PLANUNGSBÜRO HEINRICH WILTSCHUT
BAUGRUND ▪ GEOTECHNIK ▪ HYDROGEOLOGIE
Hermann-Korb-Str. 21 • 32676 Lügde

Geotechnischer Bericht / Bodengutachten

Baugrunderkundung

in

Brakel

Bohenkamp

Auftraggeber

Lebenshilfe-Brakel

Geotechnisches Büro
Heinrich Wiltschut
Dipl.-Geograph
Hermann-Korb-Str. 21
32676 Lügde

Telefon	05283 94417
Fax	03222 244 496 7
Mobil	0170 834 95 45
email	wiltschut@t-online.de
	www.wiltschut.de

03.07.2020

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

1 Kurzzusammenfassung 3
2 Einleitung – Aufgabenstellung 4
3 Kartenanalyse: Gelände und Geologische Situation 5
4 Durchgeführte Untersuchungen 6
5 Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte 8
6 Zusammenfassende Baugrundbeurteilung und Gründung 9
7 Gründung auf Betonstreifen 10
8 Gründung Betonplatte auf Bettungspolster 12
9 Frosteinwirkung 14
10 Abdichtung 15
11 Erdbauarbeiten 16
12 Beseitigung Niederschlagswasser 17
13 Erdbebenzone 17
14 Bergbauliche Einflüsse – Kampfmittelsituation 17
15 Schlussbemerkung / Empfehlung 18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Übersicht Stadt Brakel 4
Abbildung 2 : Gründung Betonstreifen 10
Abbildung 3 : Gründung Bodenplatte 12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Auswertung Geologische Karte 5
Tabelle 2 : Schichtenabfolge Normalprofil 7
Tabelle 3 : Bodenmechanische Kennwerte 8
Tabelle 4 : Materialanforderung Bodenaustausch 8

Anlagenverzeichnis

Anhang 1 : Luftbild mit Einzeichnungen 19
Anhang 2 : Schichtengrafiken 20

1 Kurzzusammenfassung

(ersetzt nicht das Gutachten)

Lage:	Brakel, Bohenkamp Flur | Flurstück: 24 | 101
Projekt:	Errichtung mehrerer Wohngebäude
Baugrund:	1. Mutterboden, schluffig-humos bis 0,3 m unter Geländeoberkante (uGOK) 2. Schluff bis ca. 2,0 m uGOK **UL -** BK 4; Konsistenz: **weich bis steif** ab ca. 2,0 m uGOK **UL -** BK 4; Konsistenz: **steif**
Wasserstand:	Schichtenwasser Nähe Bachverlauf bei 0,75 m uGOK sonst kein Grundwasser angetroffen
Bemessungswasserstand:	0,0 m ⇔ GOK
Gründung:	a) Streifenfundamente: Mindesteinbindetiefe 1,0 m Fundamentbreite ≥ 0,5 m Bemessungswerte: -Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 250 kN/m² -aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} = 180 kN/m² b) - Betonplatte in aufgefülltem, verdichtetem Mineralgemisch ≥60 cm Bettungsmodul (k_s) = 15 MN/m³
Frostzone:	Zone I, Gebiet 3, Frosteindringtiefe 95-100 cm sehr frostempfindlich Frosteindringtiefe: ≈0,95 m
Bauwerkabdichtung:	Erdberührende Bauteile gemäß DIN 18533.1 gegen Bodenfeuchte und zeitweise stauendes Sickerwasser abdichten
Wasserhaltung:	nicht erforderlich, jedoch Trockenhaltung Baufeld
Hinweis Erdbauarbeiten:	- Geländeauffüllung je nach Höhenstellung der Bodenplatte einplanen. - Materialanforderung: Mineralgemisch GW / SW (z.B. 0/45); - Nachweis einer mindestens mitteldichten Lagerung des Planums.

2 Einleitung – Aufgabenstellung

Die Lebenshilfe Brakel gGmbH, Brakel beplant dortselbst das Grundstück Nr. 19 am Bohenkamp. Auf dem unten abgebildeten Kartenausschnitt ist der Standort schematisch mit einem Kreis markiert. Die Grundstücksdaten sind:

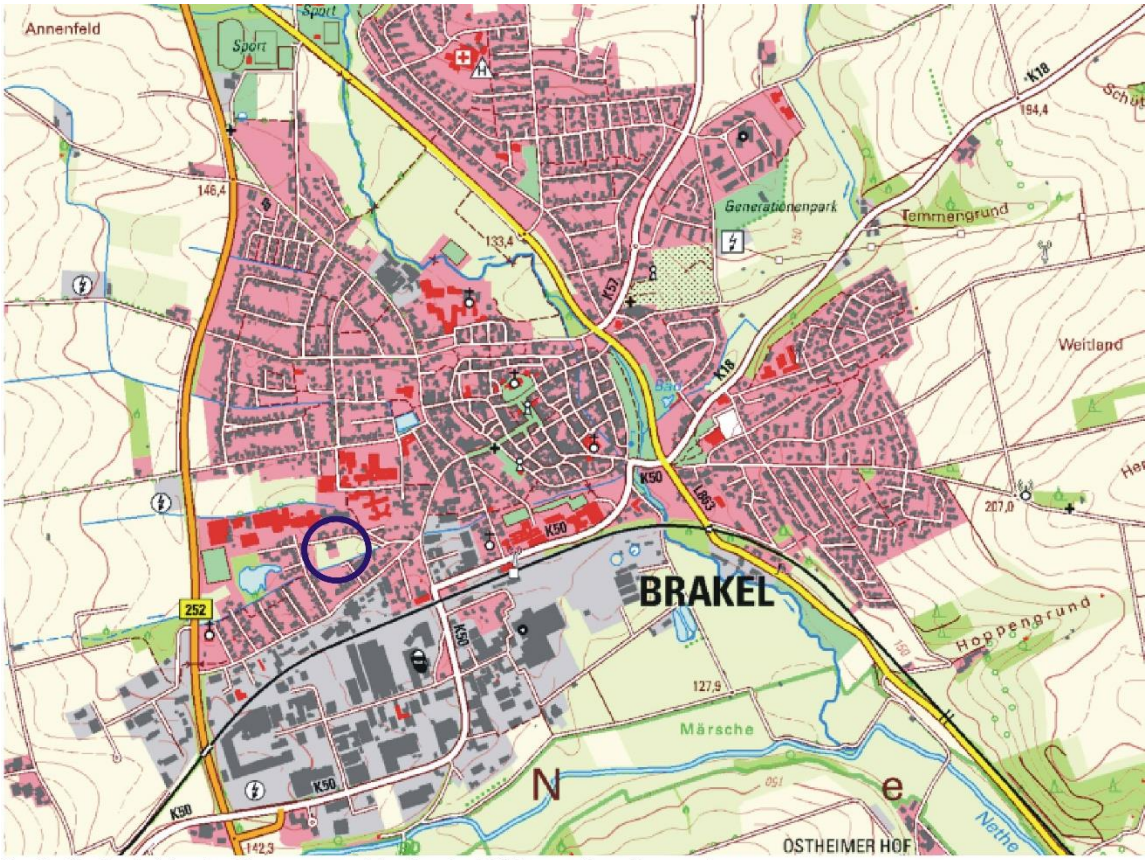
Gemeinde:	Brakel
Gemarkung:	Brakel
Flur ⎪ Flurstück:	24 ⎪ 101

Um Aussagen über die Beschaffenheit des Baugrunds zu erhalten, beauftragte die Bauherrschaft das Geotechnische Büro Wiltschut, Lügde mit den erforderlichen Untersuchungen.

An Planunterlagen wurde ein Lageplan zur Verfügung gestellt. Inhaltliche und fachliche Grundlage der Untersuchungen und Bewertungen sind die Ausführungen der

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 1054: Zulässige Belastung des Baugrunds
- DIN 1055-2: Bodenkenngrößen

Abbildung 1 : Übersicht Stadt Brakel



Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW; www.tim-online.nrw.de

3 Kartenanalyse: Gelände und Geologische Situation

Um eine allgemeine Einschätzung der Untergrundbedingungen im Geländeabschnitt des zu beurteilenden Grundstücks zu erhalten, wurden Fachkarten ausgewertet. – Die Karten zeigen Brakel in einem weiten Tal einer aus Kalk- und Tonsteinen sich aufbauenden Schicht der Muschelkalkzeit. Auf die vorwiegend kalkigen Gesteine wurde in der letzten Kaltzeit Löß aufgeweht.

In der nachstehenden Tabelle 1 sind Beschaffenheit und Eigenschaften der Böden und Gesteinsschichten zusammengefasst. Entnommen wurden die Daten der Bodenkarte L 4320 Bad Driburg 1:50000, Krefeld 1979; Geologischen Karte Paderborn C4318 1:100000, Krefeld 1985.

Tabelle 1 : Auswertung Geologische Karte

Symbol Schichten-bezeichnung	Beschaffenheit der Boden- und Gesteinsschicht	hydrologische Merkmale
Bodenkarte		
Parabraunerde aus Löß	schluffiger Lehmboden Mächtigkeit: 10 bis 20 dm darunter festes Gestein	mittlere Durchlässigkeit
Geologische Karte		
Lö Löß ---------- Mu Unterer Muschelkalk (Wellenkalk)	Schluff, feinsandig, gelb-braun über grauen Kalksteinen	gute Kluftdurchlässigkeit

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 06. - 08.03.2019 Rammkernbohrungen und parallel dazu Rammsondierungen (S1 – S6) durchgeführt. Auf dem Lageplan mit Foto (**siehe Anhang 1**) sind die Sondierpunkte eingezeichnet. Die maximale Bohrtiefe betrug 3,0 bis 4,0 m.
Der untersuchte Bereich ist längs leicht durch eine leichte Geländestufe geteilt. Ansonsten jedoch eben bis leicht geneigt.
Die Witterung war trocken, nach Niederschlägen an den Vortagen.
Die Bohrungen zeigen folgenden Untergrund:

a) Bodenverhältnisse

Aus den gezogenen Bohrprofilen wurden, der Bodenschichtung folgend, Proben genommen und nach bodenkundlichen Kriterien für bautechnische Zwecke bewertet. In der nachstehenden Tabelle 2 „Normalprofil“, Seite 7 sind die resultierenden Bodenschichten und Bodenbedingungen zusammengefasst mit Aussagen über

Bodenart, Bodenfeuchte
Konsistenz / Lagerungsdichte
Bodengruppe / Bodenklasse

Die dem Boden zugeordneten „bodenmechanischen Kennwerte“ sind in der Tabelle 3, Seite 8 aufgelistet.

b) Wasserverhältnisse / Bemessungswasserstand

In den Bohrlöchern längs des *Siechenbachs* *(vgl.Lageplan Seite 20: S4)* wurde Drainagewasser bei etwa 75 cm unter Gelände beobachtet.
Auf dem Luftbild *(vgl. Anhang 1)* ist dieser Geländeabschnitt als Feuchtebereich mit intensivem Grasbewuchses zu erkennen. Siehe auch Einzeichnungen.
Anmerkung: *Der flächenhaft anstehende Schluffboden ist <u>kein</u> Grundwasserleiter und nicht vergleichbar zum Beispiel mit der Wasserführung eines Sandbodens.*

In den übrigen, leicht höher gelegenen Bohrlöchern wurde kein Wasser angetroffen.

<u>Bemessungswasserstand:</u>

Geländeabhängig werden folgende Bemessungswasserstände festgelegt.

a) höher gelegene Bereiche -0,5 m unter Gelände
b) tiefer gelegener Geländeabschnitt 0,0 m ⇔ GOK

Tabelle 2 : Schichtenabfolge Normalprofil

von …bis (m u. GOK)	Bodenbeschreibung	Konsistenz oder Boden-dichte (*Ic*)	Bodengruppe Bodenklasse (BK)
Normalprofil aus S1 - S6 + RKS			
0,00 bis ca. 0,3	Bodenart: Mutterboden Farbe: grau-braun Feuchtigkeit: erdfeucht -feucht Sonstiges: -	**weich**	**OU** BK: 1
0,3 bis 1,0	Bodenart: Schluff / Lehm Farbe: gelb-grau Feuchtigkeit: feucht Sonstiges: -	**weich**	**UL** BK: 4
1,0 bis 1,5	Bodenart: Schluff / Lehm Farbe: grau Feuchtigkeit: feucht bis stark feucht Sonstiges: -	**steif**	**UL** BK: 4
1,5 bis 2,0	Bodenart: Schluff / Lehm Farbe: grau Feuchtigkeit: feucht Sonstiges: stellenweise stark feucht	**weich-steif**	**UL** BK: 4
2,0 bis ≥3,0	Bodenart: Schluff / Lehm Farbe: gelb Feuchtigkeit: stark feucht Sonstiges: -	**steif**	**UL** BK: 4

Sonstiges:

Bei der Entnahme der Bodenproben wurden keine Hinweise auf Bodenverun-rei-nigungen beobachtet. Unabhängig von dieser Einschätzung muss damit gerechnet werden, dass bei eventuell abzutransportierendem Boden die Bodendeponie eine chemische Untersuchung nach LAGA fordert.

5 Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte

Tabelle 3 : Bodenmechanische Kennwerte

Material	Konsistenz / Lagerungs-dichte	Boden-gruppe DIN 18196	Boden-klasse DIN 18300	Reibungs-winkel φ [°]	Kohäsion cal c' [kN/m²]	Steife-modul E_S [MN/m²]	Wichte cal γ [kN/m³]
Böden mit organischen Beimengungen							
Mutter-boden	weich-steif	**OU**	1	15	0	5	17,0
feinkörnige Böden							
Schluff	weich	**UL**	4	27,5	0	5	20,0 **(10,0)***
Schluff	weich -steif	**UL**	4	27,5	0	8	20,5 **(10,5)***
Schluff	steif	**UL**	4	27,5	2	12	19,5 **(9,5)***

*) Für Schichten in einer wassergesättigten Zone gelten die in **Klammern** angegebenen Werte.

Tabelle 4 : Materialanforderung Bodenaustausch

Boden-gruppe	Stärke (m)	E_{v2} [MN/m²]	Es [MN/m²]	φ [°]	cal γ [kN/m³]	D_{PR} [%]	U	k_f - Wert (m/s)
SW / GW	0,3 - 0,6	60	70	35	20	98	≥ 6	≥ 10^{-4}
	≥ 0,6	80						

6 Zusammenfassende Baugrundbeurteilung und Gründung

Auf dem beplanten Grundstück stehen bis in eine Tiefe von mindestens 3,0 m schluffige Lehme an. Der Boden steht in 50 bis 100 cm mächtigen Schichten in weicher und steifer Konsistenz an. Durchgängig „steife Konsistenz“ wird ab zirka 2,0 m unter Gelände angetroffen.

Bodenwasser:

In den etwas oberhalb der *Siechenbach*-Aue gelegenen Geländebereichen wurde bis zur maximalen Bohrtiefe von 3 m kein Grund- oder Staunässewasser beobachtet.

Längs des *Siechenbachs* ist der Schluff-Lehmboden nass. Hier drainiert das Bodenwasser in den Bohrlöchern bis auf etwa 75 cm unter Gelände.

Vergleich der Geländeuntersuchung mit den Informationen der Geologischen Fachkarten:

Die Angaben der Fachkarten stimmen mit den angetroffenen Untergrundverhältnisse überein.

Gründung:

Für eine Gründung auf Betonstreifen oder Einzelfundamente werden aufgrund der wechselhaften Bodenschichten in weicher und steifer Konsistenz bis 2 m tiefe Aushubtiefen erforderlich. Für eine Plattengründung auf einem Schotter-Bettungspolster sind je nach Höhenlage der Betonplatte bis zu 100 cm mächtige Austauschschichten anzusetzen.

Geht man davon aus, dass die Oberkante des Fußbodens in etwa auf gleicher Höhe der Geländeoberfläche liegen wird, so dürfte die Unterkante der Bodenplatte etwa 40 cm tiefer liegen. Auf der Basis dieser Höhenstellung werden beschrieben Gründungen auf

a) Betonstreifen – GP 7
b) Betonplatte auf Bettungspolster – GP 8

Zur Veranschaulichung der Gründung sind in die Schichtengrafiken S1 und S2 (vgl. Anhang 2) die Gründungselemente schematisch eingezeichnet. Siehe weiter unten die Abbildung 2.

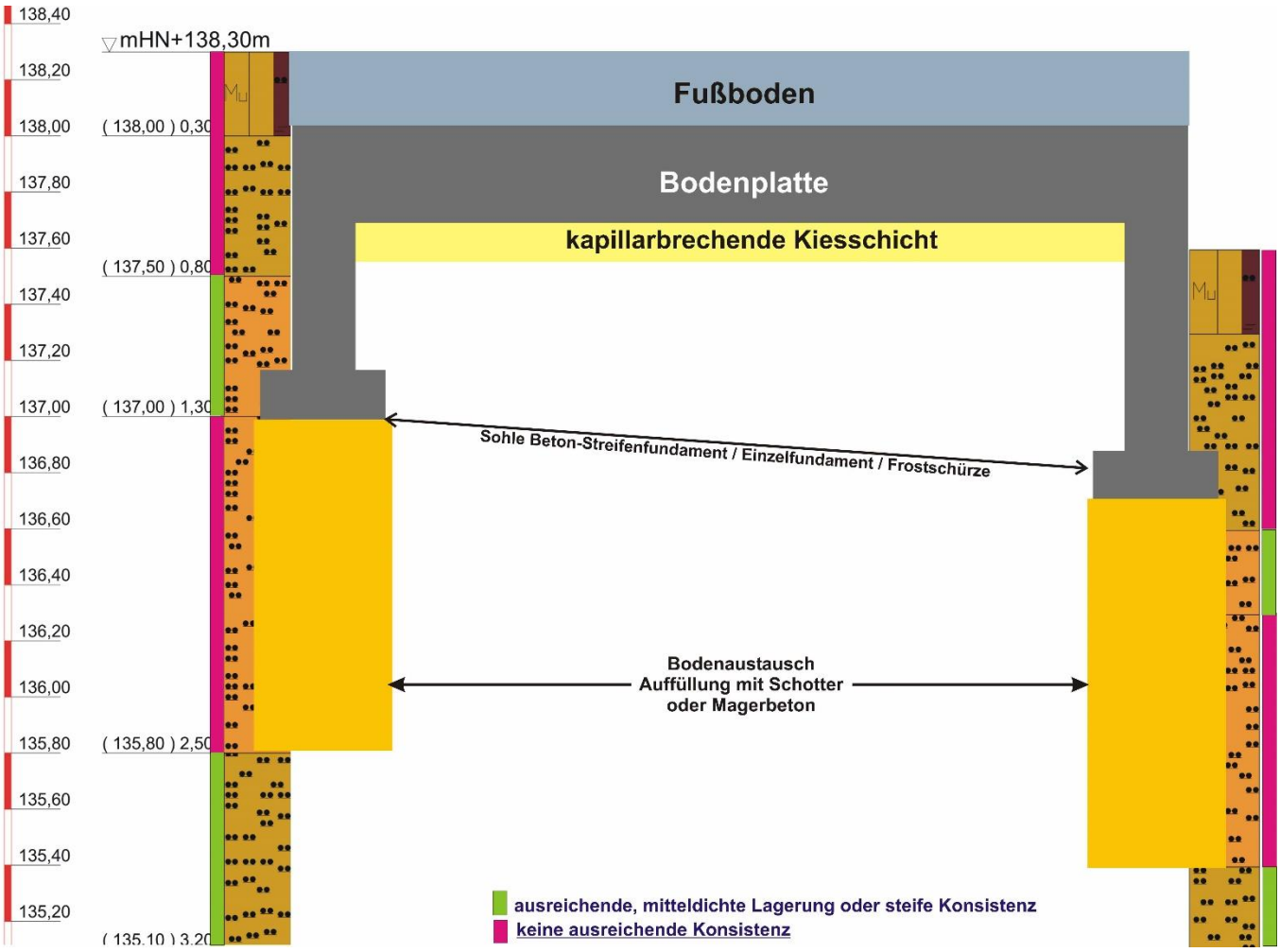
7 Gründung auf Betonstreifen

Für eine Gründung auf Betonstreifen ist ein Untergrund in mindestens „steifer“ Konsistenz bei lehmig-bindigen Böden oder „mitteldichter“ Lagerung bei sandig-nicht-bindigen Böden erforderlich.

Wie die unten abgebildete Schemazeichnung zeigt, gründen die Einzelfundamente in Bodenbereichen sowohl weicher Konsistenz als auch steifer Konsistenz. Zur Veranschaulichung der Gründung wurden in die Boden-Schichten-grafiken S1 und S2 (vgl. auch Anhang 1) die Gründungselemente schematisch eingezeichnet. Siehe unten das Gründungsschema Abbildung 2.

Bei Bodenbereichen in „weicher Konsistenz“ müssen die Streifen entweder bis auf tragfähigen Untergrund geführt werden; alternativ wird der Untergrund im Bereich der Betonstreifen verbessert. Im Beispiel unten wurde ein Bodenaustausch durch Schotter oder Magerbeton gewählt.

Abbildung 2 : Gründung Betonstreifen



Für die Beurteilung des Sohlwiderstandes wurden ein setzungsempfindliches Bauwerk und ein leichtplastischer Schluff-Lehm (**UL**) in steifer Konsistenz angenommen.
Die Mindesteinbindetiefe der Beton-Einzelfundamente / Betonstreifen darf **1,0 m** nicht unterschreiten.
Die Fundamentbreite darf **0,5 m** nicht unterschreiten.
Für die Gründung gelten die Vorgaben der DIN 1054, 2010: Tabelle A 6.5
Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ ist somit zu begrenzen auf

$$\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2.$$

⇔ aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul} = 180 \text{ kN/m}^2.$

Setzungen: Laut DIN 1054:2005 kann der angegebene aufnehmbare Sohldruck bzw. Sohlwiderstand zu Setzungen in der Größenordnung von zirka 2 bis 4 cm führen.

8 Gründung Betonplatte auf Bettungspolster

Alternativ zur Gründung auf Betonstreifen kann eine Gründung auf einer tragenden armierten Bodenplatte erfolgen.

Der anstehende Boden am Bohenkamp hat eine vorwiegend weiche Konsistenz. In diesen Boden kann eine Bodenplatte nicht direkt gelegt werden. Das Planum unterhalb der Bodenplatte wird daher auf einem Austauschboden bzw. einem Bettungspolster aus Mineralgemisch angelegt. Siehe hierzu auch die Schemazeichnung Abbildung 3, unten.

Auf einen Bodenaustausch kann verzichtet werden, wenn der Boden verbessert wird durch eine Beimischung von etwa 3 % Bindemitteln, wie Kalk oder Zement. (ca. 30 bis 40 cm mächtige Bodenschicht unterhalb des Mutterbodens)

Bei der Anlage des Fundamentbereichs durch einen Bodenaustausch wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

a) Auskofferung des „weichen“ Lehmbodens (je nach Geländeabschnitt mindestens 60 cm)

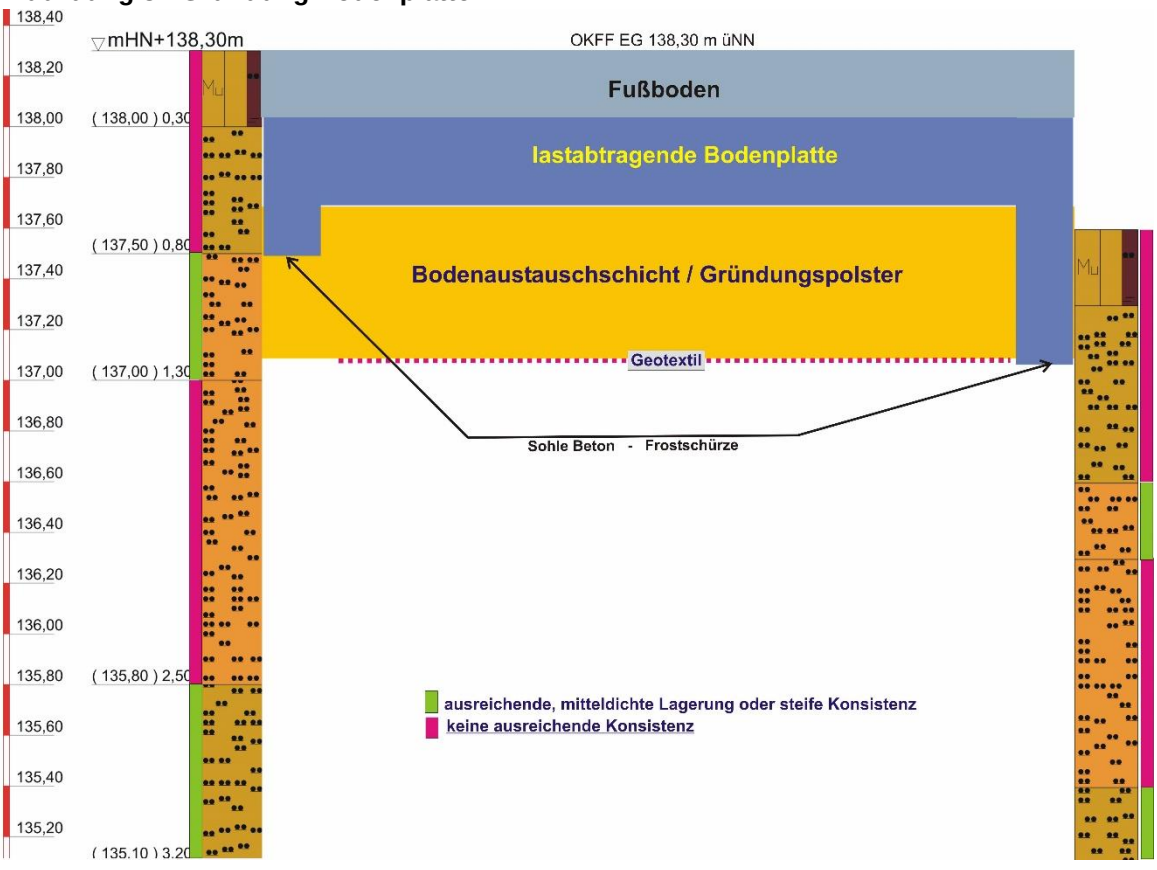
b) Herstellung eines Erdplanums in Boden mindestens „weicher bis steifer Konsistenz“.

c) Einbau / Verlegung eines bewehrten Geotextils auf dem Erdplanum

d) Einbau und lagenweise Verdichtung des einzubauenden Mineralgemischs, eventuell + kapillarbrechende Schicht aus Kies.

e) Die Einbauschicht sollte einen seitlichen Überstand von mindesten 50 cm + einer Abböschungsbreite mit einem Winkel von 45º haben.

Abbildung 3 : Gründung Bodenplatte



Unter den oben genannten Bedingungen kann für die Bauwerksgründung ein abgeleitetes Bettungsmodul angesetzt werden von:

k_s = 15.000 kN/m³

Unter der Sohlplatte kann eine Pressung von etwa 100 kN/m² zugelassen werden.

Die Steifemoduln sind entsprechend den Tabellenwerten „Bodenmechanische Kennwerte“ anzusetzen. Siehe Tabellen 3 und 4.
Die zu erwartende Setzung kann über eine Setzungsberechnung gemäß DIN 4019 ermittelt werden.

9 Frosteinwirkung

Das Bauvorhaben liegt gemäß ZTVE-StB in der Frosteinwirkungszone I, Gebiet 3. Danach beträgt die Frosteindringtiefe >95 bis 100 cm.
Die im Frosteinwirkungsbereich anstehenden Böden (**UL**) entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB und sind als sehr frostempfindlich einzustufen.

Gründung auf Betonstreifen:
Bei einer Gründung auf mindestens 100 cm tief reichende Betonstreifen ist ausreichende Frostsicherheit gewährleistet.

Gründung auf einer Bettungspolster / Betonplatte:

a) Bei Gründung auf einer Betonplatte sind laut DIN 1054 umlaufende betonierte Frostschürzen einzubauen. Laut DIN 1054 darf die Einbindetiefe der Frostschürzen 0,8 m nicht unterschreiten. Empfohlen werden mindestens 95 cm tief reichende Betonstreifen.
   Für statische Berechnung können die Frostschürzen keine Lastabtragung übernehmen.

b) Die Frostschürzen können entfallen, wenn der äußere Auffüllungsbereich mindestens 0,7 m horizontal und vertikal 0,8 m aus frostsicherem Mineral-gemisch besteht und damit die Funktion einer Frostschürze übernimmt.

10 Abdichtung

Der Bemessungswasserstand wurde je nach Geländesituation auf 0,0 m ⇔ GOK bzw. -0,5 m unter Gelände festgesetzt.
Unter diesen Bedingungen ist für den Bauwerksbereich zu berücksichtigen:

Lastfall und Abdichtung Kellergeschoss (Hangbereich):

Je nach Planung können Teilbereiche der geplanten teilweise im Hang zu stehen kommen. In diesem Fall ist zeitweise mit drückendem Wasser zu rechnen.
Das Bauwerk ist deshalb gemäß DIN 18533-1 gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≥ 3 m Eintauchtiefe mit der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E abzudichten. Alternativ kann das Bauwerk auch gemäß DIN 18533-1 gegen Bodenfeuchte und nicht drückendem Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung mit der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E abgedichtet werden.

Lastfall und Abdichtung nicht-unterkellerte Bereiche:

In den nicht-unterkellerten Gebäudebereichen ist aufgrund des Einbaus von Austauschboden und einer Geländeauffüllung aus nichtbindigen Böden (Sand/Kies) unter der Bodenplatte gemäß DIN 18195-1 nicht mit Grund- oder Stauwasser im Bauwerksbereich zu rechnen. Für diesen Bereich ist die anzusetzende Art der Wassereinwirkung „Bodenfeuchte und kurzzeitig aufstauendes Sickerwasser“.
Erdberührte Bauteile sind gemäß DIN 18195-4 gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes bzw. kurzzeitig aufstauendes Sickerwasser bzw. gemäß DIN 18533-1 gegen Bodenfeuchte (W1.1-E) abzudichten. Bei Anwendung der wu-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 2 zugrunde zu legen.

Rissüberbrückungsklasse:

Die Rissüberbrückungsklasse ist gemäß DIN 18533-1 bei einer Wassereinwirkungsklasse von W1-E mit mindestens RÜ1-E und bei einer Wassereinwirkungsklasse von W2.1-E mit mindestens RÜ3-E anzusetzen.

11 Erdbauarbeiten

Die Erdbau- und Gründungsarbeiten sollten in einer stabilen frostfreien Witterungsperiode erfolgen. Humoser Boden im Bereich des Baufeldes sollte vollständig entfernt und separat gelagert werden. Eine Überbauung von Oberboden ist nicht zulässig.

Die auf dem Baugrundstück lagernden Schluff-Böden sind empfindlich gegen mechanische Beanspruchungen. Ein umsichtiges Befahren der Fläche wird daher empfohlen.

Bei zu erwartendem Niederschlag sollten offene Flächen (Gründungsbereich / Erdplanum) durch eine Folie abgedeckt werden.

Die anstehenden bindigen Böden eignen sich nicht für eine Hinterfüllung oder die Verfüllung von Gräben.

Plattengründung:

Das Erdplanum sollte mit einem Baggerlöffel mit glatter Schneide angelegt werden. Der freigelegte Bodenbereich sollte vor Frosteinwirkung und Vernässung geschützt werden.

Zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Erdplanums sollte ein Geotextil / Vlies (z.B. NAUE Combigrid) eingebaut werden. Das Geotextil sollte vollflächig verlegt werden; jedoch nur bis Innenkante eventuell geplanter Betonstreifen / Frostschützen. Ansonsten wird bei den späteren Frostschürzen-Aushubarbeiten das Geotextil zerrissen.

Als Einbaumaterial sollten geeignete, verdichtungsfähige Sande oder Mineralgemische gewählt werden. Siehe die Materialanforderung in der Tabelle 4. Der Boden sollte lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Je nach Verdichtungsgerät ca. 20 cm pro Lage. Die Verdichtung sollte n u r mit einer Walze erfolgen (ohne Vibration !) – Begründung: Der unterhalb der Einbauschicht lagernde Schluffboden ist empfindlich gegen Erschütterungen.

Der aufgefüllte Boden / Mineralgemisch sollte eine mindestens „mitteldichte“ Lagerung aufweisen. Ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m² bzw. die Proctordichte $\mathbf{D}_{Pr}$ 98 % sollten eingehalten werden. Zur Kontrolle bieten sich Plattendruckversuche an.

Wasserhaltung:

Eine permanente Bauwasserhaltung ist nicht erforderlich. Nach Niederschlägen auf das Baufeld übergetretenes Wasser sollte sofort gefasst und abgeleitet werden. Das Baufeld sollte in jedem Fall trockengehalten werden.

12 Beseitigung Niederschlagswasser

Die anstehenden Bodenschichten haben eine mittlere Durchlässigkeit.
Für konkrete Planungen liegt ein Versickerungsgutachten vor.

13 Erdbebenzone

Das Baufeld liegt nach DIN 4149 nicht in einer festgesetzten Erdbebenzone. Die Festlegung einer Bodenbeschleunigung ist nicht erforderlich.

14 Bergbauliche Einflüsse – Kampfmittelsituation

a) Das Gebiet liegt nicht in einem bekannten Bergschadensgebiet.
b) Es wurde nicht überprüft, ob das Baugrundstück in einem ehemaligen Kampfmitteleinwirkungsgebiet liegt.

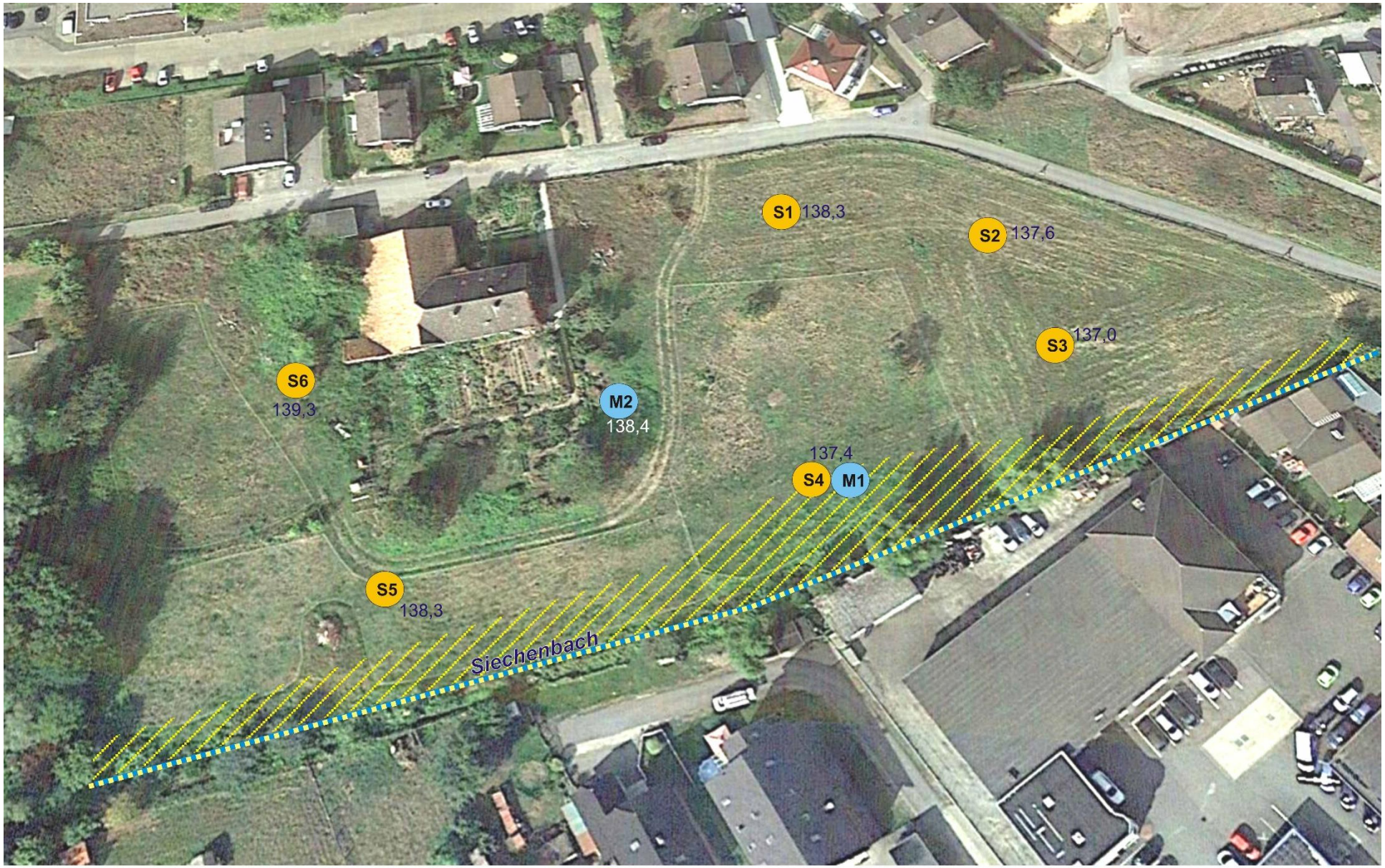
15 Schlussbemerkung / Empfehlung

Die in dieser Arbeit getroffenen Aussagen beruhen auf Ergebnisse, die bei Sondierungsarbeiten an sechs Stellen gewonnen wurden. Es kann bei punktuellen Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden, dass sich im Zuge der Gründungsarbeiten Abweichungen von den ermittelten Bodenverhältnissen ergeben. –

Es empfiehlt sich eine fachliche Begleitung der Erdarbeiten bei ständigem Vergleich mit den in dieser Arbeit gemachten Angaben. Bei Abweichungen sollte umgehend der Unterzeichner informiert werden.

Bei einer Plattengründung sollte die Verdichtung des Planums kontrolliert werden. Hierfür bietet sich die Überprüfung mit einem dynamischen Fallgewicht an. Der geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m² bzw. $E_{VD} \geq 40$ MN/m² sollte eingehalten werden. Falls gewünscht, kann die Kontrolle vom Verfasser durchgeführt werden.

Anhang 1 : Luftbild mit Einzeichnungen



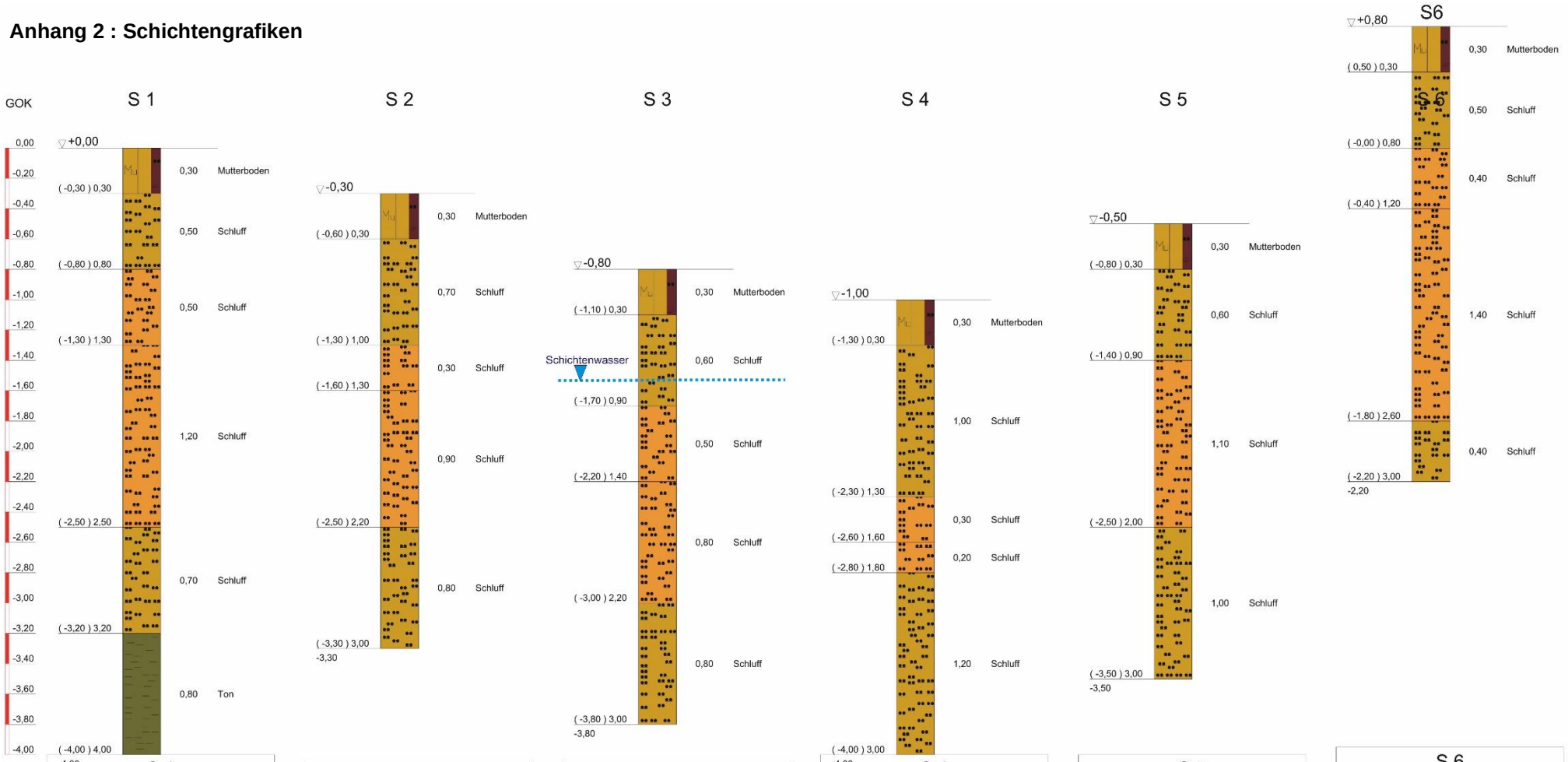
Quelle: GoogleEarth

Bachaue

Rammkernbohrung + Rammsondierung

Versickerungstest

Anhang 2 : Schichtengrafiken



S 1

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
0,80	Schluff, feucht, weich, UL, 4, gelb + grau
1,30	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau
2,50	Schluff, stark feucht, weich bis steif, UM, 4, grau
3,20	Schluff, feucht bis stark feucht, steif, UL, 4, grau
4,00	Ton, schwach feucht, steif bis halbfest

S 2

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
1,00	Schluff, feucht, weich, UL, 4, gelb + grau
1,30	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau
2,20	Schluff, stark feucht, weich bis steif, UM, 4, grau
3,00	Schluff, feucht bis stark feucht, steif, UL, 4, grau

S 3

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
0,90	Schluff, feucht, weich, UL, 4, gelb + grau
1,40	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau
2,20	Schluff, stark feucht, weich bis steif, UM, 4, grau
3,00	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau

S 4

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
1,30	Schluff, feucht, weich, UL, 4, gelb + grau
1,60	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau
1,80	Schluff, stark feucht bis naß, weich bis steif, UM, 4, grau
3,00	Schluff, stark feucht bis naß, steif, UL, 4, grau

S 5

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
0,90	Schluff, feucht, weich, UL, 4, braun
2,00	Schluff, stark feucht bis naß, weich bis steif, UM, 4, grau
3,00	Schluff, feucht bis stark feucht, steif, UL, 4, grau

S 6

TIEFE	BODENART
0,30	Mutterboden, humos, schluffig, feucht, weich, OU, 1, dunkelbraun
0,80	Schluff, feucht, weich, UL, 4, gelb + grau
1,20	Schluff, stark feucht, steif, UL, 4, grau
2,60	Schluff, stark feucht, weich bis steif, UM, 4, grau-gelb
3,00	Schluff, stark feucht bis naß, steif, UL, 4, grau

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BODENARTEN

Mutterboden		Mu	
Torf	humos	H	h
Schluff	schluffig	U	u
Ton		T	

KONSISTENZ wch weich stf steif hfst halbfest

FEUCHTIGKEIT f' schwach feucht; f feucht; f̄ stark feucht; f̃ naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4