

TERRA MARIC
ALTLASTEN • BAUGRUND • HYDROGEOLOGIE • RECHERCHEN

SCHWERIN • HAMBURG • HANNOVER • AACHEN • LAMPERTHEIM • MÜNCHEN

Schweinemarkt 7 • 19055 Schwerin
Tel. 0385 • 394 51 74 / Fax 0385 • 394 80 43

info@terramaric.de

Baugrundgutachten

Proj.-Nr. 052117 (intern)
Standort 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13
Bauvorhaben Neubau eines Pflegeheims ohne Keller

Bundesland: Rheinland-Pfalz
Landkreis: Bad Kreuznach
Gemeinde: Bad Kreuznach
Gemarkung: Bad Kreuznach
Flur: 73
Flurstück: 10/4

Auftraggeber: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH
Martin Haja
Frankfurter Straße 151 C
63303 Dreieich
Tel. 0171 • 538 61 26
mh@openminded.ag

Planer: Ebert Architekten
Dipl.-Ing. Arch. Daniel Ebert
Hof Waldfrieden
35799 Merenberg
Tel. 06471 • 50 64 0
info@ebertarchitekten.de

Auftrag vom: 22.05.2017
Fertigstellung: 05.07.2017

Ausarbeitung: TERRA MARIC
Agentur für angewandte Ingenieurwissenschaften
Erlenweg 8
85452 Eichenried

Projektleitung: Dipl. – Geol. Olaf Linkner
Tel. 0385 • 394 51 74

Seiten: 15 + 24 Seiten (Anlagen)
Tabellen: 2
Anlagen: 5 (24 Seiten)
Exemplar: Digital

55545 Bad Kreuznach – Brückes 7-13; Flurstück 10/4
 Bauvorhaben: Neubau Pflegeheim ohne Keller

INHALTSÜBERSICHT

1	Geotechnische Kurzzusammenfassung	3
2	Vorbemerkung	4
3	Geländebeschreibung.....	4
4	Durchgeführte Arbeiten.....	5
5	Schichtenfolge und Lagerung	5
6	Wasserverhältnisse.....	7
7	Bodenklassen und -gruppen sowie Verdichtbarkeitsklassen	7
8	Auswertung Laborversuche	8
9	Charakteristische Bodenkennwerte	9
10	Grundbautechnische Folgerungen.....	9
11	Frosteinwirkung	11
12	Abdichtung.....	12
13	Erdbauarbeiten	12
14	Wasserhaltung.....	14
15	Versickerung.....	14
16	Erdbebenzone	14
17	Bergbauliche Einflüsse	14
18	Schlussbemerkung	15

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Normalprofil - Schichtenabfolge im Untersuchungsgebiet.....</i>	6
<i>Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte – DIN 1055-2:2010-11.....</i>	9

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan, Maßstab 1:1.000
- Anlage 2 Schichtenprofilsäulen
- Anlage 3 Schichtenverzeichnisse
- Anlage 4 Fotodokumentation
- Anlage 5 Bodenmechanischer Laborversuch (Kornverteilung)

1 Geotechnische Kurzzusammenfassung

(ersetzt nicht das Gutachten)

Lage: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7 - 13; Flur 73, Flurstück 10/4

Projekt: Neubau eines Pflegeheims ohne Keller

Baugrund: flächendeckend max. 0,2 m mächtige, künstliche Auffüllungen aus Schotter; darunter folgen zwischen 0,3 m bis max. 1,8 m (Abbruch BS 6/17) u. GOK Kiese (GW, GI) in dichter Lagerung; lokal unterlagert von Schluff (UM, UL) mit halbfester Konsistenz; vermutlich flächendeckend unterlagert bis in Tiefen zwischen 1,0 m (Abbruch BS 7/17) und maximal 2,0 m u. GOK von stark verwittertem Sandstein (ZV, GU, GW, GI) und Quarzit (Z) in dichter Lagerung; im Bereich der BS 4/17 wurde unter dem verwitterten Sandstein bis zur Endteufe in 5,45 m (Abbruch) u. GOK Ton/Verwitterungszone (TA, TM) mit steifer bis fester Konsistenz erkundet

Folgerung: Abschieben der künstlichen Auffüllungen sowie Kiese und bindigen Böden mit Mächtigkeiten zw. 0,6 m und max. 1,6 m

Gründung: Flachgründung; Annahme OK FFB EG = 107,50 m NHN;
(Vorplanung)

Bodenplatte: tragend armierte Bodenplatte mit frostfreiem Bettungspolster;
Bettungsmodul (k_s) = 15 MN/m³

Frostzone: Zone I, Gebiet 2, Frosteindringtiefe max. 95 cm (RSto 2001)

Wasserstand: kein Grundwasser bis in 5,45 m Tiefe u. GOK angetroffen

Wasserhaltung: nicht erforderlich; Trockenhaltung Baufeld

Abdichtung: Abdichtung gemäß DIN 18195-4 gegen Bodenfeuchte,
wu-Richtlinie: Beanspruchungsklasse 2

Versickerung: nachhaltige Versickerung in die bindigen Böden und den verwitterten bis unverwitterten Sandstein nicht möglich bzw. wird nicht angeraten

Erdbebenzone: 0 (gemäß DIN 4149:2005-04), Untergrundklasse R

Hinweis zu den Erdbauarbeiten:

Bodenaustausch aus nichtbindigen Böden (SW, GW) mit mind. 0,8 m Stärke unter der Bodenplatte einplanen – Nachweis einer mindestens mitteldichten Lagerung des Bodenaustausches; Kontrollprüfung (Verdichtungsnachweis) in Fremdüberwachung wird empfohlen

2 Vorbemerkung

Die OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH plant den Neubau von einem nicht unterkellerten Pflegeheim in 55545 Bad Kreuznach in der Straße „Brückes 7 - 13“, auf dem Flurstück 10/4 (Flur 73). Zur Gutachtenbearbeitung standen ein Topographischer Höhenplan i.M. 1:200 (Quelle Ingenieurbüro Becker & Partner, Stand: 08.09.2016), ein Lageplan, eine Ansicht und ein Grundriss (EG) i.M. 1:200 (Quelle: Ebert Architekten, Stand: 22.02. und 18.05.2017), eine Liegenschaftskarte i.M. 1:1.000 (Quelle: Vermessungs- und Katasteramt Alzey, Stand: 25.08.2016) sowie ein Modell zur Verfügung. Weitere Ansichten, Grundrisse und Schnitte lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor,

TERRA MARIC wurde am 22.05.2017 beauftragt, die Gründungsverhältnisse zu erfassen und ein Gutachten zu erstellen. Zudem wurde an einer ausgesuchten Bodenprobe eine Kornverteilungslinie gemäß DIN 18 123 durchgeführt, die ebenfalls im Gutachten ausgewertet wird.

3 Geländebeschreibung

Das leicht von Südost nach Nordwest ansteigende Baugrundstück liegt im Norden von Bad Kreuznach in einem Gebiet mit Gebäudealtbestand und Baulücken. Das zur Bebauung vorgesehene Areal war zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchung ein aufgeschotterter Parkplatz. Im Nordwesten und Norden befanden sich noch Gebäude die abgerissen und entsorgt werden sollen. Ebenso sollen die Stützmauern die im Nordwesten in das Grundstück hineinragen vollständig entfernt werden. Um welche Hinterfüllung es sich handelt, konnte aufgrund der nicht ausreichenden Zugänglichkeit nicht geklärt werden. Allerdings sollen diese Bereiche ebenfalls entfernt werden. In der nordwestlichen Grundstücksgrenze, jeweils seitlich des Bestandsgebäudes, sind nahezu senkrechte Sandsteinböschungen zu erkennen. Die genaue Höhe der Böschungen konnte vom Vermesser aufgrund der Unzugänglichkeit nicht eingemessen werden. Über eine ehemalige Nutzung liegen keine Informationen vor. Die Geländeoberfläche im Baufeld war nicht versiegelt und im Bereich des Parkplatzes nicht bewachsen. Oberhalb der Stützmauern, im Bereich der Hinterfüllung, war die Fläche mit Büschen und Bäumen bewachsen (siehe Anlage 4, Fotodokumentation).

4 Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 12.06.2017 auf der Grundfläche des geplanten Pflegeheims **8 Bohrsondierungen** (BS 1/17 bis BS 8/17), bis zur Endteufe zwischen 1,0 m (BS 7/17) und maximal 5,45 m (BS 4/17) unterhalb der derzeitigen Geländeoberkante (u. GOK), nach DIN EN ISO 22475-1 ausgeführt. Die Bohrsondierungen mussten vor der geplanten Endteufe aufgrund sehr hoher Bohrwiderstände abgebrochen werden. Aus dem Bohrgut wurden schichtbezogen gestörte Bodenproben entnommen.

Einmessung der Bohransatzpunkte. Die jeweiligen Höhen der Bohransatzpunkte sind den Profilsäulen zu entnehmen. Als Bezugspunkte (BP) für das Nivellement wurde ein Schachtdeckel (SD) auf der Straße „Brückes“ im Nordosten des Grundstückes (Flurstück 10/4) gewählt und gemäß der vorliegenden Planunterlage mit 106,45 m NHN angesetzt (siehe Lageplan Anlage 1). Die Geländehöhen der Sondieransatzpunkte wurden zwischen 106,86 m NHN (BS 2/17) und 107,86 m NN (BS 5/17) eingemessen.

Die Schichtenprofile sind als Anlage 2 und die Schichtenverzeichnisse als Anlage 3 beigefügt. Die lokalen Verhältnisse sind in der Fotodokumentation in Anlage 4 dargestellt.

Die Ergebnisse der Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123 können der Anlage 5 entnommen werden.

5 Schichtenfolge und Lagerung

Die oberflächennahe Schichtenabfolge auf dem untersuchten Baufeld in der Gemeinde Bad Kreuznach wird gemäß der geologischen Karte von Rheinland-Pfalz (i.M. 1:300.000) von quartären Verwitterungsböden und Hangschutt bzw -lehm über Gesteinen des Erdzeitalters Permokarbon (Rotliegend, Nahe Gruppe; Ton-, Silt- und Sandstein, lokal mit Quarziteinschaltungen) geprägt.

Die Schichtenabfolge im Baufeld beginnt:

flächendeckend mit maximal 0,2 m (BS 4/17) mächtigen, **künstlichen Auffüllungen** aus kiesigen, sandigen Schottern. Darunter folgen bis in Tiefen zwischen 0,3 m (BS 8/17) und maximal 1,8 m (Abbruch BS 6/17) u. GOK sandige, sehr schwach schluffige bis schwach schluffige **Kiese (GW, GI)** mit schwach bindiger Matrix, in dichter Lagerung. Lokal (BS 1/17) unterlagert bis in eine Tiefe von 1,1 m u. GOK von stark sandigen, schwach kiesigen bis kiesigen, schwach tonigen **Schluffen (UM, UL)** mit halbfester Konsistenz.

Im Bereich der Ansatzstellen BS 1/17, BS 4/17, BS 7/17 und BS 8/17 wurde vermutlich flächendeckend bis in eine Tiefe von maximal 2,0 m (BS 4/17) u. GOK **stark verwitterter Sandstein (ZV, GU, GW, GI)** in Form von sandigen, sehr schwach schluffigen bis schwach schluffigen, sehr schwach tonigen bis schwach tonigen Kiesen, in dichter Lagerung erbohrt. Lokal (BS 4/17) folgen unterhalb der stark verwitterten Sandsteine bis in eine Tiefe von 5,45 m (Abbruch) u. GOK schluffige, schwach sandige bis sandige, sehr schwach kiesige **Tone/Verwitterungszone (TA, TM)** bis in 4,0 m u. GOK mit steifer bis halbfester, darunter mit halbfester bis fester Konsistenz. Unterhalb der Tone und des stark verwitterten Sandsteins wird verwitterter bis unverwitterter Sandstein (Z, BKL 6/7) vermutet.

In Auswertung der Sedimentabfolge aus den Bohrsondierungen wurde ein **Normalprofil** erstellt:

Tabelle 1: Normalprofil - Schichtenabfolge im Untersuchungsgebiet

Hauptbestandteil	Bodengruppe (DIN 18196)	max. Tiefe (m u. GOK)	Mächtigkeit ca. [m]	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Verbreitung
künstliche Auffüllung [Schotter, kiesig, sandig]	-	0,2 (BS 4/17)	bis 0,2	-	flächen- deckend
Kies [sandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig, bindige Matrix]	GW, GI	1,8 (Abbruch BS 6/17)	bis 1,65	<i>dicht</i>	flächen- deckend
Schluff [stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig]	UM, UL	1,1 (BS 1/17)	0,6	<i>halbfest</i>	lokal
stark verwitterter Sandstein [in Form von sandigen, sehr schwach schluffigen bis schwach schluffigen, sehr schwach tonigen bis schwach tonigen Kiesen]	ZV, GU, GW, GI	2,0 (BS 4/17)	≥ 1,3	<i>dicht</i>	vermutlich flächen- deckend
Ton/Verwitterungszone [schluffig, schwach sandig bis sandig, sehr schwach kiesig]	TA, TM	5,45 (Abbruch BS 4/17)	bis 3,45	<i>steif bis fest</i>	vermutlich lokal

Bei den Sondierarbeiten zeigten die untersuchten Schichtenfolgen bis maximal 5,45 m Tiefe keine organoleptischen Auffälligkeiten. Die **künstlichen Auffüllungen** sind, falls erforderlich, abfalltechnisch zu deklarieren und fachtechnisch zu entsorgen.

6 Wasserverhältnisse

In den Bohrlöchern wurde nach dem Ziehen der Sonde am 12.06.2017 kein Grundwasser bis in eine Tiefe von 5,45 m u. GOK angetroffen. Nach Niederschlägen ist jedoch angesichts der anstehenden, wenig durchlässigen Böden oberflächennah mit einer Stauwasserbildung zu rechnen. Das Wasser wird nur langsam über den wenig durchlässigen Sandstein versickern. Zudem kann es kurzfristig zu einer Wasserführung innerhalb der Klüfte im Sandstein kommen. In unmittelbarer Nähe zum Baufeld befindet sich kein Vorfluter. Die nächste Vorflut bildet die ca. 100 m südöstlich verlaufende „Nahe“. Das Grundstück befindet sich gemäß dem GeoPortal Rheinland-Pfalz nicht innerhalb einer Überschwemmungsfläche. Das Areal liegt gemäß dem GeoPortal Rheinland-Pfalz innerhalb eines Trinkwasserschutzbereiches (abgegrenzt) der Zone III A.

7 Bodenklassen und -gruppen sowie Verdichtbarkeitsklassen

Folgende Bodenklassen und -gruppen nach DIN 18300 (2006-10) und DIN 18196 sowie Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 97/06 können für Erdarbeiten angenommen werden.

künstliche Auffüllung

Schotter, kiesig, sandig

Bodenklasse:	3
Bodengruppe:	<i>nicht einstuftbar</i>
Verdichtbarkeitsklasse:	V1

Kies, sandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig, bindige Matrix dichte Lagerung

Bodenklasse:	3
Bodengruppe:	GW, GI
Verdichtbarkeitsklasse:	V1

Schluff, stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig, halbfeste Konsistenz

Bodenklasse:	4; bei Wassersättigung ($I_c < 0,5$) kann der bindige Boden in die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) übergehen
Bodengruppe:	TM, UM
Verdichtbarkeitsklasse:	V3

stark verwitterter Sandstein, in Form von sandigen, sehr schwach schluffigen bis schwach schluffigen, sehr schwach tonigen bis schwach tonigen Kiesen

dichte Lagerung

Bodenklasse: 3 - 6

Bodengruppe: ZV, GU, GW, GI

Verdichtbarkeitsklasse: *nicht verdichtbar*

Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig, sehr schwach kiesig steife bis feste Konsistenz

Bodenklasse: 4 - 6; bei Wassersättigung ($I_c < 0,5$) kann der bindige

Boden in die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) übergehen

Bodengruppe: TA, TM

Verdichtbarkeitsklasse: V3

Fels (Sandstein), angewittert bis unverwittert

Bodenklasse: 6/7

Bodengruppe: Z

Der im Baufeld ggf. angetroffene Oberboden ist der Bodenklasse 1 zuzuordnen und gemäß den gesetzlichen Bestimmungen schonend zu behandeln.

8 Auswertung Laborversuche

Aus der Bohrung BS 1/17 wurde an der Probe P1/2 (0,5 m bis 1,1 m Tiefe) eine Korngrößenermittlung nach DIN 18 123 ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 in Form einer Kornverteilungslinie normgerecht graphisch dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es sich bei dem untersuchten Material um schluffigen, schwach tonigen, schwach feinkiesigen, schwach grobkiesigen Sand der Bodengruppe SU* handelt. Der Durchlässigkeitsbeiwert k an den Sanden (Lehm) wurde nach der Methode von Mallet/Paquant mit $k = 7,1 \cdot 10^{-8}$ m/s errechnet.

9 Charakteristische Bodenkennwerte

In der Tabelle 2 sind die charakteristischen Bodenkennwerte gemäß DIN 1055-2:2010-11 auf der Grundlage der geotechnischen Untersuchungen dargestellt.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte – DIN 1055-2:2010-11

Material	Konsistenz/ Lagerungs- dichte	Boden- gruppe (DIN 18196)	Boden- klasse (DIN 18300 / 2006-10)	Reibungs- winkel φ_k [°]	Kohäsion c_k [kN/m ²]	Steifemodul E_{s_k} [MN/m ²]	Wichte γ_k / γ'_k [kN/m ³]
Austausch- material ¹⁾	mitteldicht	[SW], [GW]	3	32,5	-	≥ 50	18 / 10,5
künstliche Auffüllungen	-	-	3	-	-	-	-
Kies	dicht	GW, GI	3	35	-	50 - 60	19,5 / 12
Schluff (Lehm)	halbfest	UM, UL, SU*	4 ²⁾	22,5 - 30	5 - 10	12 - 18	19,5 / 11
stark verwitterter Sandstein	dicht	ZV, GU, GW, GI	3 - 6	35	-	60 - 80	21 / 12
Ton	steif - fest	TA, TM	4 - 6 ⁴⁾	15 - 17,5	12 - 15	12 - 16	20 / 10
unver- witterter Sandstein ³⁾	sehr dicht	Z	6 / 7 ⁴⁾	Fels	Fels	> 150	24 / 12

1) Anforderungen an das Material für Bodenaustausch

2) bei Konsistenzwechsel zu breiig erfolgt eine Einstufung in Bodenklasse 2

3) die angegebenen Bodenkennwerte gelten für anstehenden Fels, die genaue Tiefenlage der Felsoberkante lässt sich mit einer Rammkernsondierung nicht exakt ermitteln

4) BKL 6: angewitterter Fels; BKL 7: frischer, unverwitterter Fels

10 Grundbautechnische Folgerungen

Es ist der Neubau von einem nicht unterkellerten Pflegeheim geplant. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung wurde die Oberkante Fertigfußboden des Erdgeschosses (OK FFB EG) gemäß vorliegender Planunterlage mit 107,50 m NHN angenommen. Damit liegt die Gründungssohle etwa zwischen 0,2 m oberhalb und 0,8 m unterhalb derzeitigen GOK. Auf Grundlage dieser **Annahme** werden die nachfolgenden Aussagen getroffen.

Im Zuge der weiteren Planung können sich abweichende Gründungshöhen (OK FFB EG) ergeben. Die endgültigen Planungshöhen sind mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Damit wird das Gründungsniveau des Gebäudes oberhalb unterschiedlicher tragfähiger Böden (Sand/Schluff (Lehm), Kies, verwitterter Sandstein) liegen. Zudem schwankt die Oberkante des verwitterten Festgesteins.

Aufgrund der unterlagernden Böden mit unterschiedlichen Tragfähigkeiten/Steifigkeiten innerhalb kurzer Distanzen wären im Falle einer Flachgründung ungleichmäßige Setzungen und Schiefstellungen des Baukörpers zu erwarten. Eine Flachgründung des Bauwerks auf einer tragenden Bodenplatte, ohne weiterführende bodenverbessernde Maßnahmen im Vorfeld zu ergreifen, ist daher aus gutachterlicher Sicht nicht möglich.

Unter der Bodenplatte ist zur Herstellung eines tragfähigen Baugrundes ein frostfreies Bettungspolster/Bodenaustausch aus verdichtbarem, gut verdichtetem Material (z.B. SW, GW) mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,8 m (frostfrei) erforderlich. Bindige Böden sind vollständig bis auf die unterlagernde Quarzitbank bzw. den stark verwitterten Sandstein gegen gut verdichtbares, gut verdichtetes Material auszutauschen. Es ist teilweise mit Eingriffen in den verwitterten bis unverwitterten Fels (BKL 6 - 7) zu rechnen.

Die Gründung des Pflegeheims kann, unter Beachtung der vorstehenden Vorgehensweise, auf einer **tragend armierten Bodenplatte** mit frostfreiem Bettungspolster erfolgen. Die Bemessung der Bodenplatten sollte nach dem Steifemodulverfahren erfolgen. Bei Anwendung des Bettungsmodulverfahrens kann für die Bauwerksgründung ein abgeleiteter **Bettungsmodul** angesetzt werden von:

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3.$$

Bei einer Gründung auf Fundamentplatten dürfen zur Ermittlung der zu erwartenden Setzung keine abgeleiteten oder abgeschätzten Werte gemäß DIN 1054 angesetzt werden. Die Setzungsberechnung ist gemäß DIN V 4019-100 durchzuführen. Die ermittelten Werte sind unter Berücksichtigung der Tragwerksplanung auf deren Unschädlichkeit zu prüfen. Erfahrungsgemäß ist bei Umsetzung der dargestellten Gründungsempfehlung, bei den örtlichen Bodenverhältnissen und den üblichen Lastannahmen für diese Gebäudeart mit Setzungen und Setzungsdifferenzen im Bauwerksbereich bis 1,5 cm zu rechnen. Die sich auch örtlich ergebenden Pressungen sollten ohne weiteren Nachweis 250 kN/m² nicht überschreiten.

Das Bauwerk wird in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft.

Hinweis:

Ein Lastabtrag des Gebäudes über Streifenfundamente sollte nicht erfolgen, da unter dem Gründungsniveau Böden mit unterschiedlichen Tragfähigkeiten/Steifigkeiten erkundet wurden.

Im Bereich der geplanten Verkehrsflächen stehen im Planum voraussichtlich gut tragfähige, Böden an. Die gemäß ZTVE-StB 09 erforderliche Tragfähigkeit im Planum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird voraussichtlich im Bereich der nichtbindigen Böden erreicht. Die lokal erkundeten bindigen Böden sind bis auf mind. 40 cm unter gepl. Planum auszukoffern und durch gut abgestuftes, verdichtungsfähiges, nichtbindiges Material (z.B. Schotter 0/45 mm Körnung) zu ersetzen. Der auf der Oberkante Tragschicht nachzuweisende Verformungsmodul richtet sich nach der geplanten Straßenkategorie und Belastungsklasse und ist nach RStO 12 zu ermitteln. Nach der Vorverdichtung des Planums bzw. eines ggf. durchzuführenden Bodenaustausches kann der Regelaufbau gemäß RStO 12 aufgelegt werden.

11 Frosteinwirkung

Die geplanten Bauvorhaben liegen entsprechend RSto 2001, Bild 6, Abschn. 3.3.1 in der Frosteinwirkungszone I, Gebiet 2. Danach beträgt die Frosteindringtiefe max. 95 cm. Die im Frosteinwirkungsbereich vorliegenden Schluffe (UM, UL) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 09 Abschn. 3.1.3.1 zuzuordnen und damit als „sehr frostempfindlich“ einzustufen. Die im Frosteinwirkungsbereich vorliegenden Kiese (GW, GI) und der stark verwitterte Sandstein (ZV, GU, GW, GI) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 nach ZTVE-StB 09 Abschn. 3.1.3.1 zuzuordnen und damit als „nicht bis gering frostempfindlich“ einzustufen. Die Erdbau- und Gründungsarbeiten haben in einer stabilen frostfreien Witterungsperiode zu erfolgen. Das freigelegte Erdplanum ist vor Frosteinwirkung und Frost-/Tauwechsel zu schützen.

Zur frostsicheren Gründung ist unter der tragenden Bodenplatte der Einbau von umlaufenden, nichttragenden betonierten Frostschränzen oder einem frostfreiem Bettungspolster vorzusehen. Gemäß DIN 1054 darf die Einbindetiefe der Frostschränzen bzw. die Stärke des Bettungspolsters 0,80 m nicht unterschreiten. In Anlehnung an die maximale Frosteindringtiefe gemäß RSto 2001 sowie der DIN EN ISO 13 793 und unter Berücksichtigung der überwiegend erkundeten Kiese und dem verwitterten Sandstein (F1/F2-Material) sind die Frostschränzen bzw. das Bettungspolster bis mindestens 0,80 m unter herzustellende Geländeoberkante zu führen.

12 Abdichtung

Lastfall: Aufgrund einer nicht unterkellerten Bauausführung sowie des Einbaus eines Bodenaustausches aus nichtbindigen Böden unter der Bodenplatte ist entsprechend DIN 18195-1 nicht mit Grund- oder Stauwasser im Bauwerksbereich zu rechnen. Die anzusetzende Art der Wassereinwirkung ist Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser.

Abdichtung: Erdberührte Bauteile sind gemäß DIN 18195-4 gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser abzudichten. Bei Anwendung der wu-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 2 zugrunde zu legen. Unter den Bodenplatten ist ein **Bettungspolster aus nichtbindigen Sanden oder Kiesen** herzustellen, um aufsteigende Feuchte (Kapillarwasser) von den Bodenplatten fernzuhalten.

Alternativ kann unter den Bodenplatten eine mindestens 15 cm starke, kapillarbrechende Schicht aus Kies der Körnung 8/16 oder 16/32 hergestellt werden.

13 Erdbauarbeiten

Ggf. durchwurzelte und humose Böden im Baufeld sind vollständig abzuschleifen und getrennt von sonstigem Aushub zu lagern und gesondert zu verwerten (BKL 1). Eine bautechnische Verwendung dieser Böden darf nicht erfolgen. Eine Überbauung von **Oberboden** ist nicht zulässig.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass in der Aushubsohle mit **Eingriffen in den verwitterten bis unverwitterten Fels** der Bodenklasse 6 bis 7 (DIN 18300), zu rechnen ist. Daher sind geeignete Maschinen zum Lösen und Laden der Bodenklassen 6 und 7 vorzuhalten. Durch den Aushub von grobstückigem Verwitterungsmaterial bzw. Festgestein sind erhöhte Kosten zu erwarten.

Hinweis: Zudem kann es im Bereich hinter den Stützmauern sowie unterhalb des Holzhauses beim Abriss mit Eingriffen in den verwitterten bis unverwitterten Fels kommen!

Der **Einbau des Bodenaustausches** hat mit kornabgestuftem Material der Sand- und Kies Kornfraktion lagenweise verdichtet zu erfolgen. Die Lagenstärke beim Einbau ist auf 0,30 m zu begrenzen. Es sind vorzugsweise Sand-Kies-Gemische (u.a. Schotter) der Bodengruppen SW oder GW (DIN 18196) und der Verdichtbarkeitsklasse V1 gemäß ZTVA-StB 97/06 zu verwenden. Das Material muss einen Schluffgehalt von < 5 % aufweisen, die Korngröße ist auf 45 mm zu begrenzen.

Eine mindestens mitteldichte Lagerung des Bodenaustausches ist nachzuweisen. Unter der Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Für den Bodenaustausch ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Empfohlen werden mindestens 10 Kontrollprüfungen je Gebäudekomplex in Fremdüberwachung mit der dynamischen Lastplatte nach TP BF-StB Teil 8.3 in unterschiedlicher Tiefenlage.

Es wird erforderlich das Gelände zu modellieren. Zur Sicherung von **Böschungen/Geländesprüngen** sind Stützbauwerke (beispielsweise Winkelstützmauerelemente) voraussichtlich anzuordnen. Verbau- und Böschungsmaßnahmen sind generell gemäß den Regeln der Technik, insbesondere unter Beachtung der DIN 4124 und den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu planen, ggf. nachzuweisen sowie messtechnisch zu überwachen.

Die Felswand mit unverwittertem Sedimentgestein im Nordosten kann bis zu einer Höhe von 12 m mit einer Neigung von 3:1 (vgl. Handbuch ZTVE) angelegt werden. Es ist zu prüfen in welchem Verwitterungszustand sich der Sandstein im Bereich der Böschung befindet. Bei nicht ausreichender Standfestigkeit ist die Böschung gegen Steinschlag z.B. mit Gittern und Nägeln, Felsankern oder ein Vollsicherung (Stahlbetonwand mit Felsankern) zu sichern. Genaue Angaben sind erst nach Inaugenscheinnahme sowie durch eine umfangreiche Einmessung (Höhe, Neigung etc.) der Böschung zu machen.

Eine Beweissicherung des nordöstlichen Nachbarbauwerks ist unbedingt vor Beginn der Abrissarbeiten durchzuführen. Auch hier ist zu prüfen, ob die Standsicherheit des Nachbargebäudes nach Abriss des Holzhauses noch gegeben ist.

Die **Verfüllung von Gräben und Gruben** sowie des Arbeitsraumes hat mit nichtbindigen Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 nach ZTV A-StB 97/06 zu erfolgen. Diese sind lagenweise verdichtet einzubauen. Die Lagenstärke darf beim Einbau 30 cm nicht überschreiten. Der Einbau erfolgt erdfeucht. Gruben und Gräben sind generell gemäß DIN 4124 auszuführen.

Vorhandene Bauwerksteile und Gründungselemente aus dem **Altbestand** (d.h. Altfundamente) sind vollständig rückzubauen. Eine Einbindung vorhandener Gründungselemente in das neu zu errichtende Bauwerk darf nicht erfolgen.

14 Wasserhaltung

Eine Bauwasserhaltung ist entsprechend den angetroffenen Bodenverhältnissen nicht erforderlich. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten bis 5,45 m Tiefe unter Geländeoberkante nicht angetroffen.

15 Versickerung

Der angetroffene, stark verwitterte bis unverwitterte Sandstein sowie die Sande/Schluffe und Tone sind überschlägig mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \times 10^{-6} \text{ m/s} \geq k\text{-Wert} \geq 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ nach DIN 18130 Teil 1 als „schwach durchlässig“ einzustufen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser in diesen Böden wird nicht angeraten bzw. ist voraussichtlich nicht möglich. Die Kiese weisen meist zu geringe Mächtigkeiten für eine Versickerung auf.

Alternativ ist zu prüfen, ob eine Niederschlagswassernutzung (Zisterne mit Entlastungsüberlauf), eine Einleitung in den Schmutz- oder Regenwasserkanal bzw. die Zuleitung zu einer zentralen Versickerungsanlage oder einer geeigneten Vorflut erfolgen kann. Die Einleitung von Regenwasser in das öffentliche Kanalnetz oder in eine Vorflut ist i.d.R. genehmigungs- und u.U. kostenpflichtig.

16 Erdbebenzone

Das Baufeld liegt nach DIN 4149:2005-04 in der Erdbebenzone 0 und in der Untergrundklasse R. Der Rechenwert der Bodenbeschleunigung a_g ist mit $0,0 \text{ m/s}^2$ anzusetzen.

17 Bergbauliche Einflüsse

Das Bebauungsgebiet liegt nicht in einem bekannten Bergschadensgebiet oder in einem Gebiet mit aktenkundigem Bergbau. Allerdings befindet sich das Grundstück in einem Gebiet mit hohem Radonpotential ($> 100 \text{ kBq/cbm}$).

18 Schlussbemerkung

Die vorgenannten Maßnahmen und das endgültige Gründungskonzept müssen mit TERRA MARIC abgestimmt werden.

Für die Erkundung des Baufeldes wurden 8 Kleinrammbohrungen abgeteuft und die Schichtenabfolge auf das gesamte Baufeld extrapoliert. Es ist nicht auszuschließen, dass während der Erdbauarbeiten kleinräumige Abweichungen von den erkundeten Schichtenfolgen aufgeschlossen werden. Insbesondere kann die Felsoberkante durch tiefreichende Verwitterungsvorgänge auf kurzen Distanzen stark schwanken. Der Gutachter ist bei wesentlichen Abweichungen von den beschriebenen Bodenverhältnissen sowie bei gründungsrelevanten Änderungen gegenüber den dargestellten Planungsgrundlagen unbedingt zu informieren. Ebenso ist der Gutachter zu informieren, wenn die endgültige Höheneinstellung des Bauwerks stark von den genannten Annahmen abweicht.

Die **Abnahme der Aushubsohlen** sowie **die Prüfung der Lagerungsdichte des Bodenaustausches** durch Verdichtungskontrollen haben durch einen Sachkundigen bzw. durch TERRA MARIC zu erfolgen. Empfohlen werden in Summe mindestens 10 Kontrollprüfungen mit der dynamischen Lastplatte (Leichtes Fallgewichtsgerät) gemäß TP BF-StB Teil 8.3. Für den Bodenaustausch ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

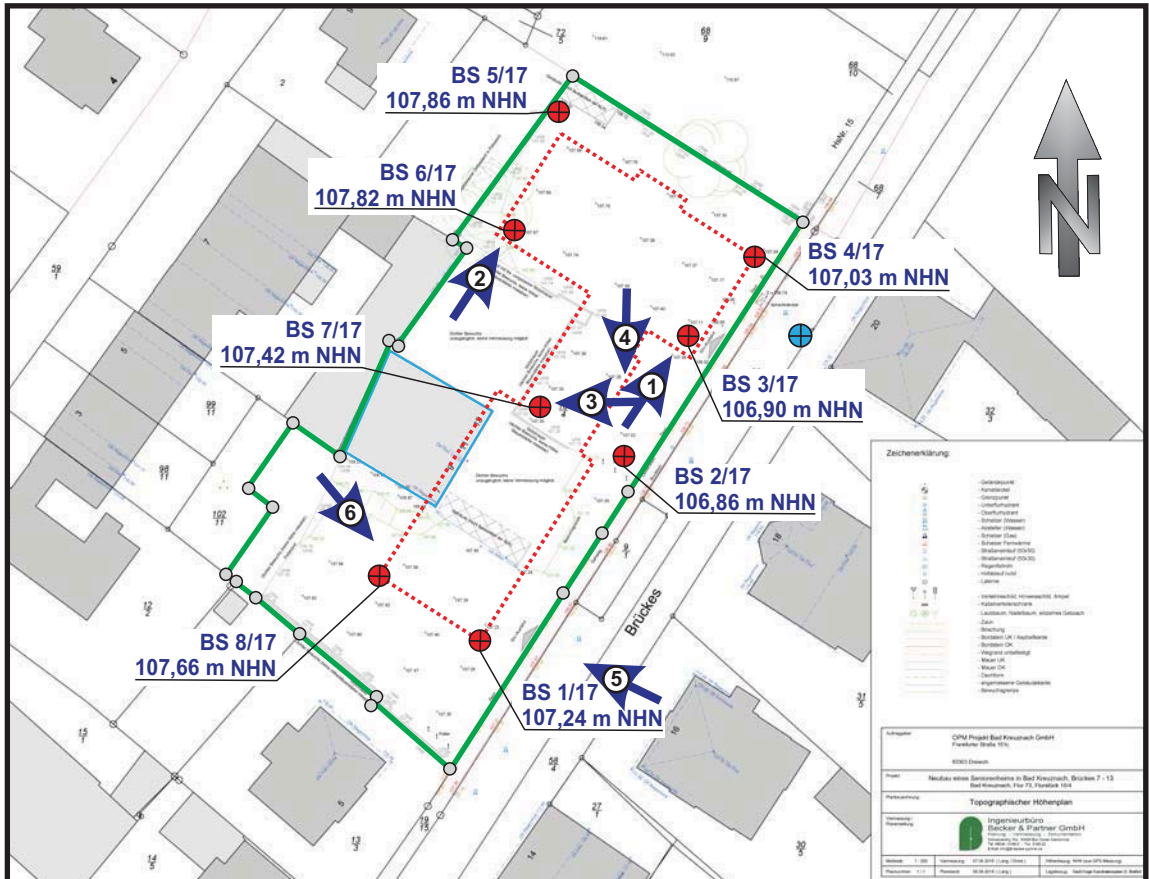
Die Ergebnisse sind u.a. durch TERRA MARIC zu dokumentieren.







Lampertheim, 05.07.2017

Der Verfasser

gez. Linkner (digitales Exemplar)

Dipl.-Geol. Olaf Linkner
Geschäftsführung

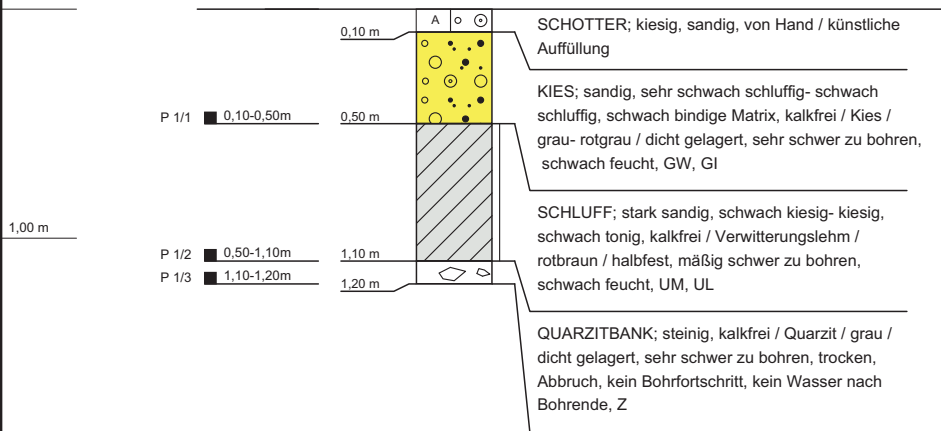


-  Grundstück: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4
-  Gebäuderückbau
-  geplantes Baufeld - Neubau Pflegeheim ohne Keller
-  Bohrsondierung (BS)
-  Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHH
-  Fotopfeil mit Blickrichtung und Bildnummer (siehe Anlage 4)

Auftraggeber: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH Frankfurter Straße 151 C 63303 Dreieich	Projekt: 55545 Bad Kreuznach Brückes 7-13 Flurstück 10/4		Quelle: Auftraggeber										
	Auftragsnummer: 052117		Maßstab: 1:1.000										
Auftragsdatum: 22.05.2017	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearb.</td> <td>20.06.17</td> <td>Wohler</td> </tr> <tr> <td>Gepr.</td> <td>20.06.17</td> <td>Linkner</td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Name	Bearb.	20.06.17	Wohler	Gepr.	20.06.17	Linkner	Lageplan <small>(Ausschnitt aus dem Topographischen Höhenplan zum Bauvorhaben OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH in 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13, Flur 73, Flst 10/4; Quelle: Ingenieurbüro Becker & Partner GmbH; Stand: 08.09.2016)</small>		
	Datum	Name											
Bearb.	20.06.17	Wohler											
Gepr.	20.06.17	Linkner											
Projekt-Nr.: 052117	TERRA MARIC		Anlage 1										
	Ursprung	Ersatz für:	Ersatz durch:										
			Blatt 1 von 1 Blätter										

BS 1/17

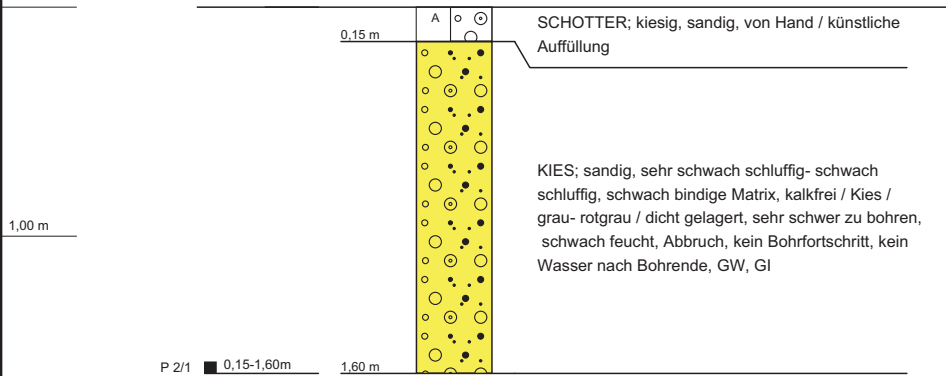
(GOK: 107,24 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 1/17			TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4	Anlage: 2.1	
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)	Seite: 1 von 1	
Bohrfirma	: TERRA MARIC	Maßstab: 1:33	
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 12.06.2017	

BS 2/17

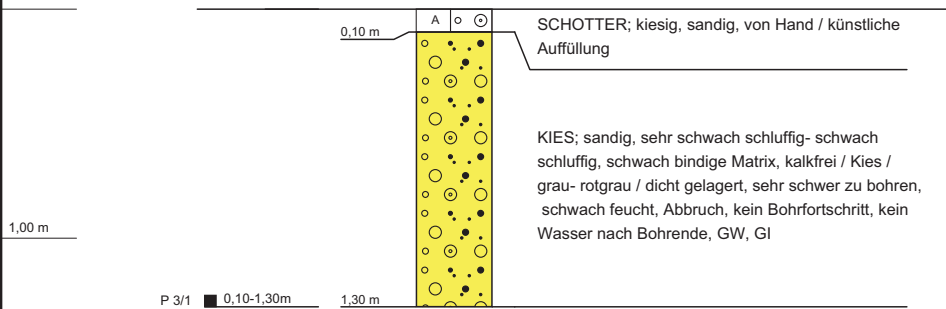
(GOK: 106,86 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 2/17			TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4	Anlage: 2.2	
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)	Seite: 1 von 1	
Bohrfirma	: TERRA MARIC	Maßstab: 1:33	
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 12.06.2017	

BS 3/17

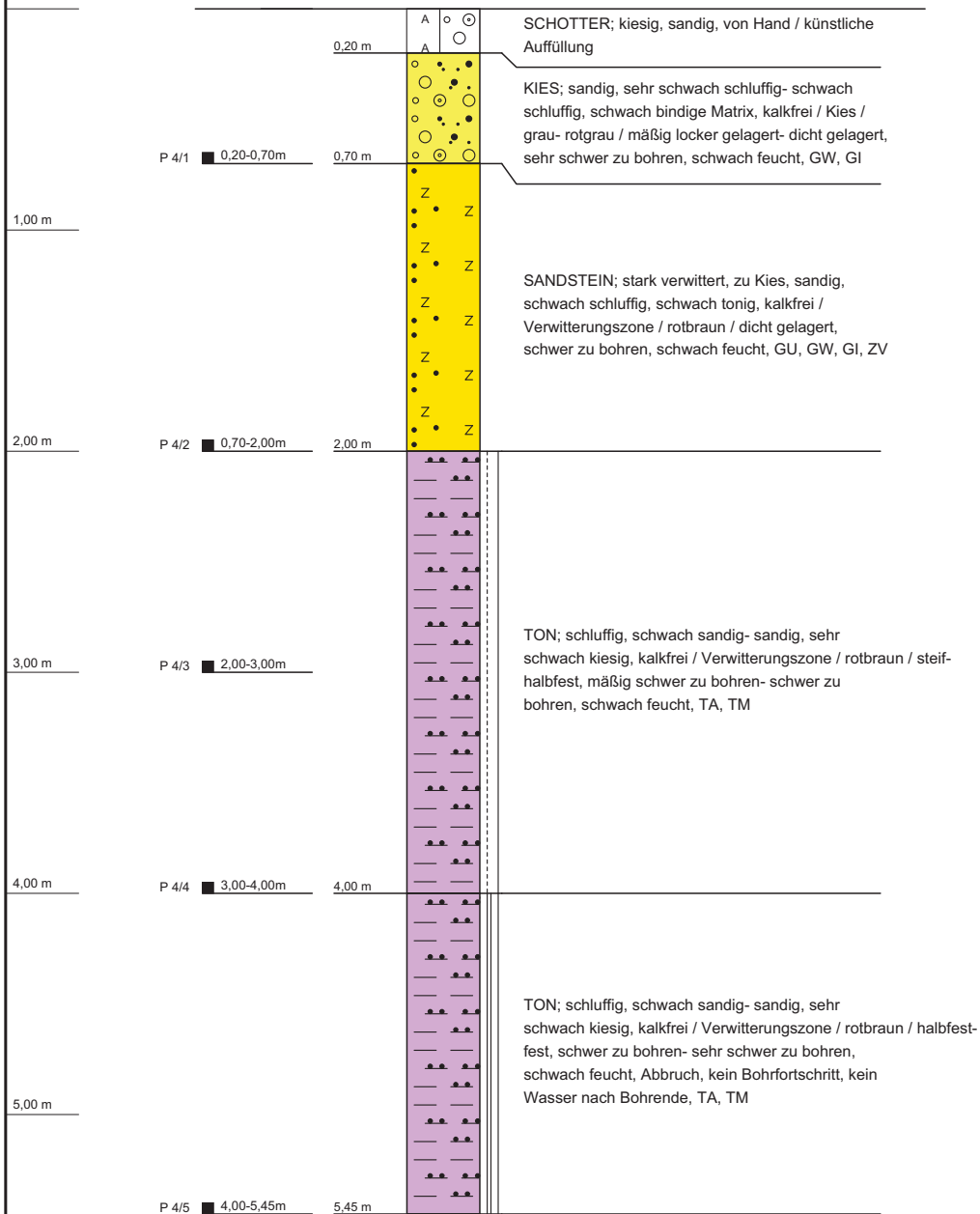
(GOK: 106,90 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 3/17			TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4	Anlage: 2.3	
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)	Seite: 1 von 1	
Bohrfirma	: TERRA MARIC	Maßstab: 1:33	
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 10.06.2017	

BS 4/17

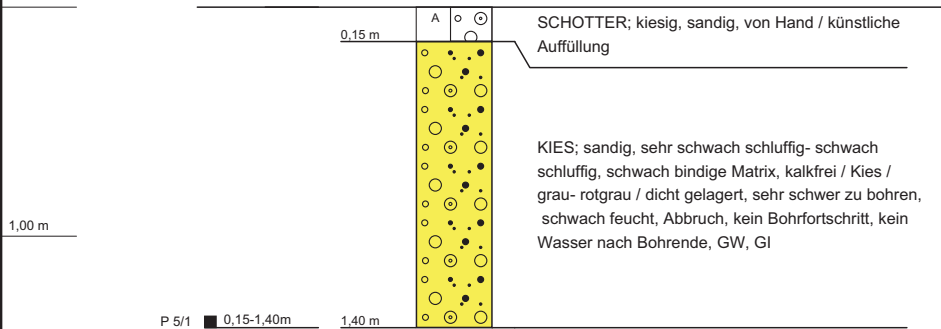
(GOK: 107,03 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 4/17		TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lambertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de	
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4		Anlage: 2.4
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: TERRA MARIC		Maßstab: 1:33
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 10.06.2017	

BS 5/17

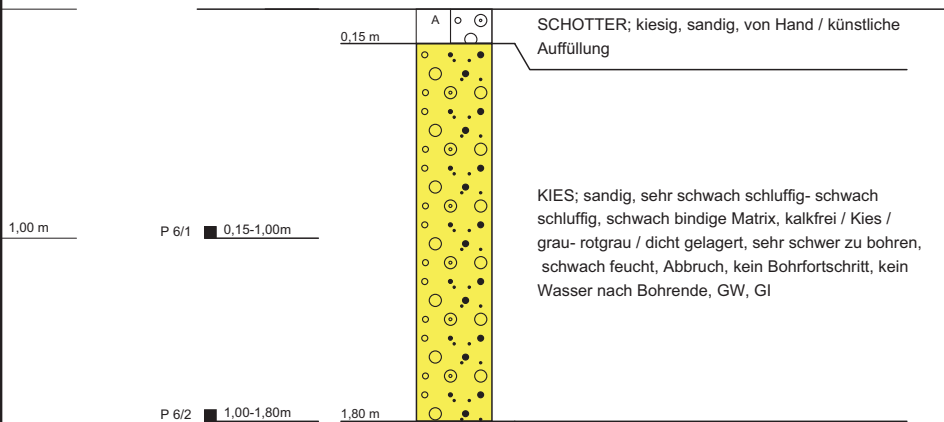
(GOK: 107,86 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 5/17		TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de	
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4		Anlage: 2.5
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: TERRA MARIC		Maßstab: 1:33
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 10.06.2017	

BS 6/17

(GOK: 107,82 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 6/17

Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117

Ort d. Bohrg. : 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4

Anlage: 2.6

Auftraggeber : OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : TERRA MARIC

Maßstab: 1:33

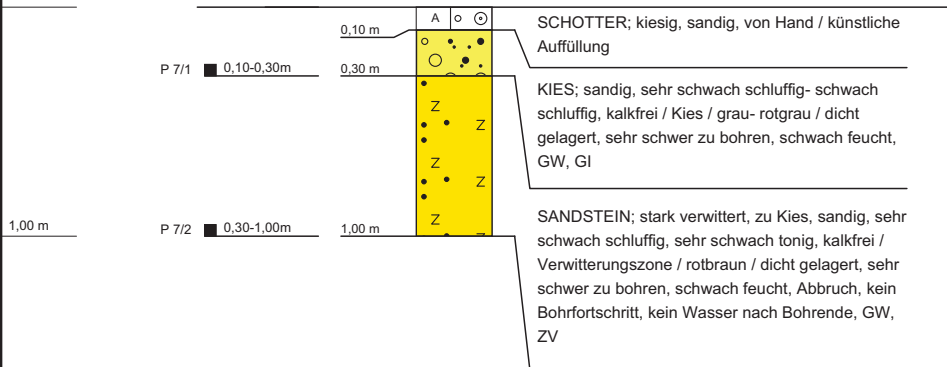
Bearbeiter : Dipl.-Geol. Olaf Linkner

Datum: 10.06.2017

TERRA MARIC
BAUGRUND + ALTLASTEN
Büro in 68623 Lampertheim
Tel. 0385 - 3945174
email info@terramaric.de

BS 7/17

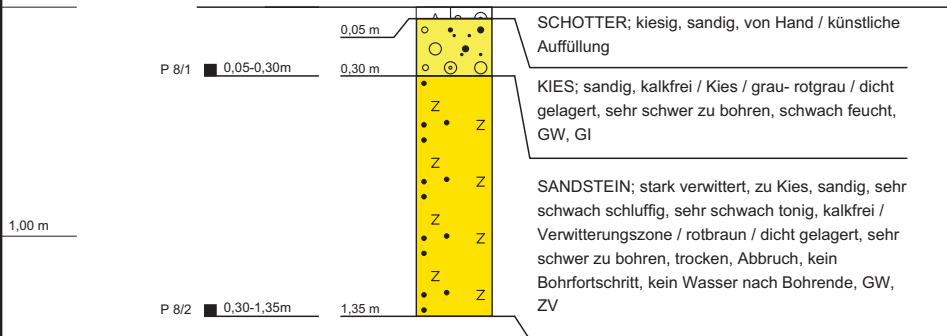
(GOK: 107,42 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 7/17			TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de
Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			
Ort d. Bohrg.	: 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4	Anlage: 2.7	
Auftraggeber	: OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)	Seite: 1 von 1	
Bohrfirma	: TERRA MARIC	Maßstab: 1:33	
Bearbeiter	: Dipl.-Geol. Olaf Linkner	Datum: 12.06.2017	

BS 8/17

(GOK: 107,66 m NHN; Bezugspunkt (BP): Schachtdeckel (SD) = 106,45 m NHN)



BS 8/17

Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117

Ort d. Bohrg. : 55545 Bad Kreuznach, Brückes 7-13; Flurstück 10/4

Anlage: 2.8

Auftraggeber : OPM Projekt Bad Kreuznach GmbH (Bauherrschaft)

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : TERRA MARIC

Maßstab: 1:33

Bearbeiter : Dipl.-Geol. Olaf Linkner

Datum: 12.06.2017

TERRA MARIC
BAUGRUND + ALTLASTEN
Büro in 68623 Lampertheim
Tel. 0385 - 3945174
email info@terramaric.de

TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.1		
Bohrung: BS 1/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				107,24 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 12.06.2017	
1	2			3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.10	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) i)				
0.50	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht	mip	P 1/1	0.50
	b)						
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau				
	f) Kies	g)	h) GW, GI i) O				
1.10	a) Schluff; stark sandig, schwach kiesig-kiesig, schwach tonig			schwach feucht	mip	P 1/2	1.10
	b)						
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) rotbraun				
	f) Verwitterungslehm	g)	h) UM, UL i) O				
1.20	a) Quarzitbank; steinig			trocken, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende	mip	P 1/3	1.20
	b)						
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau				
	f) Quarzit	g)	h) Z i) O				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.2				
Bohrung: BS 2/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				106,86 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 12.06.2017			
1	2			3		4	5	6	
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt			
0.15	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)						i)
1.60	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip	P 2/1	1.60	
	b)								
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau						
	f) Kies	g)	h) GW, GI						i) O
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage : 3.3		
Bohrung: BS 3/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117			106,90 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 10.06.2017			
1	2			3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.10	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					
1.30	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip	P 3/1	1.30
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau					
	f) Kies	g)	h) GW, GI					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.4		
Bohrung: BS 4/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				107,03 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 10.06.2017	
1	2			3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) i)				
0.70	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht	mip	P 4/1	0.70
	b)						
	c) mäßig locker gelagert-dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau				
	f) Kies	g)	h) GW, GI i) O				
2.00	a) Sandstein; stark verwittert, zu Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig			schwach feucht	mip	P 4/2	2.00
	b)						
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) rotbraun				
	f) Verwitterungszone	g)	h) GU, GW, GI i) O				
4.00	a) Ton; schluffig, schwach sandig-sandig, sehr schwach kiesig			schwach feucht	mip mip	P 4/3	3.00
	b)						
	c) steif-halbfest	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu bohren	e) rotbraun				
	f) Verwitterungszone	g)	h) TA, TM i) O				
5.45	a) Ton; schluffig, schwach sandig-sandig, sehr schwach kiesig			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende	mip	P 4/5	5.45
	b)						
	c) halbfest-fest	d) schwer zu bohren-sehr schwer zu bohren	e) rotbraun				
	f) Verwitterungszone	g)	h) TA, TM i) O				

TERRA MARIC BAUGRUND + ALLLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.5			
Bohrung: BS 5/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				107,86 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 10.06.2017		
1	2			3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.15	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					
1.40	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip	P 5/1	1.40
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau					
	f) Kies	g)	h) GW, GI					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

TERRA MARIC BAUGRUND + ALLLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.6			
Bohrung: BS 6/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				107,82 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 10.06.2017		
1	2			3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.15	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					
1.80	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, schwach bindige Matrix			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip mip	P 6/1 P 6/2	1.00 1.80
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau					
	f) Kies	g)	h) GW, GI					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

TERRA MARIC BAUGRUND + ALLLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.7			
Bohrung: BS 7/17 Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				107,42 m NHN		Seite 1 von 1 Datum: 12.06.2017		
1	2			3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.10	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					
0.30	a) Kies; sandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig			schwach feucht		mip P 7/1 0.30		
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau					
	f) Kies	g)	h) GW, GI					
1.00	a) Sandstein; stark verwittert, zu Kies, sandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig			schwach feucht, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip P 7/2 1.00		
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h) GW, ZV					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

TERRA MARIC BAUGRUND + ALTLASTEN Büro in 68623 Lampertheim Tel. 0385 - 3945174 email info@terramaric.de		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage : 3.8			
Bohrung: BS 8/17				107,66 m NHN		Seite 1 von 1		
Projekt: Neubau Pflegeheim ohne Keller; Projekt-Nr.: 052117				Datum: 12.06.2017				
1	2			3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.05	a) Schotter; kiesig, sandig, von Hand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					
0.30	a) Kies; sandig			schwach feucht		mip P 8/1 0.30		
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau-rotgrau					
	f) Kies	g)	h) GW, GI					
1.35	a) Sandstein; stark verwittert, zu Kies, sandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig			trocken, Abbruch, kein Bohrfortschritt, kein Wasser nach Bohrende		mip P 8/2 1.35		
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h) GW, ZV					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

Anlage 4: Fotodokumentation

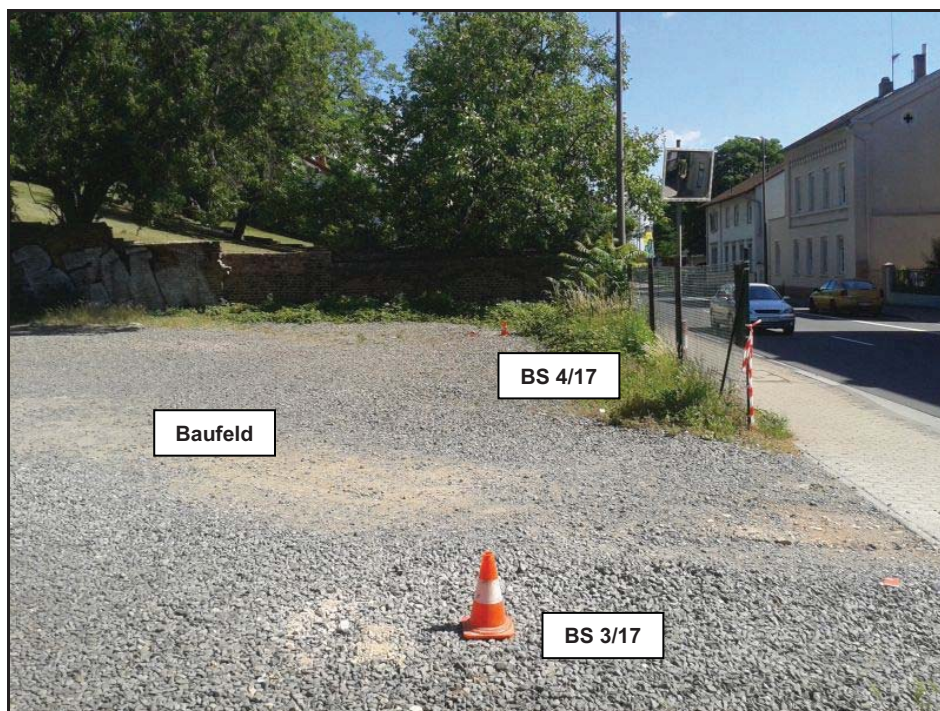


Foto 1: Blickrichtung nach NE auf das Baufeld; Stand: 10.06.-12.06.2017



Foto 2: Blickrichtung nach NE auf das Baufeld



Foto 3 Blickrichtung nach Westen auf das Baufeld

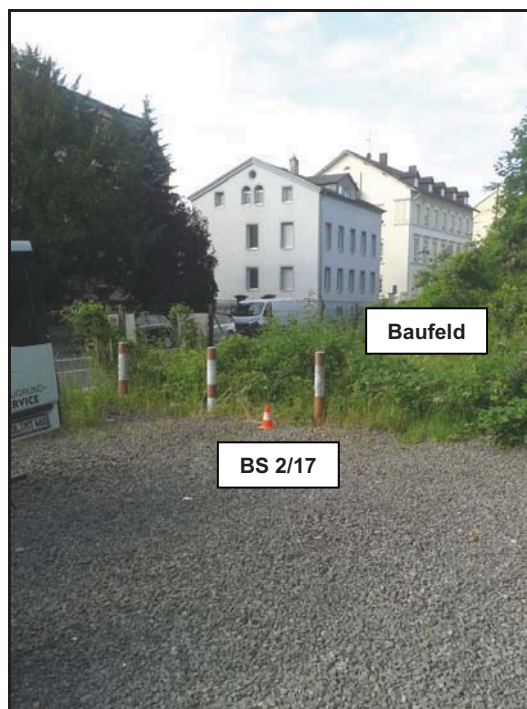


Foto 4 Blickrichtung nach Süden auf das Baufeld

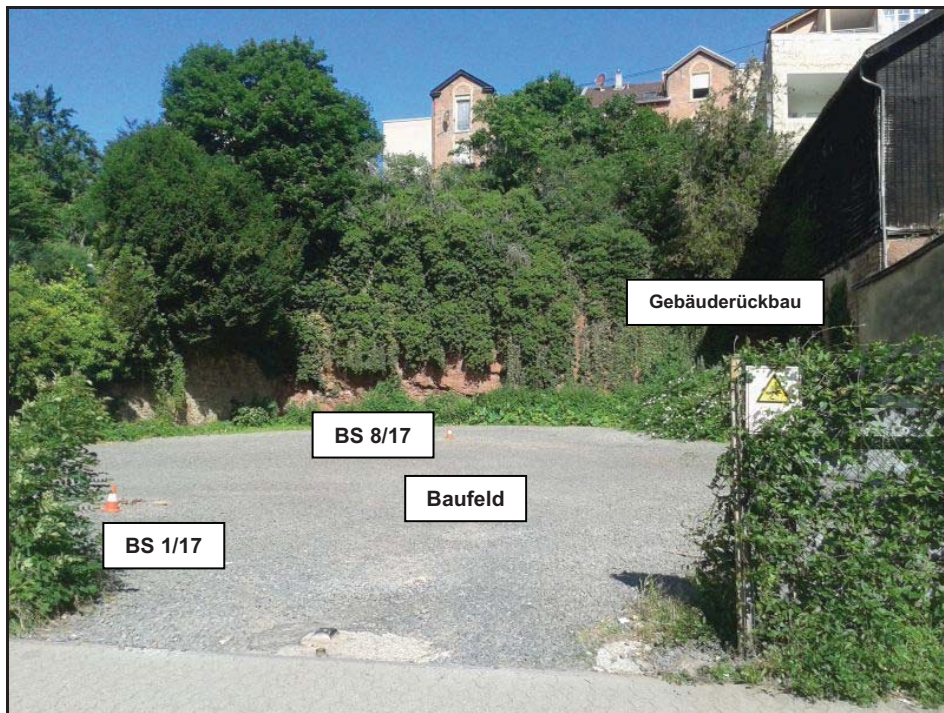


Foto 5 Blickrichtung nach NW auf das Baufeld

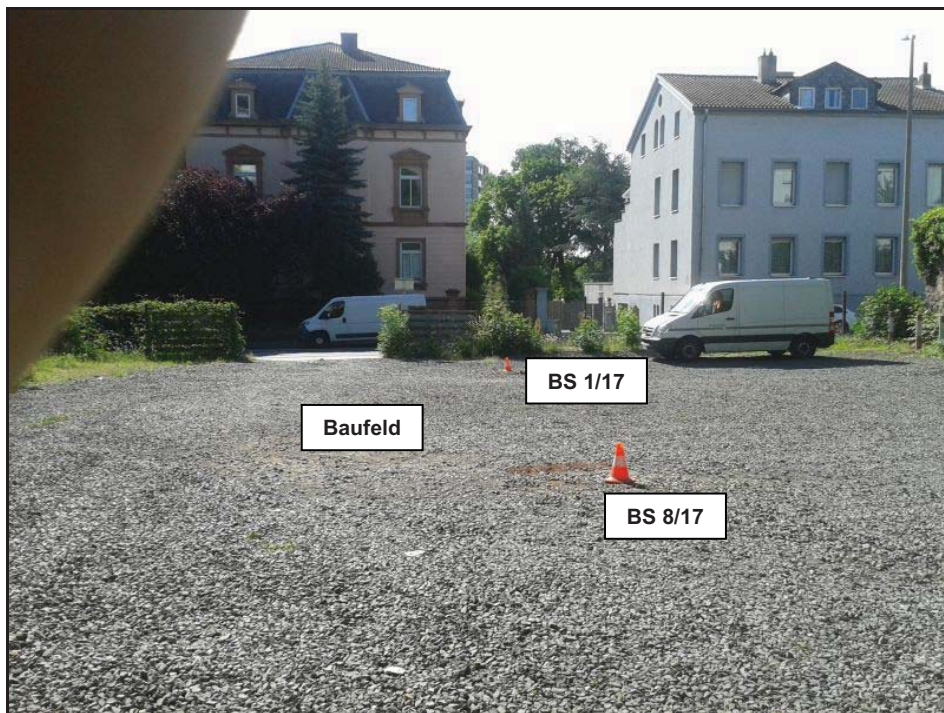


Foto 6 Blickrichtung nach SE auf das Baufeld

GREMZOW & PARTNER
 Hopfenbruchweg 4
 19059 Schwerin
 Tel.: 0385/64011 74



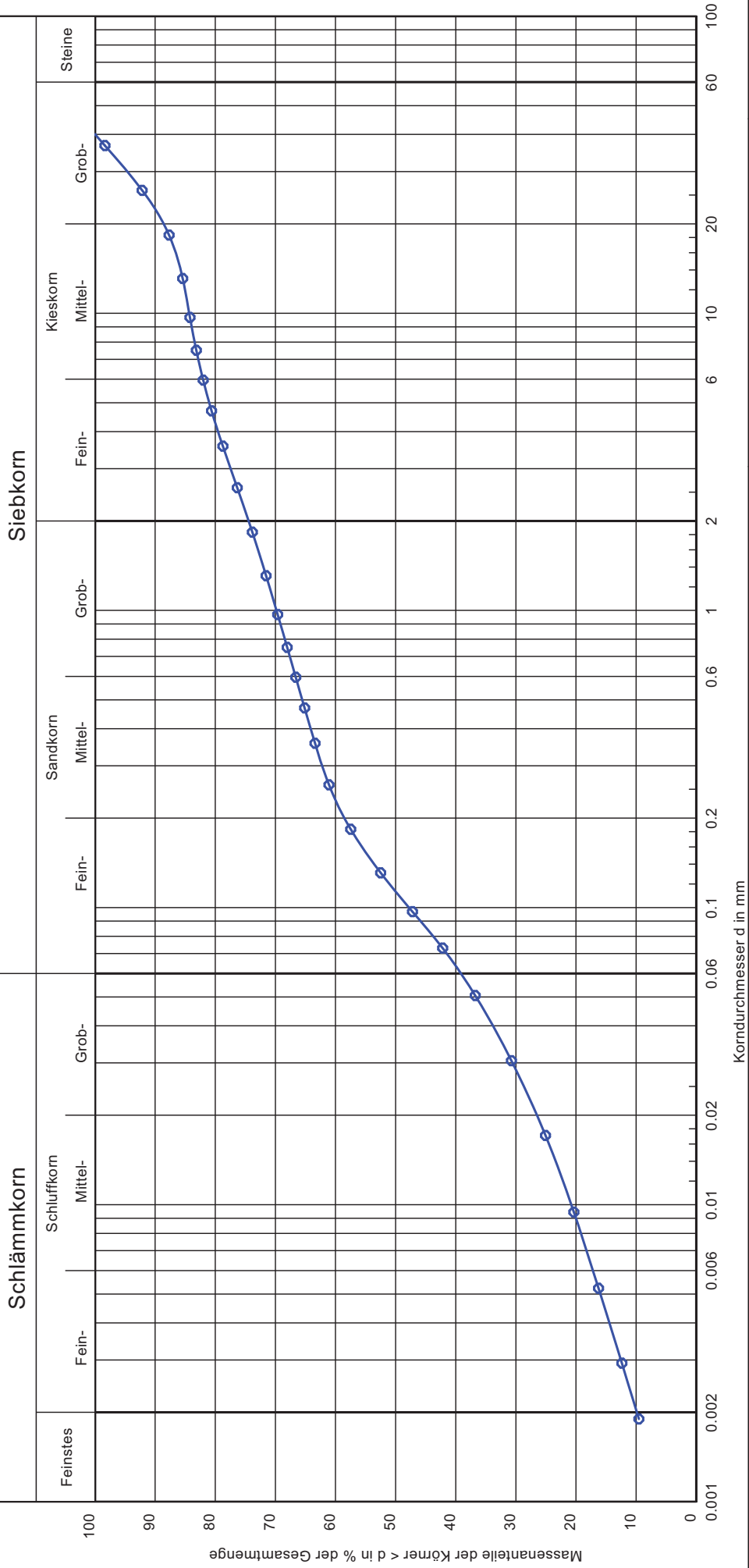
Bearbeiter: D. Pittermann

Datum: 27.06.2017

Körnungslinie

55545 Bad Kreuznach Brückes 7 - 13

Auftragsnummer: 17 866



Bezeichnung: S, u, t', fg', gg'

Bodenart: SU*

Bodengruppe: 7.1 * 10⁻⁸

k [m/s] (Mallet/Paquant]: BS 1/17 Pr. 2

Entnahmestelle: 0,50 - 1,10 m

Tiefe: 112.5/1.7

Bezeichnung:

Anlage: 5
Blatt 1

Körnungslinie

55545 Bad Kreuznach

Brückes 7 - 13

Auftragsnummer: 17 866

Bearbeiter: D. Pittermann

Datum: 27.06.2017

Prüfung DIN 18 123 - 5

Bodenart: S, u, t', fg', gg'

Bodengruppe: SU*

k [m/s] (Mallet/Paquant): 7.117E-8

Entnahmestelle: BS 1/17 Pr. 2

Tiefe: 0,50 - 1,10 m

U/Cc 112.5/1.7

d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.029 / 0.230

Siebanalyse:

Trockenmasse [g] 188,65 g

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
40.0	0.00	0.00	100.00
20.0	13.20	13.25	86.75
10.0	2.30	2.31	84.44
6.3	2.00	2.01	82.43
4.0	2.70	2.71	79.72
2.0	5.40	5.42	74.30
1.0	4.50	4.52	69.78
0.63	2.80	2.81	66.97
0.4	2.80	2.81	64.16
0.2	4.40	4.42	59.74
0.1	11.60	11.65	48.09
0.063	9.20	9.24	38.86
0.02	13.20	13.25	25.60
0.006	8.50	8.53	17.07
0.002	7.50	7.53	9.54
Schale	9.50	9.54	-
Summe	99.60		
Siebverlust	0.40		

GREMZOW & PARTNER
Hopfenbruchweg 4
19059 Schwerin
Tel.: 0385/64011 74

Vorhaben: 55545 Bad Kreuznach
Anlage: 5, Blatt 3

S, u, t', fg', gg'
Bodengruppe: SU*
Entnahmestelle: BS 1/17 Pr. 2
Tiefe: 0,50 - 1,10 m
U/Cc 112.5/1.7
Bearbeiter: D. Pittermann
Datum: 27.06.2017
Auftragsnummer: 17 866

Siebanalyse
=====

Trockenmasse: 100.00 g

15 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
40.0000	0.00	0.00	100.00
20.0000	13.20	13.25	86.75
10.0000	2.30	2.31	84.44
6.3000	2.00	2.01	82.43
4.0000	2.70	2.71	79.72
2.0000	5.40	5.42	74.30
1.0000	4.50	4.52	69.78
0.6300	2.80	2.81	66.97
0.4000	2.80	2.81	64.16
0.2000	4.40	4.42	59.74
0.1000	11.60	11.65	48.09
0.0630	9.20	9.24	38.86
0.0200	13.20	13.25	25.60
0.0060	8.50	8.53	17.07
0.0019	7.50	7.53	9.54
Schale	9.50	9.54	

Summe Siebrückstände = 99.60 g

Siebverlust = 0.40 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.00204 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.00436 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.00901 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.02854 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.11314 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.23004 mm

Durchmesser bei 85% Durchgang = 11.89412 mm

Anlage: 5, Blatt 4

Abgeleitete Größen:

Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = 112.5/1.7

kf (Hazen) = - m/s

kf (Beyer) = $2.51E-8 - 2.72E-8$ m/s (Vorsicht! nur gültig für $d_{10} \geq 0.06$ mm)

kf (Mallet/Paquant) = $7.12E-8$ m/s

kf (Seelheim) = $4.57E-5$ m/s

Ton: 9.9 %

Schluff: 30.0 %

Sand: 34.6 %

Kies: 25.6 %

Durchgang bei 0.002 mm: 9.9 %

Durchgang bei 0.06 mm: 39.8 %

Durchgang bei 2.0 mm: 74.4 %

Durchgang bei 60.0 mm: 100.0 %