegeben und können danach entsprechend gewählt werden.

Bei dem anstehenden frostempfindlichen bindigen Untergrund lässt sich ein in der ZTVE-StB 17 geforderter Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß auch durch eine Nachverdichtung **nicht** erreichen.

Der Untergrund der Verkehrsflächen ist daher zu verbessern oder zu verfestigen, oder die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern.

Wir empfehlen die Dicke der ungebundenen Tragschichten auf mindestens rd. 1,0 m zu vergrößern.

Für die Verkehrsflächen empfehlen wir folgenden Aufbau:

Asphalt- oder Pflasterdecke

20 cm Schottertragschicht

80 cm Frostschutzschicht aus Sand der Bodengruppe SE

Auf dem Erdplanum ist ein Trennvlies der Geotextilrobustheitsklasse GRK 3 und ein Geogitter mit einer Höchstzugkraft von 60 kN/m (längs/quer) als Kombinations-Matte (z. B. Naue Combigrid 60/60) fachgerecht zu verlegen.

Das Geotextil ist auf der gesamten Aushubsohle nach dem Einbau der Versorgungsleitungen zu verlegen.

Bei den Aushubarbeiten ist ein Lastausstrahlungswinkel von 45° zu berücksichtigen (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Um eine Auflockerung des Erdplanums zu vermeiden, muss die erforderliche Bodenaustauschmaßnahme mit einem Baggerschürfkübel ohne Reißzähne durchgeführt werden.

Die vorgenannte Empfehlung ist durch Plattendruckversuche auf Probefeldern vor Baubeginn durch den Gutachter nachzuweisen.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau die Bestimmungen der ZTVE-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten.

Die Entwässerung des Straßenkörpers, insbesondere der 1. Tragschicht (Frostschuttschicht) muss gewährleistet sein. Eventuell erforderlich Drainageleitungen in Tief- bzw. Staupunkten sind entsprechend den Erfordernissen einzuplanen.

7. Folgerungen für den Kanalbau

Für die Herstellung der Rohrleitungsgräben, beim Verlegen der Rohre und beim Verfüllen der Gräben, sind die Vorschriften der DIN 4124 sowie der ZTV A-StB 12 zu beachten. Bindiger Boden ist durch Sand (SE) zu ersetzen.

In niederschlagsreichen Zeiten ist mit Schichten- bzw. Stauwasser bis Geländeoberkante zu rechnen, sodass eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden sollte.

Längerfristige Setzungen und Setzungsdifferenzen im Straßenkörper sind aufgrund des setzungsempfindlichen Kleis nicht auszuschließen, dies ist insbesondere beim Rohrleitungsbau zu berücksichtigen.

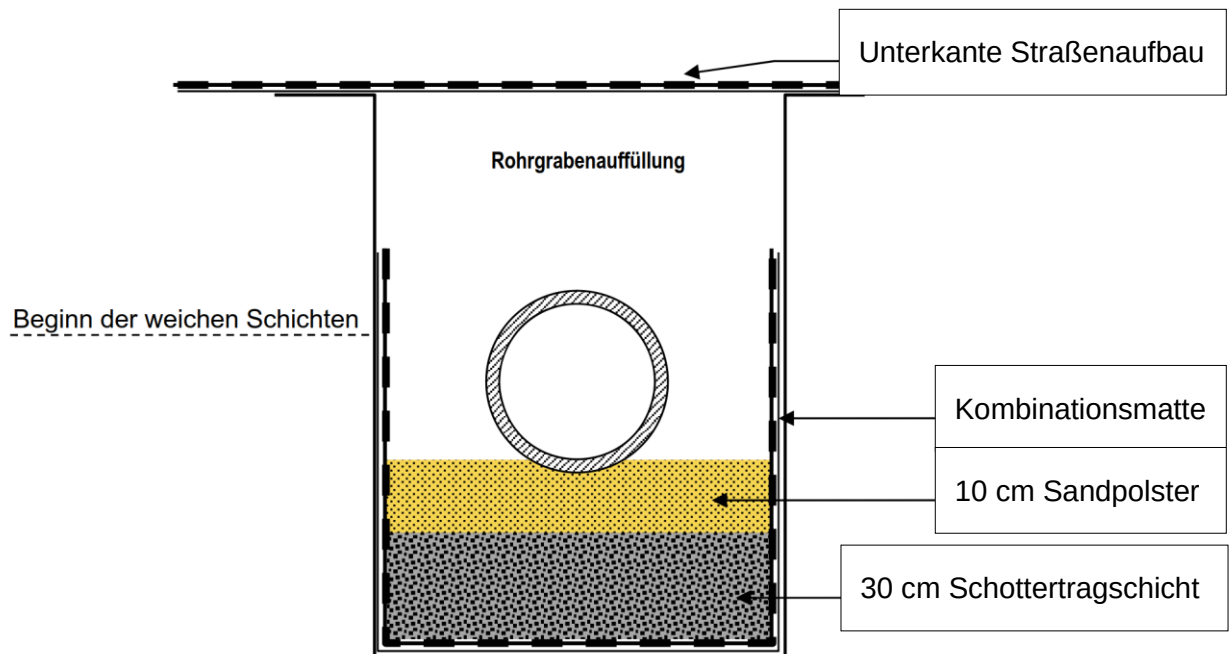
Aus gewonnenen Erfahrungen anderer Baumaßnahmen empfehlen wir, zur Verbesserung des Setzungsverhaltens, das Rohrauflager auf einem 30 cm starken Schotterbalken aus Naturstein-Mineralgemisch 0/45 mm, bewehrt mit einer Geogitter – Vliesstoff – Kombination z.B. Combigrid® 60/60 mit einer Zugfestigkeit von 60 kN/m längs und quer zu gründen.

Auf dem bewehrten Schotterbalken sollte eine ca. 10 cm starke Bettungsschicht aus Sand als Rohrauflager eingebaut werden.

Dieser bewehrte Balken erhöht die Tragfähigkeit durch die Verzahnung des Geogitters mit dem Schüttmaterial.

Zusätzlich hat die an den Seiten senkrecht stehende Kombinationsmatte einen aussteifenden Effekt. Die Kombinationsmatte ist mindestens bis auf Höhe des in steifer Konsistenz anstehenden Kleibodens anzuordnen.

Systemskizze für den Rohrgrabenaufbau



8. Analyseergebnis sulfatsaure Eigenschaften, BBodSchV und EBV

An ausgesuchten Bodenproben des anstehenden Kleis wurden zudem Analysen zu sulfatsauren Bodeneigenschaften durchgeführt. Des Weiteren wurden Bodenmischproben von den Laboratorien Dr. Döring nach BBodSchV - Vorsorgewerte und Ersatzbaustoffverordnung analysiert.

Die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen wurden vom Büro Böker und Partner bewertet und können dem gesonderten Bericht in der Anlage entnommen werden.

9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich unter einer Oberbodenschicht aus humosem Schluff natürlich gelagerter Klei bis zu einer Tiefe von 3,8 m bis >5,0 m unter GOK an.

Unterirdisches Wasser wurde im Januar 2024 in den offenen Bohrlöchern in einer Tiefe von 0,1 m bis 0,8 m unter GOK, entspr. rd. -0,4 m bis -0,9 m NHN, angetroffen:

Der Klei ist erfahrungsgemäß als schwach durchlässig einzuordnen (Arbeitsblatt ATV-DWA-A 138 (04/2005), Bild 1).

Danach ist eine Versickerungsfähigkeit von Oberflächenwasser über herkömmliche Versickerungsanlagen am Standort nicht gegeben.

10. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen steht im Untersuchungsbereich unter einer 0,1 m bis 0,8 m mächtigen Oberbodenschicht aus stark humosem Schluff natürlich gelagerter Klei an, der bis zur Teufe von 3,8 m unter GOK bzw. bis zur Endteufe von $t_{\max} = 5,0$ m unter GOK nicht durchbohrt wurde. Bereichsweise sind dem vorwiegend weichem bis weich-steifem Klei geringmächtige Torfbänder zwischengelagert.

Der anstehende Baugrund ist grundsätzlich als nur wenig tragfähig zu beurteilen. Für eine Flachgründung von Einfamilienhäusern werden besondere Gründungsmaßnahmen, wie z.B. ein Gründungspolster oder eine Tiefgründung notwendig werden. Dies ist im Einzelfall durch entsprechende Baugrunderkundungen zu untersuchen.

Da es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um eine Übersicht des anstehenden Untergrundes in dem Baugebiet handelt, sind für die detaillierte Beurteilungen der Gründung der einzelnen Bauwerke die DIN 1054 und DIN 4020 in ihren neuesten Fassungen anzuwenden.

11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Kurzberichtes bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Rastede, 15.01.2024

Timm Einenkel, M. Eng.

Dr. Andre Hüpers, Dipl. Geow.

12. Verwendete Normen und Regelwerke

DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.

DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. - DIN 4020:2003-09.

DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.

DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.

DIN 18300: VOV Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen.

DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung.

DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.

RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen.

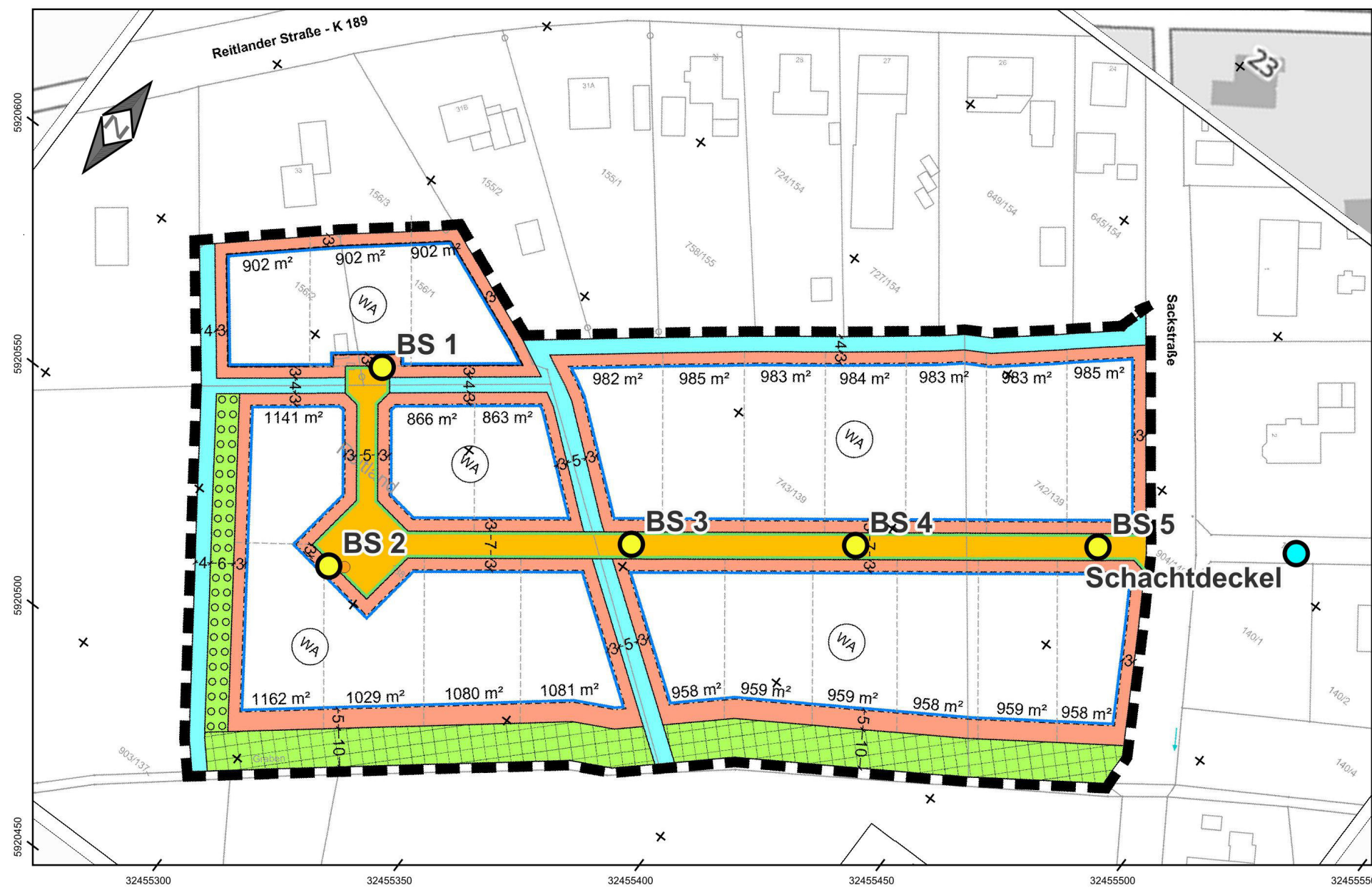
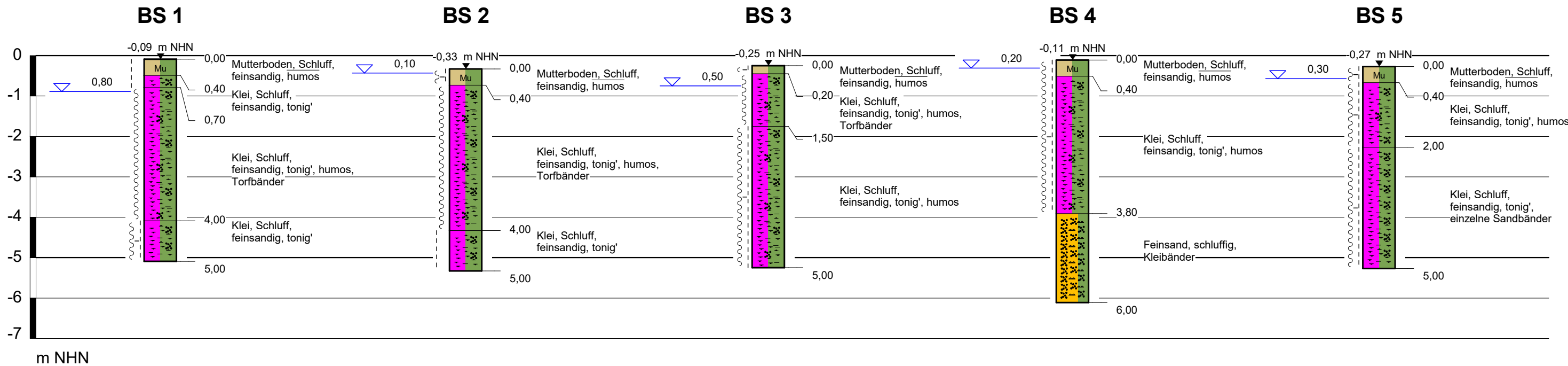
ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen.

ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.

ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau.

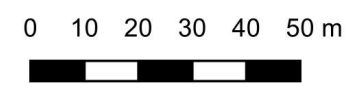
Geologische Karte 1 : 25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, Januar 2012.

Anlagen



Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 455 269,0	5 920 603,7	-0,13
BS 2	32 455 289,0	5 920 554,2	-0,37
BS 3	32 455 348,4	5 920 606,0	-0,29
BS 4	32 455 395,1	5 920 640,8	-0,15
BS 5	32 455 445,6	5 920 678,3	-0,31
Schachtdeckel	32 455 487,7	5 920 708,0	0,25

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)
Höhen Bezugssystem: DHHN2016



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de

Bauherr: **Fam. Büsing & Thienken**
Strückhauser Str 79 in 26939 Ovelgönne

Projekt: **Erschließung " Südl. Hellmer"**
Lageplan und Bohrprofile
Reitlander Straße, Stadland

Projekt-Nr.
24.101

Anlage-Nr.
1

Maßstab Höhen-Maßstab

1 : 100

Datum
08.01.2024

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.1			
Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland										
RKS: BS 1						Blatt: 1 Geländehöhe: -0,09 m NHN		Datum: 08.01.2024		
1	2				3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,40	Mutterboden, Schluff feinsandig, humos+				Bohrsondierung	GP	1	0,00 0,40		
	steif		schwer zu bohren						dunkelbraun	
	Oberboden									
0,70	Klei, Schluff feinsandig, tonig'					GP	2	0,40 1,00		
	steif		schwer zu bohren						braungrau	
	Klei									
4,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP	3	1,00 2,00		
	Torfbänder									
	weich		leicht zu bohren						grau	
	Klei									
5,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'									
	weich-steif		leicht zu bohren						grau	
	Klei									

Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser angebohrt	0,80				
Schicht steif	0,00	0,40			
	0,40	0,70			
Schicht weich	0,70	4,00			
Schicht weich-steif	4,00	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.2			
Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland										
RKS: BS 2						Blatt: 1 Geländehöhe: -0,33 m NHN		Datum: 08.01.2024		
1	2				3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,40	Mutterboden, Schluff feinsandig, humos+				Bohrsondierung	GP	1	0,00 0,50		
	weich-steif		schwer zu bohren						dunkelbraun	
	Oberboden									
4,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP	2	0,50 1,00		
	Torfbänder									
	weich		leicht zu bohren						braungrau, grau	
	Klei									
5,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'					GP	5	4,00 5,00		
	steif		schwer zu bohren						grau	
	Klei									

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.2
---	---	---

Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland		
--	--	--

RKS: BS 2	Blatt: 2 Geländehöhe: -0,33 m NHN	Datum: 08.01.2024
-----------	---	---

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser angebohrt	0,10				
Schicht weich-steif	0,00	0,40			
Schicht weich	0,40	4,00			
Schicht steif	4,00	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.3			
Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland										
RKS: BS 3						Blatt: 1 Geländehöhe: -0,25 m NHN		Datum: 08.01.2024		
1	2				3		4	5	6	
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,20	Mutterboden, Schluff feinsandig, humos+				Bohrsondierung	GP	1	0,00 0,20		
	weich-steif		schwer zu bohren						dunkelbraun	
	Oberboden									
1,50	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP	2	0,20 1,50		
	Torfbänder									
	weich		leicht zu bohren						braungrau	
	Klei									
5,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP	3	1,50 2,00		
	weich-steif		leicht zu bohren						dunkelgrau	
	Klei									

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.3
---	---	---

Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland		
--	--	--

RKS: BS 3	Blatt: 2 Geländehöhe: -0,25 m NHN	Datum: 08.01.2024
----------------------	--	----------------------------------

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser angebohrt	0,50				
Schicht weich-steif	0,00	0,20			
Schicht weich	0,20	1,50			
Schicht weich-steif	1,50	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.4				
Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland											
RKS: BS 4						Blatt: 1 Geländehöhe: -0,11 m NHN		Datum: 08.01.2024			
1	2				3	4	5	6			
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt		
0,40	Mutterboden, Schluff feinsandig, humos+				Bohrsondierung	GP		1	0,00 0,40		
	weich-steif		schwer zu bohren							dunkelbraun	
	Oberboden										
3,80	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP		2	0,40 1,00 2,00 3,80		
	weich-steif		leicht zu bohren							dunkelgrau	
	Klei										
6,00	Feinsand schluffig					GP		5	3,80 6,00		
	Kleibänder										
	mitteldicht		leicht zu bohren							dunkelgrau	
	Wattsand										

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.4
---	---	--

Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland
--

RKS: BS 4	Blatt: 2 Geländehöhe: -0,11 m NHN	Datum: 08.01.2024
----------------------	--	----------------------------------

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser angebohrt	0,20				
Schicht weich-steif	0,00	3,80			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.5		
Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland									
RKS: BS 5						Blatt: 1 Geländehöhe: -0,27 m NHN		Datum: 08.01.2024	
1	2			3			4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)						i) Kalkgehalt
0,40	Mutterboden, Schluff feinsandig, humos+			Bohrsondierung		GP		1	0,00 0,40
	weich-steif	schwer zu bohren	dunkelbraun						
	Oberboden								
2,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig', humos					GP		2	0,40 1,00 1,00 2,00
	weich-steif	leicht zu bohren	dunkelgrau						
	Klei								
5,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'					GP		4	2,00 5,00
	einzelne Sandbänder								
	weich-steif	leicht zu bohren	dunkelgrau						
	Klei								

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 24.101 Anlage: 2.5
---	--	--

Bauvorhaben: Erschließung "Südl. Hellmer", Reitlander Straße, Stadland

RKS: BS 5	Blatt: 2 Geländehöhe: -0,27 m NHN	Datum: 08.01.2024
----------------------	--	----------------------------------

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser angebohrt	0,30				
Schicht weich-steif	0,00	0,40			
	0,40	2,00			
	2,00	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

BÖKER und PARTNER · Cloppenburg Str. 4a · 26135 Oldenburg

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG

Bgm.-Brötje-Straße 12

26180 Rastede

dc/24P100 Stadland

Oldenburg, den 19.1.2024

Reitlander Straße, Stadland
Erschließung "Südl. Hellmer"
Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen
Stellungnahme

PARTNERSCHAFT

Uwe Böker

Dr. Dieter Cordes

Dr. Michael Bachmann

Register Hannover Nr. 67

VERANTWORTLICHE MITARBEITER

Sandra Benekendorff

Jan Westphal

KONTAKT

Cloppenburg Str. 4a

26135 Oldenburg

Tel. 0441-9601061

Fax. 0441-9601059

box@boekerundpartner.de

www.boekerundpartner.de

USt-IdNr. DE209200388

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Zuge der Planungen zum o.g. Projekt (s. Anlage 1) wurden fünf Bohrsondierungen niedergebracht. An den Bodenproben erfolgten bodenschutz- und abfallrechtliche Analysen gemäß der BBodSchV und EBV in den Laboratorien Dr. Döring, Bremen. Es wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt (siehe auch Anlage 2: Laborergebnisse).

Tabelle 1: Ergebnis der analytischen Untersuchung und abfallrechtliche Zuordnung und Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut (BM-0 bis BM-F3) nach Ersatzbaustoffverordnung (Feststoff) – Stand 09.07.2021

Parameter	[]	MP 3 aus BS 1 bis BS 5	BM-0 (Schluff)	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
min. Fremdbest.	Vol.-%	< 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Arsen	mg/kg	18	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	22	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	1	1	2	2	2	10
Chrom, ges.	mg/kg	42	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	7,4	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	25	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,2	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	67	150	100	300	300	300	1200
TOC	(M%)	1,8	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg	0,1	1	1				
PAK ₁₆	mg/kg	0,004	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,001	0,3					
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.n.	0,05	0,1				
Sulfat	mg/l	37	250	250	250	450	450	1000



Die Ergebnisse können nachfolgend zusammengefasst werden.

Tabelle 2 : Ergebnisse und relevante Belastungen inklusive LAGA-Einstufung

Probe	aus BS	Tiefe [m]	Beschreibung	Relevante Belastung	EBV-Zuordnung
MP 3	1 - 5	0,2 – 5,0	Klei, humos	TOC: 1,8 Masse-%	BM-F0

Es sind keine Schadstoffbelastungen zu verzeichnen, so dass das Bodenmaterial als **BM-F0** verwertet werden kann. Zu beachten ist dabei der erhöhte TOC-Gehalt, der sich auf die bodenmechanischen Eigenschaften des Materials auswirken kann.

Der **Oberboden** wurde in zwei Mischproben auf die Parameter der Bundes-Bodenschutzverordnung (Vorsorgewerte) hin untersucht. Dabei wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt (siehe Anlage 2).

Tabelle 3: Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe (hier: **Schluff**; TOC: 3,9 – 18,9 Masse-%; pH: 5,4 - 7,0)

Parameter	Einheit	MP 1 aus BS 1 + BS 2	MP 2 aus BS 3, BS 4, BS 5	Vorsorgewerte		
				Sand	Lehm/Schluff	Ton
Arsen	mg/kg	11	16	10	20	20
Blei	mg/kg	28	55	40	70	100
Cadmium	mg/kg	0,3	0,6	0,4	1	1,5
Chrom, ges.	mg/kg	25	35	30	60	100
Kupfer	mg/kg	6,5	15	20	40	60
Nickel	mg/kg	13	22	15	50	70
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	1	1	1
Zink	mg/kg	64	100	60	150	200

				TOC ≤ 4 %	TOC > 4 %
PCB ₇	mg/kg	n.n.	n.n.	0,05	0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,014	0,009	0,3	0,5
PAK ₁₆	mg/kg	0,181	0,138	3	5

Die Vorsorgewerte für Schluff (>4 M.-% TOC) werden eingehalten. Das Material kann z.B. als Auftragsboden verwertet werden. Der Auftrag ist mit den Behörden abzustimmen.

Im Bauvorhaben fällt ggfs. Bodenaushub an, der möglicherweise potentiell sulfatsaure Eigenschaften aufweist (vgl. NIBIS Kartenserver; Verbreitung sulfatsaurer Böden). In den Bohrsondierungen wurde deshalb auch Bodenmaterial für Schnelltests gewonnen. Die Schnelltests an den Bodenproben auf sulfatsaure Eigenschaften gemäß den GeoFakten25 ergaben nachfolgende Ergebnisse.

Tabelle 4: Ergebnisse der Schnelltests auf sulfatsaure Eigenschaften

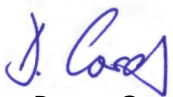
BS #	Probe	Tiefe [m]	HCl-Test Geruch	Geruch	pH-Wert vor H ₂ O ₂	pH-Wert nach H ₂ O ₂	Einschätzung
1	2	0,4 – 1,0	-	-	7,0	7,0	nicht potentiall sulfatsauer
1	3	1,0 – 2,0	+	++	7,0	5,0	nicht potentiall sulfatsauer
2	2	0,5 – 1,0	+	+	6,5	4,5	potentiall sulfatsauer
2	3	1,0 – 2,0	++	++	6,5	5,0	nicht potentiall sulfatsauer
3	2	0,2 – 1,5	-	-	7,0	6,5	nicht potentiall sulfatsauer
3	3	1,5 – 2,0	+++	+++	6,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
4	2	0,4 – 1,0	+	+	7,0	4,5	potentiall sulfatsauer
4	3	1,0 – 2,0	+++	+++	7,0	< 3,5	potentiall sulfatsauer
5	2	0,4 – 1,0	+	+	5,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
5	3	1,0 – 2,0	+	+++	6,5	< 3,5	potentiall sulfatsauer
Legende: sehr stark = +++ / stark = + / - = schwach							

Bewertung der Laborergebnisse:

Die Schnelltests ergaben deutliche Verdachtsmomente auf potentiell sulfatsaure Eigenschaften an den Standorten der Probenahme sowohl in den oberen, als auch unteren Bodenhorizonten.

Es sind geeignete Maßnahmen beim Aushub vorzusehen (s. GeoFakten 25 NIBIS; sofortiges Wiedereinbringen von Bodenaushub, Lagerung in Poldern oder Kalkung des Bodenaushubs).

Mit freundlichen Grüßen



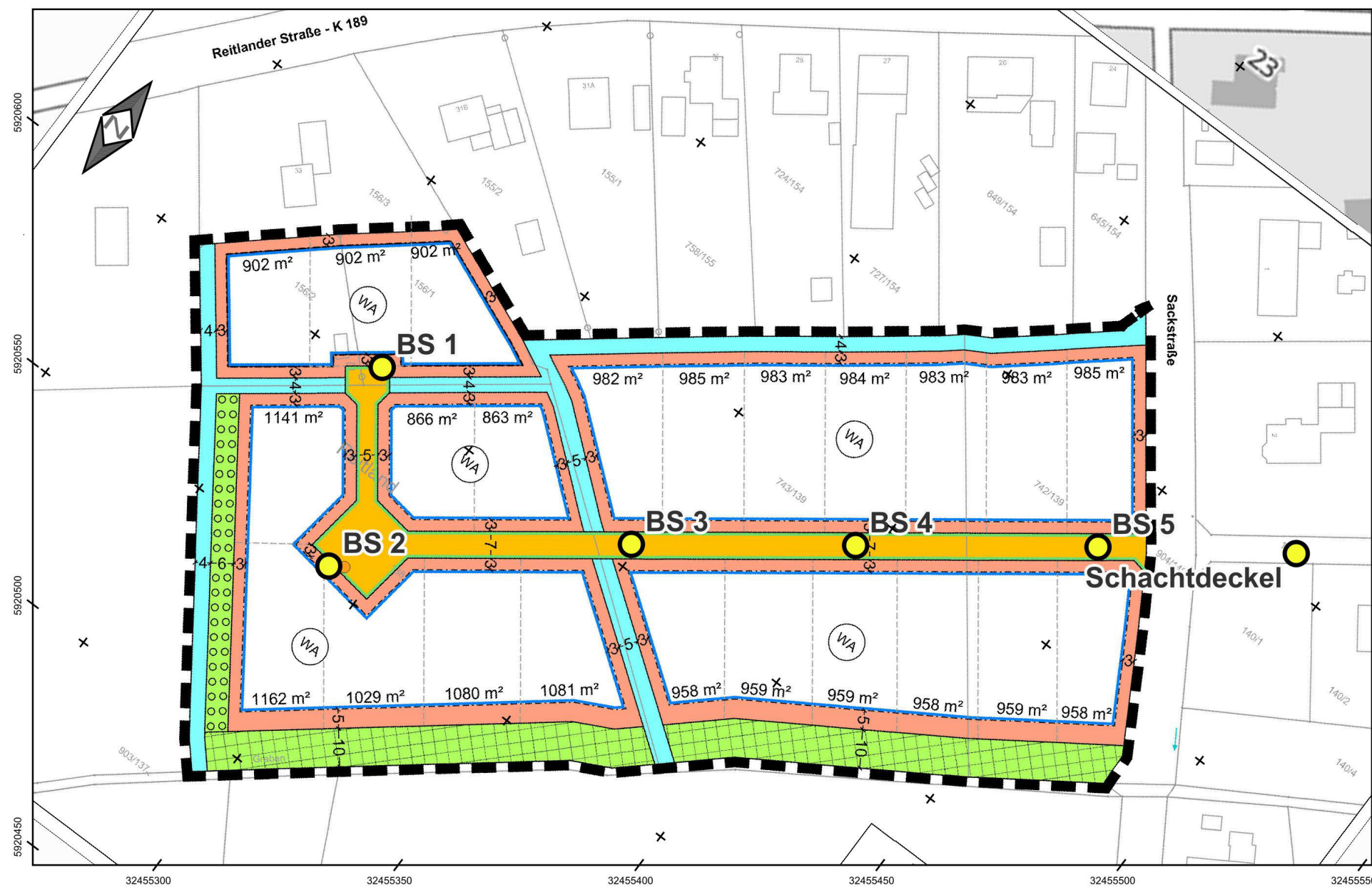
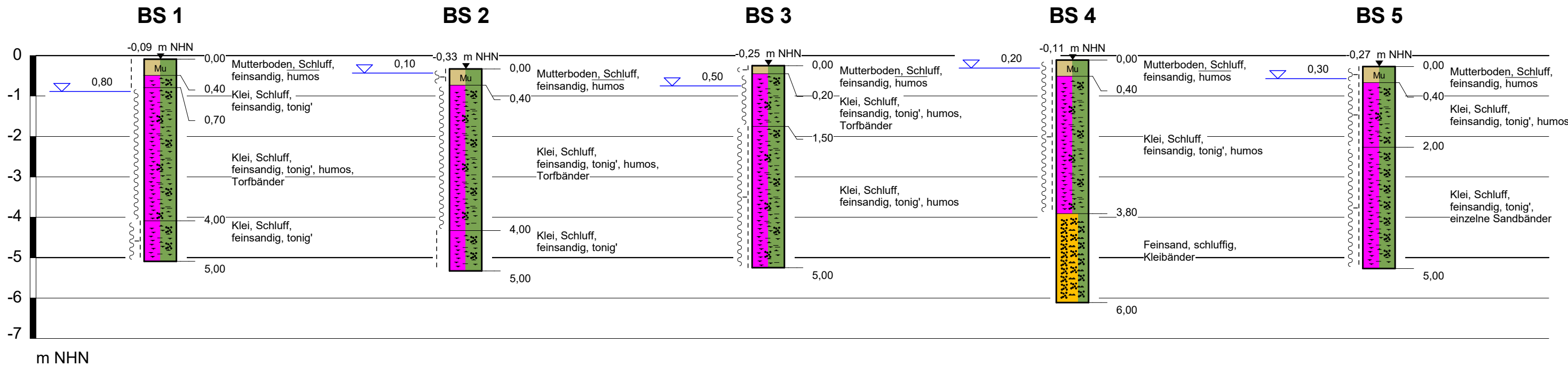
Dr. Dieter Cordes

BÖKER UND PARTNER

Anlage 1 Lageplan und Bohrprofile der Bohrsondierungen (RE)

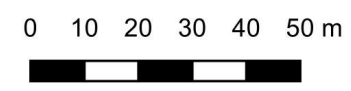
Anlage 2 Laborergebnisse Boden EBV und BBodSchV (Dr. Döring)





Point name	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 455 269,0	5 920 603,7	-0,13
BS 2	32 455 289,0	5 920 554,2	-0,37
BS 3	32 455 348,4	5 920 606,0	-0,29
BS 4	32 455 395,1	5 920 640,8	-0,15
BS 5	32 455 445,6	5 920 678,3	-0,31
Schachtdeckel	32 455 487,7	5 920 708,0	0,25

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)
Höhen Bezugssystem: DHHN2016



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de

Bauherr: **Fam. Büsing & Thienken**
Strückhauser Str 79 in 26939 Ovelgönne

Projekt: **Erschließung " Südl. Hellmer"**
Lageplan und Bohrprofile
Reitlander Straße, Stadland

Projekt-Nr.
24.101

Anlage-Nr.
1

Maßstab Höhen-Maßstab

1 : 100

Datum
08.01.2024

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Rasteder Erdbaulabor GmbH & Co. KG
Herr Eienkel
Bürgermeister-Brötje-Str. 12
26180 RASTEDE

17. Januar 2024

PRÜFBERICHT 110124005

Auftragsnr. Auftraggeber: 24.101 Büsing
Projektbezeichnung: Erschließung "Südlicher Hellmer", Stadland
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 10.01.2024
Probeneingang: 11.01.2024
Prüfzeitraum: 11.01.2024 – 17.01.2024
Probennummer: 101187 / 24
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 - 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07 ¹⁾

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11 ¹⁾
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01 ¹⁾
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 ¹⁾
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
Eluat	DIN 19529: 2009-01 ¹⁾
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

Labornummer	-		101187	
Probenbezeichnung	-		MP 3 aus BS 1 bis BS 5	
Entnahmetiefe			0,2-5,0m	
Parameter	Dimension		-	
Trockenmasse	%		59,1	
TOC	%		1,8	
EOX	mg/kg TS		0,1	
Arsen	mg/kg TS		18	
Blei	mg/kg TS		22	
Cadmium	mg/kg TS		< 0,1	
Chrom	mg/kg TS		42	
Kupfer	mg/kg TS		7,4	
Nickel	mg/kg TS		25	
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	
Thallium	mg/kg TS		0,2	
Zink	mg/kg TS		67	
PCB 28	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 118	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 153	mg/kg TS		< 0,001	
PCB 180	mg/kg TS		< 0,001	
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS		n.n.	
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,001	
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,001	
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,001	
Fluoren	mg/kg TS		< 0,001	
Phenanthren	mg/kg TS		0,002	
Anthracen	mg/kg TS		< 0,001	
Fluoranthren	mg/kg TS		0,001	
Pyren	mg/kg TS		< 0,001	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS		< 0,001	
Chrysen	mg/kg TS		< 0,001	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS		0,001	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS		< 0,001	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS		< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS		< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS		< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS		< 0,001	
Summe PAK	mg/kg TS		0,004	

Labornummer	-		101187	
Probenbezeichnung	-		MP 3 aus BS 1 bis BS 5	
Entnahmetiefe			0,2-5,0m	
Parameter	Dimension		2:1 ELUAT	
Sulfat	mg/L		37	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Rasteder Erdbaulabor GmbH & Co. KG
Herr Einkenel
Bürgermeister-Brötje-Str. 12
26180 RASTEDE

18. Januar 2024

PRÜFBERICHT 110124004

Auftragsnr. Auftraggeber: 24.101 Büsing
Projektbezeichnung: Erschließung "Südlicher Hellmer", Stadland
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 10.01.2024
Probeneingang: 11.01.2024
Prüfzeitraum: 11.01.2024 – 18.01.2024
Probennummer: 101185 - 101186 / 24
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07 ¹⁾

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11 ¹⁾
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 ¹⁾
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
pH-Wert (F)	DIN EN 15933: 2012-11 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

Labornummer		101185	101186	
Probenbezeichnung		MP 1 aus BS 1 + BS 2	MP 2 aus BS 3, BS 4, BS 5	
Entnahmetiefe		0,0-0,4m	0,0-0,4m	
Parameter	Dimension			
Trockenmasse	%	69,4	45,3	
TOC	%	3,9	18,9	
pH-Wert bei 20 °C (CaCl ₂ Auszug)	-	5,4	7,0	
Arsen	mg/kg TS	11	16	
Blei	mg/kg TS	28	55	
Cadmium	mg/kg TS	0,3	0,6	
Chrom	mg/kg TS	25	35	
Kupfer	mg/kg TS	6,5	15	
Nickel	mg/kg TS	13	22	
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	
Zink	mg/kg TS	64	100	
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	
Naphthalin	mg/kg TS	0,002	0,003	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,001	0,001	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	0,001	
Phenanthren	mg/kg TS	0,011	0,007	
Anthracen	mg/kg TS	0,002	0,001	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,030	0,023	
Pyren	mg/kg TS	0,024	0,018	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,015	0,009	
Chrysen	mg/kg TS	0,018	0,013	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,030	0,024	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,008	0,006	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,014	0,009	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,013	0,012	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,003	0,002	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,010	0,009	
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0,181	0,138	