



Geotechnischer Bericht

Januar 2022

Projektnummer: 216802 / 171221

Neubau eines Einfamilienhauses mit Einliegerwohnung und Garage

Ziegeleistraße
Flur 3, Flurstück 358/50
27442 Gnarrenburg-Brillit

beauftragt durch
Christian Homburg
Dahldorfer Straße 3
27442 Gnarrenburg-Brillit

erstellt durch
GeoService Schaffert
Hindenburgstraße 101
27442 Gnarrenburg

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines und Veranlassung.....	1
2. Verwendete Unterlagen.....	1
3. Durchgeführte Arbeiten	1
3.1 Feldarbeiten	1
3.2 Laboranalytik und geotechnische Versuche.....	2
4. Gelände und Geologie.....	2
4.1 Geländelage	2
4.2 Höhe und Lage	3
4.3 Geologie und Hydrogeologie	4
5. Ergebnisse	5
5.1 Baugrundaufbau	5
5.2 Lagerungsdichte	6
5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen.....	8
6. Grundwasserverhältnisse	9
7. Weitere Untersuchungen	9
7.1 Chemische Laboruntersuchungen	9
7.2 Sickerfähigkeit / ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert.....	10
8. Gründungsempfehlung	11
8.1 Vorarbeiten	11
8.2 Gründung	12
8.3 Wassereinwirkung / Lastfalleinschätzung	13
8.4 Gründungstechnische Ergänzungen	13
9. Baugrundrelevante Hinweise.....	14
9.1 Versickerungsfähigkeit.....	14
9.2 Wasserhaltung.....	14
9.3 Frosteinwirkung	14
9.4 Verkehrsflächen.....	15
9.5 Strahlungsschutz	15
10. Zusammenfassung.....	15
11. Gewährleistung	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Höhe der Sondieransatzpunkte und Bezugspunkte.....	3
Tabelle 2: Homogenbereiche, Wiedereinbaufähigkeit, Bodengruppen u. -klassen.....	6
Tabelle 3: Schlagzahlen N_{10} für Schwere Rammsondierungen.....	6
Tabelle 4: Bodenkennwerte der Böden.....	8
Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung und Einstufung	9
Tabelle 6: Durchlässigkeiten nach DIN18130, Teil 1	10
Tabelle 7: Bemessungswerte der einzelnen Bauwerke.....	12

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Lageplan
- Anlage 2:** Säulenprofile gem. DIN 4023
Rammdiagramme gem. DIN 22476-2
- Anlage 3:** Schichtenverzeichnisse gem. DIN 14688
- Anlage 4:** Gründungsskizze
- Anlage 5:** Grundbruchberechnungen
- Anlage 6:** Protokoll Versickerungsversuch
- Anlage 7:** Prüfbericht und Auswertung LAGA M20 TR Boden

Abkürzungsverzeichnis

- u. GOK** unterhalb Geländeoberkante
- KRB** Kleinrammbohrung
- DPH** Dynamic Probing Heavy
- HFP** Höhenfestpunkt
- OK** Oberkante
- OKFF** Oberkante fertiger Fußboden
- LAGA** Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
- k_f -Wert** Durchlässigkeitsbeiwert

1. Allgemeines und Veranlassung

Auf dem Grundstück in der *Ziegeleistraße* in 27442 *Gnarrenburg-Brillit* (Flur 3, Flurstück 358/50, Gemarkung *Brillit*) ist der Neubau eines Einfamilienhauses mit Garage und Einliegerwohnung mit Carport geplant. Unser Büro wurde am 17. Dezember 2021 durch den Bauherrn *Christian Homburg*, *Dahldorfer Straße* 3 in 27442 *Gnarrenburg-Brillit* beauftragt, für dieses Vorhaben die feldgeologischen Erkundungsarbeiten durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht anzufertigen.

Es handelt sich hierbei um die Planung für ein nichtunterkellertes 1-geschossiges Einfamilienhaus mit den Maßen der Grundfläche von 11,99 x 8,99 m, einer angeschlossenen Garage mit den Maßen der Grundfläche von 10,49 x 6,86 sowie einer Einliegerwohnung mit den Maßen der Grundfläche von 10,49 x 8,87 m mit Carport.

2. Verwendete Unterlagen

Anhand der feldgeologischen Untersuchungen wird ein Geotechnischer Bericht in Anlehnung an die DIN 1054, EN 1997-2/EC7 einschl. DIN 4020 erstellt. Zur Ausarbeitung des Berichtes standen dem Unterzeichnenden folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan (Verfasser nicht benannt, Maßstab 1:1000, vom 05.07.2021)
- Grundriss EG und DG, Schnitt und Ansichten (*Architekt H. Mohrmann*, Maßstab 1:100, vom 05.07.2021)
- Amtliche Karte (*LGLN, Regionaldirektion Otterndorf - Katasteramt Bremervörde* -, Maßstab 1:5000, vom 24.06.2021)
- Leitungsauskunft der öffentl. Versorger (*Telekom AG* und *EWE Netz GmbH* vom 20.12.2021)

3. Durchgeführte Arbeiten

3.1 Feldarbeiten

Am 20.01.2022 wurden für das o. g. Bauvorhaben im Bereich der Grundfläche der geplanten Neubauten durch uns, *GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101* in 27442 *Gnarrenburg*, **fünf Kleinrammbohrungen** (KRB01 bis -05) nach DIN EN ISO 22475-1 abgeteuft, die an ausgewählten Ansatzpunkten bis zu einer Endteufe 6,00 m unter Geländeoberkante (u. GOK) niedergebracht wurden.

Zusätzlich wurde gemäß DIN EN ISO 22476-2 neben den Ansatzpunkten KRB01 und -03 **jeweils eine Schwere Rammsondierung (DPH01 und -03)** zur Bestimmung der Lagerungsdichte rolliger Böden mit einer Zielteufe von 6,00 m u. GOK durchgeführt.

Zudem wurde zur Durchführung eines **Versickerungsversuches im Bohrloch** eine Kleinrammbohrung **KRB06 bis 1,80 m u. GOK** abgeteuft.

Es wurden **27 gestörte Bodenproben** entnommen und vom Auftragnehmer bodenmechanisch klassifiziert. Die Ansatzpunkte aller Sondierungen sind dem Lageplan des Anhangs zu entnehmen.

Sämtliche Sondierungen wurden den zuständigen Behörden gem. dem Geologiedatengesetz (§§ 8, 15 GeolDG) und dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 49 WHG) gemeldet. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit und/oder Erteilung einer Freigabe wurden die Erkundungsarbeiten durchgeführt. Alle Sondierergebnisse werden nach Abschluss der Auswertung dem Geologischen Landesamt und der beteiligten Behörde zur Verfügung gestellt.

3.2 Laboranalytik und geotechnische Versuche

Es wurde eine Mischprobe MP 1 aus dem Probenmaterial der Sondierungen hergestellt und in einem akkreditierten Labor, gemäß LAGA M20 / TR Boden (2004) analysiert. Die Ergebnisse der Analytik sind in Kap. 7.1 dargestellt.

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurde ein In-situ-Versickerungsversuch (VV06) im Bohrloch am Ansatzpunkt KRB06 in den anstehenden Sanden durchgeführt.

Weitere geotechnische Laborversuche wurden nicht veranlasst oder beauftragt.

4. Gelände und Geologie

4.1 Geländelage

Das zu untersuchende Gelände befindet sich östlich des Ortszentrums von *Brillit*, einem Ortsteil der *Gemeinde Gnarrenburg* im *Landkreis Rotenburg (Wümme)* in *Niedersachsen*.

Begrenzt wird das Grundstück nördlich und östlich von der *Ziegeleistraße*. Westlich des Grundstücks verläuft ein Bahngleis.

Nördlich und südlich ist die Umgebung des zu untersuchenden Grundstückes durch einfache Ein- und Mehrfamilienhausbebauung sowie vereinzelt von landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden geprägt. Westlich grenzen landwirtschaftliche Nutz- und Grünflächen an.

In unmittelbarer Nähe zum Untersuchungsgebiet befinden sich keine nennenswerten Vorfluter. Südöstlich in einer Entfernung von ca. 110 m entwässert der *Ziegeleikanal* in östliche Richtung in den etwa 1,68 km entfernten *Oste-Hamme-Kanal*.

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten am 20.01.2022 konnte die Erkundungsfläche als eine weitgehend ebene und gut zugängliche Grünfläche vorgefunden werden. Es wurde ein leichtes Gefälle in Richtung Osten festgestellt.

4.2 Höhe und Lage

Die Bohransatzpunkte wurden höhenmäßig relativ auf einen Höhenfestpunkt (HFP Kanaldeckel = 0,00 m rel. = 10,18 m NHN, siehe Lageplan) eingemessen (Tabelle 1). Dieser Kanaldeckel befindet sich im Kreuzungsbereich der *Ziegeleistraße* und der Straße *Auf der Loge*. Zusätzlich wurden beide Straßenniveaus jeweils mittig vor den geplanten Neubauten als Orientierungspunkte eingemessen (siehe Lageplan). Der max. Höhenunterschied zwischen den Bohrpunkten beträgt 0,32 m.

Tabelle 1: Höhe der Sondieransatzpunkte und Bezugspunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m rel. HFP]	Höhe [m NHN]
HFP Kanaldeckel	0,00	10,18
Str. Mitte Haus 01	-0,07	10,11
Str. Mitte Haus 02	0,25	11,43
KRB/DPH01	-1,28	8,90
KRB02	-1,22	8,96
KRB/DPH03	-1,24	8,94
KRB04	-1,11	9,07
KRB05	-0,94	9,24
KRB06	-1,10	9,06

Die Lage der Ansatzpunkte sowie des Orientierungs- und Höhenfestpunktes ist dem Lageplan des Anhangs zu entnehmen.

4.3 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der niedersächsischen Tiefebene in der *Bederkesa Geest*, welche wiederum großräumig betrachtet zum Nord- und mitteldeutschen Mittelpleistozän bzw. den Niederungen des nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebietes zuzuordnen ist.

Gemäß *Geologischer Karte 1:50.000 (GK50)* lagern im Bereich der Erkundungsfläche weichselzeitliche Geschiebedecksande (qw/S/luk(Gds)) über drenthezeitlichem Geschiebelehm (qD/U/Lg) über Lauenburger-Schichten (qL/T/b) (Quelle: Bodeninformationssystem des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)). Die Grundstücksfläche (südlicher Teil) befindet sich laut der *Karte für die ursprüngliche Moorverbreitung in Niedersachsen (M 1:50.000)* zu einem geringen Teil innerhalb einer Niedermoorüberdeckung.

Laut *Gefahrenhinweiskarte Niedersachsen – Setzungs- und Hebungsempfindlicher Baugrund (ISHB50)* – befinden sich im Liegenden Ablagerungen, die nicht hebungs- und setzungsempfindlich sind. Das Gelände befindet sich außerhalb bekannter Erdfall- oder Senkungsgebiete. Massenbewegungen sind in der Umgebung nicht registriert worden.

Laut hydrogeologischer Übersichtskarte von Niedersachsen 1:50.000 (HK50), befindet sich die Lage der Grundwasseroberfläche zwischen > 7,50 m bis 9,00 m NHN. Die Untersuchungsfläche liegt bei ca. 9,0 m NHN. Eine Überflutungsgefahr, gem. dem Kartenwerk des Hochwasserrisikomanagements von Niedersachsen, s. Blatt 4 HW_{extrem} *Oste*, liegt nicht vor. Damit gilt das Untersuchungsgebiet als nicht überflutungsgefährdet.

Das zu untersuchende Gelände befindet sich laut LGLN (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen: Schutzgebiete Trinkwasser) in keinem Wasserschutzgebiet.

Bezüglich des Bergbaus liegen für das Untersuchungsgebiet laut LBEG weder Bewilligungen noch Erlaubnisse vor. Eine Beeinflussung des Untersuchungsgebietes durch bergbauliche Maßnahmen kann somit ausgeschlossen werden. Weiterhin sind keine Hinweise auf Altlasten und Altablagerungen im Bereich des Grundstückes vermerkt.

Die Abfrage zur Zuordnung von Erdbebenzonen (gem. DIN 4149:2005-04 bzw. Nationaler Anhang zum EC8 – DIN EN 1998-1/NA:2011-01) ergab für das Untersuchungsgebiet keine Zuordnung. Das Grundstück befindet sich somit in keiner Erdbebenzone.

Gemäß der Kartengrundlage – Radonvorsorgegebiete in Deutschland – des BfS (Bundesamt für Strahlenschutz) befindet sich die Untersuchungsfläche in keinem Radon-Vorsorgegebiet.

5. Ergebnisse

5.1 Baugrundaufbau

Nach den Aufschlussresultaten ergibt sich für den Baugrund folgender vereinfachter Schichtenaufbau:

Zuoberst wurde an allen Ansatzpunkten ein **aufgefüllter, sandiger und humoser Oberboden** (Mu/Ah/y) angetroffen, der bis max. **0,60 m u. GOK** (KRB05) reicht und sich aus einem schluffigen, feinsandigen, schwach tonigen und humosen Mittelsand zusammensetzt.

Unterlagernd wurde **bis zur Endteufe von 6,00 m u. GOK** in sämtlichen Sondierungen eine **Abfolge fluviatiler, eng- und weitgestufter Sande** (qD/mS/gf) erkundet. Am Ansatzpunkt **KRB01** wird diese Abfolge von **1,20 m bis 1,70 m u. GOK** von einem **fluviatilen Sand-Schluff-Gemisch** (qD/fS-U/gf) und von **2,20 m bis 2,55 m** von einem **fluviatilen Ton** (qD/T/gf) unterbrochen. Am Ansatzpunkt **KRB03** wurde von **2,60 m bis 3,00 m u. GOK** ein **fluviatiles Sand-Schluff-Gemisch** (qD/fS-U/gf) erbohrt. Am Ansatzpunkt **KRB05** wurde von **1,50 m bis 1,60 m u. GOK** ein **fluviatiler Schluff** (qD/U/gf) angetroffen.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten können im Detail und in übersichtlicher Form den Schichtenverzeichnissen bzw. den Bohrprofilen des Anhangs entnommen werden.

Eine **organoleptische Untersuchung** der **gewonnenen Bodenproben liefert keinen Befund**. Folgende **vorläufige Zuordnung der Homogenbereiche** nach DIN 18300 (2015/08) und Zuteilung der **Bodengruppen und -klassen** (s. nachfolgende Tabelle) wurde vorgenommen.

Tabelle 2: Homogenbereiche, Wiedereinbaufähigkeit, Bodengruppen u. -klassen

Homogenbereich / Boden	Erdbaugerät	Bodengruppe/ -klasse	Wiedereinbau im Gründungsplanum*
A – aufgef. hum. Oberboden	Schaufel, Tieflöffel, Fräse, Pflug	[OH] / 1	nicht möglich
B – Sande	Schaufel, Tieflöffel	SE, SW / 3	möglich
C – Sand-Schluff-Gemische	Schaufel, Tieflöffel	SU / 3	nicht möglich, nur zur Geländemodellierung
D – Lehme	Schaufel, Tieflöffel, Greifer	UL, TL / 4	nicht möglich, nur zur Geländemodellierung

*Wiedereinbaufähigkeit nur mit gültigem LAGA-Nachweis; Frostempfindlichkeit beachten

5.2 Lagerungsdichte

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. der näherungsweise Bestimmung der Konsistenz bindiger Bodeneinheiten, wurden im Untersuchungsbereich, neben den nummergleichen KRB, **zwei Schwere Rammsondierungen** (DPH01 und -03) nach DIN EN ISO 22476-2 mit einer Zielteufe von 6,00 m u. GOK durchgeführt.

Hierbei wird das Rammgestänge und mit konstanter Energie pro Schlag lotrecht in den Boden eingebracht. Die Anzahl der Schläge pro dm (N_{10}) wird zur Auswertung protokolliert. Die nachstehende Tabelle liefert den Bezug zwischen der gemessenen Schlagzahl N_{10} und der Lagerungsdichte der durchteuften Böden. Als lastabtragende Schichten befinden sich im Untergrund ab 1,25 m u. GOK überwiegend wassergesättigte Sande. Daher sind die Schlagzahlen N_{10} für Böden unter Grundwasserbeeinflussung maßgebend.

Tabelle 3: Schlagzahlen N_{10} für Schwere Rammsondierungen

Lagerung	DPH (N_{10})	DPL (N_{10}) unter GW	Konsistenz	DPH (N_{10})
sehr locker	< 1		breiig	< 2
locker	1 - 4	< 3	weich	2 - 5
mitteldicht	4 - 13	3 - 10	steif	5 - 9
dicht	13 - 24	> 10	halbfest	9 - 17
sehr dicht	> 24		fest	> 17

Anhand der Ergebnisse der Schwere Rammsondierung sind die **fluviatilen Sande** bis **1,20 m u. GOK locker gelagert**, darunter überwiegend **mitteldicht** und mit zunehmender Teufe **dicht gelagert**. Die **fluviatilen Sand-Schluff-Gemische** sind ebenfalls als überwiegend **mitteldicht gelagert** anzusehen.

Die erkundeten **fluviatilen Lehme** (UL, TL) im Liegenden weisen anhand der Feldansprache eine **steife Konsistenz** auf.

Zur Bestimmung der Konsistenz bindiger Böden ist die Rammsondierung aus methodischen Gründen nur orientierend anzuwenden. Aufgrund der auftretenden Wechselwirkungen zwischen Bodenmaterial und Sondiergestänge können verfälschte Schlagzahlen auftreten, was zu einer Über- bzw. Unterbewertung des Untergrundes führen kann.

Daher wird die Feldansprache (z. B. Taschenpenetrometer) zur Beurteilung der Konsistenz der auftretenden bindigen Böden stärker gewichtet.

5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen

Bei den Bodenkennwerten handelt es sich um Erfahrungswerte. Für humose Böden werden keine Kennwerte angegeben.

Tabelle 4: Bodenkennwerte der Böden

Bezeichnung	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	C' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	FK	k_f -Wert [m/s]	Boden- gruppe	Boden- klasse	Homogen- bereich
empf. Austauschboden <i>mitteldicht gelagert</i>	19,0	11,0	37,0	-	40 - 65	F 1	10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	[SW]	3	-
aufgefüllter humoser Oberboden <i>locker gelagert</i>	-	-	-	-	-	F 2	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷	[OH]	1	A
enggestufter Sand <i>locker bis dicht gelagert</i>	16,0 - 18,0	9,5 - 10,5	32,0 - 40,0	-	20 - 65	F 1	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶	SE	3	B
weitgestufter Sand <i>locker bis mitteldicht</i>	18,0 - 19,0	10,0 - 11,0	33,0 - 37,0	-	30 - 75	F 1	10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	SW	3	B
Sand-Schluff-Gemisch <i>mitteldicht gelagert</i>	19,5 - 20,5	10,5 - 11,5	32,0 - 36,0	1 - 3	40 - 60	F 2	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷	SU	3	C
fluvialer Ton <i>steif</i>	20,0 - 21,0	10,0 - 11,0	26,0 - 28,0	10 - 15	10 - 15	F 3	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁹	TL	4	D
fluvialer Schluff <i>steif</i>	19,0 - 20,0	9,5 - 10,5	28,0 - 32,0	5 - 10	8 - 12	F 3	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷	UL	4	D

γ = Wichte d. feuchten Bodens; γ' = Wichte d. Bodens unter Auftrieb; φ' = Reibungswinkel; C' = Kohäsion; E_s = Steifemodul; FK = Frostempfindlichkeitsklasse

6. Grundwasserverhältnisse

Grundwasserstände konnten im Rahmen der Sondierungsarbeiten am 20.01.2022 **in allen Bohrungen** ermittelt werden. Die Wasserstände wurden hierbei mittels Lichtlot im Bohrloch direkt (gelotet) oder im Bohrgut (angebohrt) als Klopfnäse **ab 1,25 m u. GOK (KRB01)** gemessen. Es handelt sich um **Grundwasser** (KRB02 bis -04) aus dem offenen Porengrundwasserleiter im Grundwasserkörper *Oste Lockergestein links*, aber auch um **Stau- und Schichtwasser** (KRB01 und -05) innerhalb der Sande **oberhalb der fluviatilen Tone** sowie **Schluffe**.

Der **Bemessungswasserstand** ist inkl. saisonaler Schwankungen mit **1,25 m u. GOK** festzulegen.

Ein Anschnitt grundwasserführender Schichten sowie eine Beeinflussung der Gründungselemente durch Grundwasser ist nicht zu erwarten. Maßnahmen zur Wasserhaltung während der Erdarbeiten werden in Kap. 9.2 näher beschrieben.

7. Weitere Untersuchungen

7.1 Chemische Laboruntersuchungen

Die organoleptische Überprüfung des gewonnenen Probenmaterials war ohne Befund. Für eine weiterführende chemische Analyse zur Bestimmung der Zuordnungsklassen, als Grundlage zur Verwertung und/oder Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial, wurde eine Bodenmischprobe hergestellt und in einem akkreditierten Labor gemäß LAGA M20 / TR Boden analysiert.

Die Mischprobe (MP 1) repräsentiert den aufgefüllten humosen Oberboden im Bereich des Baufeldes. Eine Übersicht zur Probenzusammenstellung und deren Einstufung liefert die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung und Einstufung

Probe	Einzelproben	Zuordnungsklasse Feststoff (Eluat)	Grenzwertüberschreitung/ Parameter
MP 1	1/1, 2/1, 3/1, 4/1, 5/1	Z 2 (Z 0)	TOC

In der **Mischprobe MP 1** ist ein, für humose Oberböden charakteristischer, **erhöhter TOC-Gehalt** (1,6 Masse-%) gemessen worden, der die Zuordnung/Einstufung in Z 2 bedingt. Da alle übrigen Parameter und das Eluat unauffällig sind, kann ggf. durch eine Einzelfallentscheidung der zuständigen Behörde eine Änderung der Einstufung erfolgen.

Die übrigen gewonnenen Bodenproben werden zur Rückstellung für 6 Monate eingelagert und können bei Bedarf für eine weiterführende Untersuchung herangezogen werden. Wir weisen darauf hin, dass die Einwilligung zur Festlegung der Zuordnungsklassen anhand der bodenchemischen Analyse von Bohrgutproben seitens des gewählten Entsorgers bzw. der beteiligten Behörde nicht unbedingt gegeben ist. Sollte mögliches **nicht analysiertes Aushubmaterial** im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung des Erdplanums die Baustelle verlassen, so ist eine **Haufwerksbeprobung gemäß Richtlinie LAGA PN 98 (2001)** durchzuführen.

7.2 Sickerfähigkeit / ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes wurde in **KRB06** ein **In-situ- Versickerungsversuch (VV06)** durchgeführt. Die Ausführung erfolgte oberhalb des Grundwasserstandes. Da die Bestimmung des k_f -Wertes auf Grundlage einer Feldmessmethode erfolgte, ist gemäß DWA-A 138, Anhang B ein Korrekturfaktor von 2,0 auf den gemessenen k_f -Wert zur Angabe des Bemessungs- k_f -Wertes (für Versickerung) anzuwenden. Folgende Messwerte sind anzugeben:

VV 06: k_f -Wert (Sande): **$2,76 \times 10^{-5}$ m/s**
 Bemessungs- k_f -Wert: $5,53 \times 10^{-5}$ m/s (für Versickerung)

Nach Abgleich der Literaturwerte (s. Tabelle 6) ist der untersuchte Boden in VV06 als „durchlässig“ zu bezeichnen.

Tabelle 6: Durchlässigkeiten nach DIN18130, Teil 1

Durchlässigkeit	k_f -Wert (m/s)
sehr stark durchlässig	$> 5,0 \times 10^{-2}$
stark durchlässig	$5,0 \times 10^{-2}$ bis $5,0 \times 10^{-4}$
durchlässig	$5,0 \times 10^{-4}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$
schwach durchlässig	$5,0 \times 10^{-6}$ bis $5,0 \times 10^{-8}$
sehr schwach durchlässig	$< 5,0 \times 10^{-8}$

8. Gründungsempfehlung

Das Untersuchungsgebiet weist, durch die Bohrungen belegt, homogene Baugrundverhältnisse auf.

Der **aufgefüllte humose Oberboden** ist aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften, wie schlechter Verdichtbarkeit, und des Organikanteils als **nicht tragfähig** einzustufen. Eine direkte Gründung auf den **anstehenden locker gelagerten Sanden**, die im Zuge einer Nachverdichtung als **tragfähig** zu bewerten sind, ist möglich.

8.1 Vorarbeiten

Die **aufgefüllten humosen Oberböden** sind aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften (Inhomogenität, lockere Lagerungsdichte, Frostempfindlichkeit, Organikanteil) **nicht für eine einfache Überbauung geeignet**. Ein **Mindestaushub von 0,60 m u. GOK** ist einzuplanen.

Nicht erfasste, mindertragfähige Schichten (z. B. Mu/A und Weichschichten, Auffüllungen mit Fremdbestandteilen, etc.) müssen ebenfalls entfernt werden und sollten durch ein Ersatzmaterial ausgetauscht werden. Sollten nicht angesprochene und deutlich von der Beschaffenheit abweichende Böden bei den Erdarbeiten hervortreten, ist unbedingt unser oder ein vergleichbares Büro zu kontaktieren.

Die **Nachverdichtung der Auflockerungen des freigelegten Erdplanums** ist obligatorisch. Nachfolgend kann bis auf das **gewünschte Gründungsniveau angefüllt** werden. Ein Bodenaustausch hat, gemäß DIN 18196, bspw. mit einem **weitgestuften Sand-Kies-Gemisch** zu erfolgen, welches im trockenen Zustand lagenweise verdichtet werden muss (mindestens mitteldichte Lagerungsdichte), wobei ein **Lastabtragungswinkel von 45°** (ausreichender Planumsüberstand) zu beachten ist. Zudem sollte das **Austauschmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F 1** entsprechen und nicht mehr als 5 % Massenanteil der Korngröße <0,063 mm enthalten. Zuerst sollte der Austauschboden kapillarbrechende Eigenschaften haben.

Eine **mitteldichte Lagerung** des Planums kann mit einem statischen/dynamischen Lastplattendruckversuch und/oder einer Leichten Rammsondierung (DPL, $N_{10} \geq 10$) überprüft werden.

Auf dem Gründungsplanum sollte ein **Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$** mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ (für Sande) erreicht werden. Dies entspricht **97 % der einfachen Proctordichte (D_{Pr})**.

8.2 Gründung

In Rücksprache mit dem Auftraggeber wird für die Höhe der Oberkante fertiger Fußboden (OKFF) mit -0,50 m zum Niveau der OK *Ziegeleistraße* (OK Straße/ Mitte Haus 01 = -0,07 m rel. = 10,11 m NHN, siehe Lageplan) angenommen. Unter der Annahme einer 0,40 m hohen Bodenplatte (lt. Planungsunterlagen) ergibt sich für die **OK Gründungsplanum** eine Höhe von **-0,97 m rel. = 9,21 m NHN**. Diese Annahme liegt den nachfolgenden Berechnungen zugrunde.

Nach dem die geforderte Lagerungsdichte des Austauschmaterials erreicht ist, kann gemäß DIN 1054:2010-12 eine Flachgründung erfolgen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Bemessungswerte für die einzelnen Gebäude für die möglichen Varianten der Gründung mittels umlaufender Streifenfundamente bzw. einer tragenden Sohlplatte aufgezeigt:

Tabelle 7: Bemessungswerte der einzelnen Bauwerke

Gebäude	Gründung	Maße L/B/Einbindung [cm]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{E,k} =$ σ_{zul} [kN/m ²]	Bettungs- modul [MN/m ³]	Setzung (Abschätzung) [mm]
Einliegerwohnung (KRB01 und -02)	tragende Sohlplatte	1049 / 850 / 0	190	135	13	10
	Streifen- fundamente	1049 / 40 / 80	400	285	28	10
Wohnhaus (KRB02 bis -04)	tragende Sohlplatte	1199 / 899 / 0	300	214	21	10
	Streifen- fundamente	1199 / 40 / 80	400	285	28	10
Garage (KRB04 und -05)	tragende Sohlplatte	1049 / 649 / 0	190	135	13	10
	Streifen- fundamente	1049 / 40 / 80	340	242	24	10

Der Grundbruchnachweis nach Teilsicherheitskonzept EC 7-1 ist erbracht.

Setzungsdifferenzen innerhalb der Grundfläche werden sich im nicht bauwerksschädlichen Rahmen halten.

Die Berechnung von Bemessungswerten und zu erwartenden Setzungen erfolgte mittels idealisierter Streifenfundamente unter gebäudespezifischen Lastannahmen bis zum Grundbruch oder max. vertretbaren Setzungen. Die Grundbruchberechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

8.3 Wassereinwirkung / Lastfalleinschätzung

Unter Einhaltung des empfohlenen Gründungsniveaus ist eine Beeinflussung der Gründungselemente durch Grund- und Sickerwasser nicht zu erwarten.

Folglich sind die **Abdichtungsmaßnahmen**, für die Abdichtungsebene Unterkante Sohlplatte, nach den Vorgaben der DIN 18533-1, der **Klasse W1.1-E** (nicht drückendes Wasser) vorzunehmen. Für die Lastfalleinschätzung gem. DAfStb (WU-Richtlinie) gilt die **Beanspruchungsklasse 2** (Bodenfeuchte). Die **Rissüberbrückungsklasse RÜ1-E** (gering) ist in diesem Fall maßgebend.

8.4 Gründungstechnische Ergänzungen

Zwischen den einzelnen **Gebäudeteilen** ist eine **Wandschlussfuge** (Dehnungs-/Setzungsfuge) einzuplanen.

Die Gründung muss für sämtliche Gebäudeteile auf dem gleichen Niveau erfolgen. Sollte ein Gebäudeteil auf einer Sohlplatte (z. B. Garage) gegründet werden, so ist zwischen den Gebäudeteilen mit Streifenfundamenten (z. B. Einfamilienhaus und Garage) mittels abgetrepter Streifenfundamente (Abtreppungswinkel 45°) zu gründen.

Gemäß DIN 4124 (2012) ist bei **Baugruben ab einer Tiefe von 1,25 m** eine Baugrubensicherung in Form einer Baugrubenböschung vorzunehmen. Hierbei muss für die anstehenden rolligen Böden ein **Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$** eingehalten werden.

Baufahrzeuge und Kräne mit hohem Eigengewicht sollten einen Mindestabstand von 2,00 m zur Baugrube nicht unterschreiten.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass das humose/organische Aushubmaterial aufgrund seiner Eigenschaften (schlechte Verdichtbarkeit, organischer Anteil und Frostempfindlichkeit) nur für eine weitere Verarbeitung im Garten- oder Nutzflächenbereich (z. B. zur Geländeauffüllung) verwendbar ist.

9. Baugrundrelevante Hinweise

9.1 Versickerungsfähigkeit

Entsprechend den Belangen der ATV-DWK- A138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwert) in der Spanne von $5,0 \times 10^{-3}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$ m/s erforderlich.

Die angetroffenen **enggestuften Sande** unterhalb des aufgefüllten humosen Oberbodens weisen einen **Bemessungs- k_f -Wert von $5,53 \times 10^{-5}$** (s. Kap. 7.2) auf. Unterhalb des humosen Oberbodens und innerhalb der gewachsenen, oberflächennahen Sande kann eine **effektive Versickerung** von anfallendem Dach- und Flächenwasser im Bereich der KRB06 erfolgen. Hierbei muss ein Flurabstand der Anlagensohle zur Grundwasseroberfläche (HGW) von 1,00 m dauerhaft gewährleistet sein.

9.2 Wasserhaltung

Da im Zuge der Erdarbeiten für eine Flachgründung ein **Anschnitt grundwasserführender Schichten nicht zu erwarten** ist, wird für das Bauvorhaben eine **offene Wasserhaltung** ausreichen.

9.3 Frosteinwirkung

Das geplante Bauvorhaben liegt entsprechend RStO 2012, Abschn. 3.3.1 in **Frosteinwirkungszone I**. Danach beträgt die **Frosteindringtiefe max. 120 cm u. GOK**. Die angetroffenen **Sande** im Frosteinwirkungsbereich sind nach ZTVE-StB 09 Abschn. 3.1.3.1 als **frostunempfindlich (F 1)** einzustufen.

Nach **Austausch der nichttragfähigen Böden** (aufgefüllter humoser Oberboden) ist die geforderte **Frostsicherheit** von der oberen Frosteinwirkungsebene bis min. 0,80 m unter Gelände **gegeben**.

Aufgrund des zu erwartenden frostunempfindlichen Materials im Gründungsbereich ist auf stabile, frostfreie Witterungsbedingungen während der Erdbau- und Gründungsarbeiten keine Rücksicht zu nehmen.

9.4 Verkehrsflächen

Die **Verkehrsflächen** sollten in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau, **entsprechend der RStO 12** (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der **ZTV E- StB 09** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) und der **ZTV SoB-StB 04** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) hergestellt werden.

9.5 Strahlungsschutz

Im Strahlenschutzgesetz (StrlSchG, 2021) § 124 wird geregelt, dass zum Schutz für Menschen die Aktivitätskonzentration von Radon-222 in der Raumluft in Aufenthaltsräumen nach § 5 Abs. 5 und Arbeitsstätten auf 300 Bq/m^3 (Referenzwert) zu begrenzen ist. Das BfS empfiehlt, Konzentrationen von mehr als 100 Bq/m^3 in Aufenthaltsräumen zu vermeiden.

Laut § 123 ff StrlSchG ist dem Schutz vor Radon Genüge getan, wenn wie in § 123 Abs. 1 die erdseitigen Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 und die WU-Betonkonstruktionen nach DAfStb-Richtlinie (anerkannte Regeln der Technik) konvektiv dicht eingebaut werden. Die Untersuchungsfläche befindet sich in keinem Radon-Vorsorgegebiet und macht daher keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

10. Zusammenfassung

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und der geologischen Gesamtübersicht können die festgestellten Baugrundverhältnisse als repräsentativ für den Standort angesehen werden.

Es handelt sich jedoch in jedem Fall um Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind.

Die **Baugrundsituation** ist anhand der erkundeten, weitgehend homogenen, tragfähigen, gewachsenen Böden als **günstig bewerten**. Eine direkte **Flachgründung kann im Zuge eines Bodenaustausches und einer Nachverdichtung des gewachsenen Erdplanums erfolgen**. Das zu verwendende **Austauschmaterial ist gemäß DIN 18196** zu wählen und muss die Frostsicherheit gewährleisten.

Ausgehend von den empfohlenen Arbeiten zum Aushub sowie zur Nachverdichtung ist nicht mit zusätzlichen Erschwernissen während der Gründungsarbeiten zu rechnen.

Es handelt sich um ein Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1)**.

11. Gewährleistung

Bei diesen Ausführungen handelt es sich um einen Geotechnischen Bericht in Anlehnung an die DIN 1054, EN 1997-2/EC7 einschl. DIN 4020. Um für die baugelogeische Stellungnahme eine Gewährleistung zu erhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

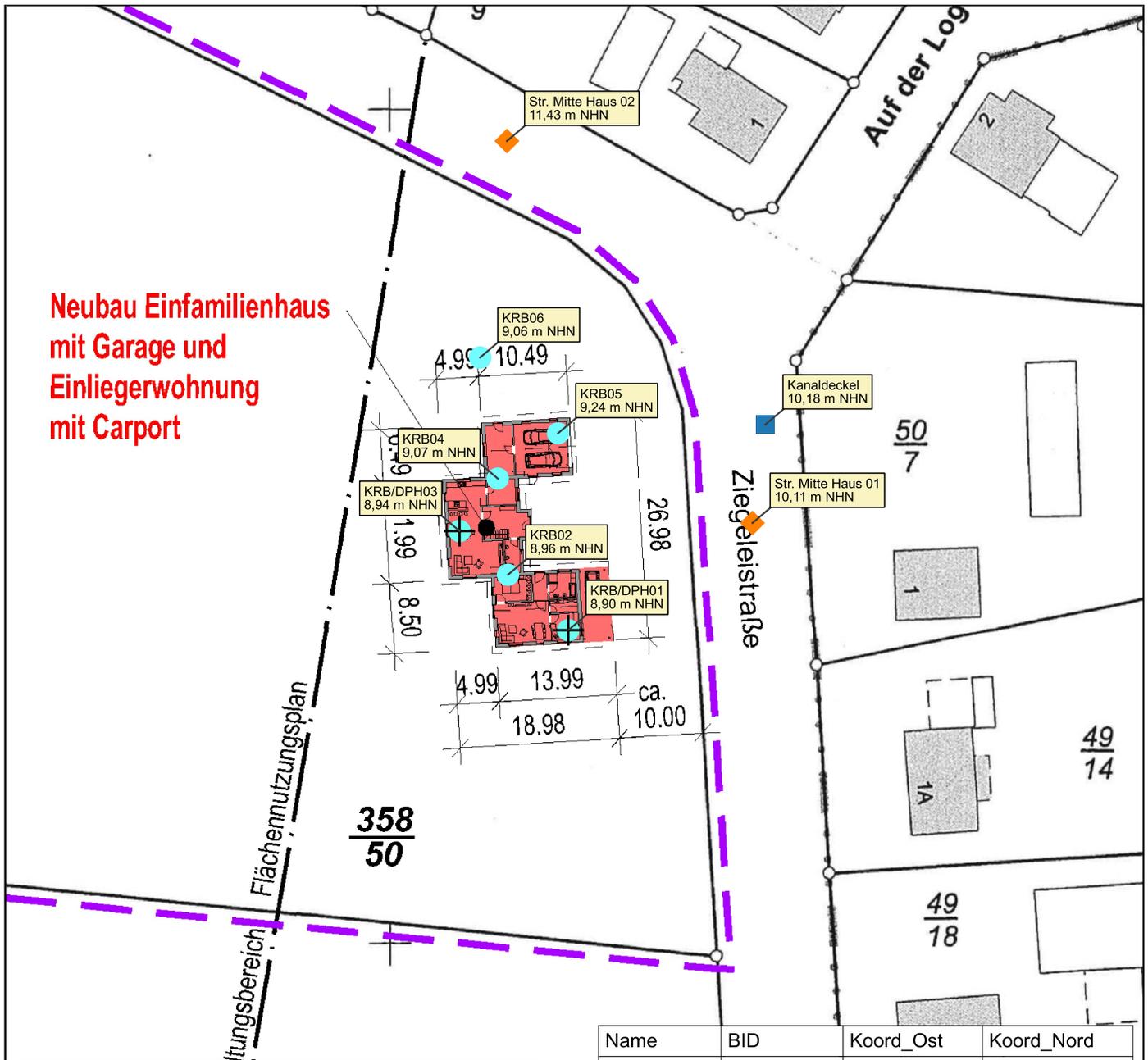
1. Setzen Sie sich vor Baubeginn bitte umgehend mit uns in Verbindung, falls sich noch Fragen zur Stellungnahme ergeben oder von den Gründungsvorschlägen abgewichen wird.
2. Von der Stellungnahme abweichende Baumaßnahmen/Gründungen müssen durch unser oder ein anderes Ingenieurbüro geprüft werden.
3. Bodenaustausch/-aushub und Geländeauffüllungen sollten durch ein Ingenieurbüro überprüft werden.
4. Setzen Sie sich umgehend mit uns in Verbindung, falls bei den Erdarbeiten von der Stellungnahme abweichende Bodenschichtungen auftreten.
5. Das humose Aushubmaterial, sowie mögliche inhomogene, humose anthropogene Auffüllung sind zum Anfüllen an den Baukörper oder als Unterbau für Zuwegungen nicht geeignet.
6. Ferner weisen wir darauf hin, dass diese Stellungnahme nur für das o. g. Bauvorhaben und alle Beteiligten bestimmt ist. Eine Weiterleitung an Dritte ist nur mit einer Genehmigung unsererseits möglich. Für dieses Bauvorhaben geben wir diese Stellungnahme zur Weiterleitung und Verwendung an weitere Behörden und Folgegewerke frei.

Verden, den 28. Januar 2022

Dipl.-Geol. Danny Schaffert
GeoService Schaffert

Anlage 1

Lageplan



**Neubau Einfamilienhaus
mit Garage und
Einliegerwohnung
mit Carport**

Legende

- Höhenfestpunkt
- ◆ Orientierungspunkt
- Kleinrammbohrung
- + Kleinrammbohrung/Rammsondierung

Name	BID	Koord_Ost	Koord_Nord
KRB/DPH01	2520IG0308	5918037,3939	32501020,6156
KRB02	2520IG0309	5918044,1172	32501013,3614
KRB/DPH03	2520IG0310	5918049,4251	32501007,5227
KRB04	2520IG0311	5918055,7946	32501012,1229
KRB05	2520IG0312	5918061,2794	32501019,3771
KRB06	2520IG0313	5918070,4798	32501009,9998

KBS: ETRS89 / UTM Zone 32N (zE-N) EPSG: 4647



Gemarkung: Brillit

Flur: 3

Flurstück: 358/50

Quelle: Lageplan M 1:1000, Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen, bereitgestellt durch ÖbVI Rüdiger Meyer-Gatzke, Gnarrenburg (05.07.2021).

Lageplan		Maßstab 1:750	Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg	
Datum		Name	Ort: Ziegeleistraße, 27442 Gnarrenburg-Brillit	
bearbeitet	24.01.2022	K. Klasing	Auftraggeber: Christian Homburg	
geprüft	24.01.2022	D. Schaffert	Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit	
geändert			GeoService Schaffert	
Anlage 1		Hindenburgstr. 101 27442 Gnarrenburg	Tel.: 04231 / 66 73 9 23 Fax: 04231 / 66 73 9 25 info@geoservice-schaffert.de www.geoservice-schaffert.de	

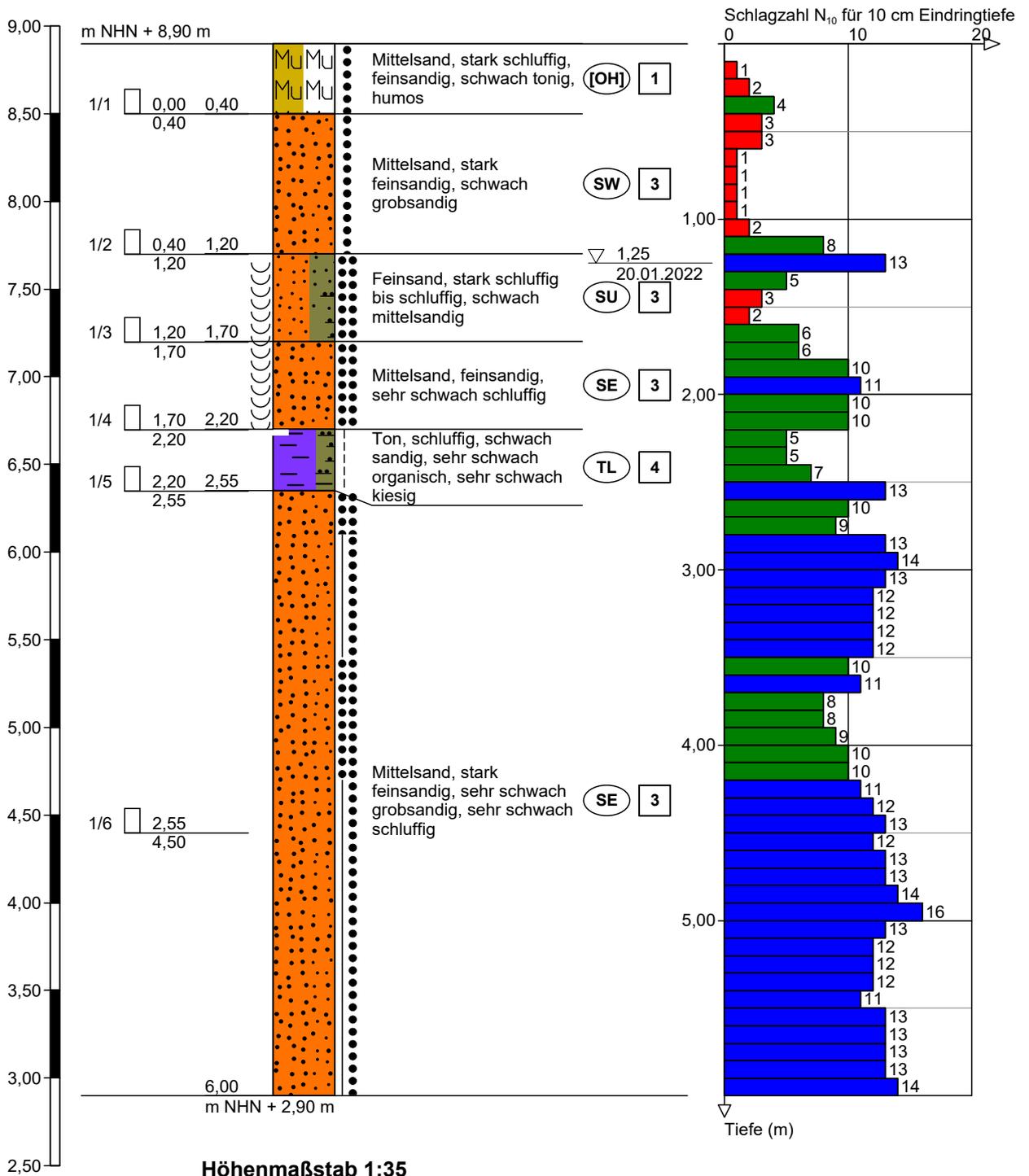


Anlage 2

**Säulenprofile gem. DIN 4023
inkl. Messprotokolle Rammsondierungen (DPH)
gem. DIN EN ISO 22476-2**

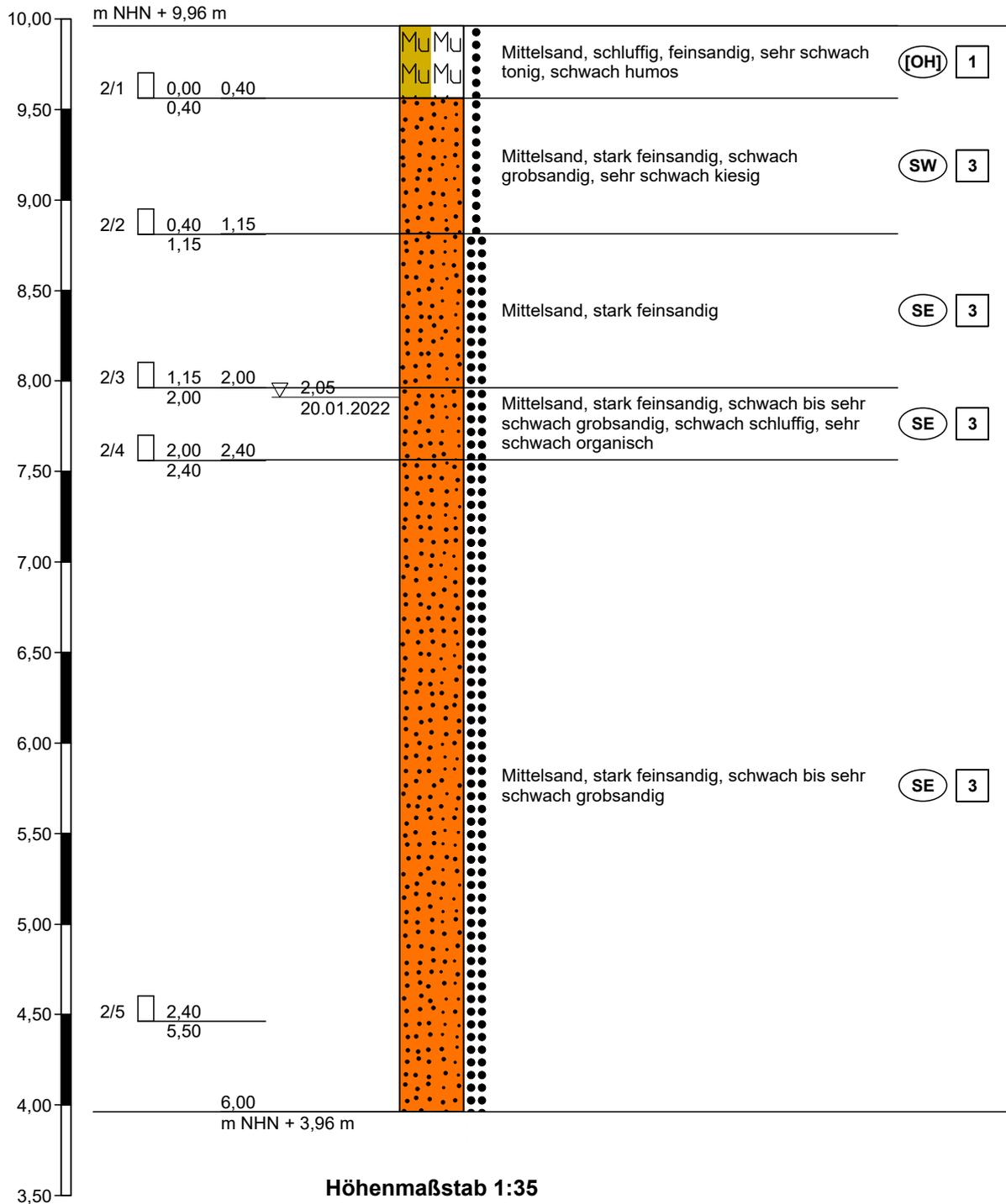
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPH01 - BID 2520IG0308



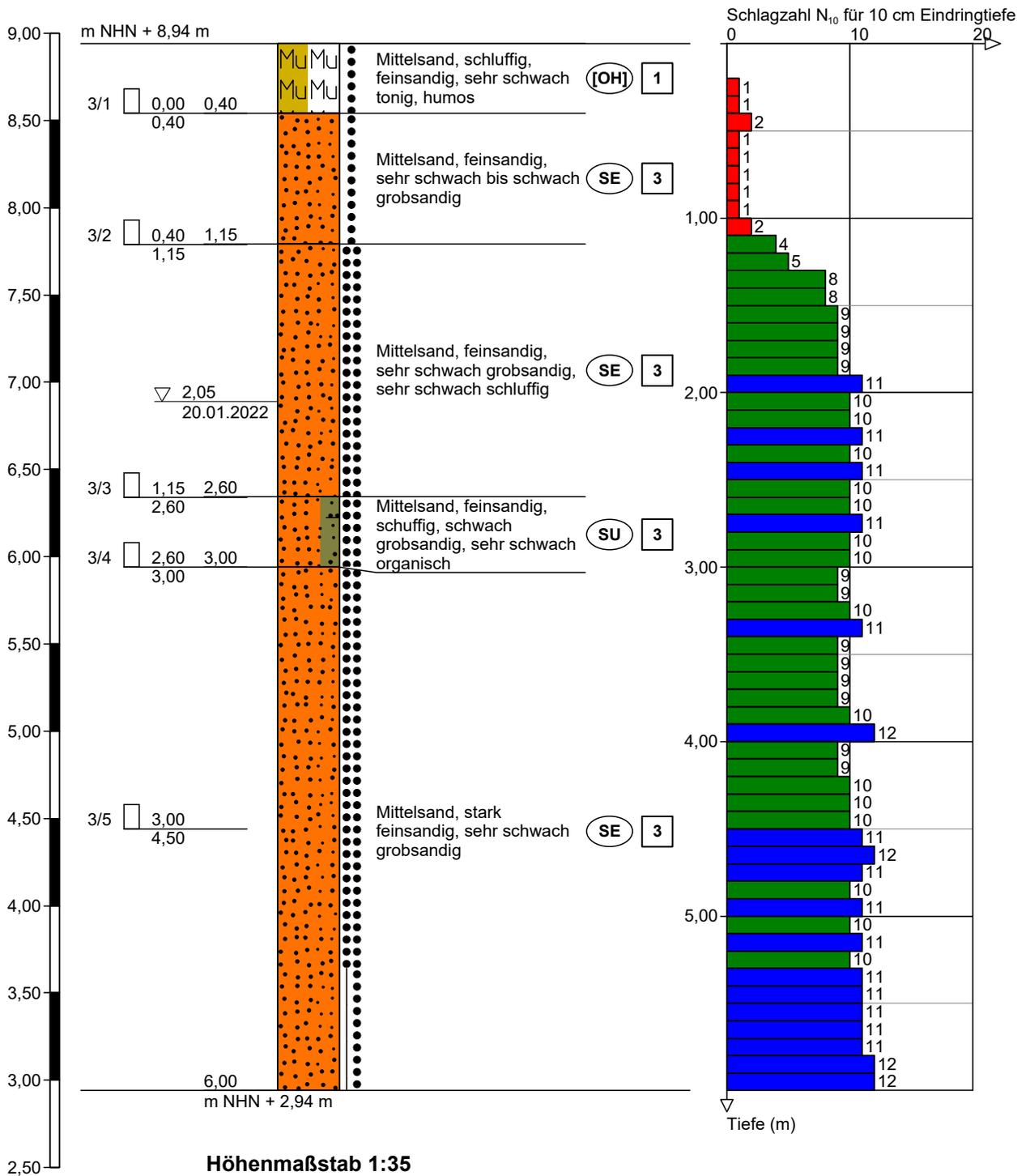
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB02 - BID 2520IG0309



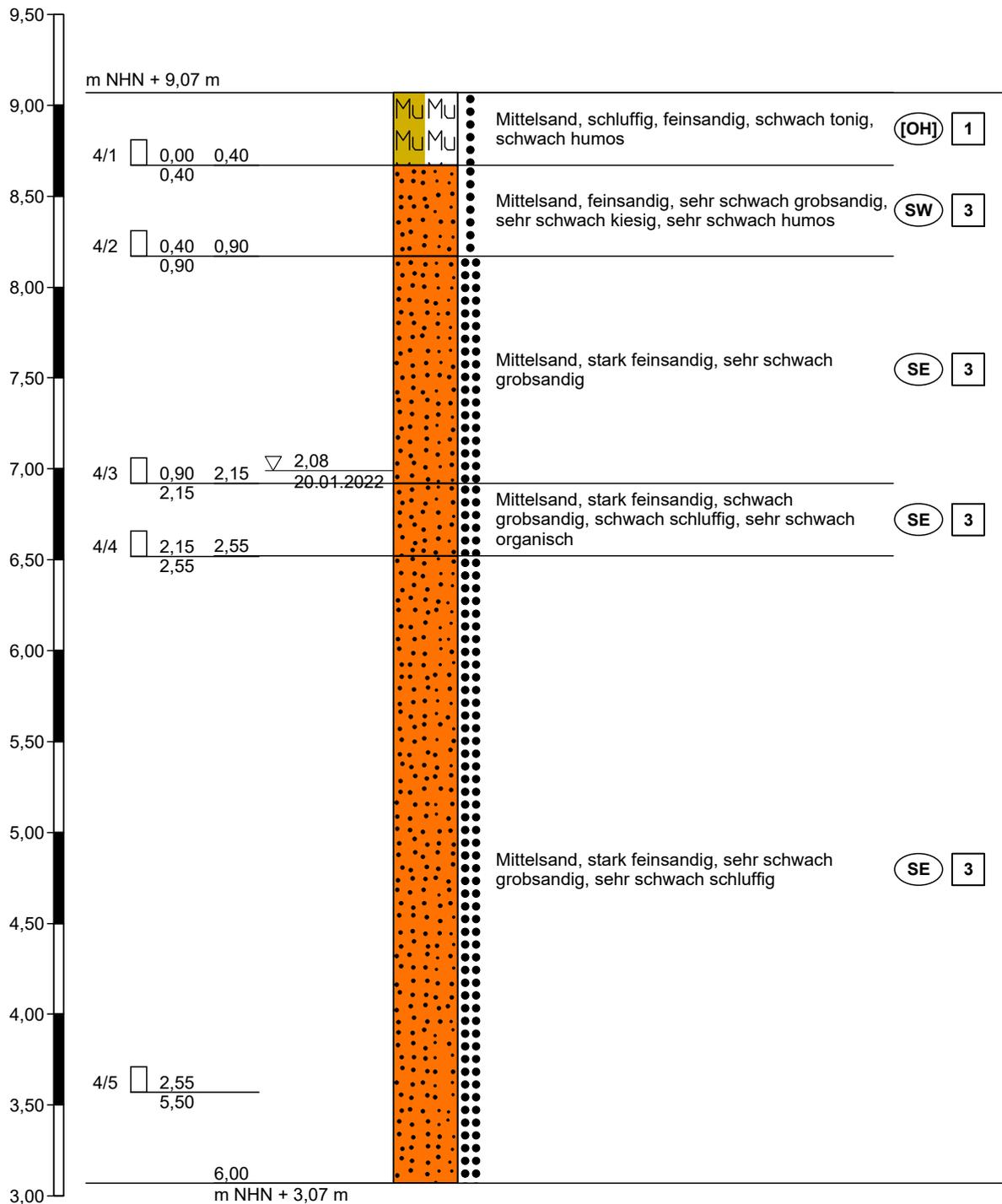
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPH03 - BID 2520IG0310



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

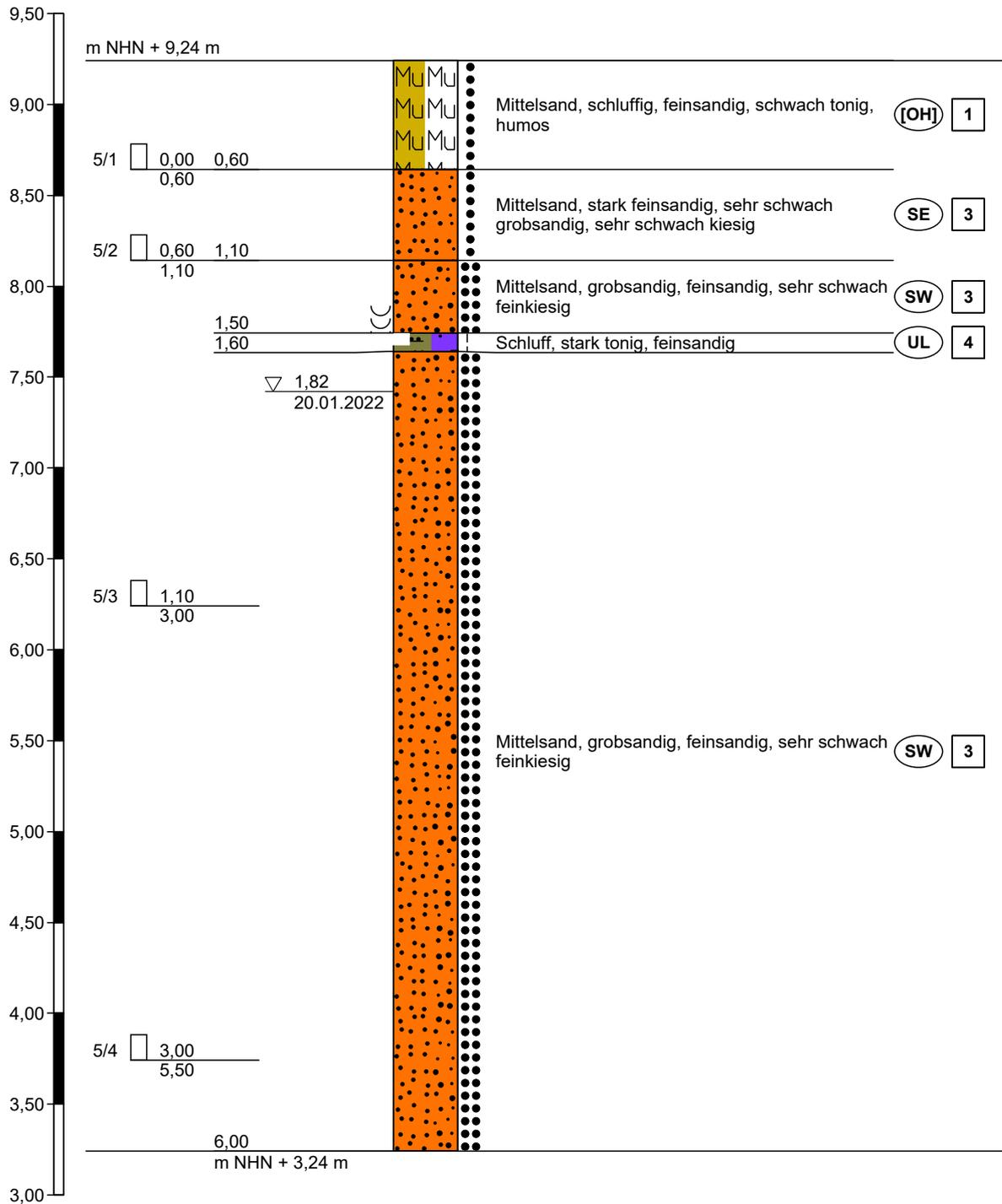
KRB04 - BID 2520IG0311



Höhenmaßstab 1:35

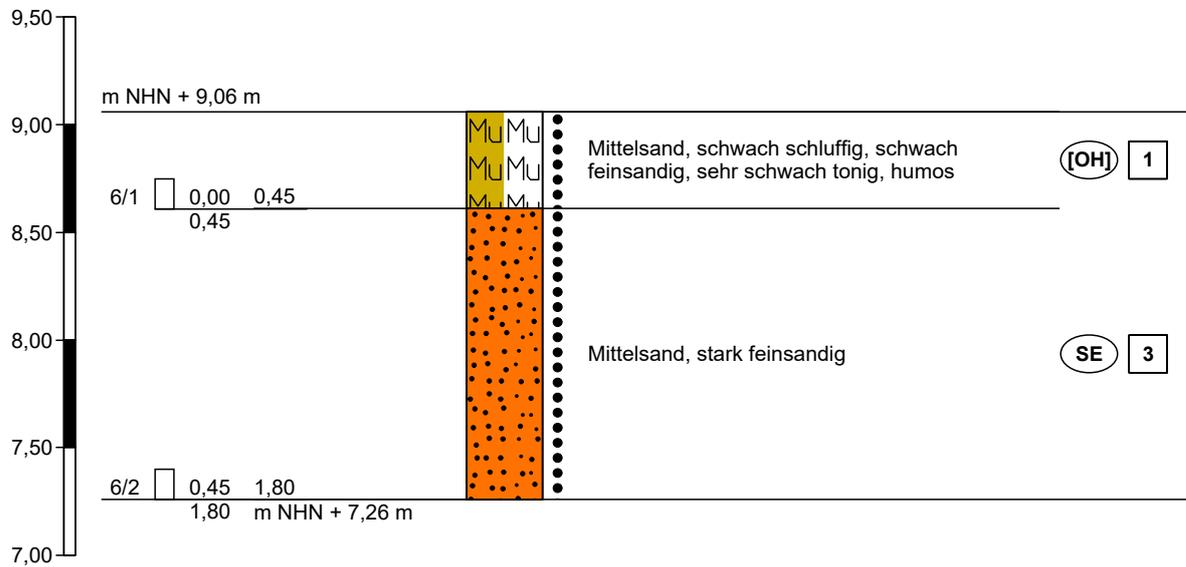
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB05 - BID 2520IG0312



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB06 - BID 2520IG0313



Höhenmaßstab 1:35

Kein Grundwasser angetroffen

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

	Ton, T, tonig, t		Schluff, U, schluffig, u
	Mutterboden, Mu		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Auffüllung, A		

Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob

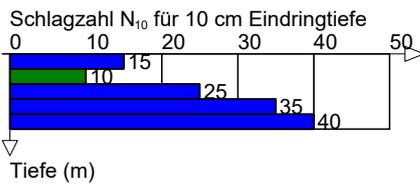
Nebenanteile

' - schwach (<15%)
 - stark (30-40%)

Sonstige Zeichen

 naß, Vermässungszone oberhalb des Grundwassers

Rammdiagramm



Farben

 locker
 mitteldicht
 dicht

Proben

A1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe	B1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
C1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe	W1  1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

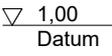
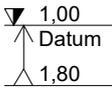
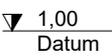
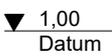
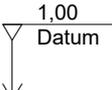
Lagerungsdichte

 locker  mitteldicht  dicht  sehr dicht

Konsistenz

 breiig  weich  steif  halbfest  fest

Grundwasser

 1,00 Datum	Grundwasser am Datum in 1,00 m unter Gelände angebohrt	 1,00 Datum 1,80	Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am Datum
 1,00 Datum	Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am Datum	 1,00 Datum	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
 1,00 Datum	Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände		

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 Oberboden (Mutterboden) | 2 Fließende Bodenarten |
| 3 Leicht lösbare Bodenarten | 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten |
| 5 Schwer lösbare Bodenarten | 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| 7 Schwer lösbarer Fels | |

Bodengruppe nach DIN 18196

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse gem. DIN 4022

1		2		3		4		5		6		7		
Tiefe bis	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart	Farbe	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen								
m	Ergänzende Bemerkungen	Kalkgehalt	- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	- Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Nr - Tiefe									
Geol. Benennung (Stratigraphie)														
0,40	Mittelsand, stark schluffig, feinsandig, schwach tonig, humos	dunkelbraun bis braungrau	locker gelagert	leicht zu bohren	1/1 0,00-0,40 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste								
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden													
1,20	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig	braungrau	locker bis mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	1/2 0,40-1,20 (Kat. C)	feucht								
	oben schwach bis sehr schwach humos													
	fluviale Ablagerung, Sand													
1,70	Feinsand, stark schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/3 1,20-1,70 (Kat. C)	feucht bis nass (Staufläche bis 2,20 m) Grundwasser angebohrt bei 1,25 m u. GOK								
	fluviale Ablagerung, Sand-Schluff-Gemisch													

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert
Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit
Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022
Durchmesser Neigung:
Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya

Anlage 3
Seite: 1 von 2
Aufschluss: KRB/DPH01 - BID 2520IG0308
Projektnr.:216802/171221

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2,20	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig fluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/4 1,70-2,20 (Kat. C)	nass (Stauäse bis 2,20 m)
2,55	Ton, schluffig, schwach sandig, sehr schwach organisch, sehr schwach kiesig fluviale Ablagerung, Lehm	dunkelgrau	steif	mittelschwer zu bohren	1/5 2,20-2,55 (Kat. C)	trocken bis schwach feucht Kiesanteil: Flusskiese
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig glazifluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht bis dicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/6 2,55-4,50 (Kat. C)	nass Kernverlust ab 4,50 m

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		<h1>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h1>				Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit						Aufschluss: KRB02 - BID 2520IG0309	
Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022						Projektnr.: 216802/171221	
Durchmesser		Neigung:		Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg			
		Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya					
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Mittelsand, schluffig, feinsandig, sehr schwach tonig, schwach humos	dunkelbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	2/1 0,00-0,40 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste	
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden						
1,15	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig	braun	locker bis mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	2/2 0,40-1,15 (Kat. C)	feucht Kiesanteil: Flusskiese	
	fluviale Ablagerung, Sand						
2,00	Mittelsand, stark feinsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	leicht bis mittelschwer zu bohren	2/3 1,15-2,00 (Kat. C)	feucht	
	fluviale Ablagerung, Sand						

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2,40	Mittelsand, stark feinsandig, schwach bis sehr schwach grobsandig, schwach schluffig, sehr schwach organisch fluviale Ablagerung, Sand	graubraun bis schwarz	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	2/4 2,00-2,40 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,05 m u. GOK
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, schwach bis sehr schwach grobsandig glazifluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	2/5 2,40-5,50 (Kat. C)	nass Kernverlust ab 5,50 m

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit					Aufschluss: KRB/DPH03 - BID 2520IG0310	
Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022					Projektnr.: 216802/171221	
Durchmesser		Neigung:		Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg		
		Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mittelsand, schluffig, feinsandig, sehr schwach tonig, humos aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden	dunkelbraungrau	locker gelagert	leicht zu bohren	3/1 0,00-0,40 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste
1,15	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach bis schwach grobsandig fluviale Ablagerung, Sand	hellgraubraun	locker gelagert	leicht zu bohren	3/2 0,40-1,15 (Kat. C)	feucht Kiesanteil: Flusskiese
2,60	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig fluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/3 1,15-2,60 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,05 m u. GOK

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Mittelsand, feinsandig, schuffig, schwach grobsandig, sehr schwach organisch	dunkelbraungrau bis schwarz	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/4 2,60-3,00 (Kat. C)	nass Organikanteil: Pflanzenreste
	fluviatile Ablagerung, Sand-Schluff-Gemisch					
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig	hellgrau bis grau	mitteldicht bis dicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/5 3,00-4,50 (Kat. C)	nass Kernverlust ab 4,50 m
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		<h1>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h1>			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit					Aufschluss: KRB04 - BID 2520IG0311	
Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022					Projektnr.: 216802/171221	
Durchmesser		Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya		
Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mittelsand, schluffig, feinsandig, schwach tonig, schwach humos	dunkelbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	4/1 0,00-0,40 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
0,90	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach humos	dunkelgraubraun	locker gelagert	leicht zu bohren	4/2 0,40-0,90 (Kat. C)	feucht Kiesanteil: Flusskiese
	fluviale Ablagerung, Sand					
2,15	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/3 0,90-2,15 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,08 m u. GOK
	fluviale Ablagerung, Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2,55	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, sehr schwach organisch fluviale Ablagerung, Sand	dunkelgraubraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/4 2,15-2,55 (Kat. C)	nass Organikanteil: Pflanzenreste
6,00	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grosbandig, sehr schwach schluffig glazifluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/5 2,55-5,50 (Kat. C)	nass Kernverlust ab 5,50 m

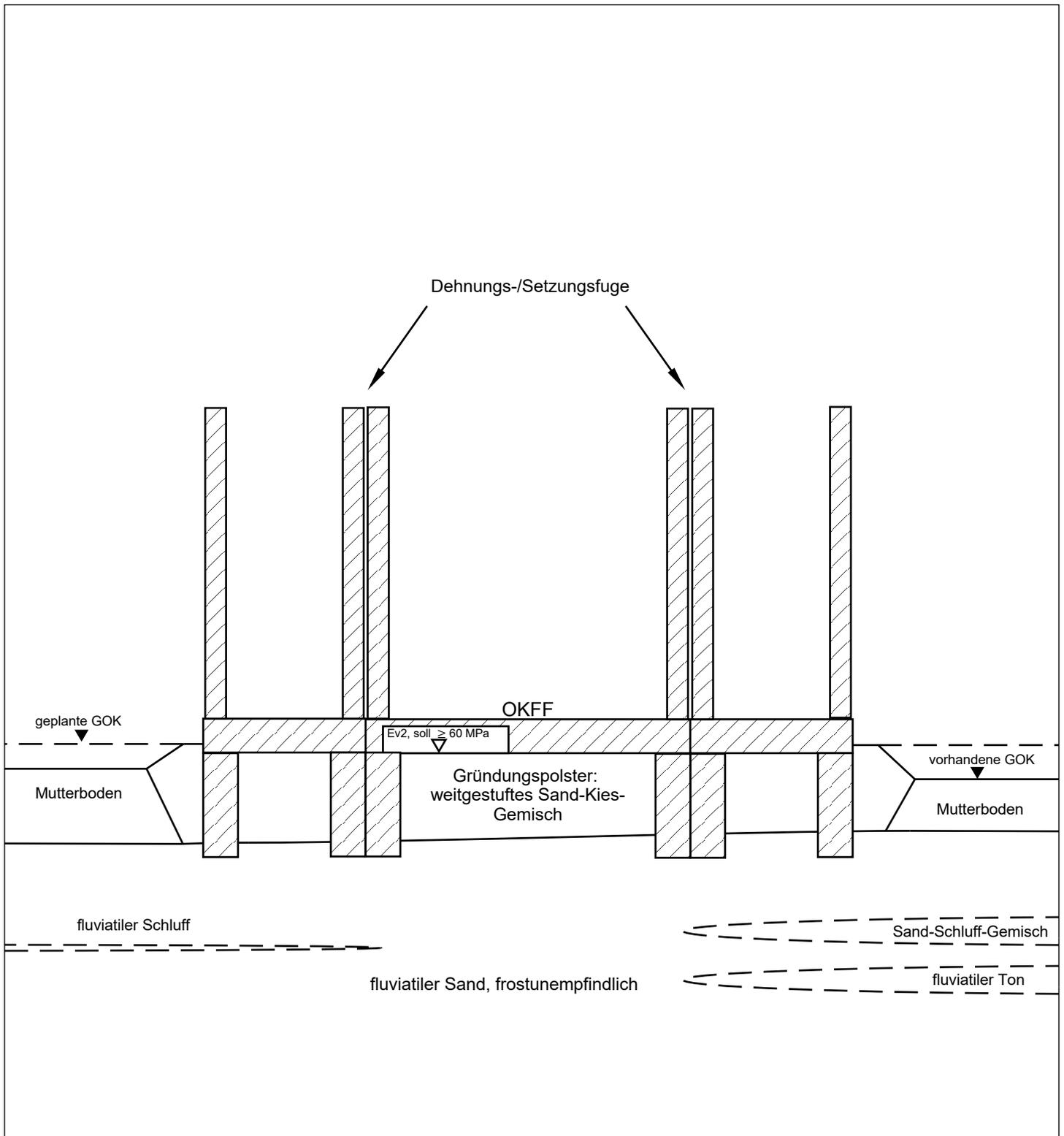
Name des Unternehmens: GeoService Schaffert		<h1>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h1>			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit					Aufschluss: KRB05 - BID 2520IG0312	
Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022					Projektnr.: 216802/171221	
Durchmesser		Neigung:		Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg		
		Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,60	Mittelsand, schluffig, feinsandig, schwach tonig, humos	dunkelbraun bis graubraun	locker gelagert	leicht zu bohren	5/1 0,00-0,60 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
1,10	Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig	hellgrau	locker bis mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	5/2 0,60-1,10 (Kat. C)	feucht Kiesanteil: Flusskiese
	fluviale Ablagerung, Sand					
1,50	Mittelsand, grobsandig, feinsandig, sehr schwach feinkiesig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		feucht bis nass (Stauhöhe von 1,35 bis 1,50 m) Kiesanteil: Flusskiese
	glazifluviale Ablagerung, Sand					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,60	Schluff, stark tonig, feinsandig fluviale Ablagerung, Lehm	hellgraubraun	steif	mittelschwer zu bohren		schwach feucht bis feucht
6,00	Mittelsand, grobsandig, feinsandig, sehr schwach feinkiesig glazifluviale Ablagerung, Sand	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/3 1,10-3,00 (Kat. C) 5/4 3,00-5,50 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 1,82 m u. GOK Kiesanteil: Flusskiese

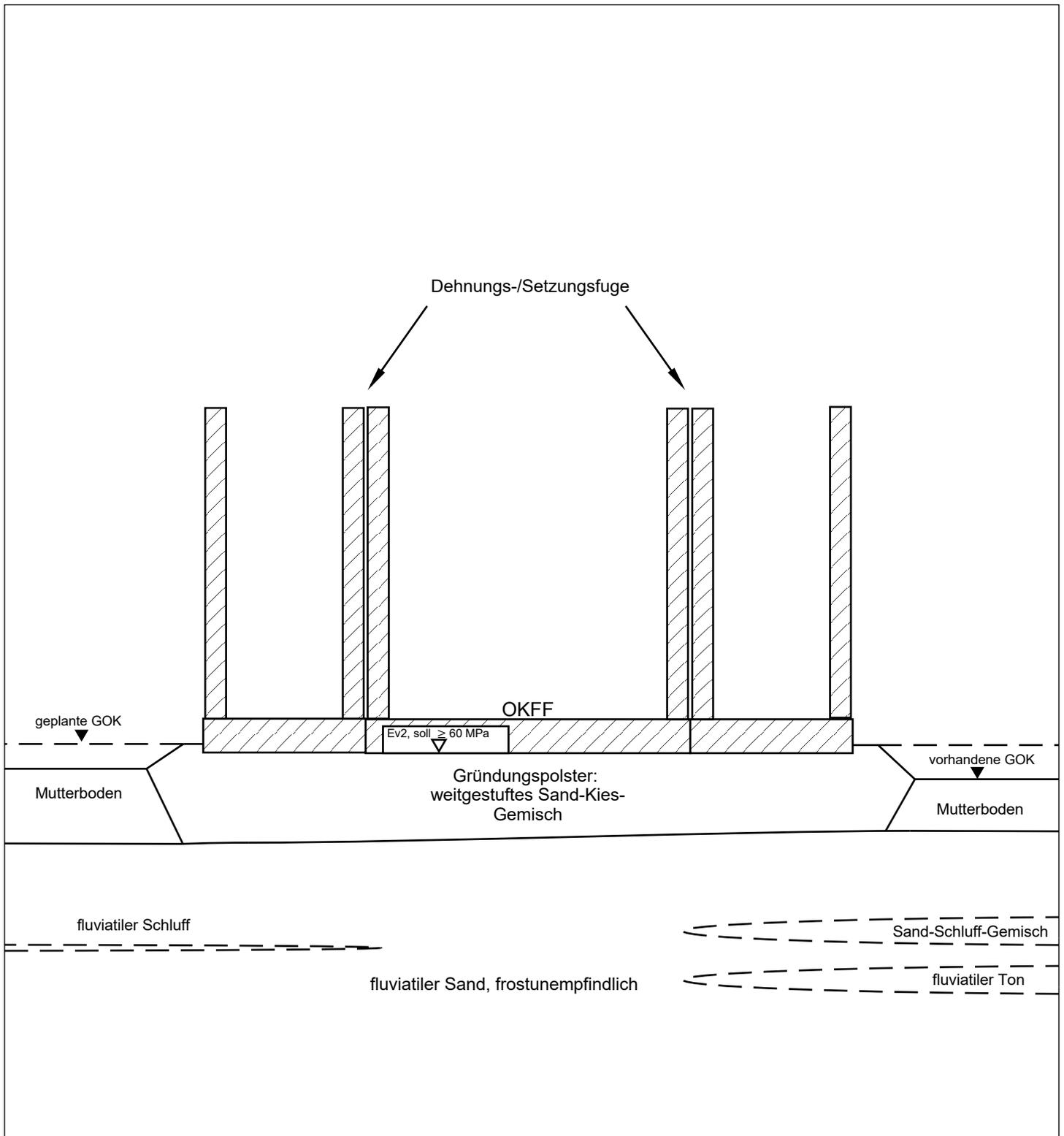
Name des Unternehmens: GeoService Schaffert Auftraggeber: Christian Homburg, Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit Bohrverfahren: KRB Datum: 20.01.2022 Durchmesser: Neigung:		<h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h2>			Anlage 3 Seite: 1 von 1	
Projekt: [216802] EFH Homburg, Gnarrenburg					Name und Unterschrift des Technikers: I. Kaya	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,45	Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, humos aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden	dunkelbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	6/1 0,00-0,45 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste
1,80	Mittelsand, stark feinsandig glazifluviatile Ablagerung, Sand	hellgrau	locker bis mitteldicht gelagert	leicht zu bohren	6/2 0,45-1,80 (Kat. C)	feucht

Anlage 4

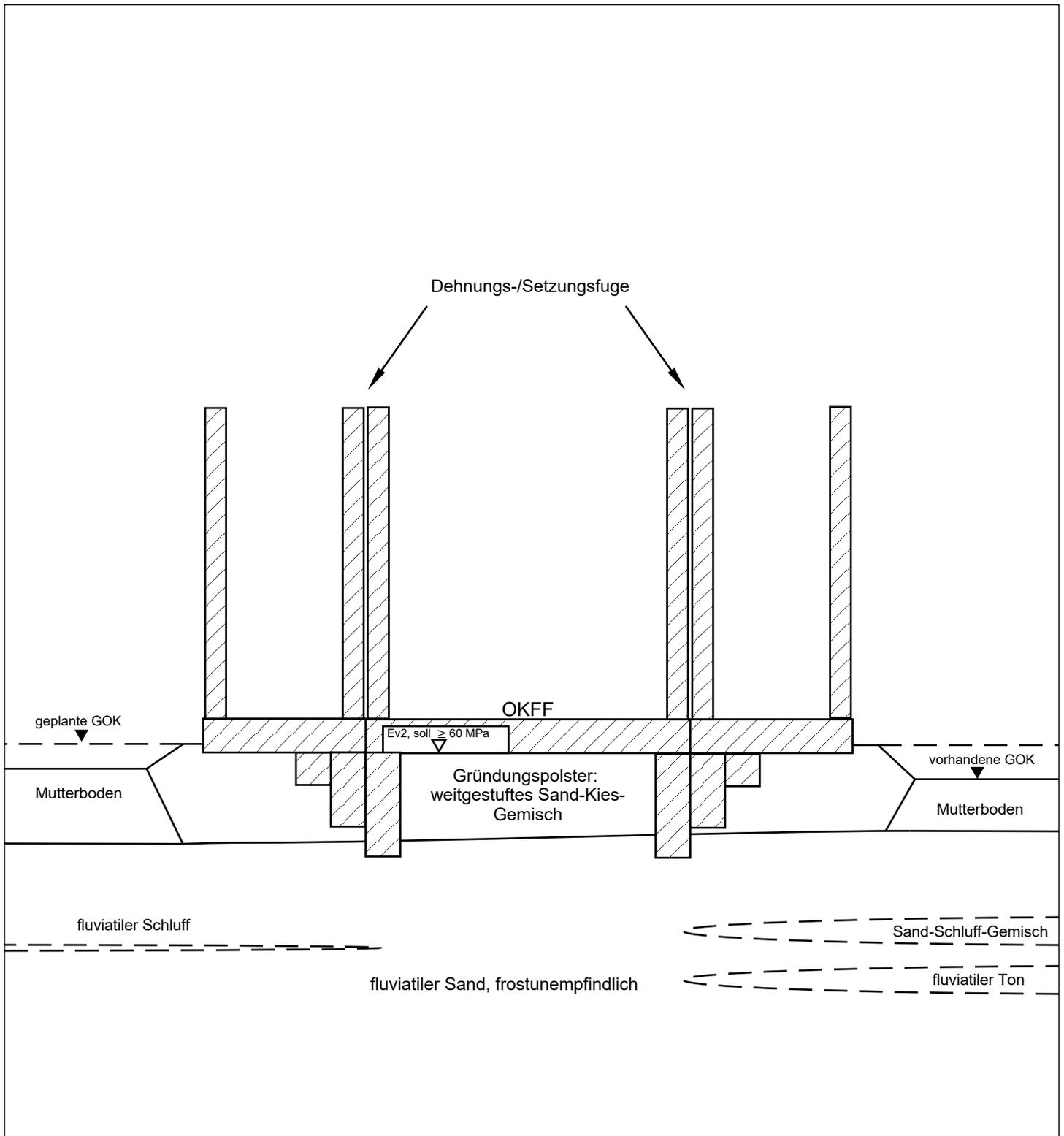
Gründungsskizze



Gründungsskizze Streifenfundamente				Gemarkung: Brillit Flur: 3 Flurstück: 358/50		
GeoService Schaffert Hindenburgstr. 101 27442 Gnarrenburg		Tel.: 04231 - 901 32 36 Fax: 04231 - 901 32 41 info@geoservice-schaffert.de www.geoservice-schaffert.de		ohne Maßstab Anlage 4		
Gründungsskizze				Projekt: EFH Homburg, Gnarrenburg Ziegeleistraße in 27442 Gnarrenburg-Brillit - Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -		
Datum Name						
		Bearb. 27.01.22 I. Kaya		Auftraggeber: Christian Homburg Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit		
		Gepr. 27.01.22 D. Schaffert				
Projektnummer 216802 / 171221				Blatt 1		
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung	Ersatz für:	Ersatz durch:



Gründungsskizze tragende Sohplatte				Gemarkung: Brillit Flur: 3 Flurstück: 358/50		
GeoService Schaffert Hindenburgstr. 101 27442 Gnarrenburg		Tel.: 04231 - 901 32 36 Fax: 04231 - 901 32 41 info@geoservice-schaffert.de www.geoservice-schaffert.de		ohne Maßstab Anlage 4		
Gründungsskizze				Projekt: EFH Homburg, Gnarrenburg Ziegeleistraße in 27442 Gnarrenburg-Brillit - Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -		
Datum Name						
		Bearb. 27.01.22 I. Kaya		Auftraggeber: Christian Homburg Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit		
		Gepr. 27.01.22 D. Schaffert				
Projektnummer 216802 / 171221				Blatt 2		
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung	Ersatz für:	Ersatz durch:



<p align="center">Gründungsskizze Streifenfundamente (abgetreppt) neben Sohlplatte</p>				Gemarkung: Brillit Flur: 3 Flurstück: 358/50																
				ohne Maßstab	Anlage 4															
GeoService Schaffert Hindenburgstr. 101 27442 Gnarrenburg				Tel.: 04231 - 901 32 36 Fax: 04231 - 901 32 41 info@geoservice-schaffert.de www.geoservice-schaffert.de																
				Gründungsskizze																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearb.</td> <td>27.01.22</td> <td>I. Kaya</td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td>27.01.22</td> <td>D. Schaffert</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Datum	Name	Bearb.	27.01.22	I. Kaya	Gepr.	27.01.22	D. Schaffert							Projekt: EFH Homburg, Gnarrenburg Ziegeleistraße in 27442 Gnarrenburg-Brillit - Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -	
	Datum	Name																		
Bearb.	27.01.22	I. Kaya																		
Gepr.	27.01.22	D. Schaffert																		
Projektnummer 216802 / 171221				Auftraggeber: Christian Homburg Dahldorfer Straße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zust.</th> <th>Änderung</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Ursprung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung						Ersatz für:	Ersatz durch:					
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung																
				Blatt	3															

Anlage 5

Grundbruchberechnung

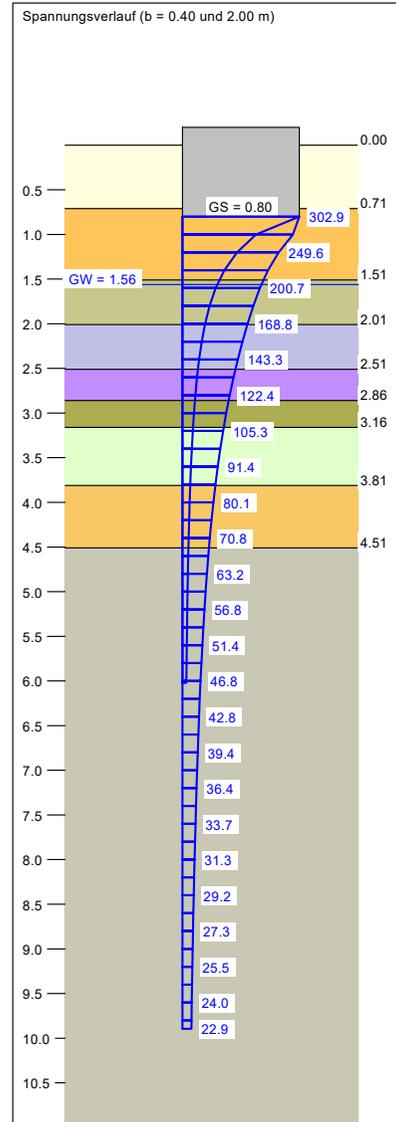
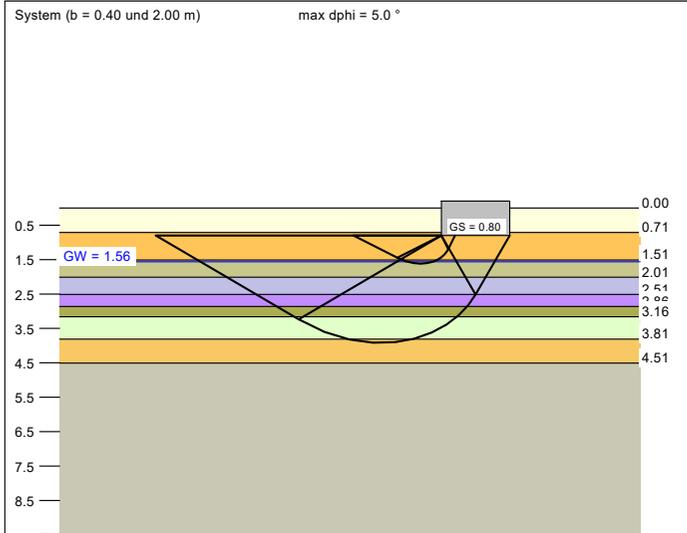
Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrenburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Streifenfundamente anhand KRB01

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Füllsand [SW]
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md
	20.5	11.5	36.0	3.5	40.0	0.00	Sand-Schluff-Gemisch, md
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	20.5	10.5	24.5	22.5	10.0	0.00	fluvialer Ton, st
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, d
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	10.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, d

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.49 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

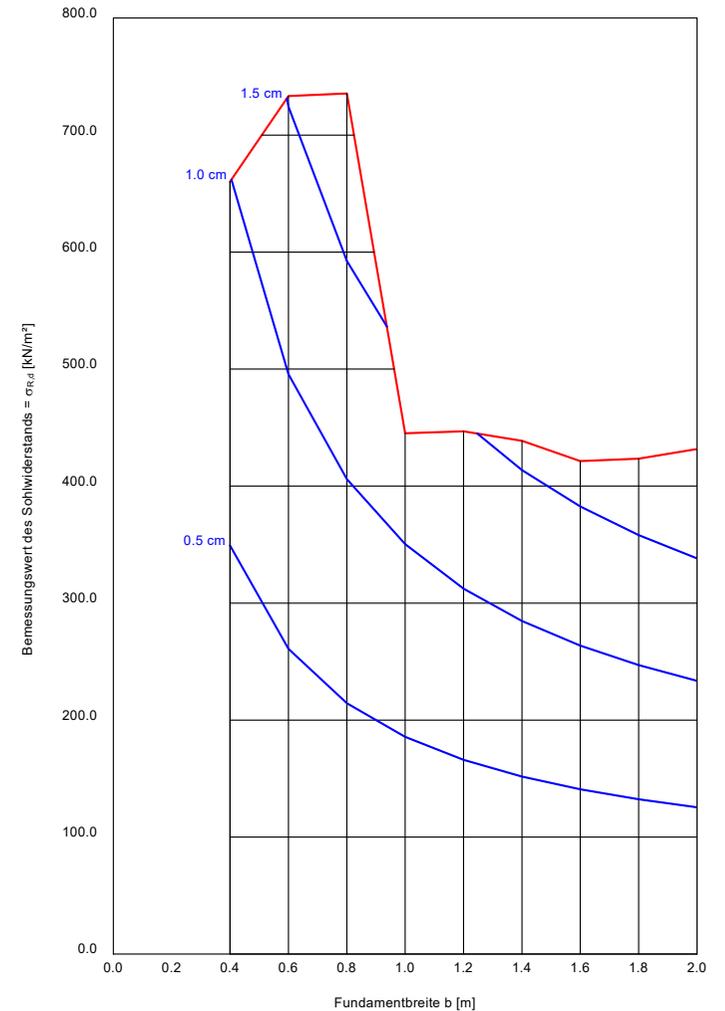
$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 1.56 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]	k _s [MN/m ²]
10.49	0.40	660.2	264.1	463.3	0.99	36.7	1.02	18.91	15.20	6.02	1.62	46.8
10.49	0.60	733.4	440.0	514.6	1.52	36.5	1.87	17.39	15.20	7.51	2.01	33.9
10.49	0.80	735.5	588.4	516.1	1.89	36.3	0.88	16.06	15.20	8.49	2.41	27.3
10.49	1.00	445.2	445.2	312.4	1.30	32.1*	0.81	15.78	15.20	7.52	2.51	24.1
10.49	1.20	446.9	536.2	313.6	1.47	29.5*	5.97	15.39	15.20	8.14	2.67	21.3
10.49	1.40	438.7	614.2	307.9	1.60	29.4*	4.98	14.79	15.20	8.61	2.98	19.3
10.49	1.60	421.3	674.1	295.7	1.66	29.5*	3.38	14.29	15.20	8.94	3.29	17.8
10.49	1.80	423.4	762.2	297.1	1.80	29.5*	2.79	13.93	15.20	9.40	3.60	16.5
10.49	2.00	431.7	863.4	302.9	1.96	29.5*	2.45	13.64	15.20	9.89	3.92	15.5

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

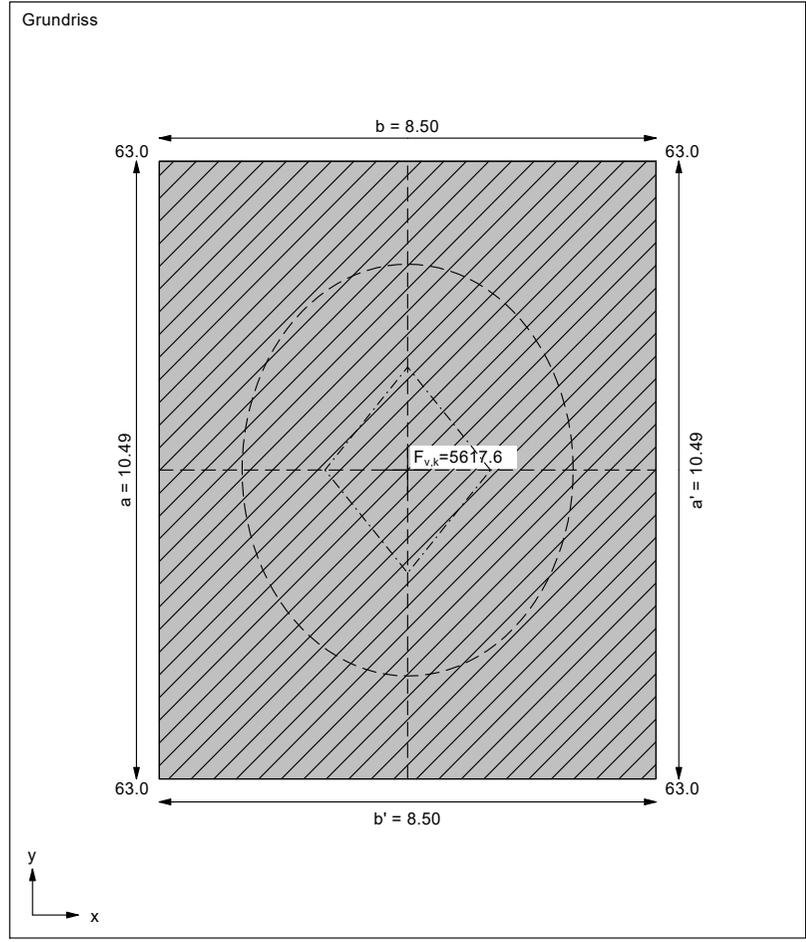
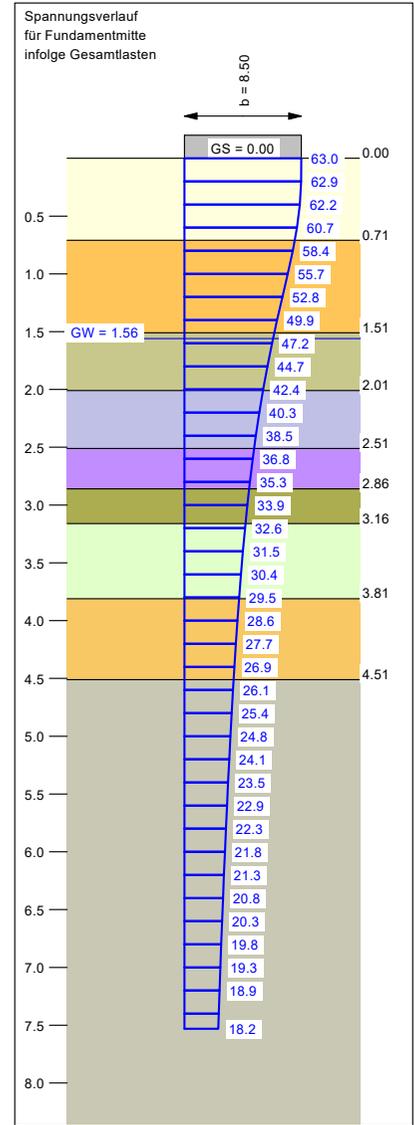
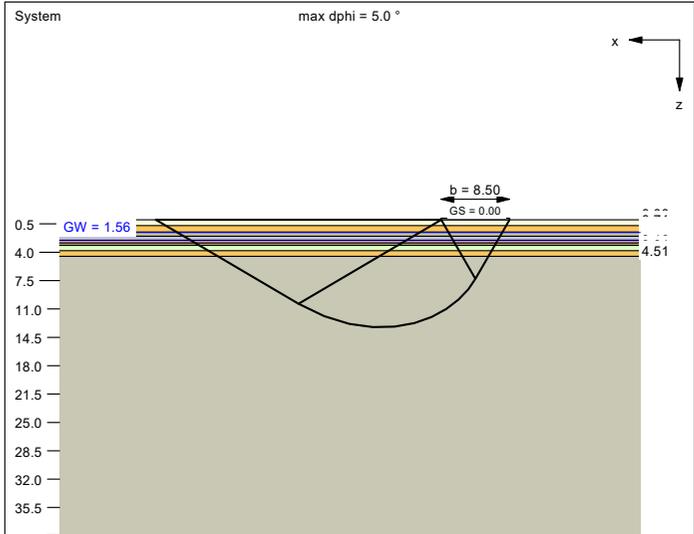


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Austauschboden, md
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md
	20.5	11.5	36.0	3.5	40.0	0.00	Sand-Schluff-Gemisch, md
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	20.5	10.5	24.5	22.5	10.0	0.00	fluviatiler Ton, st
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, di
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	10.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, di

Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrenburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Sohlplatte anhand KRB01

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_S = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 1.56 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 5117.55 / 500.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 10.490 m
 Breite b = 8.500 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 10.490 m
 Breite b' = 8.500 m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 10.490 m
 Breite b' = 8.500 m

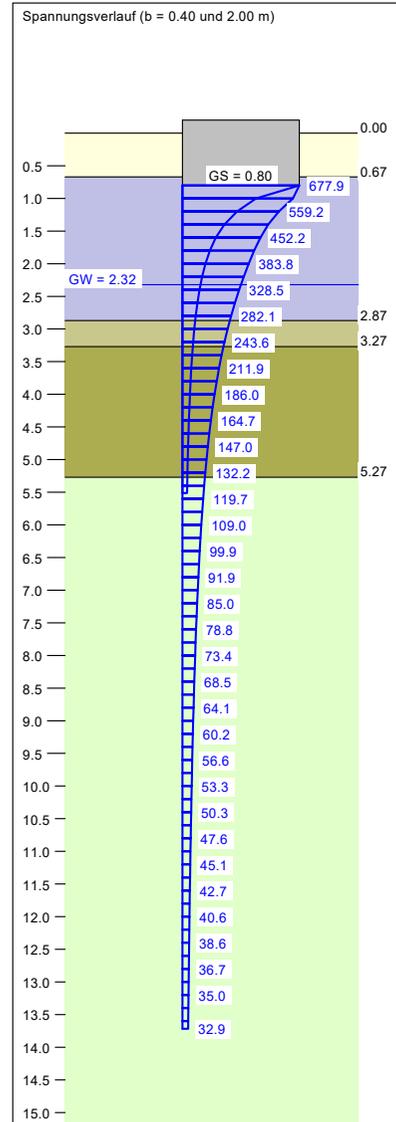
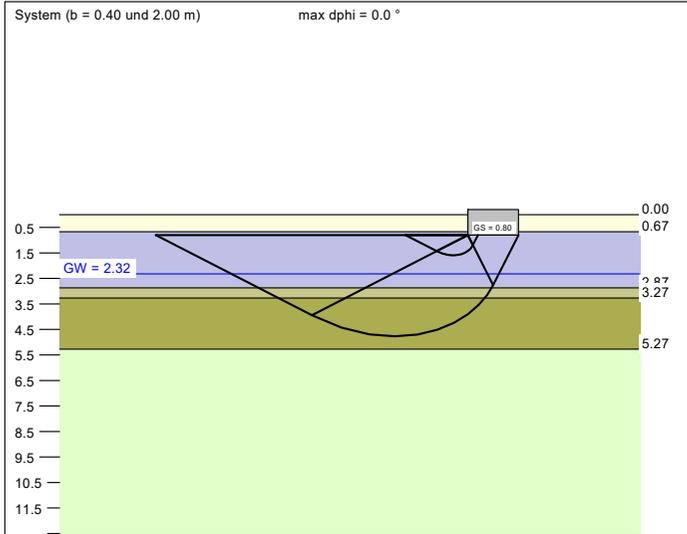
Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 723.2 / 516.54$ kN/m²
 $R_{n,k} = 64480.63$ kN
 $R_{n,d} = 46057.59$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 5117.55 + 1.50 \cdot 500.00$ kN
 $V_d = 7658.69$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.166
 cal $\phi = 29.5^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 0.57 kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.77$ kN/m³
 cal $\sigma_0 = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 13.23 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 53.51 m
 Fläche log. Spirale = 368.63 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 28.92$; $N_{d0} = 17.35$; $N_{b0} = 9.24$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.423$; $v_d = 1.399$; $v_b = 0.757$
 μ [V(st), M und H(gesamt)] = 0.150

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 7.53$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.65 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.65 cm
 rechts oben = 0.65 cm
 links unten = 0.65 cm
 rechts unten = 0.65 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 5117.6 \cdot 8.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 19574.6$
 $M_{dst} = 0.0$
 $M_{EQU} = 0.0 / 19574.6 = 0.000$

Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrenburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Streifenfundamente anhand KRB03

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	20.5	11.5	36.0	3.5	40.0	0.00	Sand-Schluff-Gemisch, md
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, d



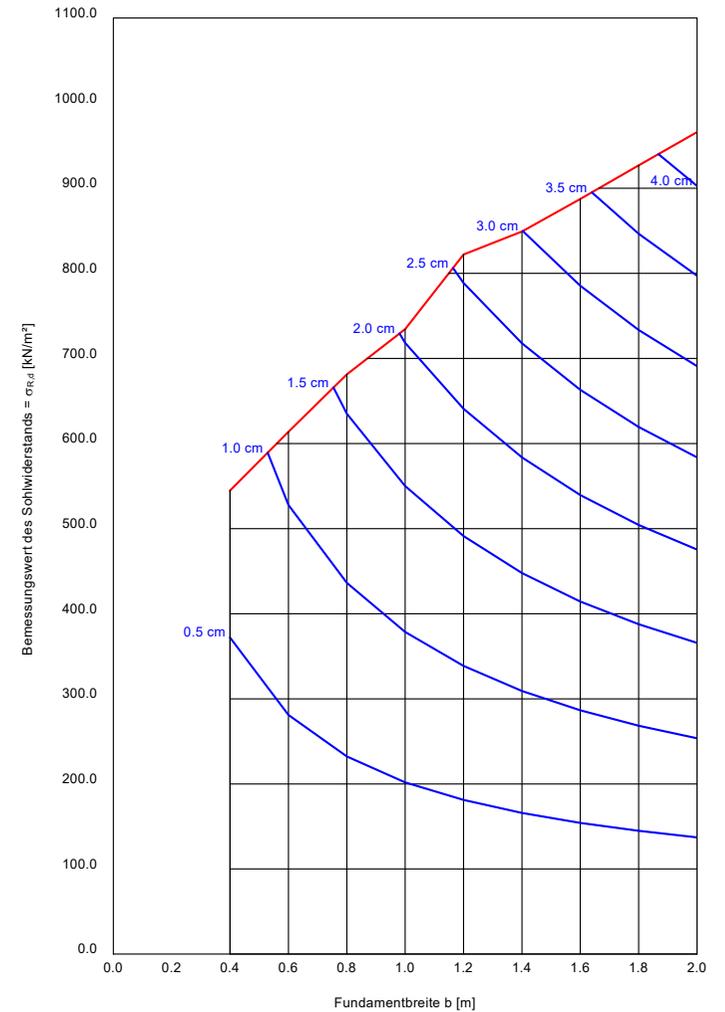
Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 11.99 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.32 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen

a	b	$\sigma_{R,d}$	R _{n,d}	$\sigma_{E,k}$	s	cal ϕ	cal c	γ_2	σ_D	t _g	UK LS	k _s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ²]
11.99	0.40	544.7	217.9	382.3	0.76	36.0	0.00	17.50	15.00	5.51	1.59	50.0
11.99	0.60	613.8	368.3	430.7	1.18	36.0	0.00	17.50	15.01	6.90	1.99	36.6
11.99	0.80	681.3	545.0	478.1	1.62	36.0	0.00	17.44	15.00	8.16	2.39	29.5
11.99	1.00	734.5	734.5	515.4	2.05	36.0	0.00	16.67	15.00	9.26	2.78	25.2
11.99	1.20	822.2	986.7	577.0	2.61	36.0	1.02	15.98	15.01	10.47	3.18	22.1
11.99	1.40	849.2	1188.9	596.0	2.99	36.0	0.52	15.40	15.01	11.30	3.58	19.9
11.99	1.60	887.3	1419.7	622.7	3.42	36.0	0.38	14.89	15.01	12.14	3.98	18.2
11.99	1.80	926.9	1668.4	650.4	3.86	36.0	0.32	14.46	15.01	12.95	4.37	16.9
11.99	2.00	966.0	1931.9	677.9	4.30	36.0	0.28	14.09	15.00	13.72	4.77	15.8

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

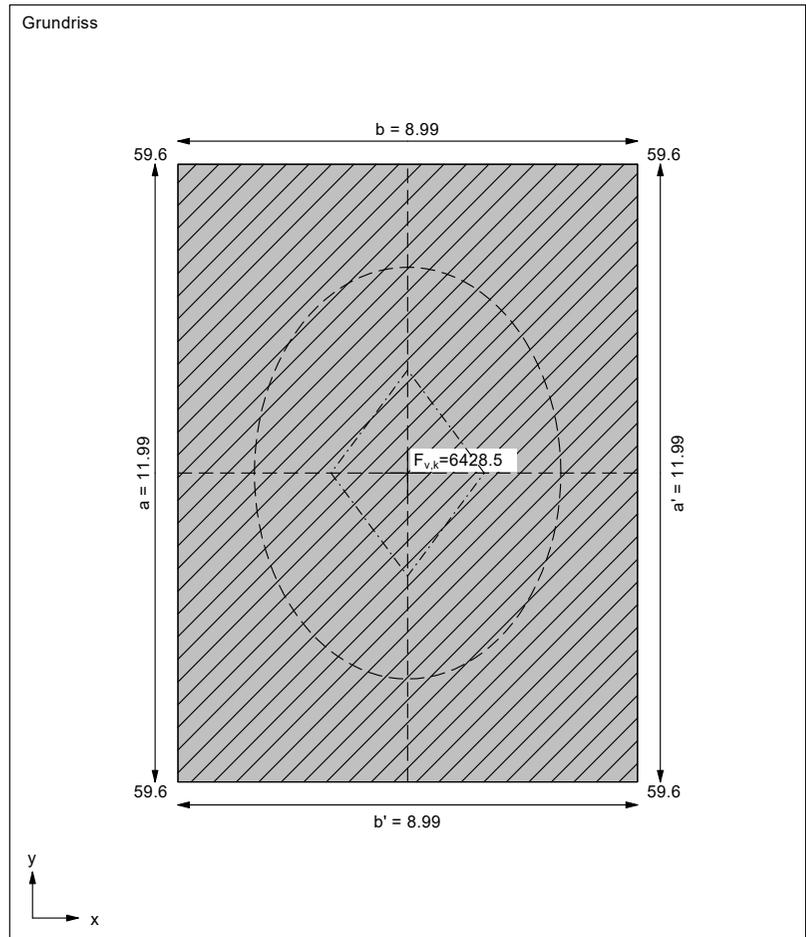
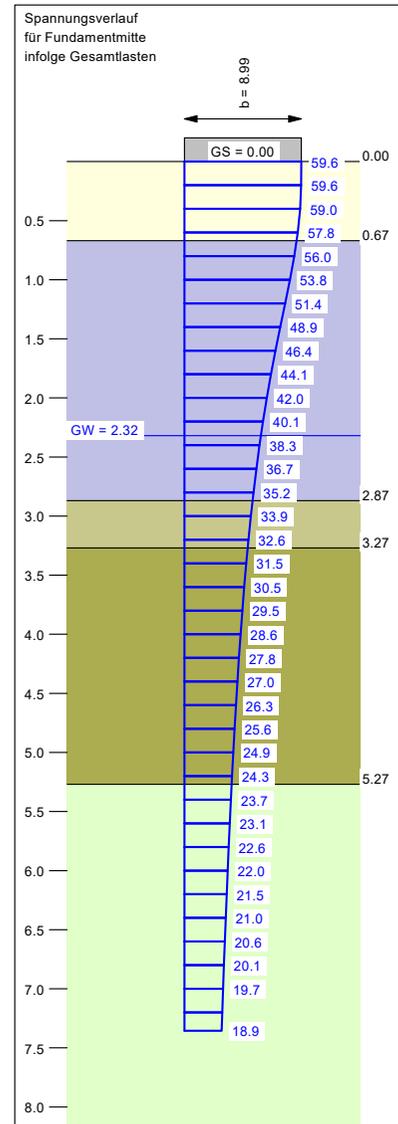
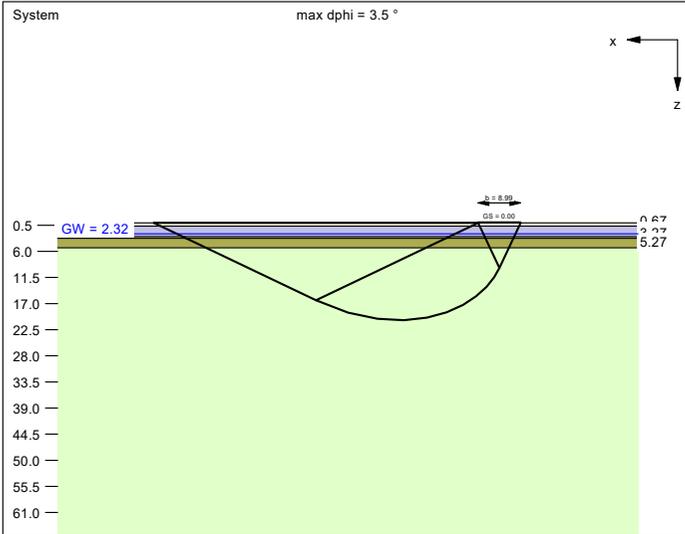


Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrennburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Sohlplatte anhand KRB03

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	20.5	11.5	36.0	3.5	40.0	0.00	Sand-Schluff-Gemisch, md
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	40.0	0.0	60.0	0.00	enggestufter Sand, d

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_S = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 2.32 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 5928.46 / 500.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 11.990$ m
 Breite $b = 8.990$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 11.990$ m
 Breite $b' = 8.990$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 11.990$ m
 Breite $b' = 8.990$ m

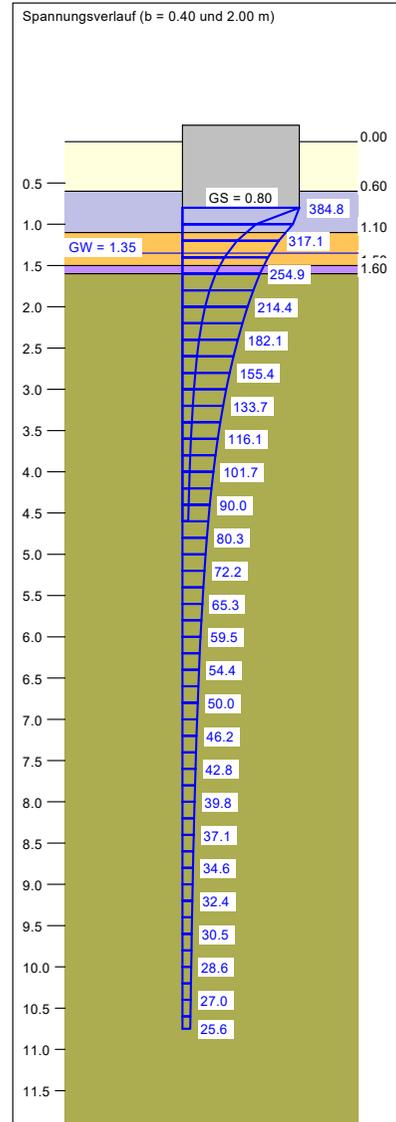
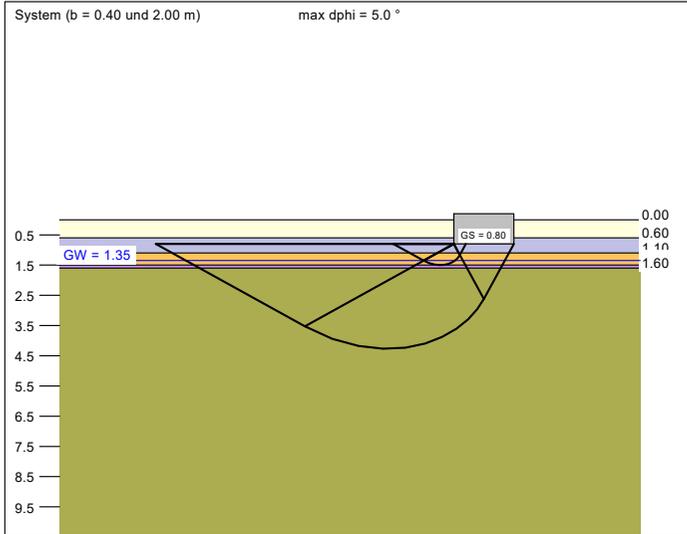
Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 3917.3 / 2798.05$ kN/m²
 $R_{n,k} = 422243.47$ kN
 $R_{n,d} = 301602.48$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 5928.46 + 1.50 \cdot 500.00$ kN
 $V_d = 8753.42$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.029
 cal $\phi = 39.3$ °
 cal c = 0.05 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 12.04$ kN/m³

cal $\sigma_u = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 20.49 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 92.04 m
 Fläche log. Spirale = 1009.73 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 69.77$; $N_{d0} = 58.05$; $N_{b0} = 46.64$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.483$; $v_d = 1.475$; $v_b = 0.775$
 μ [V(st), M und H(gesamt)] = 0.027

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 7.36$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.58 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.58 cm
 rechts oben = 0.58 cm
 links unten = 0.58 cm
 rechts unten = 0.58 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 5928.5 \cdot 8.99 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 23983.6$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 23983.6 = 0.000$

Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrenburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Streifenfundamente anhand KRB05

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md
	19.0	10.0	27.5	7.5	7.5	0.00	fluvialer Schluff, st
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md



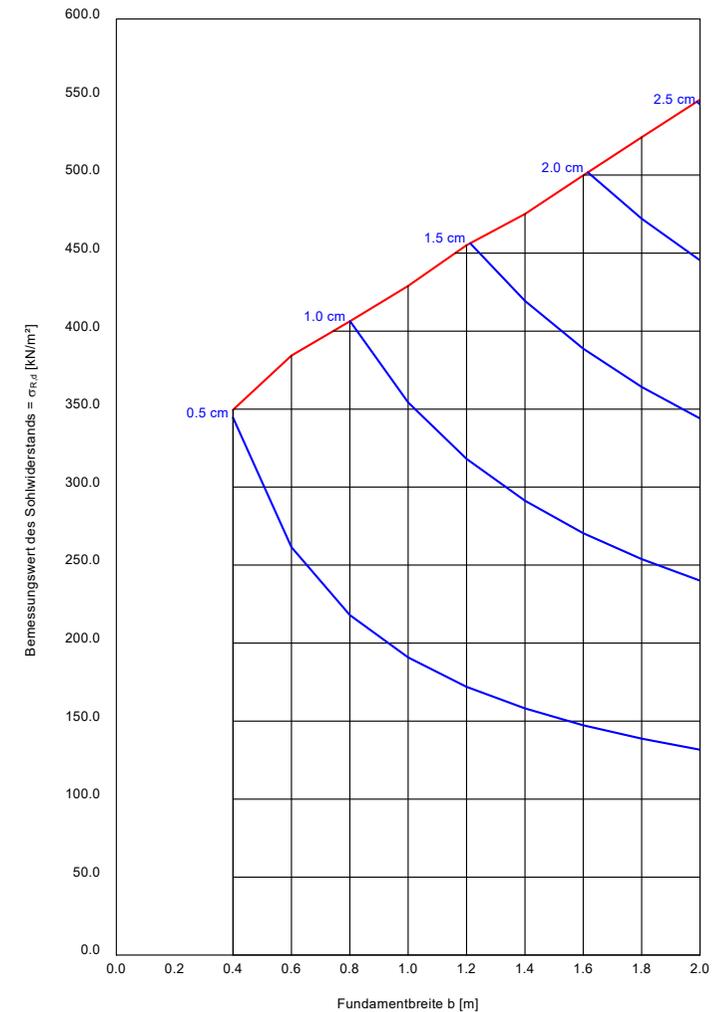
Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.49 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 1.35 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen

a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal ϕ	cal c	γ_2	σ_D	t_g	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ²]
10.49	0.40	349.5	139.8	245.3	0.51	32.7 *	0.00	17.35	14.90	4.60	1.50	48.3
10.49	0.60	384.3	230.6	269.7	0.77	32.5 *	0.62	15.78	14.90	5.67	1.84	35.2
10.49	0.80	406.2	325.0	285.1	1.00	32.5 *	0.42	14.79	14.90	6.54	2.19	28.5
10.49	1.00	428.9	428.9	301.0	1.24	32.5 *	0.34	14.13	14.90	7.34	2.53	24.4
10.49	1.20	455.0	546.0	319.3	1.49	32.5 *	0.28	13.66	14.90	8.11	2.88	21.5
10.49	1.40	475.1	665.1	333.4	1.72	32.4 *	0.24	13.31	14.90	8.80	3.22	19.4
10.49	1.60	499.8	799.7	350.8	1.98	32.5 *	0.21	13.04	14.90	9.48	3.57	17.7
10.49	1.80	524.3	943.7	367.9	2.25	32.5 *	0.19	12.83	14.90	10.13	3.92	16.4
10.49	2.00	548.4	1096.7	384.8	2.52	32.5 *	0.17	12.66	14.90	10.75	4.27	15.3

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

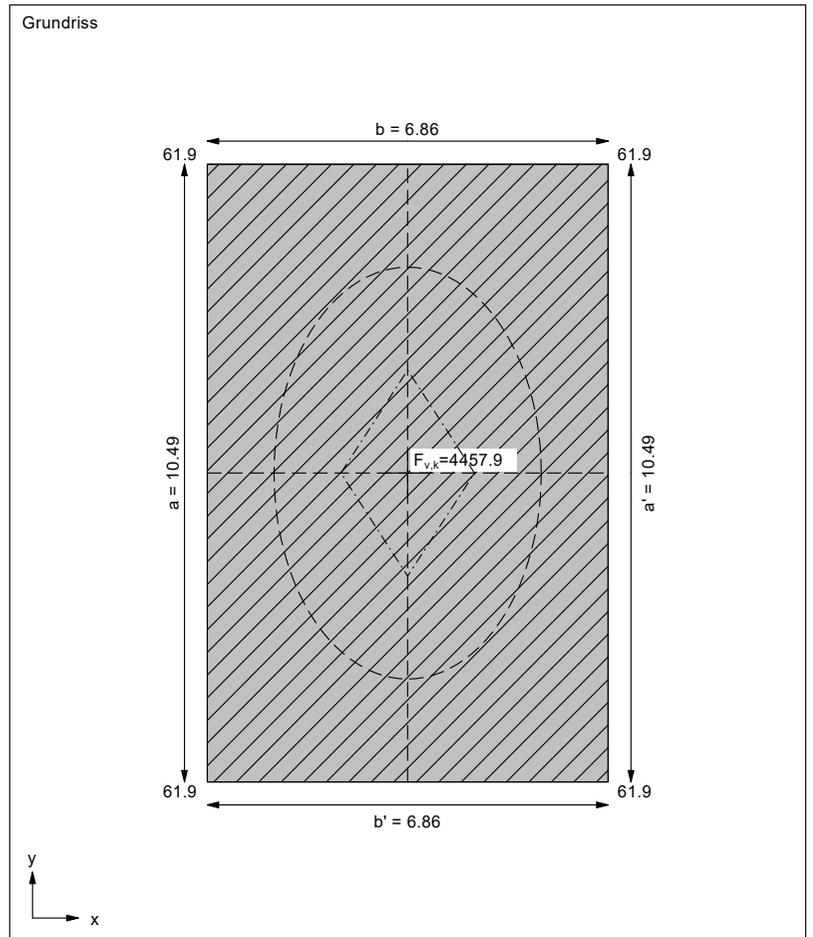
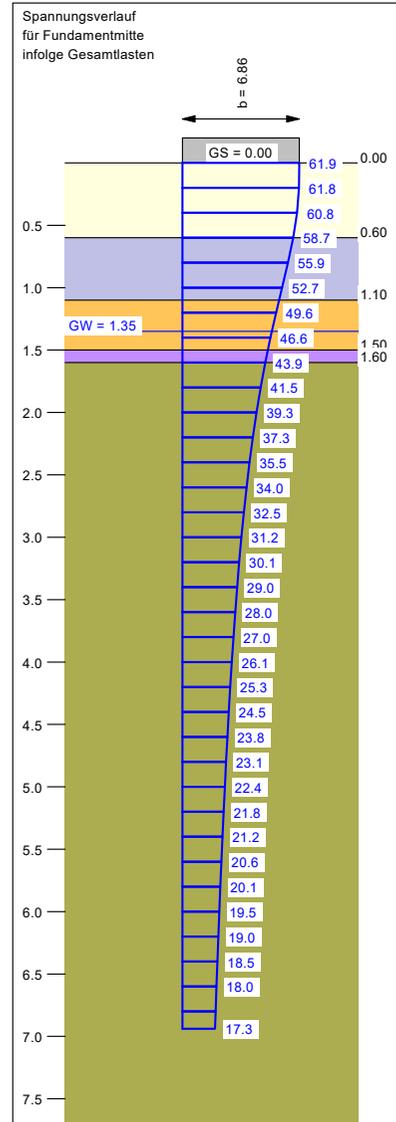
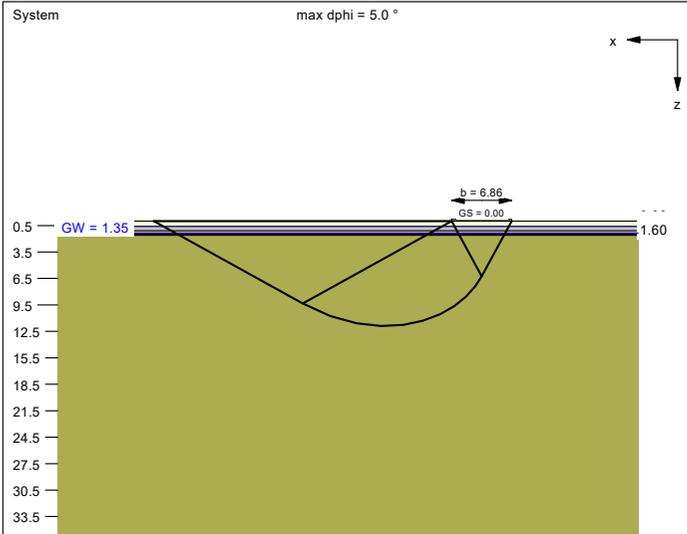


Projekt: [216802] EFH Homburg, Ziegeleistraße, 27442 Ganrennburg-Brillit
 Grundbruchberechnung für Sohlplatte anhand KRB05

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	36.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md
	19.0	10.0	27.5	7.5	7.5	0.00	fluvialer Schluff, st
	19.0	11.0	37.0	0.0	45.0	0.00	weitgestufter Sand, md

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_S = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 1.35 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 3957.88 / 500.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.490$ m
 Breite $b = 6.860$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.490$ m
 Breite $b' = 6.860$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.490$ m
 Breite $b' = 6.860$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1014.2 / 724.44$ kN/m²
 $R_{n,k} = 72983.93$ kN
 $R_{n,d} = 52131.38$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 3957.88 + 1.50 \cdot 500.00$ kN
 $V_d = 6093.14$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.117
 cal $\phi = 32.5^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 0.05 kN/m²

cal $\gamma_2 = 12.27$ kN/m³
 cal $\sigma_0 = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 11.88 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 49.37 m
 Fläche log. Spirale = 307.58 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 36.92$; $N_{d0} = 24.49$; $N_{b0} = 14.95$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.366$; $v_d = 1.351$; $v_b = 0.804$
 μ [V(st), M und H(gesamt)] = 0.102

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 6.94$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.57 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.57 cm
 rechts oben = 0.57 cm
 links unten = 0.57 cm
 rechts unten = 0.57 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{s,fb} = 3957.9 \cdot 6.86 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 12218.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $M_{EQU} = 0.0 / 12218.0 = 0.000$

Anlage 6

Auswertung Versickerungsversuche

Dipl.-Geologe Danny Schaffert Hindenburgstraße 101 27442 Gnarrenburg Tel. 0 42 31 - 66 73 92 3	Versickerungsversuche im Gelände Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f *	Anlage: 6
		Nr.: 1

Projekt: 216802 - BV EFH Homburg, Gnarrenburg, Ziegeleistraße	Datum: 20.01.2022
AG: Christian Homburg, Dahldorferstraße 3, 27442 Gnarrenburg-Brillit	Person: O. Tewes

Bohrung	Gültigkeitsbereich m u. GOK	r mm	h m	L m	Zeit min	Wassermenge l	Q m³/s	k_f m/s
KRB 06	0,45 - 1,08	25	0,60	0,60	15,25	18,00	1,97E-05	2,76E-05

* Zylindrischer Strömungsbereich

r - Brunnenradius, mm

h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m

Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s

L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m

$k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig

$10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig

$10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig

$10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig

$k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig

Anlage 7

Ergebnisse der Untersuchung nach LAGA M20 (TR Boden)

[208602] EFH Homburg, Gnarrenburg
Chemische Untersuchung des Bodens nach LAGA M20 TR Boden (Feststoff)

Probenbezeichnung:			MP 1	TR Boden der LAGA M20			
Bodenart:			Mutterboden	Grenzwerte für Zuordnungsklassen des Feststoffs in sandigen Böden			
untersuchter Parameter	Einheit	Verfahren Boden		Z 0	Z 1	Z 2	>Z2
Trockensubstanz	%	DIN EN 14346	85,8				
TOC (Total Organic Carbon)	(Masse-%)	DIN EN 15936	1,6	0,5	1,5	5	
Cyanide, gesamt	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1,2		3	10	
EOX	mg/kg	DIN 38414-17	<1,0	1	3	10	
Arsen	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	1	10	45	150	
Blei	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	12	40	210	700	
Cadmium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,18	0,4	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	7	30	180	600	
Kupfer	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	3	20	120	400	
Nickel	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	4	15	150	500	
Quecksilber	mg/kg	DIN EN ISO 12846	<0,050	0,1	1,5	5	
Thallium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	<0,1	0,4	2,1	7	
Zink	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	12	60	450	1500	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	DIN EN 14039 + LAGA	<50	100	300	1000	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	KW/04 : 2019-09	<50		600	2000	
Summe PAK	mg/kg	DIN ISO 18287	n.b.	3	3 (9)*	30	
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Acenaphthen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05	0,3	0,9	3	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	<0,05				
Summe LHKW	mg/kg	DIN EN ISO 22155	n.b.	1	1	1	
Dichlormethan	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Trichlormethan	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Trichlorethen	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Summe BTX	mg/kg	DIN EN ISO 22155	n.b.	1	1	1	
Benzol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,05				
Toluol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,05				
o-Xylol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,05				
Cumol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Styrol	mg/kg	DIN EN ISO 22155	<0,1				
Summe PCB (6 Kong.)	mg/kg	DIN EN 15308	0,05	0,05	0,15	0,50	

* gilt für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Bedingungen

Zuordnungsklasse Feststoff
Gesamtzurordnung LAGA (Feststoff + Eluat)

Z 2
Z 2

[216802] EFH Homburg, Gnarrenbrug
 Chemische Untersuchung des Bodens nach LAGA M20 TR Boden (Eluat)

			Probenbezeichnung:	MP 1	TR Boden der LAGA M20				
			Bodenart:	Mutterboden	Grenzwerte für Zuordnungsklassen des Eluats				
untersuchter Parameter	Einheit	Verfahren Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	>Z2	
pH-Wert		DIN EN ISO 10523 : 2012-04	6,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12		
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888:1993-11	<10,0	250	250	1500	2000		
Arsen	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06		
Blei	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2		
Cadmium	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006		
Chrom (gesamt)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06		
Kupfer	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1		
Nickel	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,007	0,015	0,015	0,02	0,07		
Quecksilber	mg/l	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002		
Zink	mg/l	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6		
Cyanid (gesamt)	mg/l	DIN EN ISO 17380 u. 12457-4	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02		
Phenol-Index	mg/l	DIN EN ISO 14402: 1999-12	<0,010	0,02	0,02	0,04	0,1		
Chlorid	mg/l	DIN ISO 15923-1 : 2014-07	<1,00	30	30	50	100		
Sulfat	mg/l	DIN ISO 15923-1 : 2014-07	<1,00	20	20	50	200		
Zuordnungsklasse Eluat nach LAGA			Z 0						

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOSERVICE SCHAFFERT
HINDENBURGSTR. 101
27442 GNARRENBURG

Datum 27.01.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT 2163768 - 486034

Auftrag **2163768 Projekt: 216802**
 Analysenr. **486034 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **24.01.2022**
 Probenahme **20.01.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	°	85,8	0,1		
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,6	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5 1,5 5
Cyanide ges.	mg/kg		1,2	0,3	3	3 10
EOX	mg/kg		<1,0	1	1 3	3 10
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		1	1	10 45	45 150
Blei (Pb)	mg/kg		12	5	40 210	210 700
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,18	0,06	0,4 3	3 10
Chrom (Cr)	mg/kg		7	1	30 180	180 600
Kupfer (Cu)	mg/kg		3	2	20 120	120 400
Nickel (Ni)	mg/kg		4	2	15 150	150 500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,050	0,05	0,1 1,5	1,5 5
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	0,4 2,1	2,1 7
Zink (Zn)	mg/kg		12	2	60 450	450 1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	100 300	300 1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	600 600	600 2000
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,050	0,05	0,3 0,9	0,9 3
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,050	0,05		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		3 3 ⁵⁾	3 ⁵⁾ 30

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 27.01.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT 2163768 - 486034

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05			
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05			
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05			
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1			
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1			
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,1	0				
pH-Wert		6,9	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,0012	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 27.01.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT 2163768 - 486034

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 24.01.2022
Ende der Prüfungen: 26.01.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Datum 27.01.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT 2163768 - 486034

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraction

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.