

**Untersuchungsbericht
20221982**

Baugrunderkundung und Baugrundgutachten

Albert Schweitzer Straße
Flur 003, Flurstück 491
Gemarkung Ludwigsfelde
14974 Ludwigsfelde

BV: Anbau Kopfbauten an bestehende Wohngebäude

Haus 1

(Albert-Schweitzer Straße / Stichstraße Albert-Schweitzer-Straße)

Auftraggeber:

Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

20.10.2022

mit 10 Seiten Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	1
2.	VORGANG	1
3.	UNTERLAGEN.....	2
3.1	PLANUNTERLAGEN.....	2
3.2	FREMDE UNTERLAGEN.....	2
3.3	VERWENDETE SOFTWARE.....	3
4.	LAGE UND BAUVORHABEN	3
4.1	TOPOGRAFISCHE LAGE UND NUTZUNG DES GELÄNDES	3
5.	BAUGRUND.....	3
5.1	GEOLOGIE UND HYDROLOGIE	3
5.2	AUFSCHLÜSSE UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN	5
5.3	GEOLOGISCHE SCHICHTENFOLGE UND STRUKTUREINHEITEN.....	6
5.4	BESONDERHEITEN / AUFFÄLLIGKEITEN:	6
5.5	GRUND- UND SCHICHTENWASSERVERHÄLTNISSE, VERSICKERUNG VON REGENWASSER.....	7
5.5.1	Versickerung von Regenwasser	7
5.6	ALTLASTEN, LAGA-UNTERSUCHUNG FÜR DIE AUSHUBENTSORGUNG	8
5.6.1	LAGA-Untersuchung für den Erdaushub	8
6.	BODENKLASSEN UND ERDSTATISCHE RECHENWERTE.....	9
7.	FOLGERUNGEN AUS DER ERKUNDUNG, EMPFEHLUNGEN	9
7.1	ERDARBEITEN.....	10
7.1.1	Erdarbeiten für Unterfangung des benachbarten Bestandsgebäudes.....	11
7.1.2	Erdarbeiten für Gründung auf einer Bodenplatte.....	11
7.1.3	Baugruben - Sicherung der Baugrube, Befahrbarkeit und Verfüllung.....	12
7.1.4	Erdarbeiten für Verkehrswege und Parkflächen	12
7.1.5	Trockenhaltung der Baugrube.....	13
7.2	GRÜNDUNG DER GEBÄUDE	13
7.2.1	Standsicherheit Bestandsgebäude nach Bodenaushub für Unterfangungen.....	13
7.2.2	Sicherung des Bestandsgebäudes durch eine Unterfangung	15
7.2.3	Gründung des Neubaus Kopfbau auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte.	16
7.3	SCHUTZ DES GEBÄUDES GEGEN FEUCHTIGKEIT	18
7.3.1	Auftrieb des Gebäudes.....	18
7.4	ÜBERPRÜFUNG DER GRÜNDUNGSSOHL E UND DER ERDARBEITEN	18
8.	ANHANG	19

1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

Der nachfolgende Bericht einschließlich aller Anlagen besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Einzelne Teile dürfen nicht aus dem Gutachtenkontext betrachtet, weitergegeben, herausgerissen oder verarbeitet werden. Sollten weitere Berichte dem hier vorliegenden folgen oder vorangegangen sein, so gelten die Einzelberichte nur im Zusammenhang mit den übrigen Berichten.

2. VORGANG

In 14974 Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491 ist der Anbau zweier Kopfbauten an das bestehende Mehrfamiliengebäude geplant. Am 31.05.2022 wurde das Büro *SCHILLER* durch die Auftraggeberin beauftragt, den Baugrund im Bereich der geplanten Anbauten gemäß Leistungsbeschreibung aus unserem Angebot-Nr.: 2021785 zu erkunden. Nach Wunsch der Auftraggeberin sollten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen auf dem zu bebauenden Grundstück niedergebracht werden. Eine Laboranalytik nach LAGA sollte vorgenommen werden. Bodenklassen sollten zunächst den Standardwerken/ Tabellenwerken entnommen werden. Es sollte ein geotechnischer Bericht mit Baugrundgutachten erstellt werden.

Auftraggeberin: Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

Planung: Moritz May von m2r architecture
Grünstraße 23
12555 Berlin

Tragwerksplanung: S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH
Stubenrauchstraße 10
14482 Potsdam

3. UNTERLAGEN

3.1 Planunterlagen

Vom Auftraggeber wurden uns folgende Planunterlagen übergeben:

- BRANDENBURG, LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION BRANDENBURG, 15236 FRANKFURT (ODER): Liegenschaftskarte
- M2R ARCHITECTURE, 12555 BERLIN: Konvolut Planungsunterlagen (Grundrisse, Schnitte), Maßstab 1:100, ohne Datumsangabe

3.2 Fremde Unterlagen

- Die DIN – Vorschriften 4020, DIN EN ISO 14688-1 und 22475-1 (ersetzen DIN 4021 und 4022), 4094, 18195, 18533-1, 18300, DIN EN 1997 Eurocode 7
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE, BRANDENBURG (LBGR): Geologische Karte 1:25000, Online-Portal: GeoPortal LBGR Brandenburg <https://geo.brandenburg.de/?page=Geologische-Karten>
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE, BRANDENBURG (LBGR): Hydrogeologische Karte 1:25000, HYK50-1 oberflächennaher Grundwasserleiterkomplex; Online-Portal: GeoPortal LBGR Brandenburg <https://geo.brandenburg.de/?page=Hydrogeologische-Karten>
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Beuth Verlag Berlin
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): DIN 4124, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Beuth Verlag Berlin
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): Handbuch Eurocode 7; Geotechnische Bemessung, Band 1: allgemeine Regeln, konsolidierte Fassung; 1. Auflage 2011; Beuth Verlag Berlin
- SCHUPPENER, BERND (HRSG.): Kommentar zum Handbuch Eurocode 7; Geotechnische Bemessung - Allgemeine Regeln; 1. Auflage 2012; Verlag Ernst & Sohn
- PRINZ, HELMUT; STRAUß, ROBERT (2006): Abriss der Ingenieurgeologie; 4. Auflage; Spektrum Akademischer Verlag
- RICHTER, THOMAS (1995): Zur rechnerischen Abschätzung des Lastsetzungsverhaltens von Bauwerken, in: Mitteilungen des Instituts für Grundbau, Universität Hannover; Heft 4

3.3 Verwendete Software

- GGU - ZENTRALE VERWALTUNG MBH, BRAUNSCHWEIG: Software: „GGU-Footing“, Verfasser: Prof. Dr. Ing. Johann Buß; Vers. 9.15 Berechnung von Fundamenten nach DIN 4017 und DIN 4019, DIN 1054 - 2010 und EC 7

4. LAGE UND BAUVORHABEN

4.1 Topografische Lage und Nutzung des Geländes

Das Grundstück liegt in der Gemarkung Ludwigsfelde, mit den geographischen Koordinaten (WGS 84)

52.31218 N, 13.25060 E

auf einem ebenen Gelände in einer Höhe von etwa 44 mNN. Das Baugrundstück wurde bisher als teils bewaldete Grünfläche mit Gehwegen bzw. als Verkehrs- und Parkfläche genutzt. Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um den Anbau in Form eines unterkellerten Kopfbaus an ein Mehrfamilienhaus. Die Höhe **OK FFB 0,00 m** lag zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung etwa auf Höhe des zu bebauenden Geländes.

5. BAUGRUND

5.1 Geologie und Hydrologie

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte GÜK liegt das zu bebauende Grundstück in einem Bereich, wo folgende geologische Schichten und Sedimente zu erwarten sind: Sedimente der Weichseleiszeit aus glaziofluviatilem Sand, schwach kiesig bis kiesig und deren Verwitterungsprodukten.

Ludwigsfelde (PLZ: 14974) in Brandenburg gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.

Es ist freies Grundwasser im Bereich des Grundstückes zu erwarten, mit starken Schwankungen des Wasserspiegels muss gerechnet werden. Entsprechend der *Hydrogeologischen Karte HYK50-1, oberflächennahe Hydrogeologie* (siehe Abbildung 5.1.1) wird der freie Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet zwischen 37 m ü. NHN und 38 m ü. NHN angegeben, woraus sich ein Grundwasserflurabstand von etwa 6 m ergibt. Hier muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass diese Höhenangaben der Grundwasserlinien noch aus der DDR vor 1987(!) stammen.

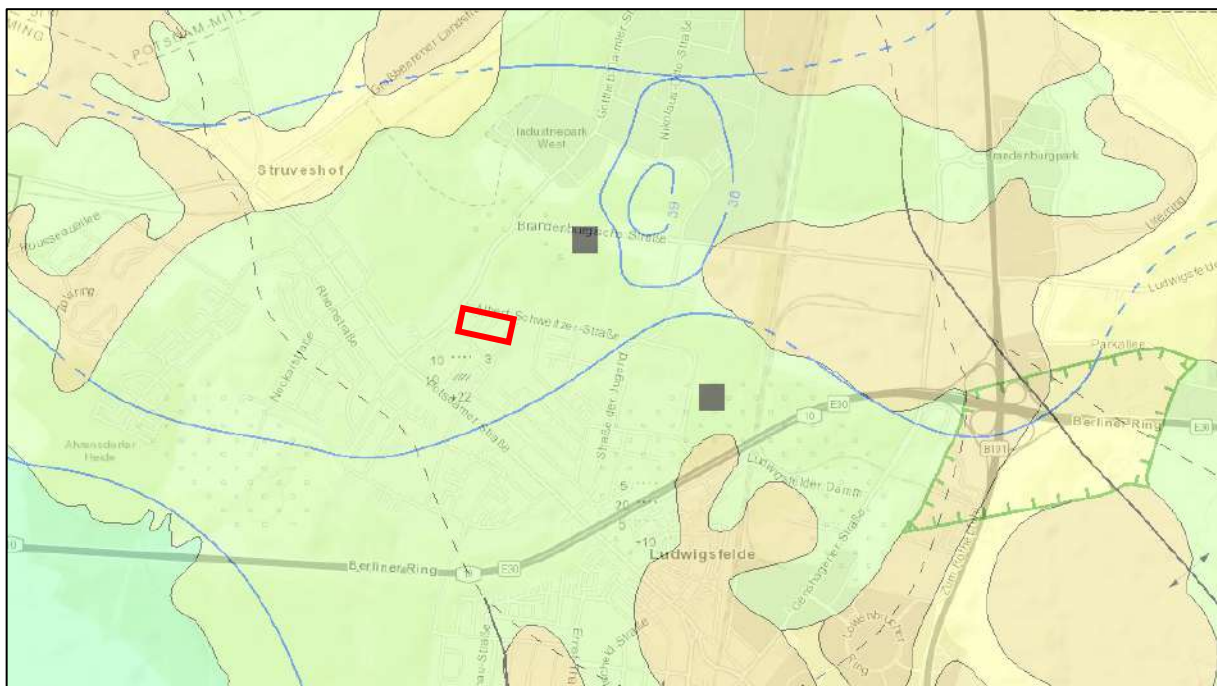


Abbildung 5.1.1: Ausschnitt aus der HYK50-1 für Ludwigsfelde mit den Linien der Grundwasserspiegeln (blaue Linien); rotes Rechteck = Untersuchungsgebiet

In der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes wird Grundwasser aus dem tieferen Grundwasserleiter gefördert (vgl. schwarze Quadrate in Abbildung 5.1.1), weshalb im Umfeld des Bau-felds Wasserschutzgebiete ausgewiesen sind. Das Bau-feld selbst befindet sich im **Wasserschutz-gebiet der Schutzzone III B**; Abbildung 5.1.2 zeigt eine Karte mit den in Ludwigsfelde ausgewiesenen Wasserschutzgebieten.

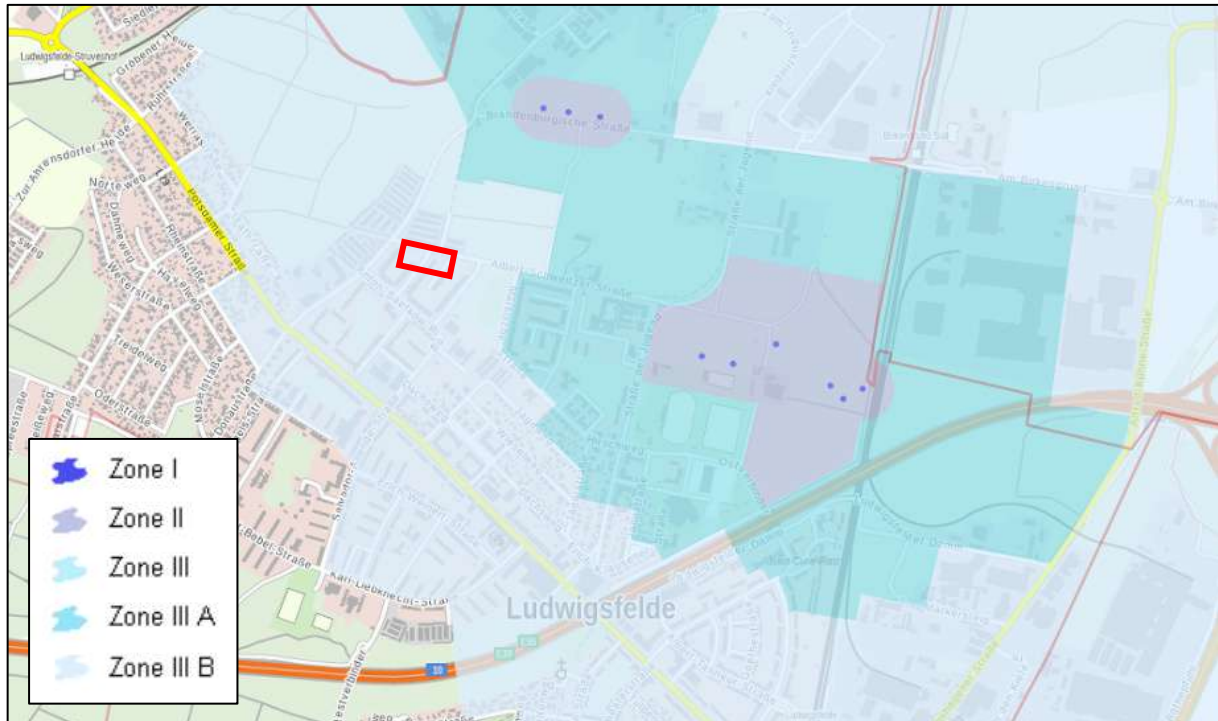


Abbildung 5.1.2: Ausschnitt aus der Karte der Wasserschutzgebiete für Ludwigsfelde mit den Schutzzonen; rotes Rechteck = Untersuchungsgebiet

5.2 Aufschlüsse und Untersuchungsmethoden

Es wurden am 21.07.2022 drei Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 3) mit den Rammkernsonden Ø 60 mm und Ø 36 mm zur Ermittlung der Zusammensetzung der Sedimente und Rammsondierungen (RS 1 bis RS 3) mit der schweren Rammsonde DPH zur Bestimmung der Lagerungsdichte rolliger Sedimente abgeteuft. Wegen eventuell vorhandener Versorgungsleitungen wurde vor Beginn der Erkundungsarbeiten mit einem Kabelsuchgerät geortet und mit der Handschappe bis maximal 1,35 m u. GOK vorgebohrt. Die Kleinrammbohrungen und die Rammsondierungen wurden bis jeweils 10,00 m unter Geländeoberkante (nachfolgend „u. GOK“ genannt) niedergebracht. Das aufgeschlossene Sediment wurde durch den anwesenden Geologen sensorisch vor Ort untersucht und nach DIN EN ISO 14688-1 und 14688-2 angesprochen.

Die Bohransatzpunkte wurden auf m u. GOK bezogen.

5.3 Geologische Schichtenfolge und Struktureinheiten

Die durch Kleinrammbohrungen gewonnenen Baugrundaufschlüsse ergaben folgende geologische Schichtungen bzw. Struktureinheiten:

Auffüllung, humos (Homogenbereich O):

Ab Geländeoberkante anthropogene Auffüllung aus teils schwach kiesigem sehr schwach humosem bis humosem Sand mit Bauschuttresten; insgesamt bis zwischen 1,05 m (KRB 2 und KRB 3) und 1,75 m u. GOK (KRB 1); Mächtigkeit zwischen 1,05 m und 1,75 m; Bodengruppe OH-SW; Bodenklasse 1 bzw. 3

Kiessand, eisenverkittet (Homogenbereich 1):

In KRB 1 im Liegenden der anthropogenen Auffüllung eisenverkitteter, sehr schwach schluffiger, sandiger Kies; bis 2,35 m u. GOK; Mächtigkeit 0,60 m; dicht gelagert; Bodengruppe GW-SW; Bodenklasse 3

Sand, Vorschüttssand (Homogenbereich 1):

In KRB 1 im Liegenden des Kiessandes, in KRB 2 und KRB 3 im Liegenden der anthropogenen Auffüllung Vorschüttssand aus überwiegend schwach kiesigem, grobsandigem Mittelsand; bis maximal 5,65 m u. GOK; Mächtigkeit zwischen ca. 3,30 m (KRB 1) und ca. 4,45 m (KRB 2 und KRB 3); mitteldicht gelagert; Bodengruppe SE-SW; Bodenklasse 3

Geschiebemergel (Homogenbereich 2):

Im Liegenden der Vorschüttssande Geschiebemergel (vermutlich Saale-Eiszeit) aus sehr schwach tonigem, schwach schluffigem, mittelsandigem Feinsand; bis zu den Endteufen jeweils 10,00 m u. GOK; halbfeste-feste Konsistenz; Bodengruppe SU-SU*; Bodenklasse 4

Details der Bohraufschlüsse und Sondierungen mit Tiefenlagen der aufgeschlossenen Sedimente sind den Bohr- und Sondierprofilen in der Anlage zu entnehmen.

5.4 Besonderheiten / Auffälligkeiten:

Die Gesteins- und Bodenschichten verlaufen parallel! Das Gelände ist stark versiegelt und über das Gelände verlaufen zahlreiche Versorgungsleitungen. Sonst wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

5.5 Grund- und Schichtenwasserverhältnisse, Versickerung von Regenwasser

Der Grundwasserspiegel wurde während der Geländearbeiten am 21.07.2022 in einem nahegelegenen Messpegel in den Parkflächen bei 6,32 m u. GOK (etwa 38 m ü. NHN) gemessen, konnte in den Sondierungen KRB 1 bis KRB 3 allerdings nicht nachgewiesen werden. Da in diesem Tiefenbereich in den Sondierungsstellen wasserstauende Lehme und Mergel angetroffen wurden, ist davon auszugehen, dass die stauenden Schichten die darunter liegenden, gespannten Grundwasserleiter abdecken. Entgegen der Hydrogeologischen Karte *HYK50-I* (vgl. Abbildung 5.1) wurden im Baufeld von Haus 1 also keine freien Grundwasserverhältnisse angetroffen. Gering durchlässige Lehme und Mergel verhindern den Anstieg des Grundwassers bis zur hydrostatischen Grundwasserhöhe und schaffen hier gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die Druckhöhe des Grundwassers im Bereich von Haus 1 konnte am 21.07.2022 mit etwa 6,32 m u. GOK (etwa 38 m ü. NHN) angenommen werden. Der aktuelle Grundwasserspiegel liegt somit etwa in der Größenordnung der in der *HYK50-I* angegebenen Grundwasserstände.

Die Baugrunderkundung fand während des Sommerhalbjahres statt (Juli / August). Zu dieser Jahreszeit ist in der Regel mit eher niedrigen Grundwasserständen im Jahresverlauf zu rechnen. Insofern ist zu erwarten, dass das Grundwasser bis zum Ende des Winterhalbjahres ansteigt. Zudem kann es mittel- und langfristig durch ungünstige Witterung zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels – über die jahreszeitlichen Schwankungen hinaus – kommen. Ein amtlicher höchster 10-jähriger Wasserstand oder höchster anzunehmender Grundwasserstand (HGW) lag nicht vor. Es sollte daher ein **höchster Wasserstand im 10-jährigen Mittel von etwa 39 m ü. NHN** als **Bemessungswasserstand** angenommen werden.

5.5.1 Versickerung von Regenwasser

Niederschlagswasser könnte auf dem Grundstück in Rigolen oder Schächten in den Sanden unterhalb der humosen Auffüllung voraussichtlich gut versickert werden; mit einem k_f -Wert der Wasserleitfähigkeit unterhalb der humosen Auffüllung innerhalb der grobsandigen Mittelsanden von geschätzt $1 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-4}$ m/s ist zu rechnen. Ein genauer k_f -Wert kann nur durch Messungen ermittelt werden.

5.6 Altlasten, LAGA-Untersuchung für die Aushubentsorgung

Hinweise auf eventuelle „Altlasten“ wurden bei den hier durchgeführten Sondierungen sensorisch nicht gefunden.

5.6.1 LAGA-Untersuchung für den Erdaushub

Zur Vorab-Einschätzung möglicher Kontaminationen des Erdaushubes wurden für die Analytik nach LAGA Bodenproben aus dem anstehenden Boden entnommen und hieraus Mischproben MP 1 und MP 2 hergestellt, die zur Analyse nach LAGA Boden (Parameter der Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 für Feststoff und Eluat) gegeben wurden. Die Mischprobe MP 1 stammt aus der anthropogenen Auffüllung von 0,10 m - 1,75 m u. GOK, Mischprobe MP 2 aus dem darunter liegenden Sand von 1,10 m - 4,00 m u. GOK.

Tabelle 5.1: Zusammenstellung der Entnahmetiefen der Mischproben MP 1 und MP 2

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2
Baufeld	Haus 1	Haus 1
	(Hausnr. 14a)	(Hausnr. 14a)
Entnommen aus KRB Nr.	1, 2, 3	1, 2, 3
Entnahmetiefe [m u. GOK]	0,10 - 1,75	1,10 - 4,00
Analytik	LAGA Boden	LAGA Boden
Einstufung	Z 0	Z 0

Entsprechend den Ergebnissen der chemischen Laboranalytik (Prüfbericht-Nr.: CBE22-006555-1 des Labors Wessling GmbH) war das untersuchte Bodenmaterial für den Erdaushub wie folgt einzustufen:








- MP 1: Zuordnungsklasse Z 0
- MP 2: Zuordnungsklasse Z 0

Details hierzu sind dem separaten Prüfbericht zur LAGA-Untersuchung mit Protokoll und Laborergebnissen zu entnehmen.

6. BODENKLASSEN UND ERDSTATISCHE RECHENWERTE

Auf der Grundlage der Geländeergebnisse werden folgende Literatur- und Tabellenwerte für den Gründungsbereich angegeben:

Tabelle 6.1: angewendete charakteristische Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenarten

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

Die in der Tabelle 6.1 aufgelisteten Steifemoduli E_s wurden nach *Richter* als tiefenabhängige Steifeziffern errechnet, die anstehenden Geschiebemergel wurden als geologisch vorbelastet eingestuft.

7. FOLGERUNGEN AUS DER ERKUNDUNG, EMPFEHLUNGEN

Auf der Basis der Geländeaufschlüsse und der erdstatistischen Berechnungen könnte das Gebäude auf dem vorhandenen Baugrund aus anstehendem Sand unterhalb des humosen Oberbodens bzw. der Auffüllung gegründet werden. Das Bestandsgebäude muss durch Unterfangungen gesichert werden.

Vor Beginn der eigentlichen Erdarbeiten sollte zunächst unbedingt(!) bei dem angrenzenden Bestandsgebäude durch Herstellung von Baggerschürfgruben die **Gründungstiefe und Qualität der Gründung des Bestandsgebäudes** ermittelt werden, eventuell im Rahmen der Entfernung der in gebäudenähe verlaufenden Versorgungsleitungen.

7.1 Erdarbeiten

Vor dem Beginn der Erdarbeiten für die Gründung des neu zu erstellenden Kopfanbaus sind Erdarbeiten für die Sicherungen der Gründung des Bestandsgebäudes durchzuführen. Für die Herstellung einer klassischen Unterfangung nach DIN 4123 sind die Bodenaushubgrenzen zu beachten. Das Bestandsgebäude darf nicht ohne ausreichende Sicherungsmaßnahmen bis zu seiner Fundamentunterkante oder tiefer freigeschachtet werden. Wenn seine Standsicherheit nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt wird, kann die Geländebruchsicherheit der bestehenden Fundamente durch einen Erdblock wie in der zeichnerischen Darstellung in Abbildung 7.1.1 gewahrt werden.

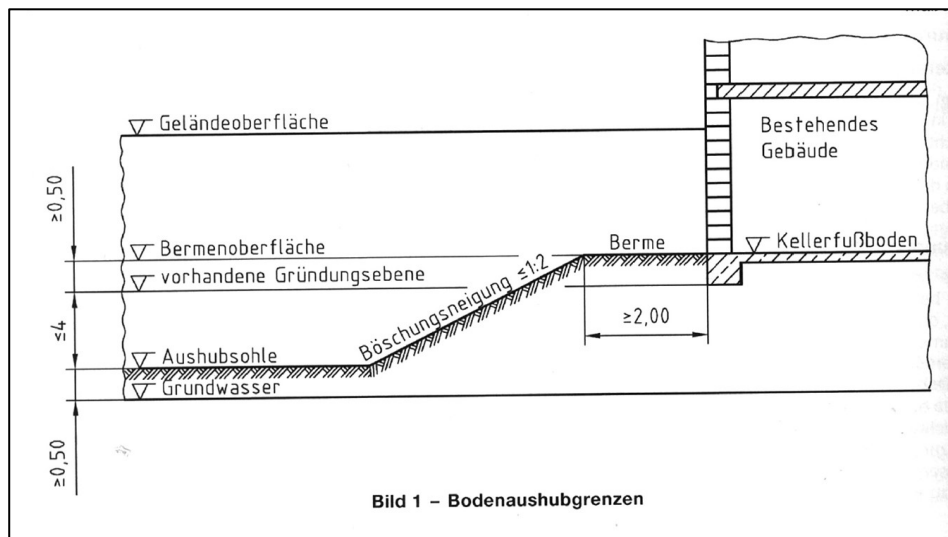


Abbildung 7.1.1: Bodenaushubgrenzen, Zeichnung entnommen aus DIN 4123

Gemäß DIN 4123 sind die folgenden Aushubgrenzen zu beachten:

- Die Bermenoberfläche muss mindestens 0,50 m über der Gründungsebene des vorhandenen Gebäudes (hier: Bestandsgebäude) und darf nicht tiefer als der Kellerfußboden des bestehenden Gebäudes liegen, sofern das Gebäude einen herkömmlichen Keller oder einen Kriechkeller aufweist.
- Die Breite der Berme des Erdblockes muss mindestens 2,00 m betragen
- Der Erdblock darf neben der Berme nicht steiler als 1:2 geböscht sein
- Der Höhenunterschied zwischen der vorhandenen Gründungsebene und der Aushubsohle darf nicht größer sein als 4,00 m

7.1.1 Erdarbeiten für Unterfangung des benachbarten Bestandsgebäudes

Die Gründung des Bestandsgebäudes, das direkt als Grenzbebauung an das zu erstellende Gebäude angrenzt, ist, da dieses eine höher liegende Gründungssohle aufweist, durch eine Unterfangung nach *DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude* zu sichern, wenn der sehr lockere Baugrund durch Aushub und lagenweise Verdichtung des einzubauenden Materials verbessert wird. Die Regeln der DIN 4123 sind genau zu beachten und einzuhalten. Die Unterfangungskörper sind mindestens 0,50 cm unter Aushubsohle des neu herzustellenden Gebäudes einzubinden. Wenn die Unterfangung als klassische Unterfangung hergestellt werden soll, ist diese im sogenannten „Pilgerschrittverfahren“ herzustellen mit Schächten oder Stichgräben mit einer maximalen Breite von 1,25 m. Hier wäre gegebenenfalls auch zu überlegen, ob die Sicherung der Gründung des betroffenen Bestandsgebäudes nicht besser und problemloser durch Hochdruckinjektionen (HDI, jet-grouting, etc.) zu gewährleisten wäre. Bei Hochdruckinjektionen müsste wegen der Lage im **Wasserschutzgebiet der Schutzzone III B** gegebenenfalls die Zulässigkeit von Hochdruckinjektionen erfragt bzw. eine Genehmigung eingeholt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass für zu unterfangende Nachbargebäude ein Standsicherheitsnachweis gefordert werden kann oder notwendig ist.

Beobachtung des bestehenden Gebäudes

Das bestehende Gebäude ist während der Aushubarbeiten, erforderlichenfalls auch noch danach zu beobachten, z.B. durch Höhenmessungen am Bestandsgebäude, um etwa auftretende Setzungen zu erkennen und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen ergreifen zu können.

7.1.2 Erdarbeiten für Gründung auf einer Bodenplatte

Nach der Sicherung der Gründung des Bestandsgebäudes kann mit den Erdarbeiten für die Herstellung des Kopfbauers begonnen werden. Es wird empfohlen, den humosen Oberboden/Auffüllung sowie den anstehenden Sand bis geplanten Gründungssohle (bei etwa 3,40 m u. GOK angenommen) auszubaggern und getrennt seitlich zu lagern bzw. zu entsorgen.

Das Planum der jeweiligen Gründungsebene ist bei Auflockerung gegebenenfalls nachzuverdichten, ein E_{v2} -Wert von mindestens 70 MN/m² bzw. ein $E_{v\text{dyn.}}$ -Wert von mind. 35 MN/m² ist zu erreichen. Auf dem nachverdichteten Sand kann dann bis zur geplanten Unterkante der

Bodenplatten eine Sauberkeitsschicht aus z.B. „Magerbeton“ aufgebracht werden, falls dies als notwendig erachtet werden sollte.

7.1.3 Baugruben - Sicherung der Baugrube, Befahrbarkeit und Verfüllung

Beim Ausheben und Sichern der Baugrube und Gräben sind die **DIN 4124** und die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Baugruben (BGV C 22, VBG 37) zu beachten. Die Baugrube kann in der lockeren Auffüllung aus schwach humosen Kiessanden unter maximal 45° geböschet werden. Herunterfallende Gesteinsbruchstücke (Kiese und Steine aus der Auffüllung) sind möglich. Entsprechend der DIN 4124 ist während der Aushubarbeiten der Zustand des Böschungsmaterials mit einfachen Feldmethoden zu überprüfen und der Böschungswinkel gegebenenfalls entsprechend anzupassen. Auf der **straßenseitigen Baugrube oder zu unmittelbar angrenzenden Nachbargrundstücken muss bei nicht ausreichendem Abstand zu den Verkehrsflächen/ Nachbargrundstücken ein Baugrubenverbau nach DIN 4124** erstellt werden. **Nachbargebäude** müssen durch **Unterfangungen** gesichert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass für zu unterfangende Nachbargebäude ein Standsicherheitsnachweis gefordert werden kann oder notwendig ist.

Die **Befahrbarkeit** mit schweren Fahrzeugen ist auf der oberflächennah verdichteten Oberfläche bzw. vorhandene Verkehrsflächen möglich; hierbei ist ein ausreichender Sicherheitsabstand zu den Baugrubenböschungen zu beachten.

Die **Verfüllung** der Baugrube könnte mit humusfreiem Erdaushub aus Sand erfolgen, da der Erdaushub der anstehenden Sande der Zuordnungsklasse **Z0** nach LAGA entspricht; der dann lagenweise verdichtet werden müssen. Ein Verdichtungsgrad von mindestens 97% der Proctordichte (entspricht E_{v2} von mindestens 70 MN/m² bzw. $E_{v_{dyn}}$ von 35 MN/m² für Bodengruppe GW) außerhalb von geplanten Verkehrsflächen ist zu erreichen.

7.1.4 Erdarbeiten für Verkehrswege und Parkflächen

Der Boden ist bis zur Tiefe entsprechend der Bauklasse für Verkehrswege und Parkplätze auszukoffern. Auf dem Planum dann ein Verdichtungsgrad von 97% der Proctordichte (entspricht E_{v2} von mindestens 70 MN/m² bzw. $E_{v_{dyn}}$ von 35 MN/m² für Bodengruppe GW) zu erreichen. Auf dieses Planum kann dann der Unterbau aus Schotter der Korngrößenabstufung 0/45 oder Gleichwertigem entsprechend den Anforderungen der Bauklasse und der Planung aufgebracht und je

nach Anforderung verdichtet werden. In der Regel ist für Verkehrsflächen mindestens eine Verdichtung von 120 MN/m² erforderlich, um Spurrillen langfristig zu vermeiden.

7.1.5 Trockenhaltung der Baugrube

Es ist beim gegenwärtigen Grundwasserstand nicht mit Grundwasser zu rechnen. Jedoch kann Oberflächen- und Niederschlagswasser in die Baugrube eindringen, das jedoch auf der Baugrubensohle aus Sand versickern kann.

7.2 Gründung der Gebäude

7.2.1 Standsicherheit Bestandsgebäude nach Bodenaushub für Unterfangungen

Die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1054 nach dem Aushub für die Herstellung einer klassischen Unterfangung nach DIN 4123 mit vorgelagerten Erdblock mit Berme und Böschung wurde rechnerisch für folgende Annahmen überprüft bzw. errechnet:

- vertikale Wandlast (charakteristisch): 250 kN/m²:
- Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte
- die zu unterfangende Wand wirkt als Scheibe
- anstehender Baugrund mindestens mitteldicht gelagerte Sande bzw. steifplastische Lehme
- Berme mindestens 3 m breit
- Böschungsneigung 1:2
- Einbindetiefe Bestandsgründung nach Abgrabung mindestens 0,50 m, alternativ 1 m

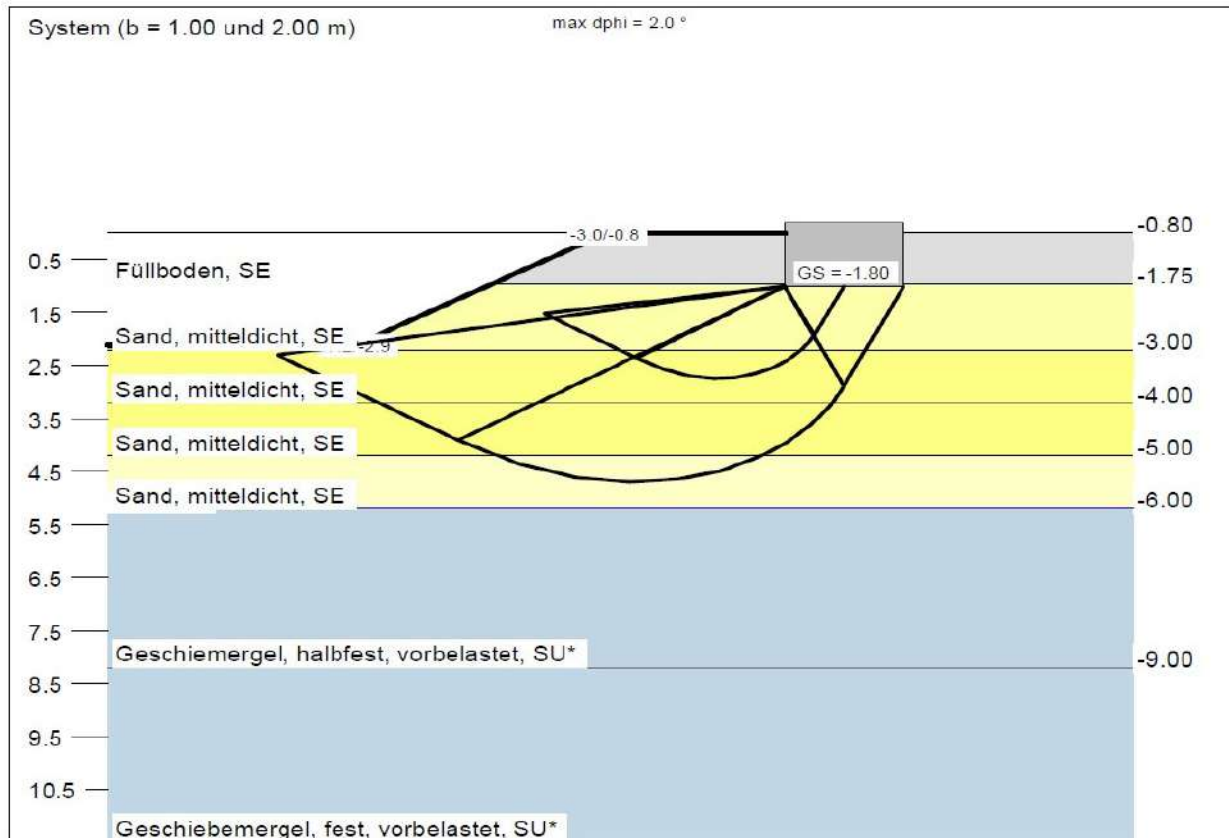


Abbildung 7.2.1: *System erdstatische Berechnung Bestandsgebäude nach Abgrabung nach DIN 4123*

Für die angenommenen charakteristische **Wandlast von 250 kN/m²** ist für die Sicherheit gegen Grundbruch eine rechnerische **Breite des Lastabtrages von 1,60 m** erforderlich, die resultierende **Setzung errechnet sich auf 0,76 cm**. Die errechnete Setzung sollte durch die lange Standzeit des Bestandsgebäudes bereits abgeklungen sein. Ebenfalls ist eine **Breite der Berme** des vorgelagerten Erdblockes von **mindestens 3 m** erforderlich, wenn die Baugrube des Neubaus bis zur Gründungssohle von 3,40 m ausgekoffert werden soll.

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatische Berechnungen“ Blätter 3a bis 3a-2 (Berechnungsvarianten) in der Anlage zu entnehmen.

7.2.2 Sicherung des Bestandsgebäudes durch eine Unterfangung

Die Überprüfung der Standsicherheit eines Unterfangungskörpers unter der Bestandgründung wird zunächst für die Vertikallast von 250 kN/m nach DIN 1054 näherungsweise als Streifenfundament hinsichtlich der Sicherheit gegen Grundbruch zur Vorabeinschätzung überprüft.

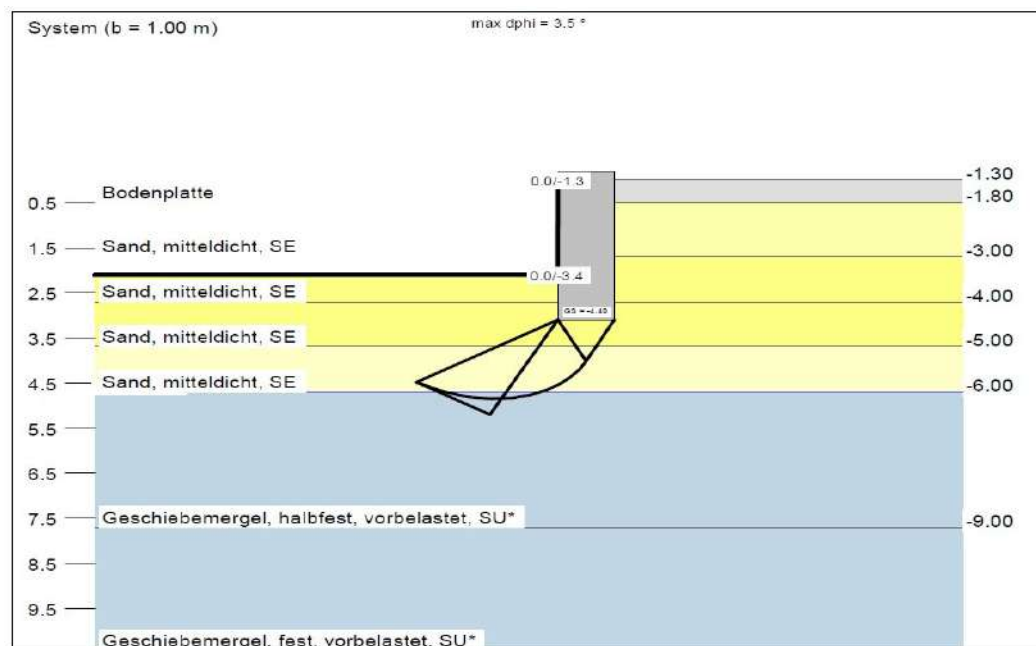


Abbildung 7.2.2: Systemaufbau Bestand mit Unterfangung

Es wurden keine Horizontallasten aus Erddruck und Gebäude berücksichtigt, da diese noch nicht bekannt sind. Es ist anhand der Abbildung 7.2.3 jedoch zu erkennen, dass bei den angesetzten Randbedingungen keine höheren Lasten als 250 kN/m möglich sind, daher wären die auftretenden Horizontallasten durch eine **Rückverankerung** der Unterfangung abzusichern.

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatische Berechnungen“ Blätter 3b in der Anlage zu entnehmen.

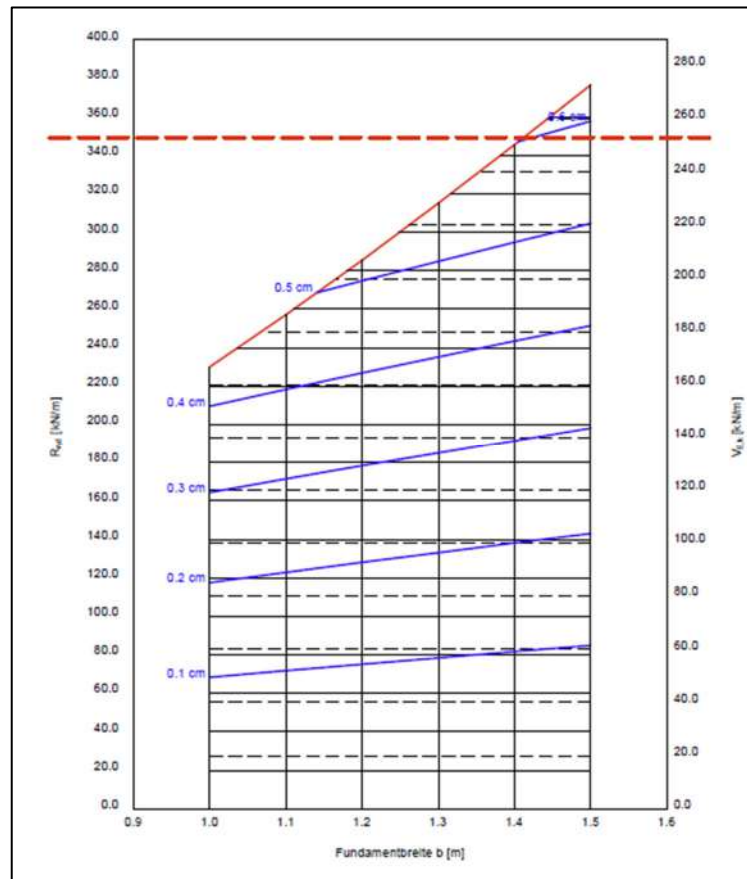


Abbildung 7.2.3: *Darstellung erforderliche Fundamentbreite Unterfangungskörper bei einer Wandlast von 250 kN/m und resultierender Setzung*

7.2.3 Gründung des Neubaus Kopfbau auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte.

Auf der Basis der Geländeaufschlüsse und der vorgelegten Pläne wird die Gründungsebene in dem anstehenden Sand liegen, der entsprechend erdstatistischer Berechnungen **tragfähig** ist, sofern die errechneten Sohldrücke nicht überschritten werden. Es kann daher auf diesem Baugrund gegründet werden.

Entsprechend Eurocode EC 7 wurden die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, (Grundbruchsicherheit, Setzungen, Kippen, Gleiten) rechnerisch überprüft und das Bettungsmodul mit den jeweiligen Setzungen berechnet. Der mittlere Sohldrucks pro Quadratmeter aus 8 Geschossen wurde mit maximal $\sigma_{E,k} = (8 \text{ Geschosse} * 20 \text{ kN/m}^2/\text{Geschoss}) = 160 \text{ kN/m}^2$ in

der Fläche und mit einer Wandlast von maximal $\sigma_{E,k} = 210 \text{ kN/m}^2$ bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m angenommen.

Eine Aushubentlastung wurde mit 50 kN/m^2 berücksichtigt, da das Gebäude unterkellert werden soll.

Die angenommenen mittleren Sohldrücke sind durch den Statiker zu überprüfen und bei nennenswerten Abweichungen ist erneut mit den tatsächlichen Gebäudelasten zu berechnen.

Die Bodenplatte mit Abmessungen von etwa $15 \text{ m} \times 16 \text{ m}$ kann entsprechend der Berechnungen nach Eurocode EC 7 und DIN 1054 - 2010 für einen

Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$ in der Fläche bzw.

$\sigma_{R,d} = 880 \text{ kN/m}^2$ unter Wand- bzw. Randlasten (bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m) bei maximalen **Setzungen** von jeweils **2 cm** bemessen werden.

Sicherheit gegen Grundbruch ist bei der Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte vorhanden, der Sohldruck bis zum Erreichen der Grundbruchspannung liegt deutlich höher als der oben angegebene Sohldruck aus den Gebäudelasten.

Der Verlauf der zeitlichen Setzung ist parallel zum Baufortschritt, so dass nach dem Abschluss der Bauarbeiten nur noch geringe Restsetzungen austreten sollten, die geschätzt etwa noch ein halbes Jahr andauern werden.

Das **Bettungsmodul k_s** kann für die oben angenommenen Gebäudelasten

in der **Fläche** mit **11 MN/m^3** und

im Randbereich bzw. unter Wandlasten (bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m) mit **20 MN/m^3** angesetzt werden.

Das **Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante** oder ein **Bodenkennwert**, sondern hängt von den Gebäudedimensionen, den Sohldrücken und den Steifemodulen des Bodens ab. **Achtung:** Das Bettungsmodul kann sich mit zunehmender Breite des Lastabtrages deutlich verringern!

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatische Berechnungen“ Blätter 1 – 2a in der Anlage zu entnehmen.

7.3 Schutz des Gebäudes gegen Feuchtigkeit

Das Gebäude soll unterkellert werden und flächendeckend > 3 m tief in den wasserleitenden Sand einbinden. Es kann daher nach Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, Situation 2 nach DIN 18533-1 Abschnitt 8.6.2 (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) zu schützen.

7.3.1 Auftrieb des Gebäudes

Es ist beim gegenwärtigen Grundwasserstand mit **0 % Auftrieb** zu rechnen, da auch in die verfüllte Baugrube eindringendes Wasser in dem durchlässigen Sand versickern kann und voraussichtlich nicht aufstaut.

7.4 Überprüfung der Gründungssohle und der Erdarbeiten

Gemäß DIN EN 1997 Eurocode 7 und DIN 1054 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube durch den Unterzeichner zu überprüfen, ob die aufgrund der ingenieurgeologischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen. Erst durch diese Überprüfung und Abnahme erfolgt gegebenenfalls eine Validierung und Verbindlichkeit der abgeleiteten Bodenkennwerte und der durchgeführten erdstatischen Nachweise und Gründungsempfehlungen. Das Ergebnis dieser Überprüfung ist zu den Bauakten zu nehmen.

Alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen gelten ausschließlich für die durch die Bohr- und Sondieraufschlüsse gewonnenen Ergebnisse.

Michendorf, den 20.10.2022



Dipl.- Geol. I. Schiller

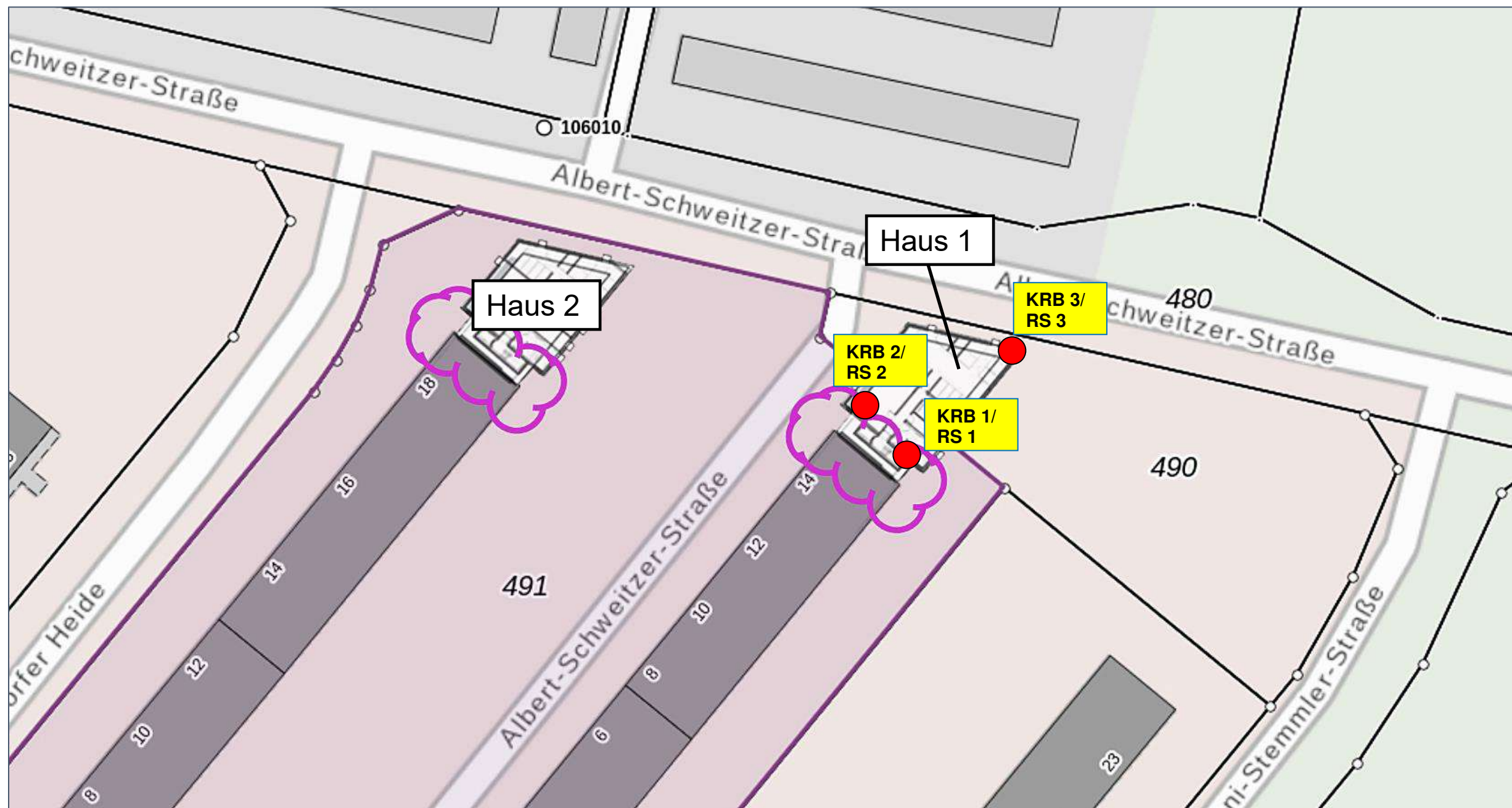
- Ingenieurgeologe -

8. ANHANG

1 Lageplan der Bohransatzpunkte

2 Schnitte mit Bohrprofilen

7 Seiten erdstatische Berechnungsergebnisse



Legende



Kleinrammbohrung KRB
Rammsondierung RS

SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN

Umweltgeologie & Geotechnik

55566 Bad Sobernheim Soonwaldstraße 134 06751-7766 info@baugrundundstatik.de



Projekt: Neubau eines Wohngebäudes
Albert Schweitzer Straße
14974 Ludwigsfelde
Baugrunderkundung Haus 1

Projekt-Nr.:
20221982

Anlage-Nr.:
1 - 1

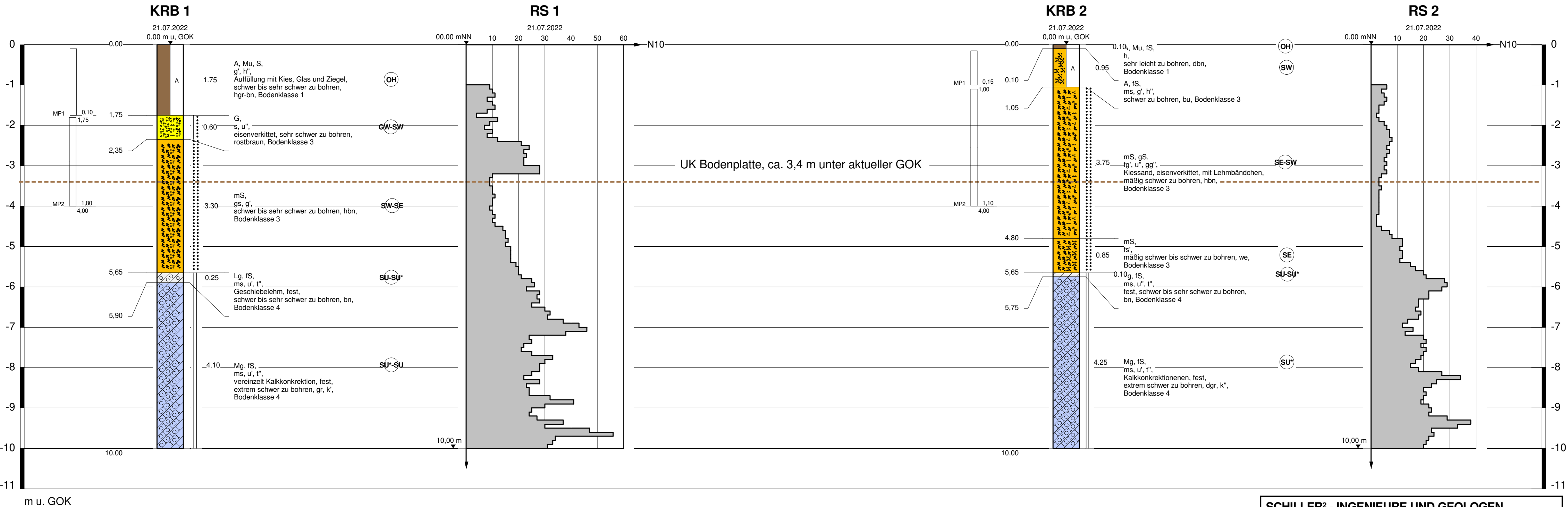
Bauherr: Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

21.07.2022

Ohne Maßstab

Lageskizze Sondierungspunkte

Profile Kleinrambohrung KRB 1 und KRB 2 und Rammsondierung RS 1 und RS 2



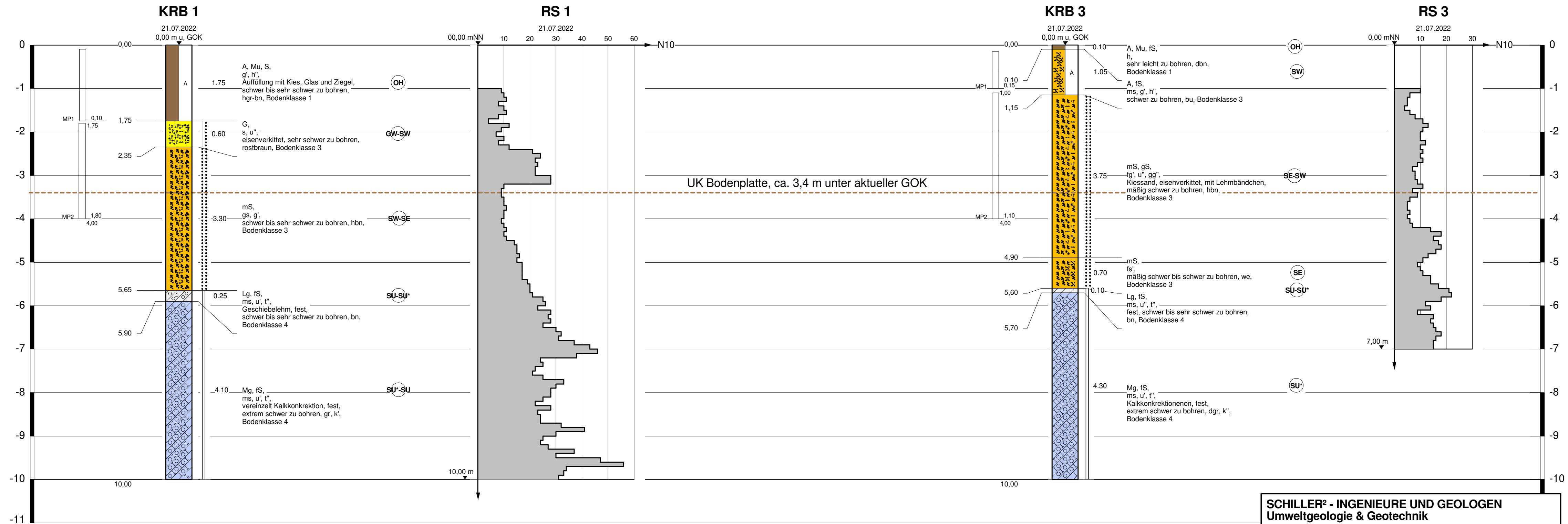
Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden	u	schluffig	t	tonig	SE	enggestufte Sande
A	Anschüttung	fs	feinsandig	k	kalkhaltig	SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
fs	Feinsand	ms	mittelsandig	MPx	gestörte Probe	SU*	Sand-Schluff-Gemische (über 15% bis 40 % <= 0,063 mm)
mS	Mittelsand	gs	grobsandig		Schicht fest	OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
gS	Grobsand	s	sandig	we	weiß		mitteldicht
S	Sand	fg	feinkiesig	gr	grau		dicht
G	Kies	gg	grobkiesig	bn	braun		stark, schwach, sehr schwach (sandig)
Lg	Geschiebelehm	g	kiesig	dgr	dunkelgrau		
Mg	Geschiebemergel	h	torfig, humos	bu	bunt		









SCHILLER² - INGENIEURE UND GEOLOGEN
Umweltgeologie & Geotechnik
Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim
06751 - 7766 info@baugrundundstatik.de
www.BaugrundundStatik.de

Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43, 14974 Ludwigsfelde		Projekt-Nr. 20221982	
Projekt: Haus 1, Albert-Schweizer-Straße Albert-Schweizer-Straße 14a, 14974 Ludwigsfelde		Anlage-Nr. 2a	
Bauvorhaben: Mehrfamilienhaus			
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:
	1 : 65	tk	is
Gutachter:	Datum		
I.Schiller	21.07.2022		











Profile Kleinrambohrung KRB 1 und KRB 3 und Rammsondierung RS 1 und RS 3



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden
A		Anschüttung
fS		Feinsand
mS		Mittelsand
gS		Grobsand
S		Sand
G		Kies
Lg		Geschiebelehm

Mg		Geschiebemergel
u		schluffig
fs		feinsandig
ms		mittelsandig
gs		grobsandig
s		sandig
fg		feinkiesig
gg		grobkiesig

g		kiesig
h		torfig, humos
t		tonig
k		kalkhaltig
MPx  0,10		gestörte Probe
 1,75		Schicht fest
we		weiß
gr		grau

bn	<input type="checkbox"/>	braun		<input checked="" type="checkbox"/>	dicht
dgr	<input type="checkbox"/>	dunkelgrau		<input type="checkbox"/>	stark, schwach,
bu	<input type="checkbox"/>	bunt	$\bar{s} / s' / s''$	<input type="checkbox"/>	sehr schwach (sandig)
SE	<input type="checkbox"/>	enggestufte Sande			
SW	<input type="checkbox"/>	weitgestufte Sand-Kies-Gemische			
SU*	<input type="checkbox"/>	Sand-Schluff-Gemische (über 15% bis 40 % <= 0,063 mm)			
OH	<input type="checkbox"/>	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art			
	<input checked="" type="checkbox"/>	mitteldicht			

	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> ⋮</div>	dicht
$\bar{s} / s' / s''$	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	stark, schwach, sehr schwach (sandig)

Blattgröße DIN A3+

SCHILLER² - INGENIEURE UND GEOLOGEN
Umweltgeologie & Geotechnik

Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim
06751 - 7766 info@baugrundundstatik.de
www.BaugrundundStatik.de

Auftraggeber:	Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43, 14974 Ludwigsfelde
---------------	---

Projekt:	Haus 1, Albert-Schweizer-Straße Albert-Schweizer-Straße 14a, 14974 Ludwigsfelde
----------	--

Bauvorhaben: **Mehrfamilienhaus**

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 60	tk	is	I.Schiller	21.07.2022



www.baugrundundstatik.de

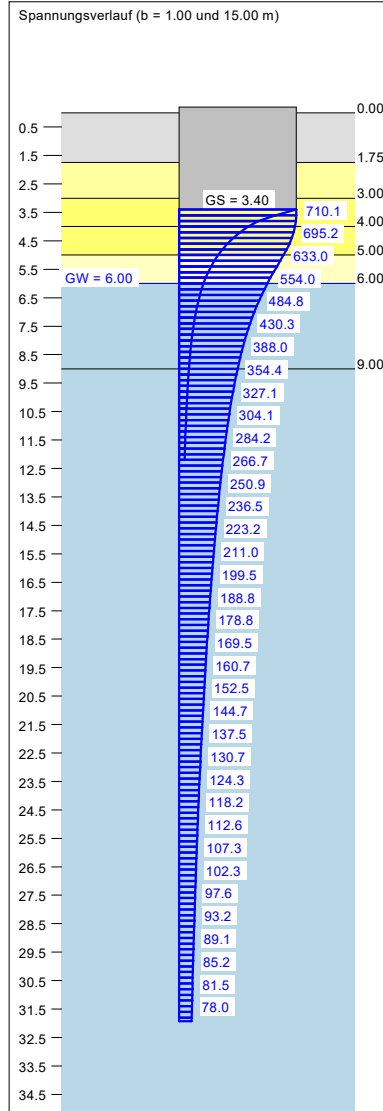
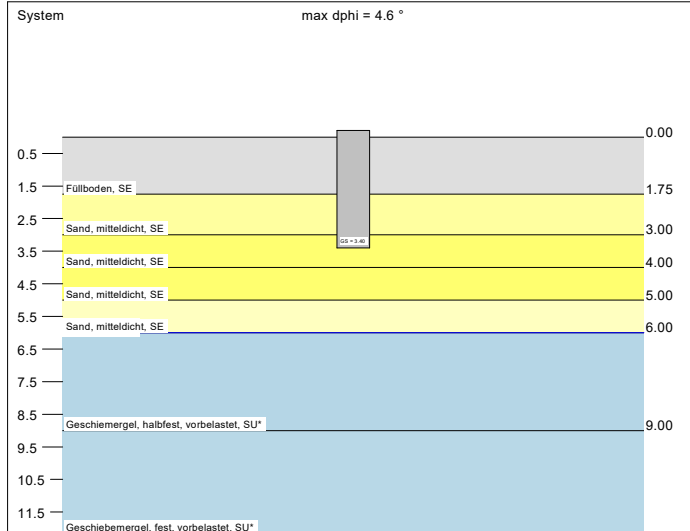
Neubau Kopfbau, Haus 1

BV: MH, A.-Schweitzer-Str.

Projekt-Nr.: 20221982

Blatt-Nr.: 1a

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,1}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,2}$ [kN/m ²]	R _{1,2} [kN/m]	Zul. $\sigma'_{R,1,2}$ [kN/m ²]	V _{1,2} [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	k _s [MN/m ²]
16.00	1.00	1372.0	980.0	980.0	710.1	710.1	2.28 *	34.4	0.00	19.00	43.73	31.1
16.00	1.50	1372.0	980.0	1470.0	710.1	1065.2	2.95 *	33.8	1.68	18.92	43.73	24.1
16.00	2.00	1372.0	980.0	1960.0	710.1	1420.3	3.49 *	32.7	4.14	17.86	43.72	20.3
16.00	2.50	1372.0	980.0	2450.0	710.1	1775.4	3.96 *	32.2	5.28	16.84	43.72	17.9
16.00	3.00	1372.0	980.0	2940.0	710.1	2130.4	4.38 *	31.8	6.02	16.01	43.73	16.2
16.00	3.50	1372.0	980.0	3430.0	710.1	2485.5	4.75 *	31.6	7.39	15.35	43.73	14.9
16.00	4.00	1372.0	980.0	3920.0	710.1	2840.6	5.09 *	31.4	8.58	14.80	43.73	13.9
16.00	4.50	1372.0	980.0	4410.0	710.1	3195.7	5.41 *	31.2	9.34	14.36	43.73	13.1
16.00	5.00	1372.0	980.0	4900.0	710.1	3550.7	5.70 *	31.1	9.90	13.99	43.73	12.5
16.00	5.50	1372.0	980.0	5390.0	710.1	3905.8	5.97 *	31.0	10.35	13.69	43.73	11.9
16.00	6.00	1372.0	980.0	5880.0	710.1	4260.9	6.22 *	30.9	10.73	13.42	43.72	11.4
16.00	6.50	1372.0	980.0	6370.0	710.1	4615.9	6.46 *	30.9	11.05	13.19	43.73	11.0
16.00	7.00	1372.0	980.0	6860.0	710.1	4971.0	6.68 *	30.8	11.32	12.99	43.73	10.6
16.00	7.50	1372.0	980.0	7350.0	710.1	5326.1	6.90 *	30.8	11.56	12.81	43.73	10.3
16.00	8.00	1372.0	980.0	7840.0	710.1	5681.2	7.10 *	30.7	11.77	12.65	43.73	10.0
16.00	8.50	1372.0	980.0	8330.0	710.1	6036.2	7.30 *	30.7	11.96	12.51	43.73	9.7
16.00	9.00	1372.0	980.0	8820.0	710.1	6391.3	7.48 *	30.6	12.12	12.38	43.72	9.5
16.00	9.50	1372.0	980.0	9310.0	710.1	6746.4	7.66 *	30.6	12.27	12.27	43.72	9.3
16.00	10.00	1372.0	980.0	9800.0	710.1	7101.4	7.83 *	30.6	12.41	12.16	43.73	9.1
16.00	10.50	1372.0	980.0	10290.0	710.1	7456.5	7.99 *	30.6	12.53	12.07	43.72	8.9
16.00	11.00	1372.0	980.0	10780.0	710.1	7811.6	8.14 *	30.5	12.64	11.98	43.72	8.7
16.00	11.50	1372.0	980.0	11270.0	710.1	8166.7	8.29 *	30.5	12.74	11.90	43.73	8.6
16.00	12.00	1372.0	980.0	11760.0	710.1	8521.7	8.44 *	30.5	12.83	11.82	43.73	8.4
16.00	12.50	1372.0	980.0	12250.0	710.1	8876.8	8.58 *	30.5	12.92	11.76	43.73	8.3
16.00	13.00	1372.0	980.0	12740.0	710.1	9231.9	8.71 *	30.4	12.99	11.69	43.72	8.2
16.00	13.50	1372.0	980.0	13230.0	710.1	9587.0	8.84 *	30.4	13.07	11.63	43.73	8.0
16.00	14.00	1372.0	980.0	13720.0	710.1	9942.0	8.97 *	30.4	13.14	11.58	43.73	7.9
16.00	14.50	1372.0	980.0	14210.0	710.1	10297.1	9.09 *	30.4	13.20	11.53	43.72	7.8
16.00	15.00	1372.0	980.0	14700.0	710.1	10652.2	9.21 *	30.4	13.26	11.48	43.73	7.7

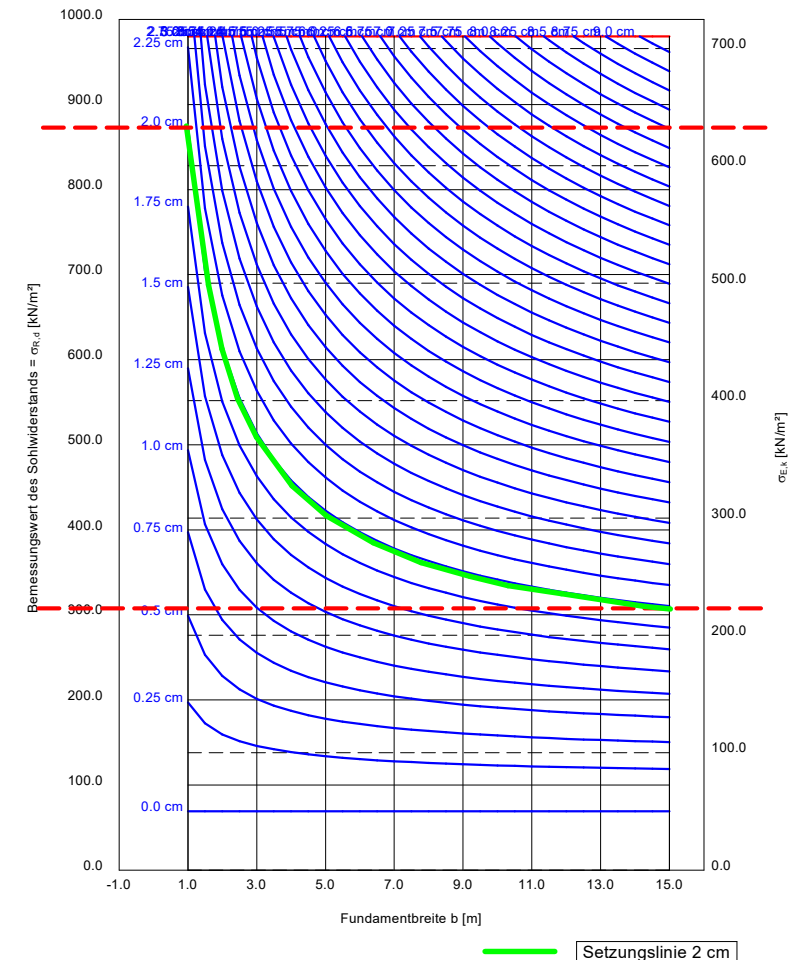
* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Zul. $\sigma = \sigma_{R,1} = \sigma_{R,2} / ((\gamma_{R,1} \cdot \gamma_{R,2}) / (1.40 \cdot 1.38)) = \sigma_{R,1} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) $\lambda = 0.20$

Bauteil: Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 15 m


Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Sohldruck und Breite

GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 3.40 m
Grundwasser = 6.00 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

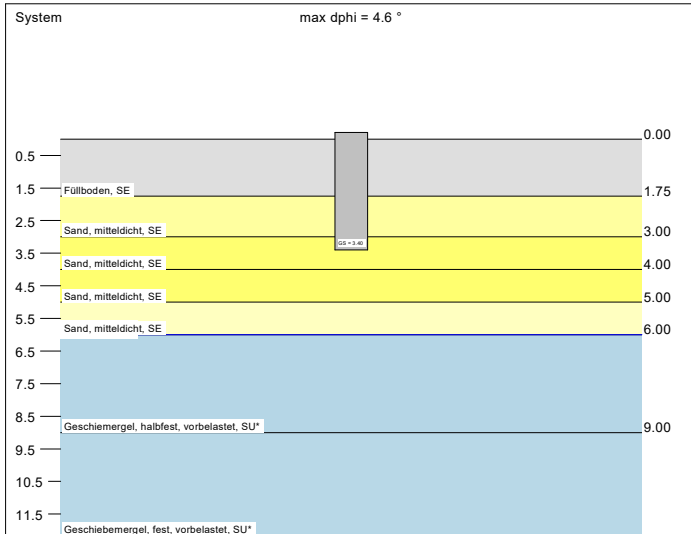
 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 1 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 2a

Bauteil: Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 15 m

Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

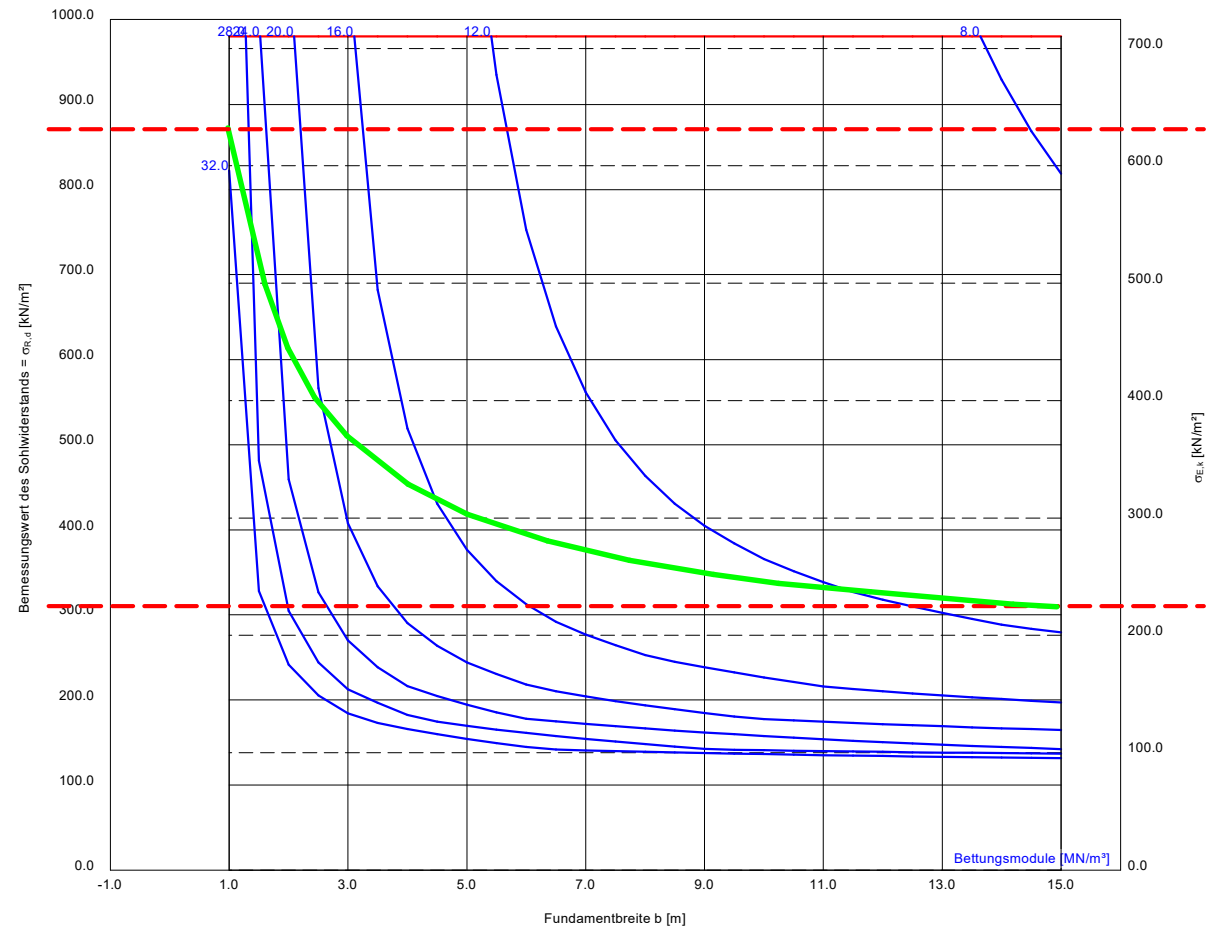
Bettungsmodulverlauf in Abhängigkeit von Sohldruck und Breite

GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 3.40 m
Grundwasser = 6.00 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Bettungsmodule



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,s}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	R ₉₀ [kN/m²]	Zul. $\sigma'_{R,d}$ [kN/m²]	V ₉₀ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_d [kN/m²]	k _s [MN/m²]
16.00	1.00	1372.0	980.0	980.0	710.1	710.1	2.28 *	34.4	0.00	19.00	43.73	31.1
16.00	1.50	1372.0	980.0	1470.0	710.1	1065.2	2.95 *	33.8	1.68	18.92	43.73	24.1
16.00	2.00	1372.0	980.0	1960.0	710.1	1420.3	3.49 *	32.7	4.14	17.86	43.72	20.3
16.00	2.50	1372.0	980.0	2450.0	710.1	1775.4	3.96 *	32.2	5.28	16.84	43.72	17.9
16.00	3.00	1372.0	980.0	2940.0	710.1	2130.4	4.38 *	31.8	6.02	16.01	43.73	16.2
16.00	3.50	1372.0	980.0	3430.0	710.1	2485.5	4.75 *	31.6	7.39	15.35	43.73	14.9
16.00	4.00	1372.0	980.0	3920.0	710.1	2840.6	5.09 *	31.4	8.58	14.80	43.73	13.9
16.00	4.50	1372.0	980.0	4410.0	710.1	3195.7	5.41 *	31.2	9.34	14.36	43.73	13.1
16.00	5.00	1372.0	980.0	4900.0	710.1	3550.7	5.70 *	31.1	9.90	13.99	43.73	12.5
16.00	5.50	1372.0	980.0	5390.0	710.1	3905.8	5.97 *	31.0	10.35	13.69	43.73	11.9
16.00	6.00	1372.0	980.0	5880.0	710.1	4260.9	6.22 *	30.9	10.73	13.42	43.72	11.4
16.00	6.50	1372.0	980.0	6370.0	710.1	4615.9	6.46 *	30.9	11.05	13.19	43.73	11.0
16.00	7.00	1372.0	980.0	6860.0	710.1	4971.0	6.68 *	30.8	11.32	12.99	43.73	10.6
16.00	7.50	1372.0	980.0	7350.0	710.1	5326.1	6.90 *	30.8	11.56	12.81	43.73	10.3
16.00	8.00	1372.0	980.0	7840.0	710.1	5681.2	7.10 *	30.7	11.77	12.65	43.73	10.0
16.00	8.50	1372.0	980.0	8330.0	710.1	6036.2	7.30 *	30.7	11.96	12.51	43.73	9.7
16.00	9.00	1372.0	980.0	8820.0	710.1	6391.3	7.48 *	30.6	12.12	12.38	43.72	9.5
16.00	9.50	1372.0	980.0	9310.0	710.1	6746.4	7.66 *	30.6	12.27	12.27	43.72	9.3
16.00	10.00	1372.0	980.0	9800.0	710.1	7101.4	7.83 *	30.6	12.41	12.16	43.73	9.1
16.00	10.50	1372.0	980.0	10290.0	710.1	7456.5	7.99 *	30.6	12.53	12.07	43.72	8.9
16.00	11.00	1372.0	980.0	10780.0	710.1	7811.6	8.14 *	30.5	12.64	11.98	43.72	8.7
16.00	11.50	1372.0	980.0	11270.0	710.1	8166.7	8.29 *	30.5	12.74	11.90	43.73	8.6
16.00	12.00	1372.0	980.0	11760.0	710.1	8521.7	8.44 *	30.5	12.83	11.82	43.73	8.4
16.00	12.50	1372.0	980.0	12250.0	710.1	8876.8	8.58 *	30.5	12.92	11.76	43.73	8.3
16.00	13.00	1372.0	980.0	12740.0	710.1	9231.9	8.71 *	30.4	12.99	11.69	43.72	8.2
16.00	13.50	1372.0	980.0	13230.0	710.1	9587.0	8.84 *	30.4	13.07	11.63	43.73	8.0
16.00	14.00	1372.0	980.0	13720.0	710.1	9942.0	8.97 *	30.4	13.14	11.58	43.73	7.9
16.00	14.50	1372.0	980.0	14210.0	710.1	10297.1	9.09 *	30.4	13.20	11.53	43.72	7.8
16.00	15.00	1372.0	980.0	14700.0	710.1	10652.2	9.21 *	30.4	13.26	11.48	43.73	7.7

* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Zul. $\sigma = \sigma_{R,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,s} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,s} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) ≤ 0.20



Setzungslinie 2 cm

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*

Oberkante Gelände = -1.30 m



Neubau Kopfbau, Haus 1

BV: MH, A.-Schweitzer-Str.

Projekt-Nr.: 20221982

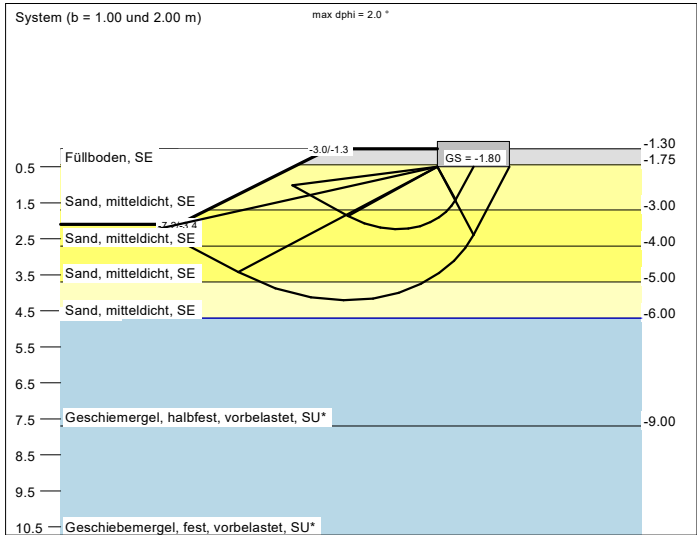
Blatt-Nr.: 3a

www.baugrundundstatik.de

Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Einbindetiefe 0,50 m

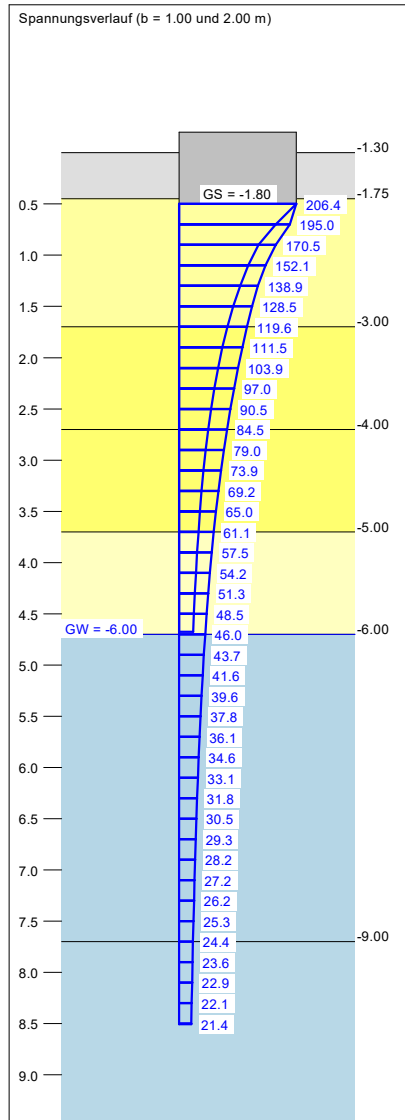
Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



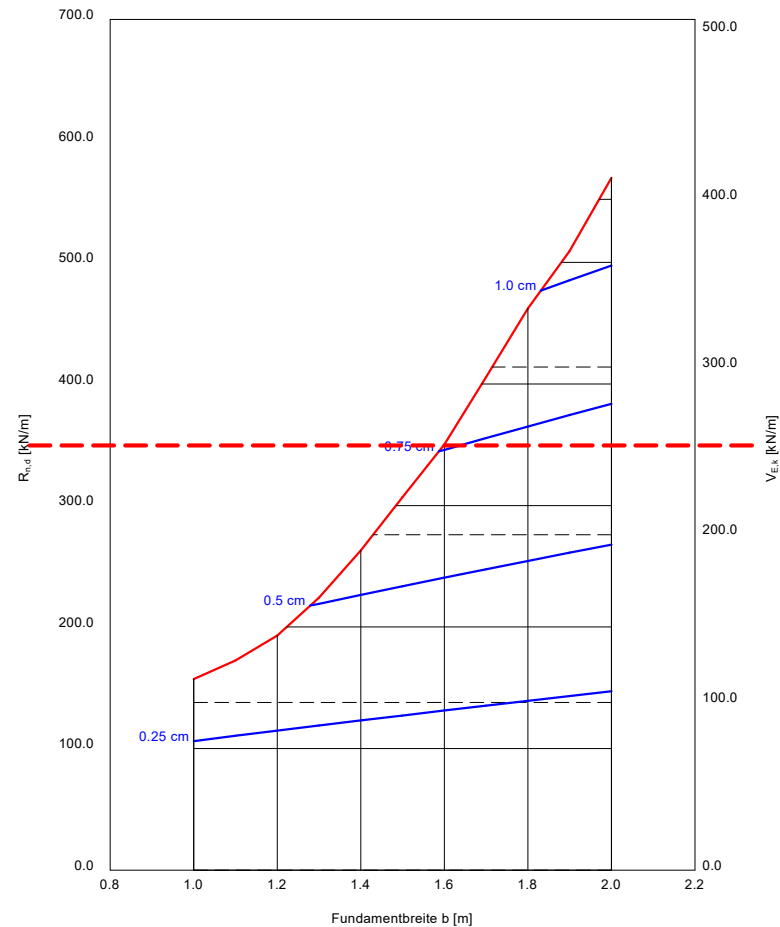
a [m]	b [m]	σ_{k1} [kN/m²]	σ_{k2} [kN/m²]	R_{k1} [kN/m²]	Zul. σ_{k1} [kN/m²]	V_{k1} [kN/m²]	s [cm]	cal. ϕ [°]	cal. c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ'_{10} [kN/m²]	β [°]	k_{10} [MN/m²]
16.00	1.00	220.2	157.3	157.3	114.0	114.0	0.39	32.5	0.00	6.34	8.03	7.3	29.2
16.00	1.10	219.5	156.8	172.5	113.6	125.0	0.41	32.5	0.00	7.56	7.65	8.6	27.4
16.00	1.20	225.3	160.9	193.1	116.6	139.9	0.45	32.5	0.00	8.72	7.54	9.7	25.8
16.00	1.30	241.2	172.3	224.0	124.9	162.3	0.51	33.0	0.00	10.11	7.05	11.0	24.4
16.00	1.40	262.9	187.8	262.9	136.1	190.5	0.59	33.4	0.00	11.51	7.12	12.5	23.0
16.00	1.50	286.3	204.5	306.7	148.2	222.3	0.68	33.7	0.00	12.42	6.71	12.5	21.9
16.00	1.60	306.4	218.9	350.2	158.6	253.8	0.76	33.8	0.00	13.20	6.21	12.5	20.9
16.00	1.70	333.9	238.5	405.5	172.8	293.8	0.87	34.0	0.00	13.74	6.25	12.5	19.9
16.00	1.80	359.4	256.7	462.1	186.0	334.8	0.97	34.1	0.00	14.24	6.18	12.5	19.1
16.00	1.90	375.4	268.1	509.5	194.3	369.2	1.05	34.2	0.00	14.65	5.67	12.5	18.4
16.00	2.00	398.8	284.9	569.7	206.4	412.9	1.16	34.3	0.00	15.01	5.55	12.5	17.8

Zul. $\sigma = \sigma_{k1} \cdot \sigma_{k2} / (\sigma_{k1} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{k1} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{k1} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $\gamma = 0.20$



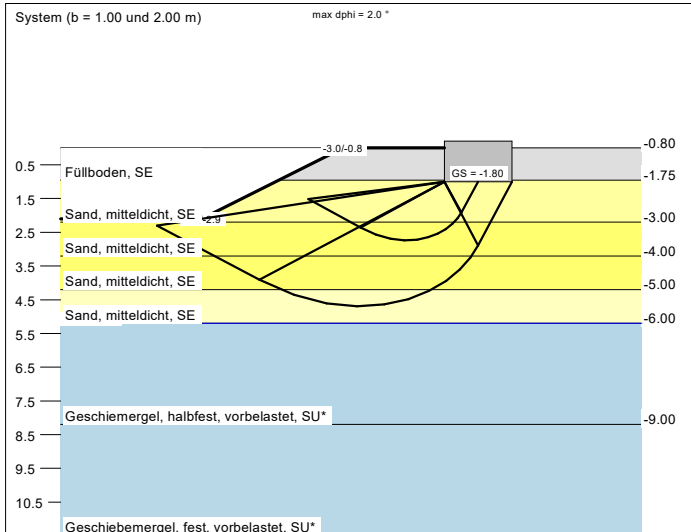
GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -1.30 m
Grundwasser = -6.00 m
Grundtiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



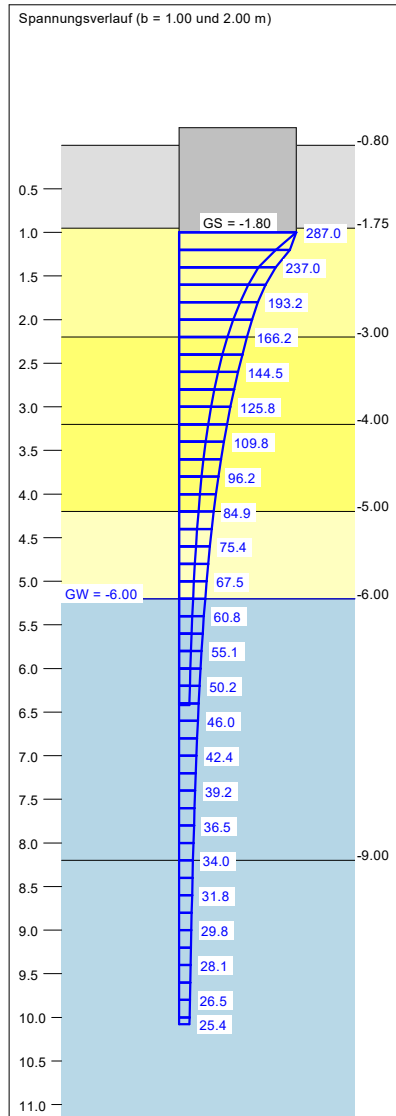
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*


Oberkante Gelände = -0.80 m



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	Zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$\gamma_{G,Q}$ [kN/m³]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	γ_0 [kN/m³]	β [°]	k_s [MN/m²]
16.00	1.00	401.4	286.7	286.7	207.8	207.8	0.75	32.5	0.00	6.34	17.28	7.3	27.7
16.00	1.10	392.5	280.3	308.4	203.1	223.5	0.78	32.5	0.00	7.56	16.90	8.6	26.1
16.00	1.20	384.9	274.9	329.9	199.2	239.1	0.81	32.5	0.00	8.72	16.44	9.7	24.7
16.00	1.30	398.7	284.8	370.2	206.4	268.3	0.88	33.0	0.00	10.11	15.74	11.0	23.3
16.00	1.40	437.9	312.8	437.9	226.7	317.3	1.03	33.4	0.00	10.66	13.50	8.7	22.0
16.00	1.50	447.4	319.5	479.3	231.5	347.3	1.10	33.6	0.00	11.47	12.16	8.7	21.1
16.00	1.60	471.5	336.8	538.9	244.0	390.5	1.21	33.7	0.00	12.18	11.63	8.7	20.2
16.00	1.70	492.1	351.5	597.6	254.7	433.0	1.31	33.9	0.00	12.82	10.98	8.7	19.4
16.00	1.80	511.5	365.4	657.7	264.8	476.6	1.42	34.0	0.00	13.39	10.33	8.7	18.7
16.00	1.90	531.5	379.6	721.3	275.1	522.7	1.52	34.1	0.00	13.91	9.71	8.7	18.1
16.00	2.00	554.5	396.1	792.1	287.0	574.0	1.64	34.2	0.00	14.37	9.25	8.7	17.5

Zul. $\sigma = \sigma_{R,d} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{G,Q} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,d} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) ≤ 0.20



 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 1 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982 Blatt-Nr.: 3a-1

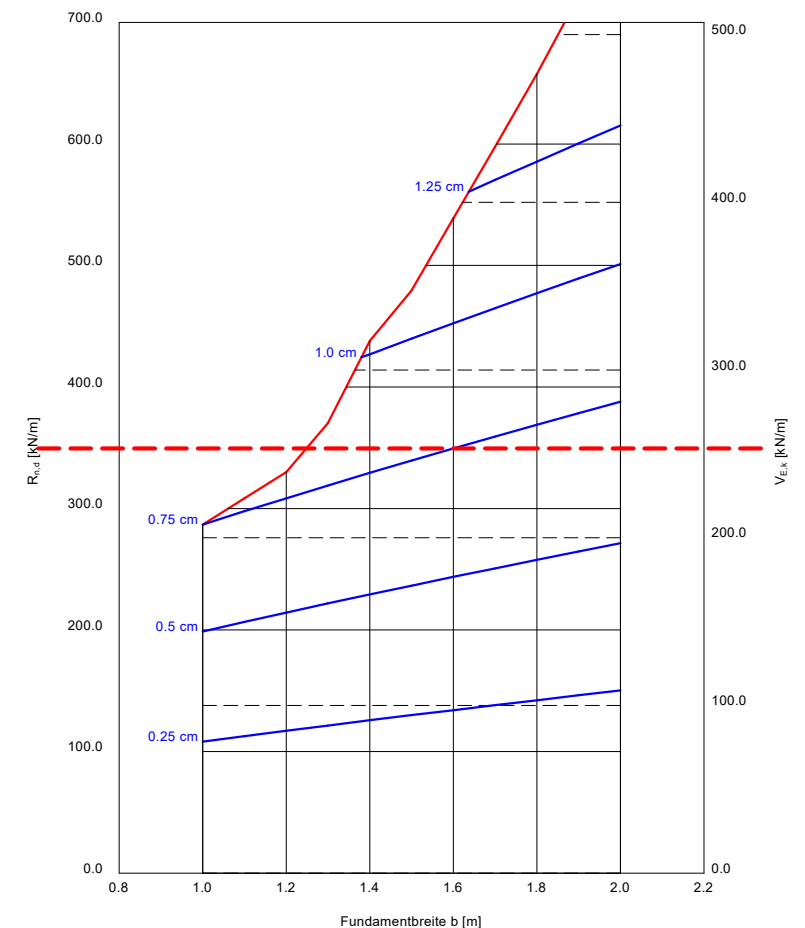
Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Einbindetiefe 1 m

Grenzzustände der Gebrauchtauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite


GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -0.80 m
Grundrisssohle = -1.80 m
Grundwasser = -6.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*

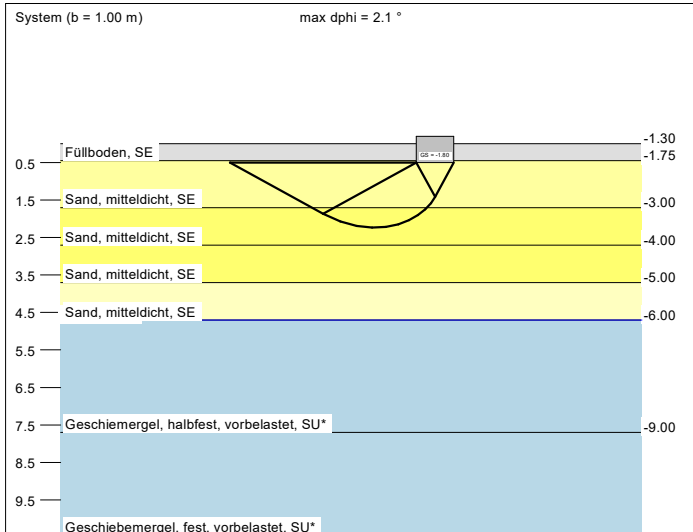
Oberkante Gelände = -1.30 m

 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 1 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 3a-2

Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Ebt.0,50 m, ohne Berme

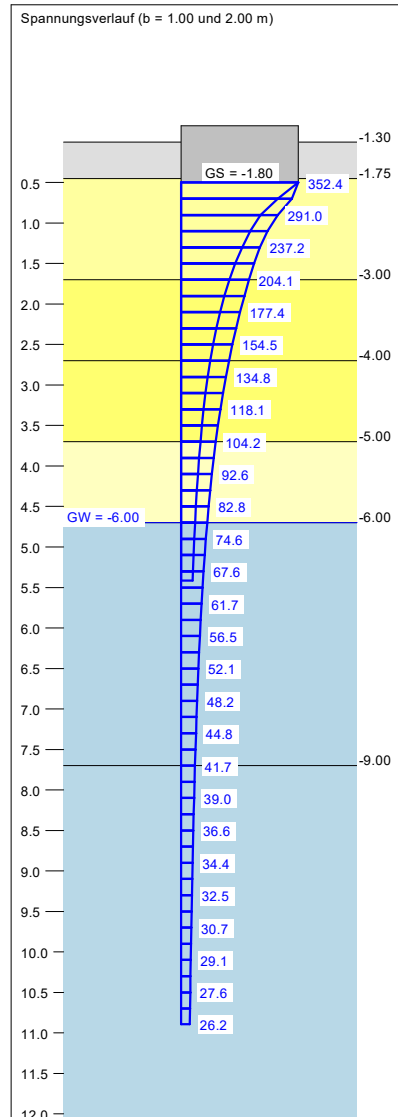
Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



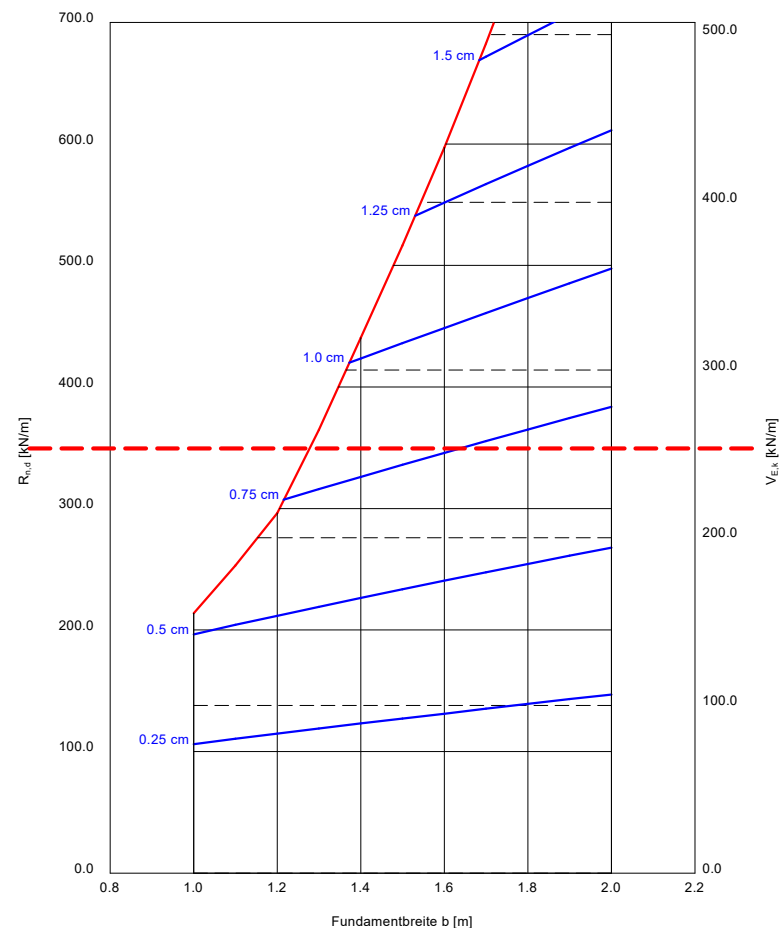
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$R_{d,k}$ [kN/m]	$\sigma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}$ [kN/m²]	$V_{G,k}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{G,k}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
16.00	1.00	299.2	213.7	213.7	154.9	154.9	0.55	32.5	0.00	5.69	8.47	28.2
16.00	1.10	322.0	230.0	253.0	166.7	183.3	0.63	32.5	0.00	6.54	8.48	26.3
16.00	1.20	345.7	246.9	296.3	178.9	214.7	0.73	32.5	0.00	7.32	8.48	24.7
16.00	1.30	392.7	280.5	364.7	203.3	264.3	0.88	32.9	0.00	8.13	8.48	23.1
16.00	1.40	440.6	314.7	440.6	228.0	319.3	1.04	33.2	0.00	8.84	8.48	21.8
16.00	1.50	481.9	344.2	516.4	249.4	374.2	1.20	33.4	0.00	9.44	8.48	20.8
16.00	1.60	522.4	373.1	597.0	270.4	432.6	1.36	33.5	0.00	9.98	8.48	19.9
16.00	1.70	562.2	401.5	682.6	291.0	494.6	1.53	33.6	0.00	10.45	8.47	19.1
16.00	1.80	601.6	429.7	773.5	311.4	560.5	1.70	33.7	0.00	10.88	8.48	18.3
16.00	1.90	641.2	458.0	870.2	331.9	630.6	1.87	33.8	0.00	11.27	8.48	17.7
16.00	2.00	680.7	486.2	972.5	352.4	704.7	2.06	33.8	0.00	11.62	8.48	17.1

Zul $\sigma = \sigma_{R,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $\lambda = 0.20$



GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -1.30 m
Gründungssohle = -1.80 m
Grundwasser = -6.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



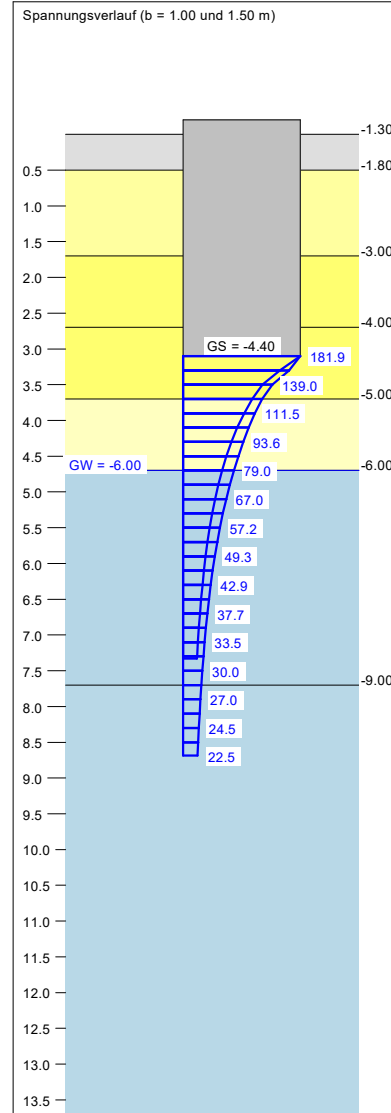
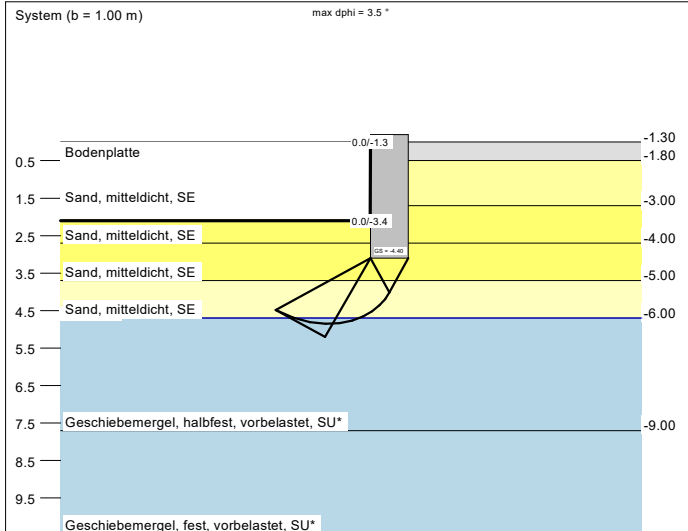
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.80	24.0	14.0	40.0	1000.0	24.0	Bodenplatte
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

Oberkante Gelände = -1.30 m

Bauteil: BESTAND UNTERFANGUNG Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 1,5 m

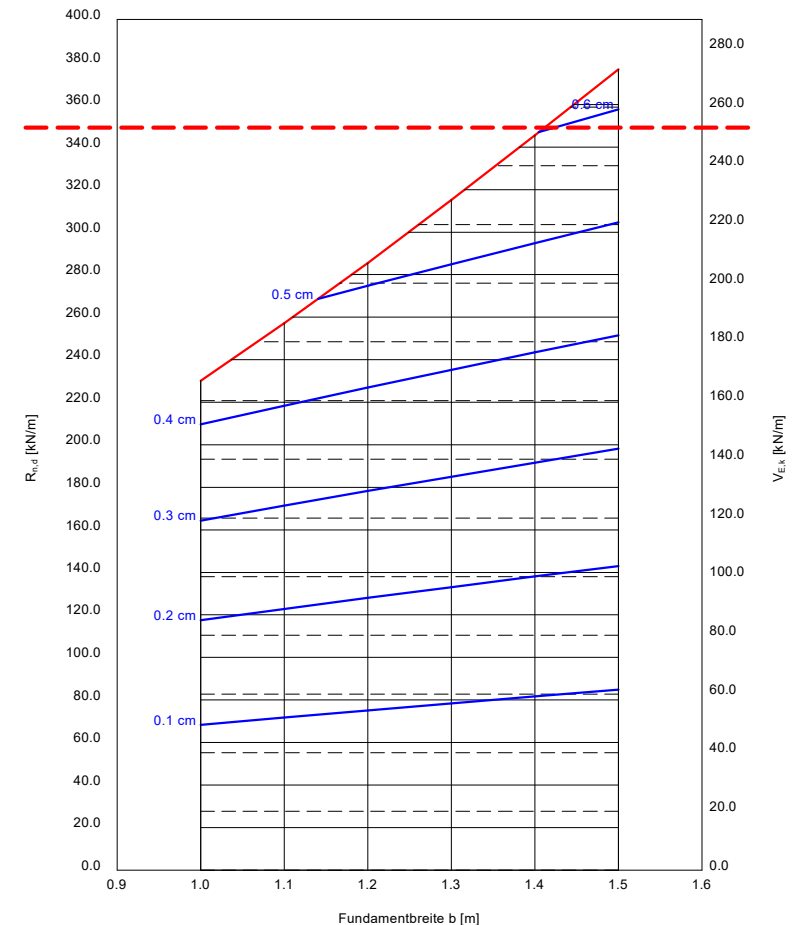
Grenzzustände der Gebrauchtauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
 Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
 Oberkante Gelände = -1.30 m
 Gründungssohle = -4.40 m
 Grundwasser = -6.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Streifenlast
 — Setzungen



a	b	$\sigma_{R,k}$	$\sigma_{R,d}$	$R_{R,d}$	Zul $\sigma_{R,d}$	$\gamma_{G,Q}$	s	cal ϕ	cal c	γ_2	γ_0	β	k_s
16.00	1.00	322.2	230.1	230.1	166.8	166.8	0.45	32.8	4.53	18.34	32.16	28.6	37.4
16.00	1.10	327.2	233.7	257.1	169.4	186.3	0.48	32.4	5.43	17.76	33.19	28.8	35.0
16.00	1.20	333.0	237.9	285.5	172.4	206.8	0.52	31.9	6.29	17.10	34.27	29.0	33.0
16.00	1.30	339.4	242.5	315.2	175.7	228.4	0.56	31.8	6.59	16.42	35.42	29.1	31.4
16.00	1.40	345.5	246.8	345.5	178.8	250.4	0.60	31.6	6.84	15.87	36.44	29.2	29.9
16.00	1.50	351.5	251.1	376.6	181.9	272.9	0.64	31.5	7.07	15.37	37.45	29.2	28.6

Zul $\sigma = \sigma_{R,k} \cdot \sigma_{R,d} / (\sigma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamtlasten(G+Q) = 0.20

**Untersuchungsbericht
20221982**

Baugrunderkundung und Baugrundgutachten

Albert Schweitzer Straße 18 A
Flur 003, Flurstück 491
Gemarkung Ludwigsfelde
14974 Ludwigsfelde

**BV: Anbau Kopfbauten an bestehende Wohngebäude
Haus 2 (Albert-Schweitzer Straße / Damsdorfer Heide)**

Auftraggeber:

Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

2. November 2022

mit 10 Seiten Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	1
2.	VORGANG	1
3.	UNTERLAGEN.....	2
3.1	PLANUNTERLAGEN.....	2
3.2	FREMDE UNTERLAGEN.....	2
3.3	VERWENDETE SOFTWARE.....	3
4.	LAGE UND BAUVORHABEN	3
4.1	TOPOGRAFISCHE LAGE UND NUTZUNG DES GELÄNDES	3
5.	BAUGRUND.....	3
5.1	GEOLOGIE UND HYDROLOGIE	3
5.2	AUFSCHLÜSSE UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN	5
5.3	GEOLOGISCHE SCHICHTENFOLGE UND STRUKTUREINHEITEN.....	6
5.4	BESONDERHEITEN / AUFFÄLLIGKEITEN:.....	7
5.5	GRUND- UND SCHICHTENWASSERVERHÄLTNISSE, VERSICKERUNG VON REGENWASSER.....	8
5.5.1	Versickerung von Regenwasser	8
5.6.1	LAGA-Untersuchung für den Erdaushub	9
6.	BODENKLASSEN UND ERDSTATISCHE RECHENWERTE.....	10
7.	FOLGERUNGEN AUS DER ERKUNDUNG, EMPFEHLUNGEN	10
7.1	ERDARBEITEN.....	11
7.1.1	Erdarbeiten für Unterfangung des benachbarten Bestandsgebäudes.....	12
7.1.2	Erdarbeiten für Gründung auf einer Bodenplatte.....	12
7.1.3	Baugruben - Sicherung der Baugrube, Befahrbarkeit und Verfüllung.....	13
7.1.4	Erdarbeiten für Verkehrswege und Parkflächen	13
7.1.5	Trockenhaltung der Baugrube.....	14
7.2	GRÜNDUNG DER GEBÄUDE	14
7.2.1	Standsicherheit Bestandsgebäude nach Bodenaushub für Unterfangungen.....	14
7.2.2	Sicherung des Bestandsgebäudes durch eine Unterfangung	16
7.2.3	Gründung des Neubaus Kopfbau auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte.	17
7.3	SCHUTZ DES GEBÄUDES GEGEN FEUCHTIGKEIT	19
7.3.1	Auftrieb des Gebäudes.....	19
7.4	ÜBERPRÜFUNG DER GRÜNDUNGSSOHL E UND DER ERDARBEITEN	19
8.	ANHANG	20

1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

Der nachfolgende Bericht einschließlich aller Anlagen besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Einzelne Teile dürfen nicht aus dem Gutachtenkontext betrachtet, weitergegeben, herausgerissen oder verarbeitet werden. Sollten weitere Berichte dem hier vorliegenden folgen oder vorangegangen sein, so gelten die Einzelberichte nur im Zusammenhang mit den übrigen Berichten.

2. VORGANG

In 14974 Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491 ist der Anbau zweier Kopfbauten an bestehende Mehrfamilienhäuser geplant. Am 31.05.2022 wurde das Büro *SCHILLER* durch die Auftraggeberin beauftragt, den Baugrund im Bereich der geplanten Anbauten gemäß Leistungsbeschreibung aus unserem Angebot-Nr.: 2021785 zu erkunden. Nach Wunsch der Auftraggeberin sollten Kleinkrammbohrungen und Rammsondierungen auf dem zu bebauenden Grundstück niedergebracht werden. Eine Laboranalytik nach LAGA sollte vorgenommen werden. Bodenklassen sollten zunächst den Standardwerken/ Tabellenwerken entnommen werden.

Auftraggeberin:	Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde
Planung:	Moritz May von m2r architecture Grünstraße 23 12555 Berlin
Tragwerksplanung:	S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Stubenrauchstraße 10 14482 Potsdam

3. UNTERLAGEN

3.1 Planunterlagen

Vom Auftraggeber wurden uns folgende Planunterlagen übergeben:

- BRANDENBURG, LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION BRANDENBURG, 15236 FRANKFURT (ODER): Liegenschaftskarte
- M2R ARCHITECTURE, 12555 BERLIN: Konvolut Planungsunterlagen (Grundrisse, Schnitte), Maßstab 1:100, ohne Datumsangabe

3.2 Fremde Unterlagen

- Die DIN – Vorschriften 4020, DIN EN ISO 14688-1 und 22475-1 (ersetzen DIN 4021 und 4022), 4094, 18195, 18533-1, 18300, DIN EN 1997 Eurocode 7
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE, BRANDENBURG (LBGR): Geologische Karte 1:25000, Online-Portal: GeoPortal LBGR Brandenburg <https://geo.brandenburg.de/?page=Geologische-Karten>
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE, BRANDENBURG (LBGR): Hydrogeologische Karte 1:25000, HYK50-1 oberflächennaher Grundwasserleiterkomplex; Online-Portal: GeoPortal LBGR Brandenburg <https://geo.brandenburg.de/?page=Hydrogeologische-Karten>
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Beuth Verlag Berlin
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): DIN 4124, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Beuth Verlag Berlin
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. (HRSG.): Handbuch Eurocode 7; Geotechnische Bemessung, Band 1: allgemeine Regeln, konsolidierte Fassung; 1. Auflage 2011; Beuth Verlag Berlin
- SCHUPPENER, BERND (HRSG.): Kommentar zum Handbuch Eurocode 7; Geotechnische Bemessung - Allgemeine Regeln; 1. Auflage 2012; Verlag Ernst & Sohn
- PRINZ, HELMUT; STRAUß, ROBERT (2006): Abriss der Ingenieurgeologie; 4. Auflage; Spektrum Akademischer Verlag
- RICHTER, THOMAS (1995): Zur rechnerischen Abschätzung des Lastsetzungsverhaltens von Bauwerken, in: Mitteilungen des Instituts für Grundbau, Universität Hannover; Heft 4

3.3 Verwendete Software

- GGU - ZENTRALE VERWALTUNG MBH, BRAUNSCHWEIG: Software: „GGU-Footing“, Verfasser: Prof. Dr. Ing. Johann Buß; Vers. 9.15 Berechnung von Fundamenten nach DIN 4017 und DIN 4019, DIN 1054 - 2010 und EC 7

4. LAGE UND BAUVORHABEN

4.1 Topografische Lage und Nutzung des Geländes

Das Grundstück liegt in der Gemarkung Ludwigsfelde, mit den geographischen Koordinaten (WGS 84)

52.31230 N, 13.24978 E

auf einem ebenen Gelände in einer Höhe von etwa 44 mNHN. Das Baugrundstück wurde bisher als teils bewaldete Grünfläche mit Gehwegen bzw. als Verkehrs- und Parkfläche genutzt. Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um den Anbau in Form eines unterkellerten Kopfbaus an ein Mehrfamilienhaus. Die Höhe **OK FFB 0,00 m** lag entsprechend der vorgelegten Planunterlagen bei **42,55 m ü. NHN**.

5. BAUGRUND

5.1 Geologie und Hydrologie

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte GÜK liegt das zu bebauende Grundstück in einem Bereich, wo folgende geologische Schichten und Sedimente zu erwarten sind: Sedimente der Weichseleiszeit aus glaziofluviatilem Sand, schwach kiesig bis kiesig und deren Verwitterungsprodukten.

Ludwigsfelde (PLZ: 14974) in Brandenburg gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.

Es ist freies Grundwasser im Bereich des Grundstückes zu erwarten, mit starken Schwankungen des Wasserspiegels muss gerechnet werden. Entsprechend der *Hydrogeologischen Karte HYK50-1, oberflächennahe Hydrogeologie* (siehe Abbildung 5.1.1) wird der freie Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet zwischen 37 m ü. NHN und 38 m ü. NHN angegeben, woraus sich ein Grundwasserflurabstand von etwa 6 m ergibt. Hier muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass diese Höhenangaben der Grundwasserlinien noch aus der DDR vor 1987(!) stammen.

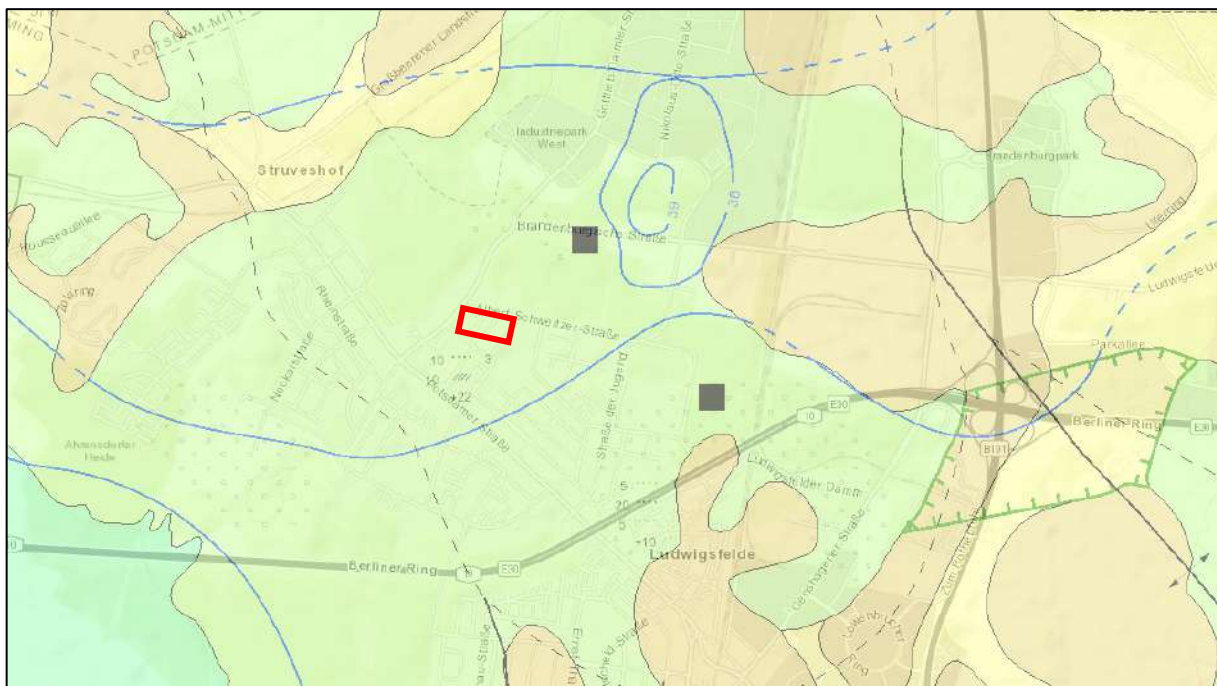


Abbildung 5.1.1: Ausschnitt aus der HYK50-1 für Ludwigsfelde mit den Linien der Grundwasserspiegeln (blaue Linien); rotes Rechteck = Untersuchungsgebiet

In der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes wird Grundwasser aus dem tieferen Grundwasserleiter gefördert (vgl. schwarze Quadrate in Abbildung 5.1.1), weshalb im Umfeld des Bau-felds Wasserschutzgebiete ausgewiesen sind. Das Bau-feld selbst befindet sich im **Wasserschutz-gebiet der Schutzzone III B**; Abbildung 5.1.2 zeigt eine Karte mit den in Ludwigsfelde ausgewiesenen Wasserschutzgebieten.

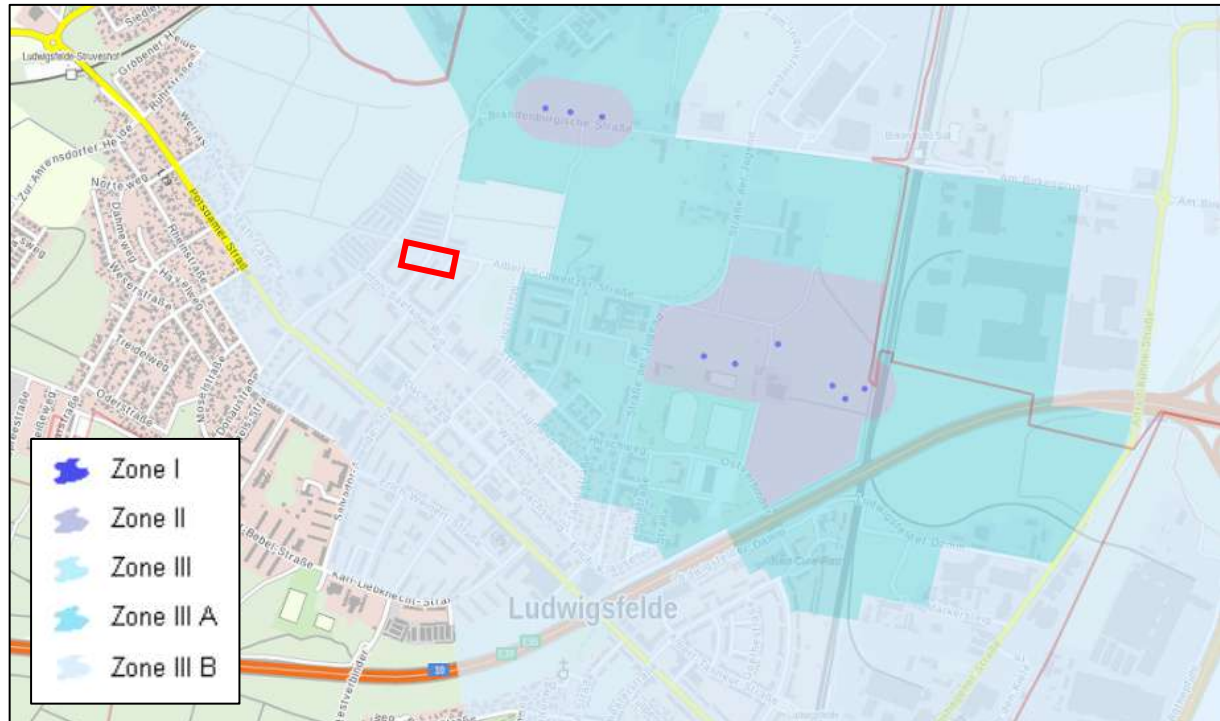


Abbildung 5.1.2: Ausschnitt aus der Karte der Wasserschutzgebiete für Ludwigsfelde mit den Schutzzonen; rotes Rechteck = Untersuchungsgebiet

5.2 Aufschlüsse und Untersuchungsmethoden

Es sollten am 28.07.2022 insgesamt drei Kleinrammbohrungen (KRB 4 bis KRB 6) zur Ermittlung der Zusammensetzung der Sedimente abgeteuft werden, allerdings konnte die oberflächennahe Auffüllung an einigen Stellen nicht durchörtert werden. In den vorliegenden Leitungspläne sind zudem zahlreiche Versorgungsleitungen im Bereich des Baufelds verzeichnet, weshalb die möglichen Sondierungsstellen sehr begrenzt waren. Wegen der Versorgungsleitungen wurde vor Beginn der Erkundungsarbeiten mit einem Kabelsuchgerät geortet und mit der Handschappe vorgebohrt bzw. vorgeschachtet. Aufgrund von grobem Schotter und Bauschuttresten in der Auffüllung mussten die Handschürfe im Bereich der geplanten Sondierungsstellen KRB 5 und KRB 6 mehrfach vorzeitig abgebrochen und neu angesetzt werden (KRB 5a-c und KRB 6a).

Am 30.08.2022 sollte die Auffüllung im Bereich der vorzeitig abgebrochenen Sondierungen mit einem Kleinbagger entfernt werden. Anschließend sollten Kleinrammbohrungen in den Bagger-schürfen durchgeführt werden. Im Bereich der Kleinrammbohrung KRB 6 konnte die Auffüllung

vollständig ausgekoffert werden. Im Bereich des zweiten Baggerschurfs (SCH 5d) wurden Betonplatten (> 1 m Durchmesser) und ein Kabelwarnband angetroffen, das Versorgungsleitungen in größeren Tiefen anzeigt, sodass die Aushubarbeiten in einer Tiefe von maximal 1,20 m u. GOK abgebrochen wurden.

Letztendlich wurden am 28.07. bzw. 30.08.2022 zwei Kleinrammbohrung (KRB 4 und KRB 6) mit den Rammkernsonden Ø 60 mm und Ø 36 mm zur Ermittlung der Zusammensetzung der Sedimente und eine Rammsondierungen (RS 4) mit der schweren Rammsonde DPH zur Bestimmung der Lagerungsdichte rolliger Sedimente abgeteuft. Die Kleinrammbohrungen und die Rammsondierungen wurden jeweils bis 10,00 m unter Geländeoberkante (nachfolgend „u. GOK“ genannt) niedergebracht. Das aufgeschlossene Sediment wurde durch den anwesenden Geologen sensorisch vor Ort untersucht und nach DIN EN ISO 14688-1 und 14688-2 angesprochen.

Die Bohransatzpunkte wurden auf m u. GOK bezogen.

5.3 Geologische Schichtenfolge und Struktureinheiten

Die durch Kleinrammbohrungen gewonnenen Baugrundaufschlüsse ergaben folgende geologische Schichtungen bzw. Struktureinheiten:

Auffüllung, humos (Homogenbereich 0):

Ab Geländeoberkante anthropogene Auffüllung aus teils mittel- bis grobkiesigem, teils schwach mittelsandigem, humosem Feinsand Sand mit Bauschuttresten; bis maximal 0,50 m u. GOK (KRB 4 und KRB 6); Mächtigkeit maximal 0,50; locker gelagert; Bodengruppe OH; Bodenklasse 1

Auffüllung, Sand (Homogenbereich 1):

Im Liegenden der humosen Auffüllung anthropogene Auffüllung aus teils sehr schwach kiesigem und teils mittelmäßigem, grobkiesigem Sand mit Bauschuttresten; bis zwischen 1,40 m (KRB 6) und 1,75 m u. GOK (KRB 4); Mächtigkeit zwischen 0,90 m (KRB 6) und 1,35 m (KRB 4); locker gelagert; Bodengruppe SE-SW-GW; Bodenklasse 3

Sand, Vorschüttssand (Homogenbereich 1):

Im Liegenden der anthropogenen Auffüllung Vorschüttssande (vermutlich Weichsel) aus überwiegend sehr schwach feinkiesigem Sand; stellenweise Kiessand; in KRB 6 bis 6,40 m u. GOK, in KRB 4 bis 7,30 m u. GOK; Mächtigkeit in maximal 5,10 m; mitteldicht bis dicht gelagert; Bodengruppe SE-SW-GE-GW; Bodenklasse 3

Geschiebedecksand, rollig (Homogenbereich 1):

In KRB 6 im Liegenden der Vorschüttssande zu Geschiebedecksand alterierter Geschiebelehm/-mergel (vermutlich Saale) aus sehr schwach schluffigem, schwach mittelsandigem Feinsand; bis zu 6,80 m u. GOK; dicht gelagert; Bodengruppe SU; Bodenklasse 3

Geschiebelehm/-mergel, schwach bindig (Homogenbereich 1):

In KRB 6 im Liegenden des Geschiebedecksandes, in KRB 4 unmittelbar im Liegenden der Vorschüttssande schwach bindiger Geschiebelehm/-mergel (vermutlich Saale) aus teils sehr schwach bis schwach tonigem, schwach schluffigem, schwach mittelsandigem Feinsand; bis zu den jeweiligen Endteufen von 10,00 m u. GOK; in KRB 6 zunächst steife Konsistenz, i.d.R. halbfeste Konsistenz; Bodengruppe SU*; Bodenklasse 4

Details der Bohraufschlüsse und Sondierungen mit Tiefenlagen der aufgeschlossenen Sedimente sind den Bohr- und Sondierprofilen in der Anlage zu entnehmen.

5.4 Besonderheiten / Auffälligkeiten:

Auf fast dem gesamten Untersuchungsgelände wurden mit dem „Kabelsuchgerät“ Kabel oder massive Gegenstände gemeldet, so dass nur an sehr wenigen Stellen Rammbohrungen oder -sondierungen angesetzt werden konnten. Erschwerend kamen noch teils große Bauschuttauffüllungen hinzu, die häufiges Umsetzen erforderten.

5.5 Grund- und Schichtenwasserverhältnisse, Versickerung von Regenwasser

Da die Sande im Baufeldbereich von Haus 2 mächtiger waren als bei Haus 1, wurde in beiden Kleinrammbohrungen, die vollständig niedergebracht werden konnten, übereinstimmend mit der Hydrogeologischen Karte *HYK50-1* (vgl. Abbildung 5.1.1) freies Grundwasser angetroffen. Die Sande im Baufeldbereich reichten in den Sondierungen bis mindestens 6,80 m u. GOK, das Grundwasser wurde ab 6,10 m u. GOK (KRB 4) bzw. 6,50 m u. GOK (KRB 6) angetroffen. Der aktuelle Grundwasserspiegel liegt somit etwa in der Größenordnung der in der *HYK50-1* angegebenen Grundwasserstände.

Die Baugrunderkundung fand während des Sommerhalbjahres statt (Juli / August). Zu dieser Jahreszeit ist in der Regel mit eher niedrigen Grundwasserständen im Jahresverlauf zu rechnen. Insofern ist zu erwarten, dass das Grundwasser bis zum Ende des Winterhalbjahres ansteigt. Zudem kann es mittel- und langfristig durch ungünstige Witterung zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels – über die jahreszeitlichen Schwankungen hinaus – kommen. Ein amtlicher höchster 10-jähriger Wasserstand oder höchster anzunehmender Grundwasserstand (HWG) lag nicht vor. Es sollte daher ein **höchster Wasserstand im 10-jährigen Mittel von etwa 39 m ü. NHN** als **Bemessungswasserstand** angenommen werden.

5.5.1 Versickerung von Regenwasser

Niederschlagswasser könnte auf dem Grundstück in Rigolen oder Schächten in den Sanden unterhalb der humosen Auffüllung voraussichtlich gut versickert werden; mit einem k_f -Wert der Wasserleitfähigkeit unterhalb der humosen Auffüllung innerhalb der grobsandigen Mittelsanden von geschätzt $1 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-4}$ m/s ist zu rechnen. Ein genauer k_f -Wert kann nur durch Messungen ermittelt werden.

5.6 Altlasten, LAGA-Untersuchung für die Aushubentsorgung

Hinweise auf eventuelle „Altlasten“ wurden bei den hier durchgeführten Sondierungen sensorisch nicht gefunden.

5.6.1 LAGA-Untersuchung für den Erdaushub

Zur Vorab-Einschätzung möglicher Kontaminationen des Erdaushubes wurden für die Analytik nach LAGA Bodenproben aus dem anstehenden Boden entnommen und hieraus Mischproben MP 1 und MP 2 hergestellt, die zur Analyse nach LAGA Boden (Parameter der Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 für Feststoff und Eluat) gegeben wurden. Die Mischprobe MP 3 stammt aus der anthropogenen Auffüllung von 0,10 m - 1,40 m u. GOK, MP 4 aus dem darunter liegenden Sand von 1,40 m - 4,00 m u. GOK.

Tabelle 5.1: Zusammenstellung der Entnahmetiefen der Mischproben MP 3 und MP 4

Probenbezeichnung	MP 3	MP 4
Baufeld	Haus 2	Haus 2
	(Hausnr. 18a)	(Hausnr. 18a)
Entnommen aus KRB Nr.	4, 6	4, 6
Entnahmetiefe [m u. GOK]	0,10 - 1,40	1,40 -4,00
Analytik	LAGA Boden	LAGA Boden
Einstufung	Z0	Z0

Entsprechend den Ergebnissen der chemischen Laboranalytik (Prüfbericht-Nr.: CBE22-007320-2 (MP 3), CBE22-007318-2 (MP 4) des Labors Wessling GmbH) war das untersuchte Bodenmaterial für den Erdaushub wie folgt einzustufen:








- MP 3: Zuordnungsklasse Z 0
- MP 4: Zuordnungsklasse Z 0

Details hierzu sind dem separaten Prüfbericht zur LAGA-Untersuchung mit Protokoll und Laborergebnissen zu entnehmen.

6. BODENKLASSEN UND ERDSTATISCHE RECHENWERTE

Auf der Grundlage der Geländeergebnisse werden folgende Literatur- und Tabellenwerte für den Gründungsbereich angegeben:

Tabelle 6.1: angewendete charakteristische Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenarten

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

Die in der Tabelle 6.1 aufgelisteten Steifemoduli E_s wurden nach *Richter* als tiefenabhängige Steifeziffern errechnet, die anstehenden Geschiebemergel wurden als geologisch vorbelastet eingestuft.

7. FOLGERUNGEN AUS DER ERKUNDUNG, EMPFEHLUNGEN

Auf der Basis der Geländeaufschlüsse und der erdstatischen Berechnungen könnte das Gebäude auf dem vorhandenen Baugrund aus anstehendem Sand unterhalb des humosen Oberbodens bzw. der Auffüllung gegründet werden. Das Bestandsgebäude muss durch Unterfangungen gesichert werden.

Vor Beginn der eigentlichen Erdarbeiten sollte zunächst unbedingt(!) bei dem angrenzenden Bestandsgebäude durch Herstellung von Baggerschürfgruben die **Gründungstiefe und Qualität der Gründung des Bestandsgebäudes** ermittelt werden, eventuell im Rahmen der Entfernung der in gebäudenähe verlaufenden Versorgungsleitungen.

7.1 Erdarbeiten

Vor dem Beginn der Erdarbeiten für die Gründung des neu zu erstellenden Kopfanbaus sind Erdarbeiten für die Sicherungen der Gründung des Bestandsgebäudes durchzuführen. Für die Herstellung einer klassischen Unterfangung nach DIN 4123 sind die Bodenaushubgrenzen zu beachten. Das Bestandsgebäude darf nicht ohne ausreichende Sicherungsmaßnahmen bis zu seiner Fundamentunterkante oder tiefer freigeschachtet werden. Wenn seine Standsicherheit nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt wird, kann die Geländebruchsicherheit der bestehenden Fundamente durch einen Erdblock wie in der zeichnerischen Darstellung in Abbildung 7.1.1 gewahrt werden.

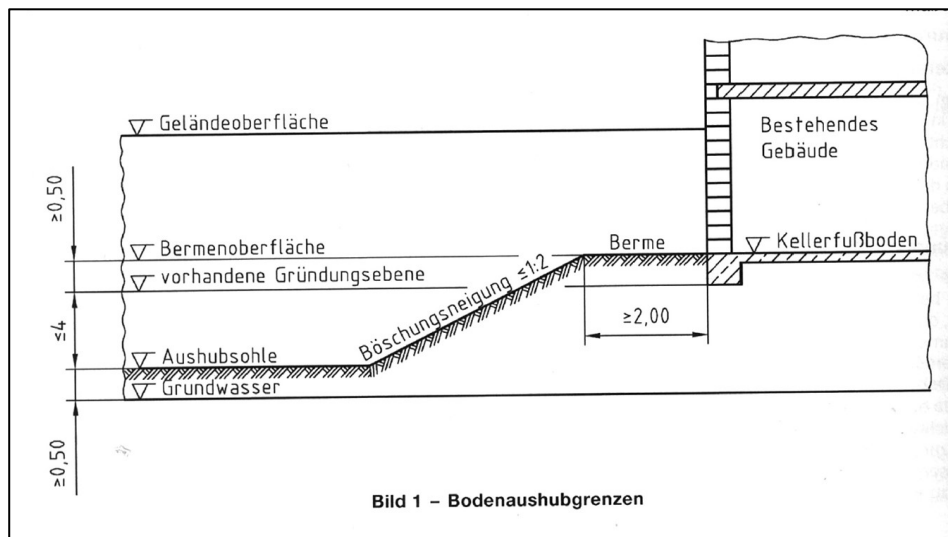


Abbildung 7.1.1: Bodenaushubgrenzen, Zeichnung entnommen aus DIN 4123

Gemäß DIN 4123 sind die folgenden Aushubgrenzen zu beachten:

- Die Bermenoberfläche muss mindestens 0,50 m über der Gründungsebene des vorhandenen Gebäudes (hier: Bestandsgebäude) und darf nicht tiefer als der Kellerfußboden des bestehenden Gebäudes liegen, sofern das Gebäude einen herkömmlichen Keller oder einen Kriechkeller aufweist.
- Die Breite der Berme des Erdblockes muss mindestens 2,00 m betragen
- Der Erdblock darf neben der Berme nicht steiler als 1:2 geböscht sein
- Der Höhenunterschied zwischen der vorhandenen Gründungsebene und der Aushubsohle darf nicht größer sein als 4,00 m

7.1.1 Erdarbeiten für Unterfangung des benachbarten Bestandsgebäudes

Die Gründung des Bestandsgebäudes, das direkt als Grenzbebauung an das zu erstellende Gebäude angrenzt, ist, da dieses eine höher liegende Gründungssohle aufweist, durch eine Unterfangung nach *DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude* zu sichern, wenn der sehr lockere Baugrund durch Aushub und lagenweise Verdichtung des einzubauenden Materials verbessert wird. Die Regeln der DIN 4123 sind genau zu beachten und einzuhalten. Die Unterfangungskörper sind mindestens 0,50 cm unter Aushubsohle des neu herzustellenden Gebäudes einzubinden. Wenn die Unterfangung als klassische Unterfangung hergestellt werden soll, ist diese im sogenannten „Pilgerschrittverfahren“ herzustellen mit Schächten oder Stichgräben mit einer maximalen Breite von 1,25 m. Hier wäre gegebenenfalls auch zu überlegen, ob die Sicherung der Gründung des betroffenen Bestandsgebäudes nicht besser und problemloser durch Hochdruckinjektionen (HDI, jet-grouting, etc.) zu gewährleisten wäre. Bei Hochdruckinjektionen müsste wegen der Lage im **Wasserschutzgebiet der Schutzzone III B** gegebenenfalls die Zulässigkeit von Hochdruckinjektionen erfragt bzw. eine Genehmigung eingeholt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass für zu unterfangende Nachbargebäude ein Standsicherheitsnachweis gefordert werden kann oder notwendig ist.

Beobachtung des bestehenden Gebäudes

Das bestehende Gebäude ist während der Aushubarbeiten, erforderlichenfalls auch noch danach zu beobachten, z.B. durch Höhenmessungen am Bestandsgebäude, um etwa auftretende Setzungen zu erkennen und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen ergreifen zu können.

7.1.2 Erdarbeiten für Gründung auf einer Bodenplatte

Nach der Sicherung der Gründung des Bestandsgebäudes kann mit den Erdarbeiten für die Herstellung des Kopfbauers begonnen werden. Es wird empfohlen, den humosen Oberboden/Auffüllung sowie den anstehenden Sand bis geplanten Gründungssohle (bei etwa 3,40 m u. GOK angenommen) auszubaggern und getrennt seitlich zu lagern bzw. zu entsorgen.

Das Planum der jeweiligen Gründungsebene ist bei Auflockerung gegebenenfalls nachzuverdichten, ein E_{v2} -Wert von mindestens 70 MN/m² bzw. ein $E_{v\text{dyn.}}$ -Wert von mind. 35 MN/m² ist zu erreichen. Auf dem nachverdichteten Sand kann dann bis zur geplanten Unterkante der

Bodenplatten eine Sauberkeitsschicht aus z.B. „Magerbeton“ aufgebracht werden, falls dies als notwendig erachtet werden sollte.

7.1.3 Baugruben - Sicherung der Baugrube, Befahrbarkeit und Verfüllung

Beim Ausheben und Sichern der Baugrube und Gräben sind die **DIN 4124** und die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Baugruben (BGV C 22, VBG 37) zu beachten. Die Baugrube kann in der lockeren Auffüllung aus schwach humosen Kiessanden unter maximal 45° geböscht werden. Herunterfallende Gesteinsbruchstücke (Kiese und Steine aus der Auffüllung) sind möglich. Entsprechend der DIN 4124 ist während der Aushubarbeiten der Zustand des Böschungsmaterials mit einfachen Feldmethoden zu überprüfen und der Böschungswinkel gegebenenfalls entsprechend anzupassen. Auf der **straßenseitigen Baugrube oder zu unmittelbar angrenzenden Nachbargrundstücken muss bei nicht ausreichendem Abstand zu den Verkehrsflächen/ Nachbargrundstücken ein Baugrubenverbau nach DIN 4124** erstellt werden. **Nachbargebäude** müssen durch **Unterfangungen** gesichert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass für zu unterfangende Nachbargebäude ein Standsicherheitsnachweis gefordert werden kann oder notwendig ist.

Die **Befahrbarkeit** mit schweren Fahrzeugen ist auf der oberflächennah verdichteten Oberfläche bzw. vorhandene Verkehrsflächen möglich; hierbei ist ein ausreichender Sicherheitsabstand zu den Baugrubenböschungen zu beachten.

Die **Verfüllung** der Baugrube könnte mit humusfreiem Erdaushub aus Sand erfolgen, da der Erdaushub der anstehenden Sande der Zuordnungsklasse **Z0** nach LAGA entsprach; der dann lagenweise verdichtet werden müssen. Ein Verdichtungsgrad von mindestens 97% der Proctordichte (entspricht E_{v2} von mindestens 70 MN/m² bzw. $E_{v\text{dyn}}$ von 35 MN/m² für Bodengruppe GW) außerhalb von geplanten Verkehrsflächen ist zu erreichen.

7.1.4 Erdarbeiten für Verkehrswege und Parkflächen

Der Boden ist bis zur Tiefe entsprechend der Bauklasse für Verkehrswege und Parkplätze auszukoffern. Auf dem Planum dann ein Verdichtungsgrad von 97% der Proctordichte (entspricht E_{v2} von mindestens 70 MN/m² bzw. $E_{v\text{dyn}}$ von 35 MN/m² für Bodengruppe GW) zu erreichen. Auf dieses Planum kann dann der Unterbau aus Schotter der Korngrößenabstufung 0/45 oder Gleichwertigem entsprechend den Anforderungen der Bauklasse und der Planung aufgebracht und je

nach Anforderung verdichtet werden. In der Regel ist für Verkehrsflächen mindestens eine Verdichtung von 120 MN/m² erforderlich, um Spurrillen langfristig zu vermeiden.

7.1.5 Trockenhaltung der Baugrube

Es ist beim gegenwärtigen Grundwasserstand nicht mit Grundwasser zu rechnen. Jedoch kann Oberflächen- und Niederschlagswasser in die Baugrube eindringen, das jedoch auf der Baugrubensohle aus Sand versickern kann.

7.2 Gründung der Gebäude

7.2.1 Standsicherheit Bestandsgebäude nach Bodenaushub für Unterfangungen

Die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1054 nach dem Aushub für die Herstellung einer klassischen Unterfangung nach DIN 4123 mit vorgelagerten Erdblock mit Berme und Böschung wurde rechnerisch für folgende Annahmen überprüft bzw. errechnet:

- vertikale Wandlast (charakteristisch): 250 kN/m²:
- Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte
- die zu unterfangende Wand wirkt als Scheibe
- anstehender Baugrund mindestens mitteldicht gelagerte Sande bzw. steifplastische Lehme
- Berme mindestens 3 m breit
- Böschungsneigung 1:2
- Einbindetiefe Bestandsgründung nach Abgrabung mindestens 0,50 m, alternativ 1 m

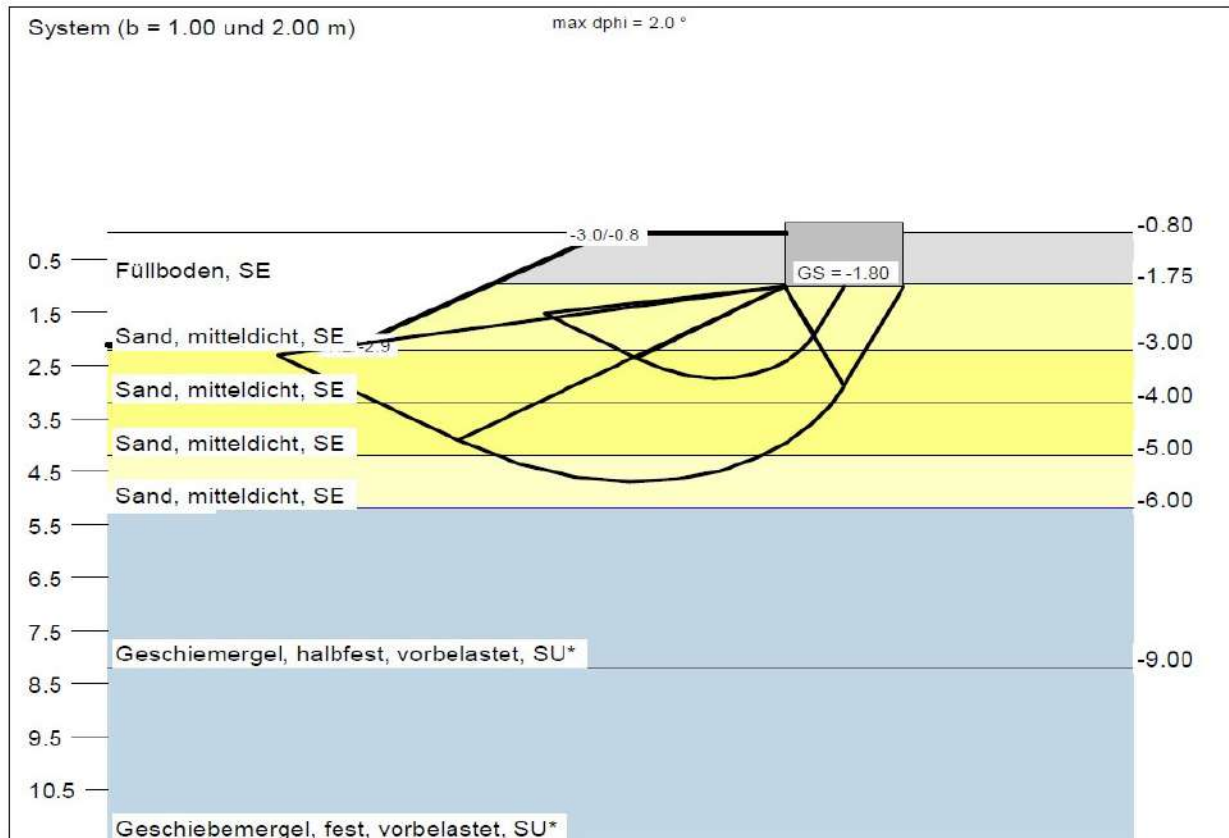


Abbildung 7.2.1: *System erdstatistische Berechnung Bestandsgebäude nach Abgrabung nach DIN 4123*

Für die angenommenen charakteristische **Wandlast von 250 kN/m²** ist für die Sicherheit gegen Grundbruch eine rechnerische **Breite des Lastabtrages von 1,60 m** erforderlich, die resultierende **Setzung errechnet sich auf 0,76 cm**. Die errechnete Setzung sollte durch die lange Standzeit des Bestandsgebäudes bereits abgeklungen sein. Ebenfalls ist eine **Breite der Berme** des vorgelagerten Erdblockes von **mindestens 3 m** erforderlich, wenn die Baugrube des Neubaus bis zur Gründungssohle von 3,40 m ausgekoffert werden soll.

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatistischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatistische Berechnungen“ Blätter 3a bis 3a-2 (Berechnungsvarianten) in der Anlage zu entnehmen.

7.2.2 Sicherung des Bestandsgebäudes durch eine Unterfangung

Die Überprüfung der Standsicherheit eines Unterfangungskörpers unter der Bestandgründung wird zunächst für die Vertikallast von 250 kN/m nach DIN 1054 näherungsweise als Streifenfundament hinsichtlich der Sicherheit gegen Grundbruch zur Vorabeinschätzung überprüft.

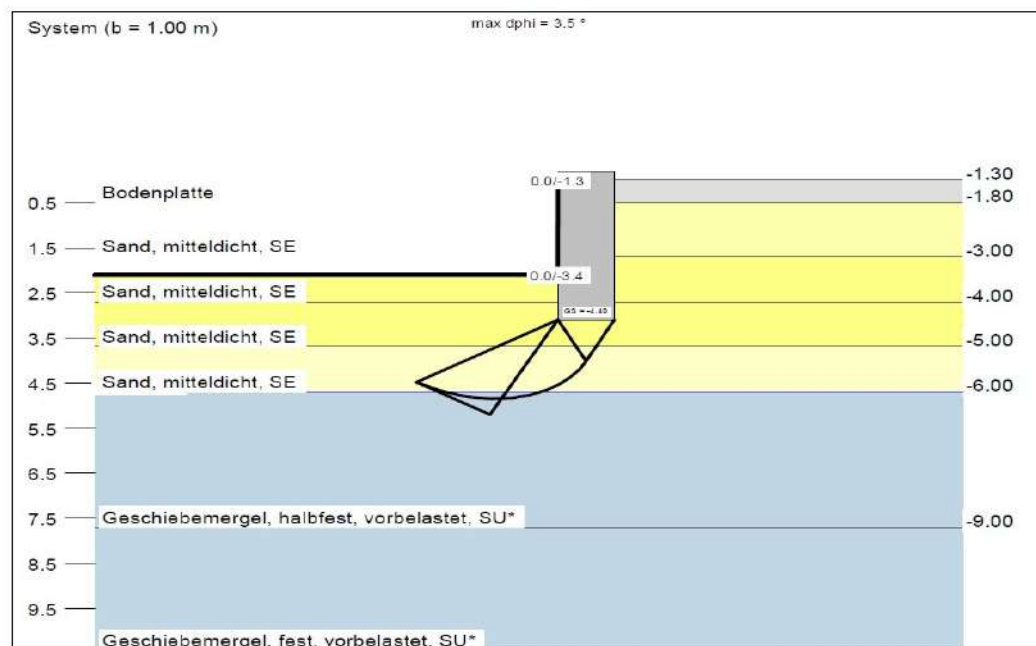


Abbildung 7.2.2: Systemaufbau Bestand mit Unterfangung

Es wurden keine Horizontallasten aus Erddruck und Gebäude berücksichtigt, da diese noch nicht bekannt sind. Es ist anhand der Abbildung 7.2.3 jedoch zu erkennen, dass bei den angesetzten Randbedingungen keine höheren Lasten als 250 kN/m möglich sind, daher wären die auftretenden Horizontallasten durch eine **Rückverankerung** der Unterfangung abzusichern.

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatische Berechnungen“ Blätter 3b in der Anlage zu entnehmen.

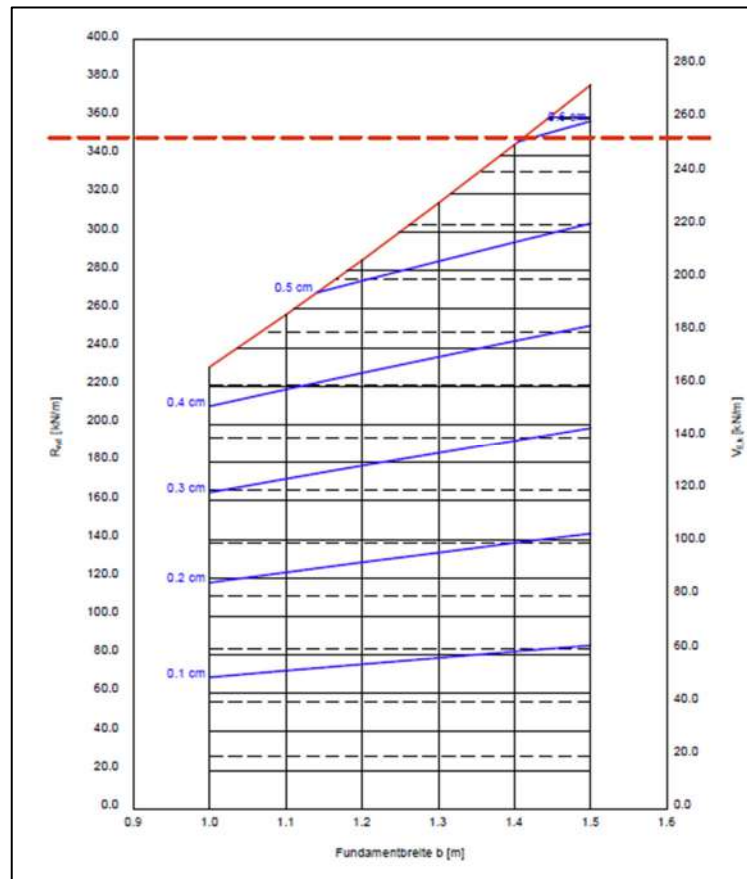


Abbildung 7.2.3: *Darstellung erforderliche Fundamentbreite Unterfangungskörper bei einer Wandlast von 250 kN/m und resultierender Setzung*

7.2.3 Gründung des Neubaus Kopfbau auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte.

Auf der Basis der Geländeaufschlüsse und der vorgelegten Pläne wird die Gründungsebene in dem anstehenden Sand liegen, der entsprechend erdstatistischer Berechnungen **tragfähig** ist, sofern die errechneten Sohldrücke nicht überschritten werden. Es kann daher auf diesem Baugrund gegründet werden.

Entsprechend Eurocode EC 7 wurden die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, (Grundbruchsicherheit, Setzungen, Kippen, Gleiten) rechnerisch überprüft und das Bettungsmodul mit den jeweiligen Setzungen berechnet. Der mittlere Sohldrucks pro Quadratmeter aus 8 Geschossen wurde mit maximal $\sigma_{E,k} = (8 \text{ Geschosse} * 20 \text{ kN/m}^2/\text{Geschoss}) = 160 \text{ kN/m}^2$ in

der Fläche und mit einer Wandlast von maximal $\sigma_{E,k} = 210 \text{ kN/m}^2$ bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m angenommen.

Eine Aushubentlastung wurde mit 50 kN/m^2 berücksichtigt, da das Gebäude unterkellert werden soll.

Die angenommenen mittleren Sohldrücke sind durch den Statiker zu überprüfen und bei nennenswerten Abweichungen ist erneut mit den tatsächlichen Gebäudelasten zu berechnen.

Die Bodenplatte mit Abmessungen von etwa $15 \text{ m} \times 16 \text{ m}$ kann entsprechend der Berechnungen nach Eurocode EC 7 und DIN 1054 - 2010 für einen

Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$ in der Fläche bzw.

$\sigma_{R,d} = 880 \text{ kN/m}^2$ unter Wand- bzw. Randlasten (bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m) bei maximalen **Setzungen** von jeweils **2 cm** bemessen werden.

Sicherheit gegen Grundbruch ist bei der Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte vorhanden, der Sohldruck bis zum Erreichen der Grundbruchspannung liegt deutlich höher als der oben angegebene Sohldruck aus den Gebäudelasten.

Der Verlauf der zeitlichen Setzung ist parallel zum Baufortschritt, so dass nach dem Abschluss der Bauarbeiten nur noch geringe Restsetzungen austreten sollten, die geschätzt etwa noch ein halbes Jahr andauern werden.

Das **Bettungsmodul k_s** kann für die oben angenommenen Gebäudelasten

in der **Fläche** mit **11 MN/m^3** und

im Randbereich bzw. unter Wandlasten (bei einer Breite des Lastabtrages von 1 m) mit **20 MN/m^3** angesetzt werden.

Das **Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante** oder ein **Bodenkennwert**, sondern hängt von den Gebäudedimensionen, den Sohldrücken und den Steifemodulen des Bodens ab. **Achtung:** Das Bettungsmodul kann sich mit zunehmender Breite des Lastabtrages deutlich verringern!

Die detaillierten Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen sind der Anlage „erdstatische Berechnungen“ Blätter 1 – 2a in der Anlage zu entnehmen.

7.3 Schutz des Gebäudes gegen Feuchtigkeit

Das Gebäude soll unterkellert werden und flächendeckend > 3 m tief in den wasserleitenden Sand einbinden. Es kann daher nach Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, Situation 2 nach DIN 18533-1 Abschnitt 8.6.2 (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) zu schützen.

7.3.1 Auftrieb des Gebäudes

Es ist beim gegenwärtigen Grundwasserstand mit **0 % Auftrieb** zu rechnen, da auch in die verfüllte Baugrube eindringendes Wasser in dem durchlässigen Sand versickern kann und voraussichtlich nicht aufstaut.

7.4 Überprüfung der Gründungssohle und der Erdarbeiten

Gemäß DIN EN 1997 Eurocode 7 und DIN 1054 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube durch den Unterzeichner zu überprüfen, ob die aufgrund der ingenieurgeologischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen. Erst durch diese Überprüfung und Abnahme erfolgt gegebenenfalls eine Validierung und Verbindlichkeit der abgeleiteten Bodenkennwerte und der durchgeführten erdstatischen Nachweise und Gründungsempfehlungen. Das Ergebnis dieser Überprüfung ist zu den Bauakten zu nehmen.

Alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen gelten ausschließlich für die durch die Bohr- und Sondieraufschlüsse gewonnenen Ergebnisse.

Michendorf, den 20.10.2022



Dipl.- Geol. I. Schiller

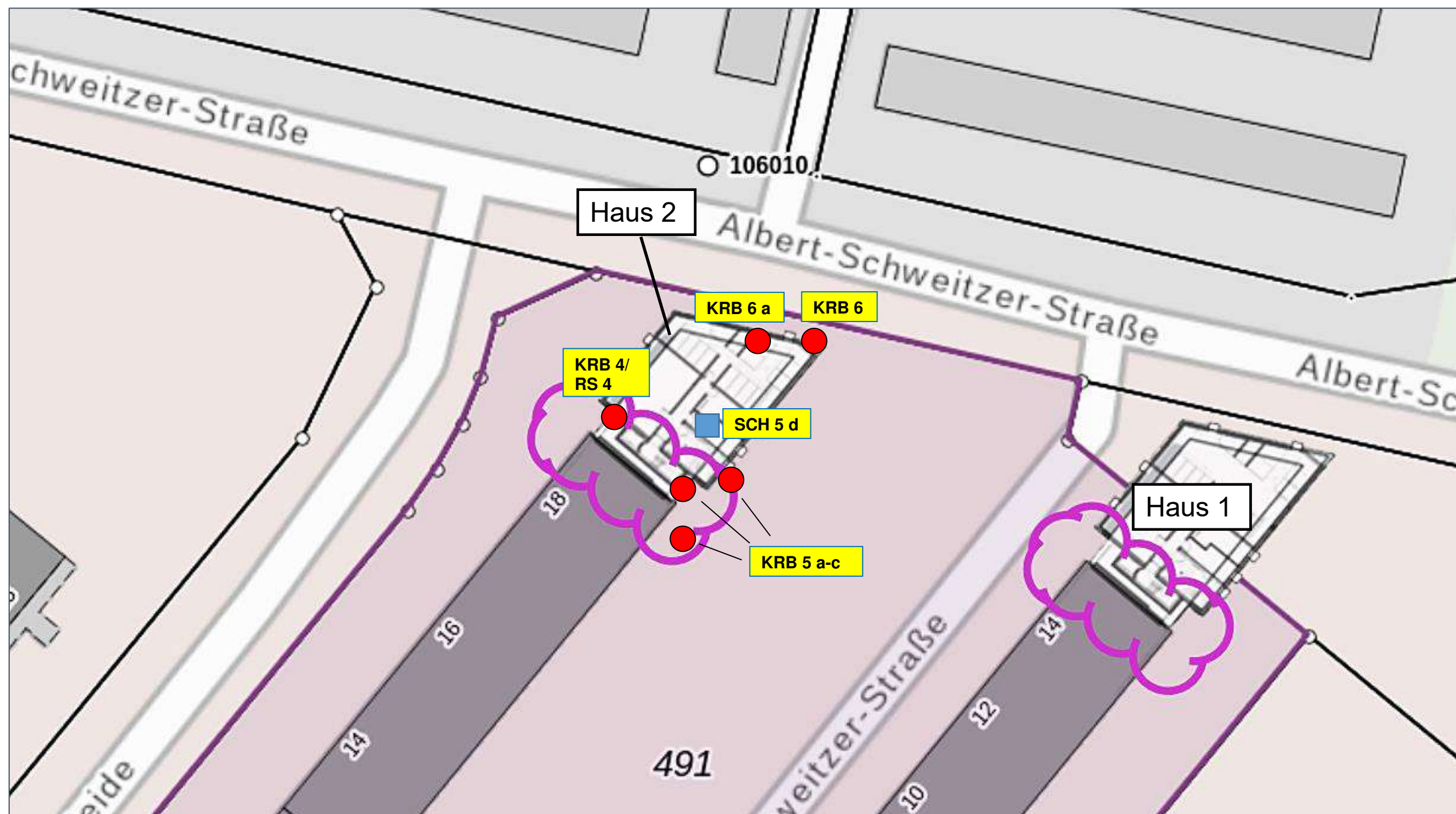
- Ingenieurgeologe -

8. ANHANG

1 Lageplan der Bohransatzpunkte

2 Schnitte mit Bohrprofilen

7 Seiten erdstatische Berechnungsergebnisse



Legende

- Kleinrammbohrung KRB
Rammsondierung RS
- Baggerschurf SCH

SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN

Umweltgeologie & Geotechnik

55566 Bad Sobernheim Soonwaldstraße 134 06751-7766 info@baugrundundstatik.de



Projekt: Neubau eines Wohngebäudes
Albert Schweitzer Straße
14974 Ludwigsfelde
Baugrunderkundung Haus 2

Projekt-Nr.:
20221982

Anlage-Nr.:
1 - 1

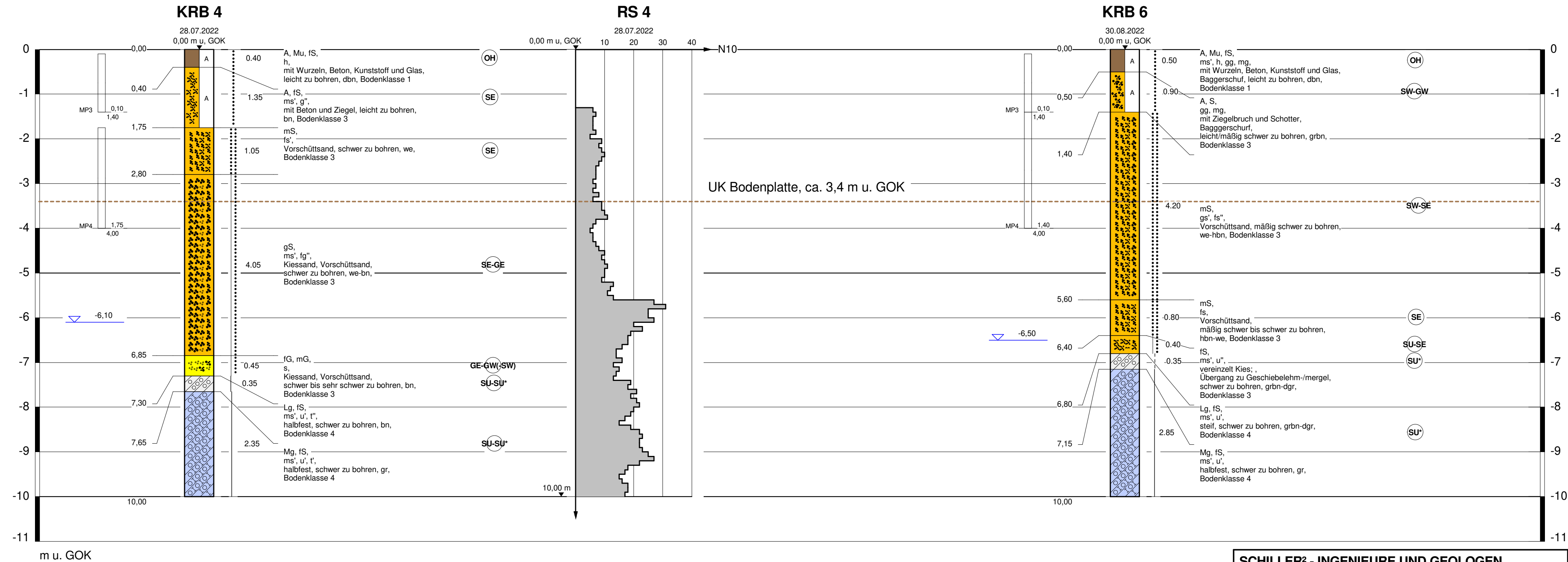
Bauherr: Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

28.07.2022/
30.08.2022

Ohne Maßstab

Lageskizze Sondierungspunkte

Profile Kleinrambohrung KRB 4 und KRB 6 und Rammsondierung RS 4



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden	u		schluffig
A		Anschüttung	fs		feinsandig
fS		Feinsand	ms		mittelsandig
mS		Mittelsand	gs		grobsandig
gS		Grobsand	s		sandig
S		Sand	fg		feinkiesig
fG		Feinkies	mg		mittelkiesig
mG		Mittelkies	gg		grobkiesig
Lg		Geschiebelehm	g		kiesig
Mg		Geschiebemergel	h		torfig, humos

t		tonig
MPx		gestörte Probe
		Schicht steif
		Schicht halbfest
		Grundwasser angebohrt mNN
we		weiß
gr		grau
bn		braun
SE		enggestufte Sande
SU*		Sand-Schluff-Gemische (über 15% bis 40 % <= 0,063 mm)

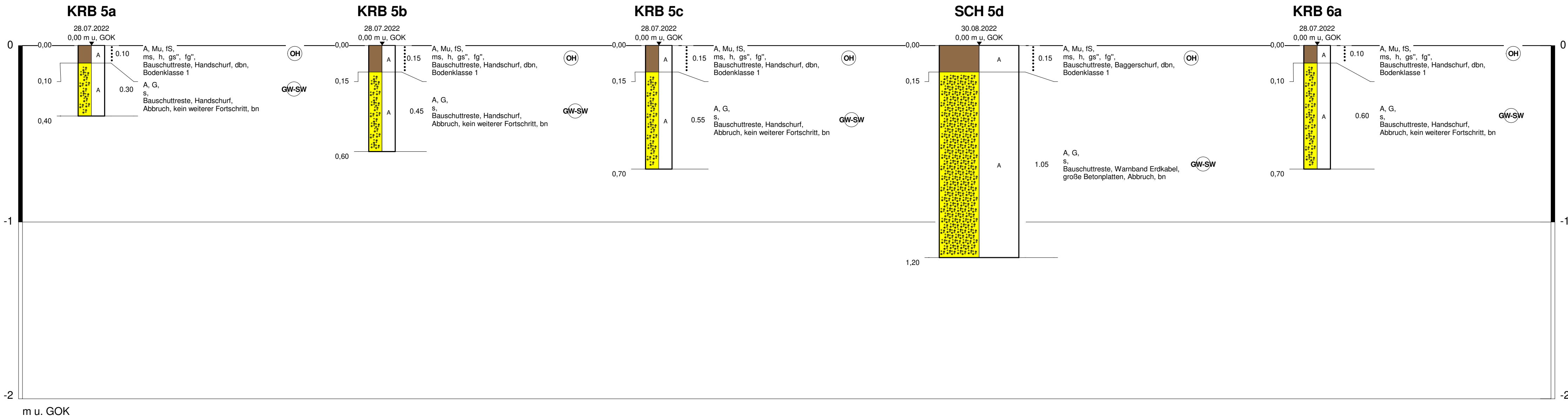
OH		grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
		mitteldicht
		dicht
		locker
s / s' / s"		stark, schwach, sehr schwach (sandig)

SCHILLER² - INGENIEURE UND GEOLOGEN
Umweltgeologie & Geotechnik

Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim
06751 - 7766 info@baugrundundstatik.de
www.BaugrundundStatik.de

Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43, 14974 Ludwigsfelde		Projekt-Nr. 20221982
Projekt: Haus 2, Albert-Schweizer-Straße Albert-Schweizer-Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde		Anlage-Nr. 2a
Bauvorhaben: Mehrfamilienhaus		
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet: tk
	1 : 65	Geprüft: is
		Gutachter: I.Schiller
		Datum: 28.07./30.08.2022

Profile abgebrochene Kleinrambohrungen KRB 5a-c und KRB 6a, Baggerschurf SCH 5d



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden			grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
A		Anschüttung			locker
fS		Feinsand			h
G		Kies			gs
ms		mittelsandig			fg
s		sandig			stark, schwach, sehr schwach (sandig)
bn		braun			

SCHILLER² - INGENIEURE UND GEOLOGEN Umweltgeologie & Geotechnik Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim 06751 - 7766 info@baugrundundstatik.de www.BaugrundundStatik.de					
Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43, 14974 Ludwigsfelde				Projekt-Nr. 20221982	
Projekt: Haus 2, Albert-Schweitzer-Straße Albert-Schweitzer-Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde				Anlage-Nr. 2b	
Bauvorhaben: Mehrfamilienhaus					
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 15	tk	is	I.Schiller	28.07./30.08.2022



www.baugrundundstatik.de

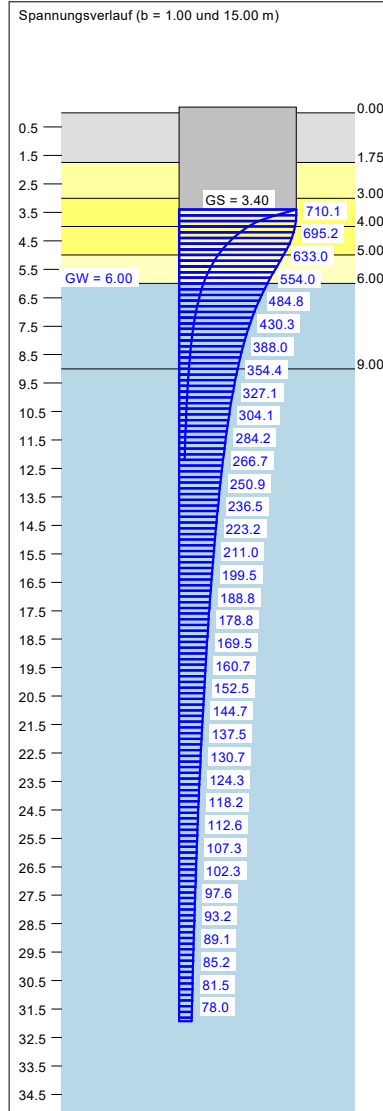
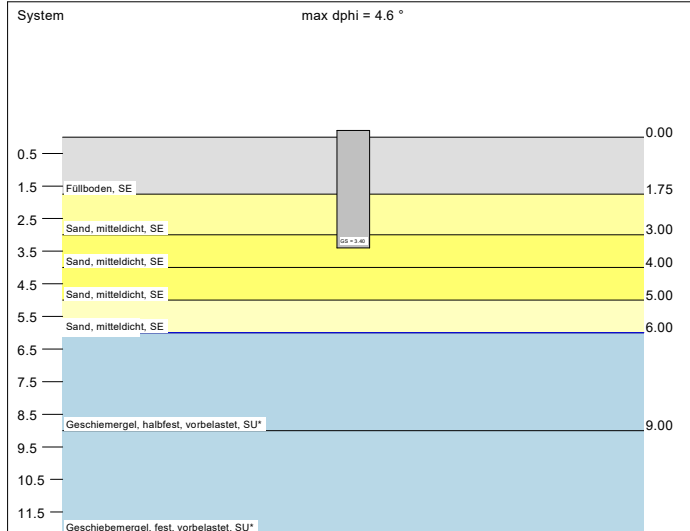
Neubau Kopfbau, Haus 2

BV: MH, A.-Schweitzer-Str.

Projekt-Nr.: 20221982

Blatt-Nr.: 1a

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,s}$ [kN/m ²]	$R_{d,s}$ [kN/m]	Zul. $\sigma'_{R,d}$ [kN/m ²]	$V_{d,s}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_c [kN/m ²]	k_s [MN/m ²]
16.00	1.00	1372.0	980.0	980.0	710.1	710.1	2.28 *	34.4	0.00	19.00	43.73	31.1
16.00	1.50	1372.0	980.0	1470.0	710.1	1065.2	2.95 *	33.8	1.68	18.92	43.73	24.1
16.00	2.00	1372.0	980.0	1960.0	710.1	1420.3	3.49 *	32.7	4.14	17.86	43.72	20.3
16.00	2.50	1372.0	980.0	2450.0	710.1	1775.4	3.96 *	32.2	5.28	16.84	43.72	17.9
16.00	3.00	1372.0	980.0	2940.0	710.1	2130.4	4.38 *	31.8	6.02	16.01	43.73	16.2
16.00	3.50	1372.0	980.0	3430.0	710.1	2485.5	4.75 *	31.6	7.39	15.35	43.73	14.9
16.00	4.00	1372.0	980.0	3920.0	710.1	2840.6	5.09 *	31.4	8.58	14.80	43.73	13.9
16.00	4.50	1372.0	980.0	4410.0	710.1	3195.7	5.41 *	31.2	9.34	14.36	43.73	13.1
16.00	5.00	1372.0	980.0	4900.0	710.1	3550.7	5.70 *	31.1	9.90	13.99	43.73	12.5
16.00	5.50	1372.0	980.0	5390.0	710.1	3905.8	5.97 *	31.0	10.35	13.69	43.73	11.9
16.00	6.00	1372.0	980.0	5880.0	710.1	4260.9	6.22 *	30.9	10.73	13.42	43.72	11.4
16.00	6.50	1372.0	980.0	6370.0	710.1	4615.9	6.46 *	30.9	11.05	13.19	43.73	11.0
16.00	7.00	1372.0	980.0	6860.0	710.1	4971.0	6.68 *	30.8	11.32	12.99	43.73	10.6
16.00	7.50	1372.0	980.0	7350.0	710.1	5326.1	6.90 *	30.8	11.56	12.81	43.73	10.3
16.00	8.00	1372.0	980.0	7840.0	710.1	5681.2	7.10 *	30.7	11.77	12.65	43.73	10.0
16.00	8.50	1372.0	980.0	8330.0	710.1	6036.2	7.30 *	30.7	11.96	12.51	43.73	9.7
16.00	9.00	1372.0	980.0	8820.0	710.1	6391.3	7.48 *	30.6	12.12	12.38	43.72	9.5
16.00	9.50	1372.0	980.0	9310.0	710.1	6746.4	7.66 *	30.6	12.27	12.27	43.72	9.3
16.00	10.00	1372.0	980.0	9800.0	710.1	7101.4	7.83 *	30.6	12.41	12.16	43.73	9.1
16.00	10.50	1372.0	980.0	10290.0	710.1	7456.5	7.99 *	30.6	12.53	12.07	43.72	8.9
16.00	11.00	1372.0	980.0	10780.0	710.1	7811.6	8.14 *	30.5	12.64	11.98	43.72	8.7
16.00	11.50	1372.0	980.0	11270.0	710.1	8166.7	8.29 *	30.5	12.74	11.90	43.73	8.6
16.00	12.00	1372.0	980.0	11760.0	710.1	8521.7	8.44 *	30.5	12.83	11.82	43.73	8.4
16.00	12.50	1372.0	980.0	12250.0	710.1	8876.8	8.58 *	30.5	12.92	11.76	43.73	8.3
16.00	13.00	1372.0	980.0	12740.0	710.1	9231.9	8.71 *	30.4	12.99	11.69	43.72	8.2
16.00	13.50	1372.0	980.0	13230.0	710.1	9587.0	8.84 *	30.4	13.07	11.63	43.73	8.0
16.00	14.00	1372.0	980.0	13720.0	710.1	9942.0	8.97 *	30.4	13.14	11.58	43.73	7.9
16.00	14.50	1372.0	980.0	14210.0	710.1	10297.1	9.09 *	30.4	13.20	11.53	43.72	7.8
16.00	15.00	1372.0	980.0	14700.0	710.1	10652.2	9.21 *	30.4	13.26	11.48	43.73	7.7

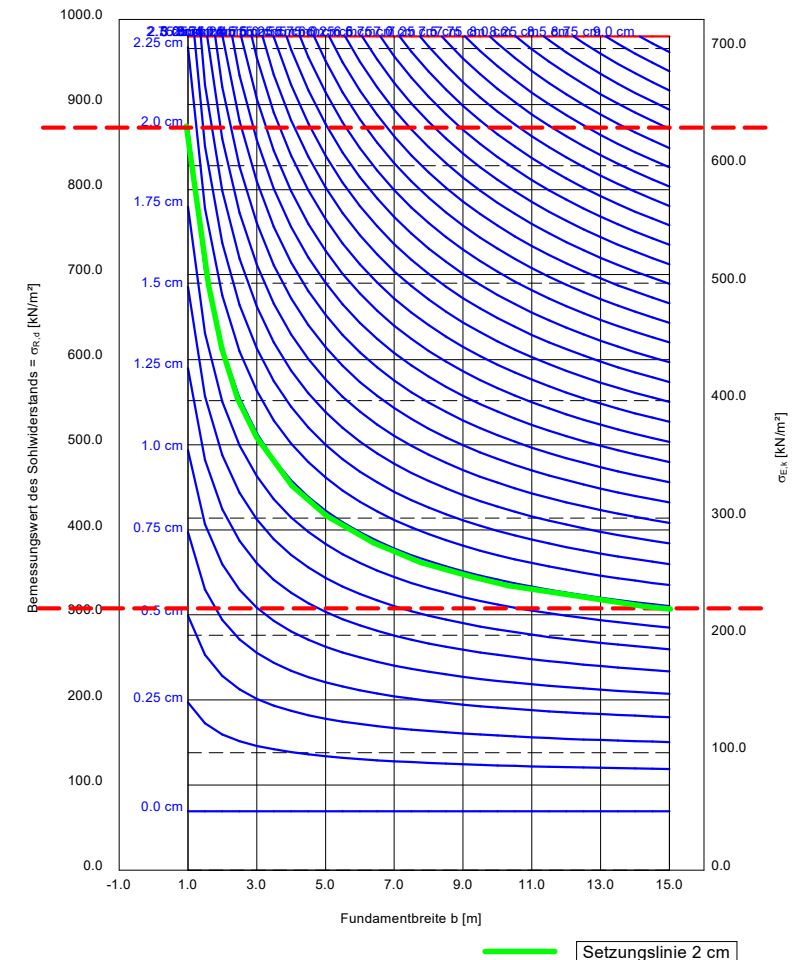
* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Zul. $\sigma' = \sigma_{R,s} = \sigma_{R,d} / ((\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) / (1.40 \cdot 1.38)) = \sigma_{R,s} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $\lambda = 0.20$

Bauteil: Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 15 m

Grenzzustände der Gebrauchtauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Sohldruck und Breite

GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 3.40 m
Grundwasser = 6.00 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	>9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

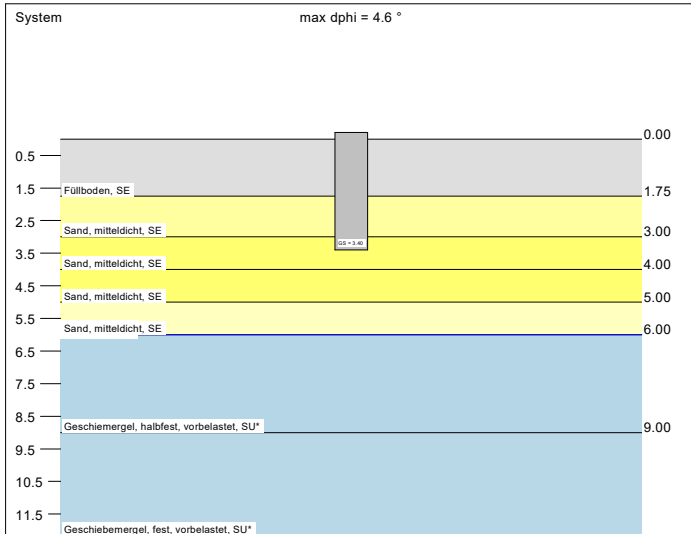
 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 2 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 2a

Bauteil: Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 15 m

Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

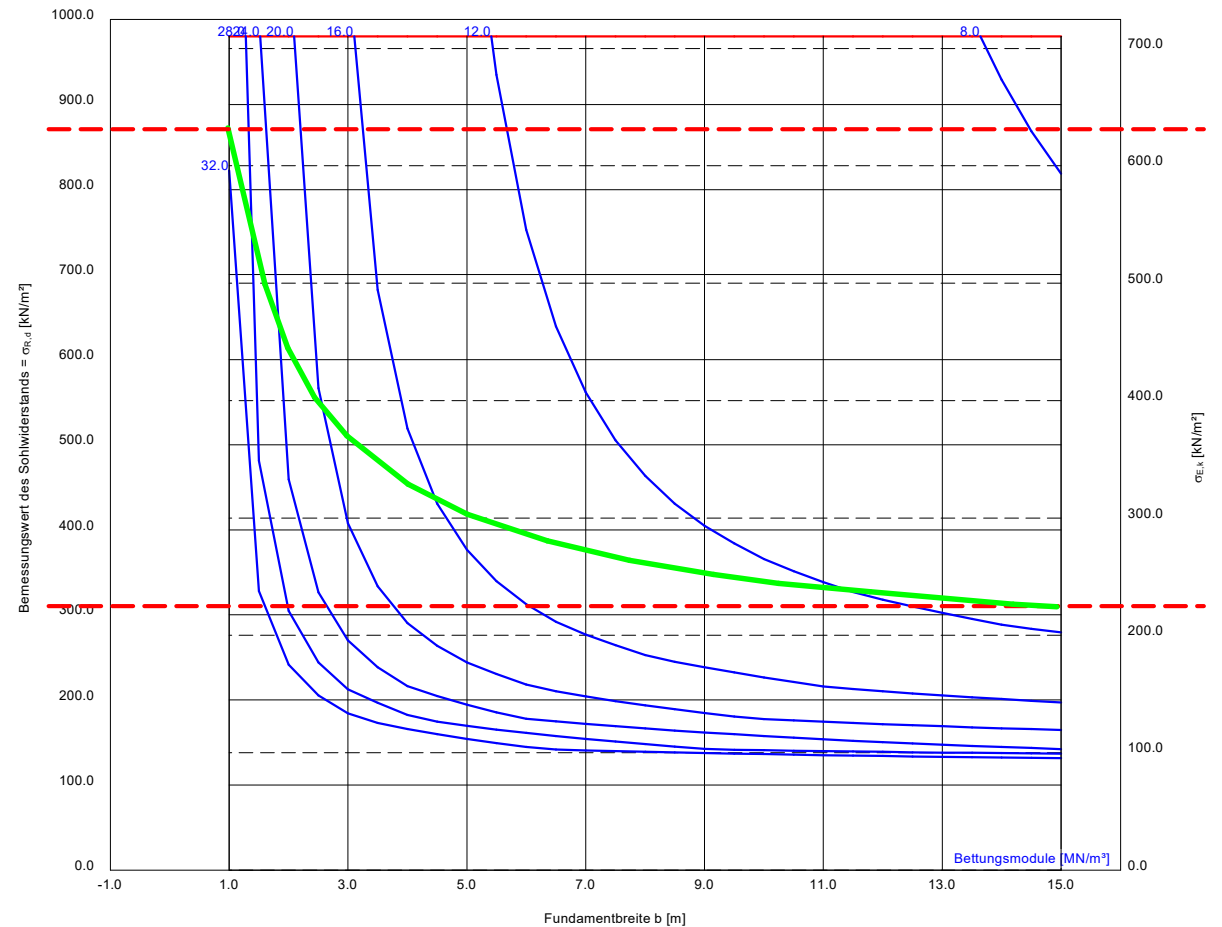
Bettungsmodulverlauf in Abhängigkeit von Sohldruck und Breite

GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 3.40 m
Grundwasser = 6.00 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Bettungsmodule



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,s}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{d,s}$ [kN/m]	Zul. $\sigma'_{R,d,s}$ [kN/m²]	$V_{d,s}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_d [kN/m²]	k_s [MN/m³]
16.00	1.00	1372.0	980.0	980.0	710.1	710.1	2.28 *	34.4	0.00	19.00	43.73	31.1
16.00	1.50	1372.0	980.0	1470.0	710.1	1065.2	2.95 *	33.8	1.68	18.92	43.73	24.1
16.00	2.00	1372.0	980.0	1960.0	710.1	1420.3	3.49 *	32.7	4.14	17.86	43.72	20.3
16.00	2.50	1372.0	980.0	2450.0	710.1	1775.4	3.96 *	32.2	5.28	16.84	43.72	17.9
16.00	3.00	1372.0	980.0	2940.0	710.1	2130.4	4.38 *	31.8	6.02	16.01	43.73	16.2
16.00	3.50	1372.0	980.0	3430.0	710.1	2485.5	4.75 *	31.6	7.39	15.35	43.73	14.9
16.00	4.00	1372.0	980.0	3920.0	710.1	2840.6	5.09 *	31.4	8.58	14.80	43.73	13.9
16.00	4.50	1372.0	980.0	4410.0	710.1	3195.7	5.41 *	31.2	9.34	14.36	43.73	13.1
16.00	5.00	1372.0	980.0	4900.0	710.1	3550.7	5.70 *	31.1	9.90	13.99	43.73	12.5
16.00	5.50	1372.0	980.0	5390.0	710.1	3905.8	5.97 *	31.0	10.35	13.69	43.73	11.9
16.00	6.00	1372.0	980.0	5880.0	710.1	4260.9	6.22 *	30.9	10.73	13.42	43.72	11.4
16.00	6.50	1372.0	980.0	6370.0	710.1	4615.9	6.46 *	30.9	11.05	13.19	43.73	11.0
16.00	7.00	1372.0	980.0	6860.0	710.1	4971.0	6.68 *	30.8	11.32	12.99	43.73	10.6
16.00	7.50	1372.0	980.0	7350.0	710.1	5326.1	6.90 *	30.8	11.56	12.81	43.73	10.3
16.00	8.00	1372.0	980.0	7840.0	710.1	5681.2	7.10 *	30.7	11.77	12.65	43.73	10.0
16.00	8.50	1372.0	980.0	8330.0	710.1	6036.2	7.30 *	30.7	11.96	12.51	43.73	9.7
16.00	9.00	1372.0	980.0	8820.0	710.1	6391.3	7.48 *	30.6	12.12	12.38	43.72	9.5
16.00	9.50	1372.0	980.0	9310.0	710.1	6746.4	7.66 *	30.6	12.27	12.27	43.72	9.3
16.00	10.00	1372.0	980.0	9800.0	710.1	7101.4	7.83 *	30.6	12.41	12.16	43.73	9.1
16.00	10.50	1372.0	980.0	10290.0	710.1	7456.5	7.99 *	30.6	12.53	12.07	43.72	8.9
16.00	11.00	1372.0	980.0	10780.0	710.1	7811.6	8.14 *	30.5	12.64	11.98	43.72	8.7
16.00	11.50	1372.0	980.0	11270.0	710.1	8166.7	8.29 *	30.5	12.74	11.90	43.73	8.6
16.00	12.00	1372.0	980.0	11760.0	710.1	8521.7	8.44 *	30.5	12.83	11.82	43.73	8.4
16.00	12.50	1372.0	980.0	12250.0	710.1	8876.8	8.58 *	30.5	12.92	11.76	43.73	8.3
16.00	13.00	1372.0	980.0	12740.0	710.1	9231.9	8.71 *	30.4	12.99	11.69	43.72	8.2
16.00	13.50	1372.0	980.0	13230.0	710.1	9587.0	8.84 *	30.4	13.07	11.63	43.73	8.0
16.00	14.00	1372.0	980.0	13720.0	710.1	9942.0	8.97 *	30.4	13.14	11.58	43.73	7.9
16.00	14.50	1372.0	980.0	14210.0	710.1	10297.1	9.09 *	30.4	13.20	11.53	43.72	7.8
16.00	15.00	1372.0	980.0	14700.0	710.1	10652.2	9.21 *	30.4	13.26	11.48	43.73	7.7

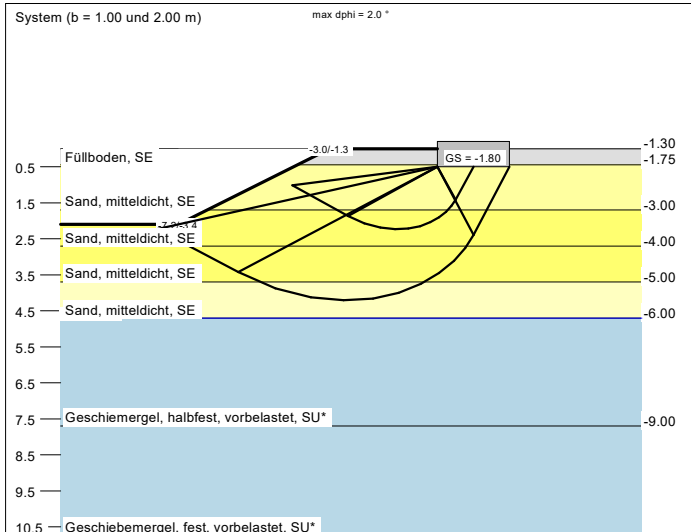
* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Zul. $\sigma = \sigma_{R,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,s} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,s} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) ≤ 0.20



— Bettungsmodule [MN/m³]
— Setzungslinie 2 cm

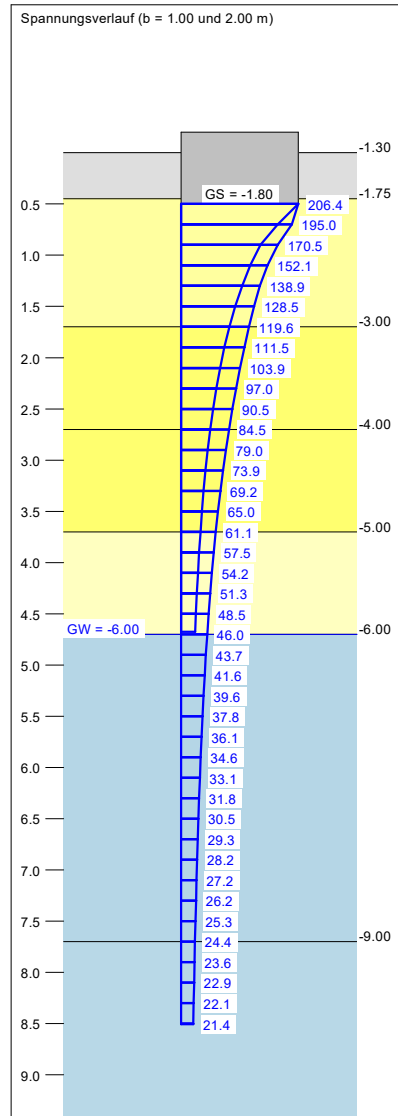
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E _s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*


Oberkante Gelände = -1.30 m



a [m]	b [m]	σ_{k1} [kN/m²]	σ_{k2} [kN/m²]	R_{k1} [kN/m²]	Zul σ_{k1} [kN/m²]	V_{k1} [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	β [°]	k_s [MN/m²]
16.00	1.00	220.2	157.3	157.3	114.0	114.0	0.39	32.5	0.00	6.34	8.03	7.3	29.2
16.00	1.10	219.5	156.8	172.5	113.6	125.0	0.41	32.5	0.00	7.56	7.65	8.6	27.4
16.00	1.20	225.3	160.9	193.1	116.6	139.9	0.45	32.5	0.00	8.72	7.54	9.7	25.8
16.00	1.30	241.2	172.3	224.0	124.9	162.3	0.51	33.0	0.00	10.11	7.05	11.0	24.4
16.00	1.40	262.9	187.8	262.9	136.1	190.5	0.59	33.4	0.00	11.51	7.12	12.5	23.0
16.00	1.50	286.3	204.5	306.7	148.2	222.3	0.68	33.7	0.00	12.42	6.71	12.5	21.9
16.00	1.60	306.4	218.9	350.2	158.6	253.8	0.76	33.8	0.00	13.20	6.21	12.5	20.9
16.00	1.70	333.9	238.5	405.5	172.8	293.8	0.87	34.0	0.00	13.74	6.25	12.5	19.9
16.00	1.80	359.4	256.7	462.1	186.0	334.8	0.97	34.1	0.00	14.24	6.18	12.5	19.1
16.00	1.90	375.4	268.1	509.5	194.3	369.2	1.05	34.2	0.00	14.65	5.67	12.5	18.4
16.00	2.00	398.8	284.9	569.7	206.4	412.9	1.16	34.3	0.00	15.01	5.55	12.5	17.8

Zul $\sigma = \sigma_{k1} \cdot \sigma_{k2} / (\sigma_{k1} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{k1} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{k1} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) ≤ 0.20



 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 2 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 3a

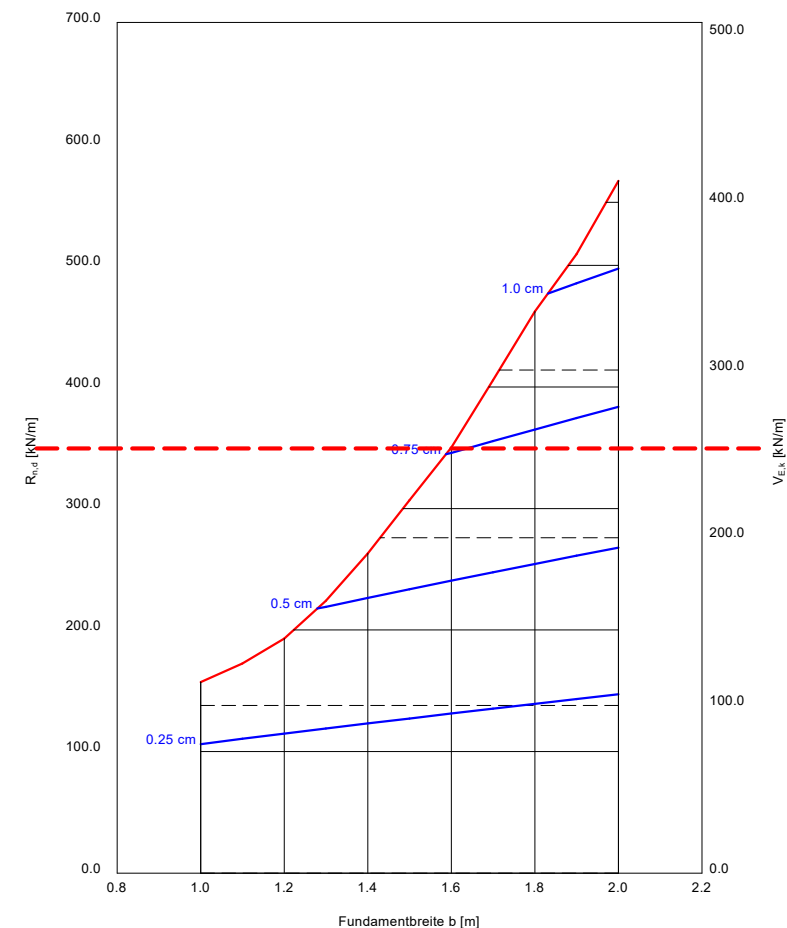
Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Einbindetiefe 0,50 m

Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite

GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -1.30 m
Grundwasser = -6.00 m
Grenztafel mit p = 20.0 %
Grenztafel spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*

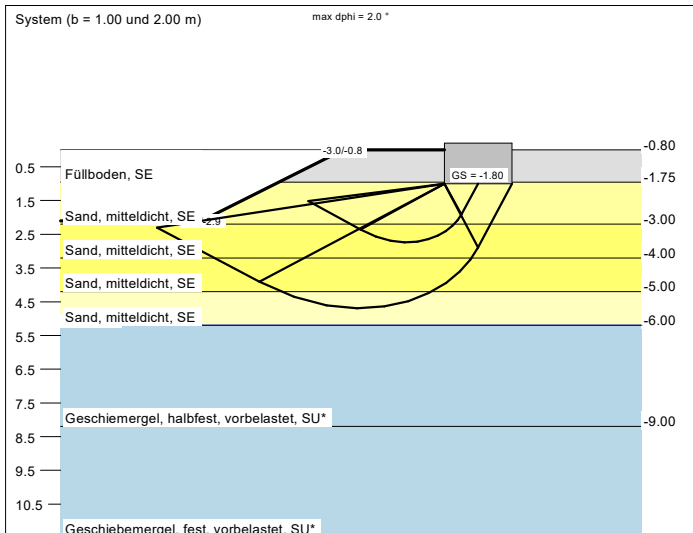
Oberkante Gelände = -0.80 m

 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 2 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 3a-1

Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Einbindetiefe 1 m

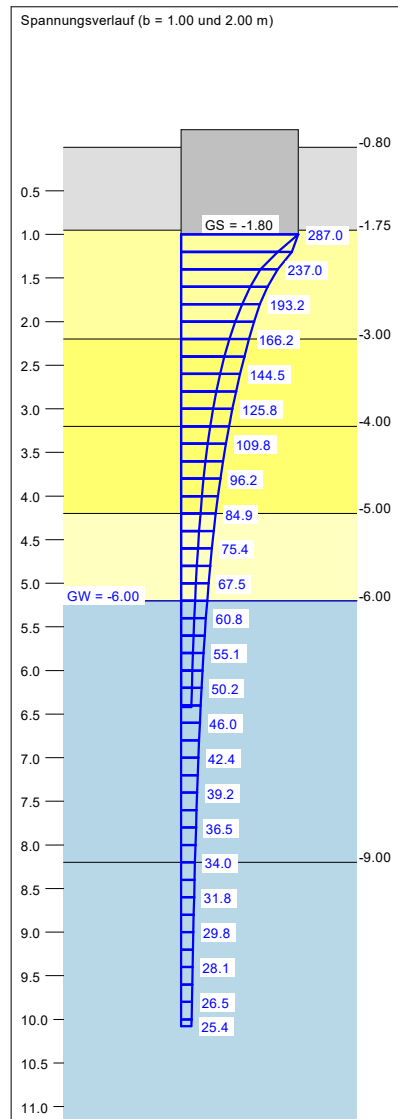
Grenzzustände der Gebrauchtauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



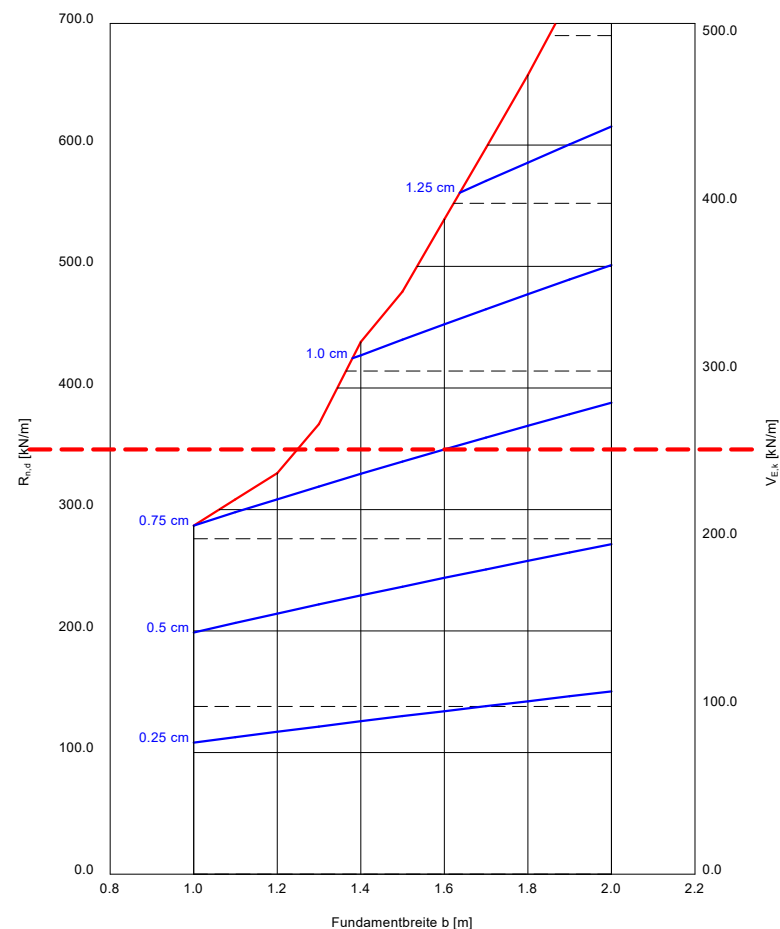
a [m]	b [m]	σ_{sk} [kN/m²]	σ_{sk} [kN/m²]	R_{sk} [kN/m²]	Zul σ_{sk} [kN/m²]	V_{sk} [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	γ_0 [kN/m³]	β [°]	k_s [MN/m²]
16.00	1.00	401.4	286.7	286.7	207.8	207.8	0.75	32.5	0.00	6.34	17.28	7.3	27.7
16.00	1.10	392.5	280.3	308.4	203.1	223.5	0.78	32.5	0.00	7.56	16.90	8.6	26.1
16.00	1.20	384.9	274.9	329.9	199.2	239.1	0.81	32.5	0.00	8.72	16.44	9.7	24.7
16.00	1.30	398.7	284.8	370.2	206.4	268.3	0.88	33.0	0.00	10.11	15.74	11.0	23.3
16.00	1.40	437.9	312.8	437.9	226.7	317.3	1.03	33.4	0.00	10.66	13.50	8.7	22.0
16.00	1.50	447.4	319.5	479.3	231.5	347.3	1.10	33.6	0.00	11.47	12.16	8.7	21.1
16.00	1.60	471.5	336.8	538.9	244.0	390.5	1.21	33.7	0.00	12.18	11.63	8.7	20.2
16.00	1.70	492.1	351.5	597.6	254.7	433.0	1.31	33.9	0.00	12.82	10.98	8.7	19.4
16.00	1.80	511.5	365.4	657.7	264.8	476.6	1.42	34.0	0.00	13.39	10.33	8.7	18.7
16.00	1.90	531.5	379.6	721.3	275.1	522.7	1.52	34.1	0.00	13.91	9.71	8.7	18.1
16.00	2.00	554.5	396.1	792.1	287.0	574.0	1.64	34.2	0.00	14.37	9.25	8.7	17.5

Zul $\sigma = \sigma_{sk} \cdot \sigma_{sk} / (\sigma_{sk} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{sk} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{sk} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) ≤ 0.20




GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -0.80 m
Gründungssohle = -1.80 m
Grundwasser = -6.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.75	18.5	8.5	32.5	0.0	24.0	Füllboden, SE
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebmergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebmergel, fest, vorbelastet, SU*

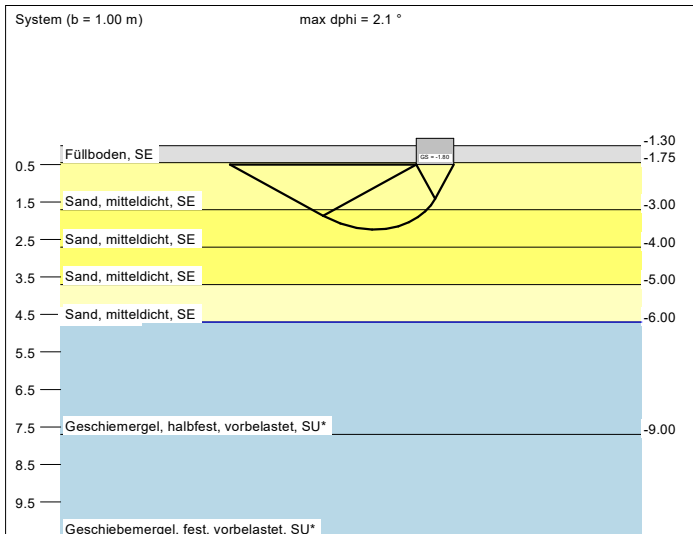
Oberkante Gelände = -1.30 m

 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 2 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 3a-2

Bauteil: BESTAND ABGRABUNG; Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 2 m, Ebt.0,50 m, ohne Berme

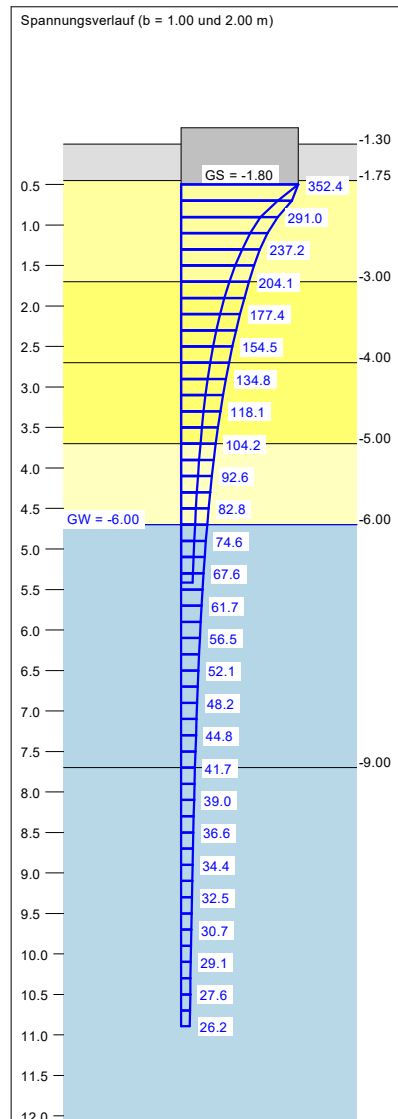
Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



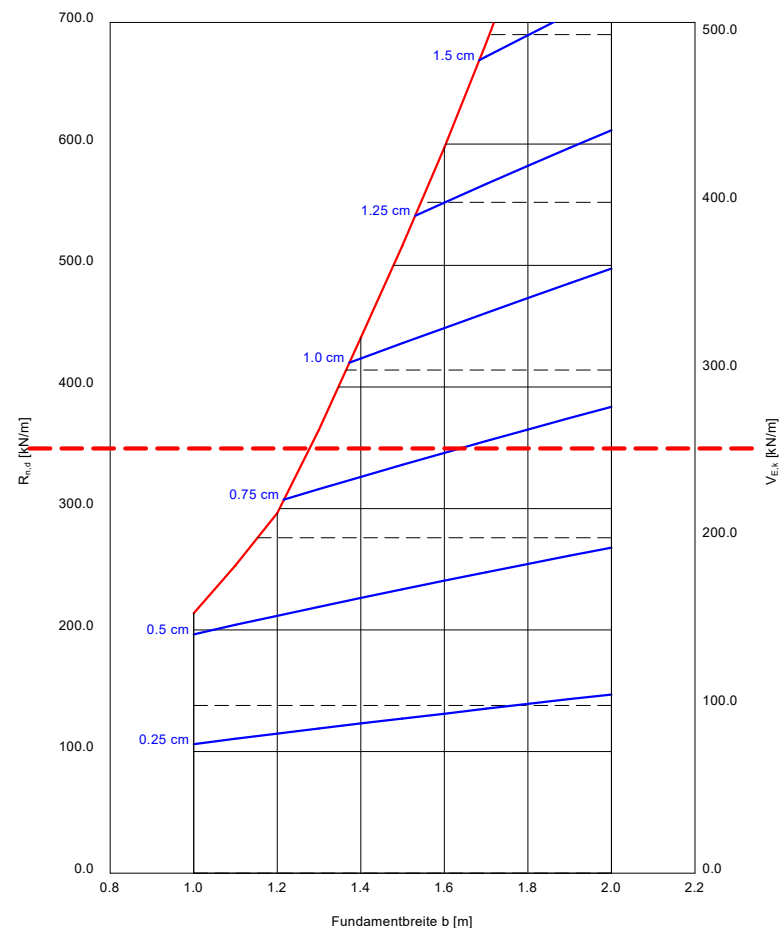
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,s}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{d,s}$ [kN/m]	$\sigma_{R,s}^{zul}$ [kN/m²]	$V_{d,s}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{d,s}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
16.00	1.00	299.2	213.7	213.7	154.9	154.9	0.55	32.5	0.00	5.69	8.47	28.2
16.00	1.10	322.0	230.0	253.0	166.7	183.3	0.63	32.5	0.00	6.54	8.48	26.3
16.00	1.20	345.7	246.9	296.3	178.9	214.7	0.73	32.5	0.00	7.32	8.48	24.7
16.00	1.30	392.7	280.5	364.7	203.3	264.3	0.88	32.9	0.00	8.13	8.48	23.1
16.00	1.40	440.6	314.7	440.6	228.0	319.3	1.04	33.2	0.00	8.84	8.48	21.8
16.00	1.50	481.9	344.2	516.4	249.4	374.2	1.20	33.4	0.00	9.44	8.48	20.8
16.00	1.60	522.4	373.1	597.0	270.4	432.6	1.36	33.5	0.00	9.98	8.48	19.9
16.00	1.70	562.2	401.5	682.6	291.0	494.6	1.53	33.6	0.00	10.45	8.47	19.1
16.00	1.80	601.6	429.7	773.5	311.4	560.5	1.70	33.7	0.00	10.88	8.48	18.3
16.00	1.90	641.2	458.0	870.2	331.9	630.6	1.87	33.8	0.00	11.27	8.48	17.7
16.00	2.00	680.7	486.2	972.5	352.4	704.7	2.06	33.8	0.00	11.62	8.48	17.1

$zul \sigma = \sigma_{R,s} = \sigma_{R,s} / ((\gamma_{R,s} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,s} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,s} / 1.93$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) $\lambda = 0.20$




GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
 Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
 Oberkante Gelände = -1.30 m
 Gründungssohle = -1.80 m
 Grundwasser = -6.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Streifenlast
 — Setzungen



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	-1.80	24.0	14.0	40.0	1000.0	24.0	Bodenplatte
	-3.00	3.0	0.3	32.5	0.0	35.0	Sand, mitteldicht, SE
	-4.00	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht, SE
	-5.00	19.0	9.0	35.0	0.0	45.0	Sand, mitteldicht, SE
	-6.00	19.0	9.0	35.0	0.0	49.0	Sand, mitteldicht, SE
	-9.00	20.0	10.0	30.0	10.0	70.0	Geschiebemergel, halbfest, vorbelastet, SU*
	<-9.00	20.0	10.0	30.0	15.0	90.0	Geschiebemergel, fest, vorbelastet, SU*

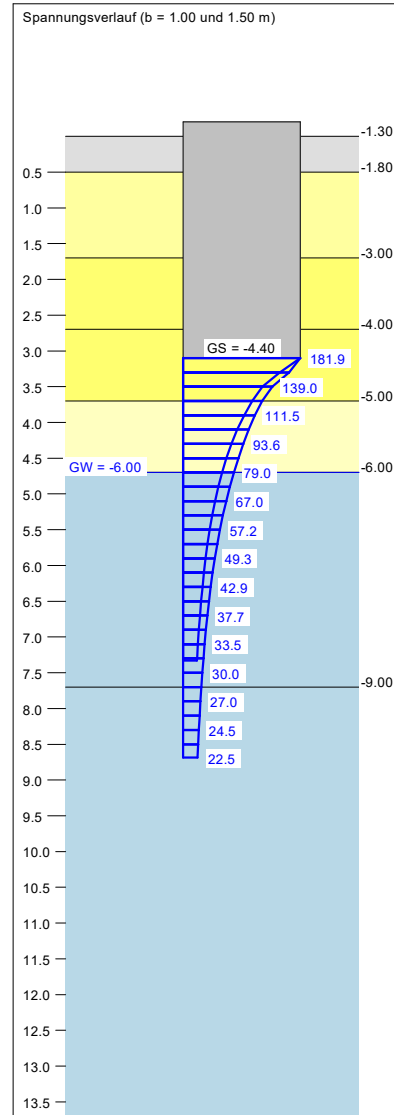
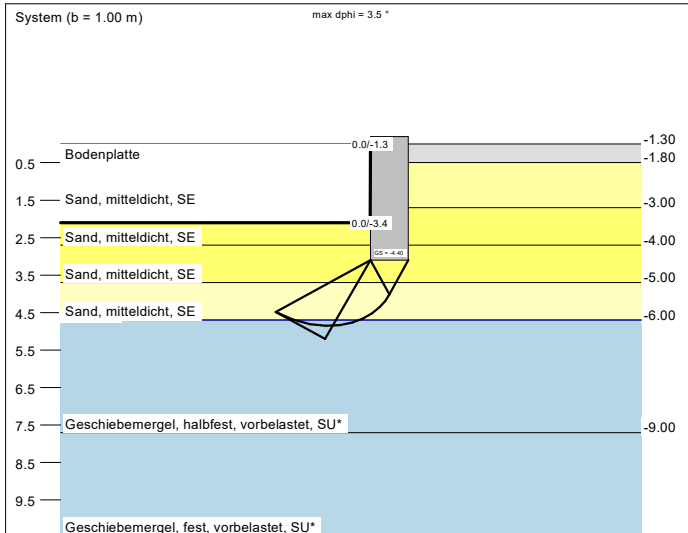
Oberkante Gelände = -1.30 m

 www.baugrundundstatik.de	Neubau Kopfbau, Haus 2 BV: MH, A.-Schweitzer-Str.	Projekt-Nr.: 20221982
		Blatt-Nr.: 3b

Bauteil: BESTAND UNTERFANGUNG Bodenplatte, rechn. Breite 1 m - 1,5 m

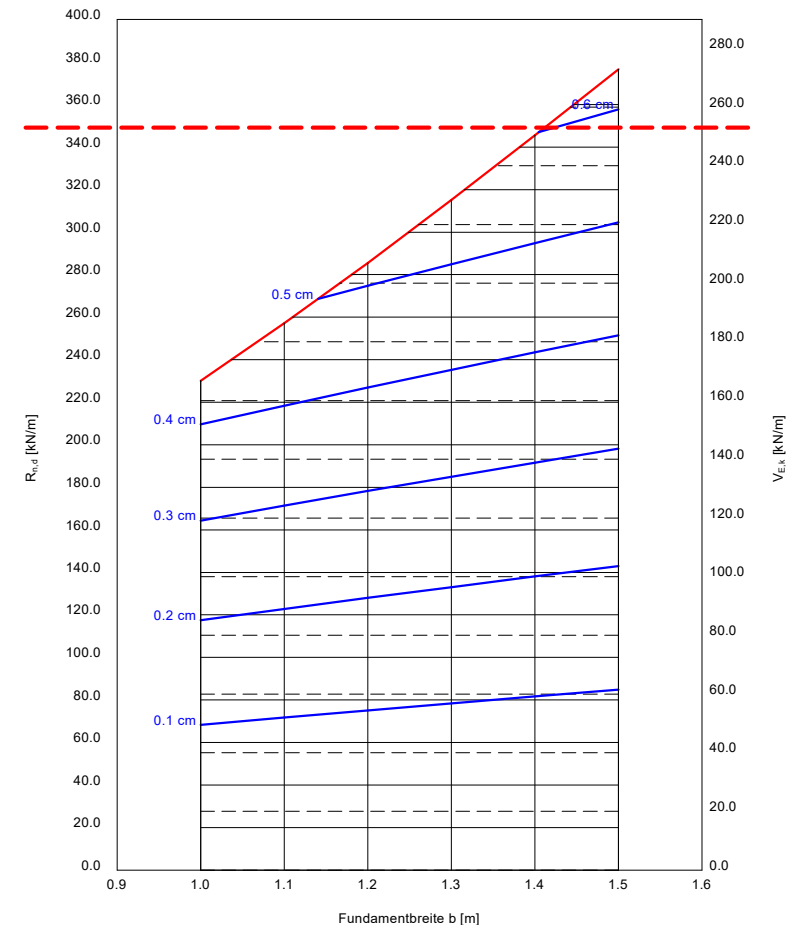
Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach Eurocode EC 7

Setzungsverlauf in Abhängigkeit von Last und Breite



GGU-FOOTING / Version 9.15 / 10.03.2022
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 16.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200

$\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 980.00 kN/m² begrenzt
Oberkante Gelände = -1.30 m
Gründungssohle = -4.40 m
Grundwasser = -6.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Streifenlast
— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{v,k}$ [kN/m²]	$\sigma'_{v,k}$ [kN/m²]	$R_{v,k}$ [kN/m²]	Zul $\sigma_{v,k}$ [kN/m²]	$V_{E,k}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	γ_0 [kN/m³]	β [°]	k_s [MN/m²]
16.00	1.00	322.2	230.1	230.1	166.8	166.8	0.45	32.8	4.53	18.34	32.16	28.6	37.4
16.00	1.10	327.2	233.7	257.1	169.4	186.3	0.48	32.4	5.43	17.76	33.19	28.8	35.0
16.00	1.20	333.0	237.9	285.5	172.4	206.8	0.52	31.9	6.29	17.10	34.27	29.0	33.0
16.00	1.30	339.4	242.5	315.2	175.7	228.4	0.56	31.8	6.59	16.42	35.42	29.1	31.4
16.00	1.40	345.5	246.8	345.5	178.8	250.4	0.60	31.6	6.84	15.87	36.44	29.2	29.9
16.00	1.50	351.5	251.1	376.6	181.9	272.9	0.64	31.5	7.07	15.37	37.45	29.2	28.6

Zul $\sigma = \sigma_{v,k} \cdot \sigma_{v,k} / (\sigma_{v,k} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{v,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{v,k} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamtlasten(G+Q) = 0.20



SCHILLER Umweltgeologie & Geotechnik NL Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim

Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

NL Soonwaldstraße 134
55566 Bad Sobernheim
Tel.: 06751-7766
Fax: 06751-7720
info@baugrundundstatik.de

Steuer-Nr.: 04820905720
Inhaber: Ingo Schiller

Datum: 08.09.2022

Seite 1 von 2 Seiten

Prüfbericht LAGA-Untersuchung

Projekt-Nr. 20221982

1. Allgemeines

Objekt: Albert Schweitzer Straße 14a, 14974 Ludwigsfelde;
Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491
Ermittlung des Schadstoffgehaltes zweier Bodenmischproben

Auftraggeber: Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

Auftrag vom: 31.05.2022

Gegenstand des Auftrages: Probenahme, chemisch-analytische Untersuchung und Bewertung zweier
Bodenmischproben nach den Festlegungen der „Anforderungen an die
stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:
technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
vom 05.11.2004

Anzahl der Proben: 2 Bodenmischproben, aus je 36 Einzelproben,
MP 1: Auffüllung, sandig aus 0,10 m - 1,75 m Tiefe
MP 2: Sand aus 1,10 m - 4,00 Tiefe

Bezeichnungen der Proben: MP 1 und MP 2

Probenahme: 21.07.2022, durch SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN -
Umweltgeologie und Geotechnik - (siehe Anlage 1)

Ergebnisse: Analytikbericht des Labors (siehe Anlage 2)

Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten und 3 Anlagen mit insgesamt 16 Blättern. Der Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN
- Umweltgeologie und Geotechnik -

Prüfbericht Projekt-Nr.: 20221982**2. Untersuchungsergebnisse**

Gemäß Auftrag wurden aus drei Kleinrammbohrungen jeweils 36 Einzelproben entnommen und zu den Mischproben MP 1 und MP 2 gemischt und analysiert. Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind in der Anlage 2, Prüfbericht Nr. CBE22-006555-1 der WESSLING GmbH vom 17.08.2022 zu entnehmen.

3. Bewertung**MP 1:**

Das untersuchte Material ist dem **Zuordnungswert Z 0 nach TR Boden** Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 zuzuordnen; alle Parameter im Feststoff und Eluat halten den Zuordnungswert Z 0 ein.

MP 2:

Das untersuchte Material ist dem **Zuordnungswert Z 0 nach TR Boden** Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 zuzuordnen; alle Parameter im Feststoff und Eluat halten den Zuordnungswert Z 0 ein.

Gesamtbewertung des untersuchten Materials:

- **MP 1: Z 0 nach TR Boden**
- **MP 2: Z 0 nach TR Boden**

Probenumfang und Probenentnahmestellen wurden durch den Auftraggeber vorgegeben. Wir weisen vorsorglich darauf hin, dass die ausgeführten Analysen nur als Orientierungswerte gelten bis eine eventuell erforderliche behördliche Einstufung, je nach Länderrecht, erfolgt ist.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Material. Weitergehende behördliche Festlegungen bleiben von der Bewertung ausgenommen.



.....
Dipl.-Geol. Ingo Schiller


Anlagen

- Probennahmeprotokolle MP 1 und MP 2
- Einstufung Labor
- Analysebericht Labor

SCHILLER² – INGENIEURE UND GEOLOGEN**Umweltgeologie & Geotechnik**

Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim Tel.: 06751-7766 Fax: 06751-7720 Email: info@baugrundundstatik.de


Probenahmeprotokoll für mineralische Reststoffe/Abfälle**LAGA TR Boden vom 05.11.2004**

Projektname: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer-Straße, Kopfbauten, Ludwigsfelde		Projektnummer: 20221982		
Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde		Probenahmeort: Albert Schweitzer Straße 14a, 14974 Ludwigsfelde; Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491		
Zweck der Probenahme: Erdaushub		Datum: 21.07.2022	Zeit: 09- 18 Uhr	Witterung: heiter
Lagerungsdauer:	vermutete Schadstoffe, Gefährdungen: keine		Einflüsse auf zu beprobendes Material: -	
Allg. Beschreibung: (Abfallart, Farbe, Geruch, Homogenität)	Auffüllung (Sand, Boden-Bauschutt), dunkelbraun, mineralischer Geruch, homogen			
Bemerkungen: (Beobachtungen bei PN, Entnahmetiefe, etc.)	Entnahmetiefe: circa 0,10 m - 1,75 m Beprobung aus Kleinrammbohrung			
Probenahmegerät:	Edelstahlöffel	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	3 L PE-Beutel	
Anz. Mischproben:	1	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	36	
Sonderproben:	-	Anzahl Rückstell proben:	-	
Teilproben für leichtflüchtige Verbindungen entnommen: ja				
Probenbezeichnung:	MP 1			
Lageskizze Siehe extra Lageplan oder Lageplan Baugrundgutachten				
Zeugen / anwesende Personen:	Ingo Schiller			
Probenehmer / Qualifikation:	Ingo Schiller		Diplom-Geologe	
Unterschrift: 				

SCHILLER² – INGENIEURE UND GEOLOGEN**Umweltgeologie & Geotechnik**

Soonwaldstraße 134 55566 Bad Sobernheim Tel.: 06751-7766 Fax: 06751-7720 Email: info@baugrundundstatik.de

Probenahmeprotokoll für mineralische Reststoffe/Abfälle**LAGA TR Boden vom 05.11.2004**

Projektname: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer-Straße, Kopfbauten, Ludwigsfelde		Projektnummer: 20221982		
Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde		Probenahmeort: Albert Schweitzer Straße, 14974 Ludwigsfelde; Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491		
Zweck der Probenahme: Erdaushub		Datum: 21.07.2022	Zeit: 09- 18 Uhr	Witterung: heiter
Lagerungsdauer:	vermutete Schadstoffe, Gefährdungen: keine		Einflüsse auf zu beprobendes Material: -	
Allg. Beschreibung: (Abfallart, Farbe, Geruch, Homogenität)	Sand, hellbraun, mineralischer Geruch, homogen			
Bemerkungen: (Beobachtungen bei PN, Entnahmetiefe, etc.)	Entnahmetiefe: circa 1,10 m – 4,00 m Beprobung aus Kleinrammbohrung			
Probenahmegerät:	Edelstahlöffel	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	3 L PE-Beutel	
Anz. Mischproben:	1	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	36	
Sonderproben:	-	Anzahl Rückstell proben:	-	
Teilproben für leichtflüchtige Verbindungen entnommen: ja				
Probenbezeichnung:	MP 2			
Lageskizze Siehe extra Lageplan oder Lageplan Baugrundgutachten				
Zeugen / anwesende Personen:	Ingo Schiller			
Probennehmer / Qualifikation:	Ingo Schiller		Diplom-Geologe	
Unterschrift: 				

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Prüfberichtsnr.: CBE22-006555-1
Auftragsnr.: CBE-03331-22
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
eMail: Till.Rehausen@w
essling.de
Datum: 17.08.2022

Untersuchungsergebnisse

**BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer,
Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;**

LAGA-Analytik

Till Rehausen
Projektleiter

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 22-119105-01 Probenart: Auffüllung
 Auftraggeber: Schiller Umweltgeologie und Geotechnik Probenahme durch: AG
 Probenahme am: 21.07.2022 Probenehmer: Dipl.-Geol. Ingo Schiller
 Probenbezeichnung: MP 1 (0,10-1,75m)

Probenahmeort: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	<5	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	7,7	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,7	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	5,1	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	<5	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,2	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	17	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	0,18	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	0,42	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<10	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<10	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
PCB ₆	mg/kg TS	<0,05	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,06	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,01	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	90	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	4,4	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<3	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	3,8	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,2	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	10	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<30	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	<10	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.8.2022

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 22-119105-02 Probenart: Sand
 Auftraggeber: Schiller Umweltgeologie und Geotechnik Probenahme durch: AG
 Probenahme am: 21.07.2022 Probenehmer: Dipl.-Geol. Ingo Schiller
 Probenbezeichnung: MP 2 (1,10-4,00m)

Probenahmeort: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	<5	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	2,5	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,4	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	<5	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	6,3	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,2	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	10	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	<0,1	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<10	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<10	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
PCB ₆	mg/kg TS	<0,05	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,01	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	42	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	3,7	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<3	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,2	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<30	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	<10	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.8.2022

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.



WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE22-006555-1

Datum: 17.08.2022

Auftrag Nr.: CBE-03331-22

Auftrag: BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;

LAGA-Analytik

Projekt-Nr.: 20221982

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Till Rehausen

Projektleiter

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian
Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-119105-01
Bezeichnung	MP 1 (0,10-1,75m)
Probenart	Auffüllung
Probenahme	21.07.2022
Probenahme durch	AG
Probenehmer	Dipl.-Geol. Ingo Schiller
Probengefäß	1 PE-Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	08.08.2022
Untersuchungsbeginn	08.08.2022
Untersuchungsende	17.08.2022

Physikalische Untersuchung

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	105°C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM
Trockenrückstand	94,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM

Eluaterstellung

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	500,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Frischmasse der Messprobe	53,3	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Erstellung eines Eluats	ja		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Feuchtegehalt	5,9	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	ja		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	RM



**Im Königswasser-Aufschluss****Elemente**

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	7,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	5,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	5,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Thallium (Tl)	<0,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Summenparameter

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	RM
TOC	0,42	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM



Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Phenanthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoranthren	0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Pyren	0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Chrysen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(b)fluoranthren	0,03	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(k)fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)pyren	0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Dibenz(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(ghi)perylene	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Summe quantifizierter PAK	0,06	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Vinylchlorid	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Bromdichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Dibromchlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tribrommethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A	RM



Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,2		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Messtemperatur pH-Wert	24,5	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	90	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	RM

Anionen

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM
Sulfat (SO ₄)	4,4	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM

Summenparameter

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	RM
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	RM

Elemente

	22-119105-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	3,8	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Probeninformation

Probe Nr.	22-119105-02
Bezeichnung	MP 2 (1,10-4,00m)
Probenart	Sand
Probenahme	21.07.2022
Probenahme durch	AG
Probenehmer	Dipl.-Geol. Ingo Schiller
Probengefäß	1 PE-Tüte
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	08.08.2022
Untersuchungsbeginn	08.08.2022
Untersuchungsende	17.08.2022

Physikalische Untersuchung

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	105°C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM
Trockenrückstand	96,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM

Eluaterstellung

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	500,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Frischmasse der Messprobe	52,1	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Erstellung eines Eluats	ja		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Feuchtegehalt	3,7	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	ja		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	RM

**Im Königswasser-Auflschluss****Elemente**

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	2,5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	5,4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	6,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Thallium (Tl)	<0,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Summenparameter

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,1	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<10	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	RM
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	RM
TOC	<0,1	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Toluol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
o-Xylol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Cumol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Styrol	<0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Phenanthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Chrysen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(b)fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(k)fluoranthren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Dibenz(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(ghi)perylene	<0,01	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Summe quantifizierter PAK	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 6 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 7 PCB	-/-	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM



**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlorethen	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Vinylchlorid	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Bromdichlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Dibromchlormethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tribrommethan	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A	RM



Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,7		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Messtemperatur pH-Wert	24,6	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	42	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	RM

Anionen

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	3,7	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM
Sulfat (SO ₄)	1,0	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM

Summenparameter

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	RM
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	RM

Elemente

	22-119105-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

22-119105-01

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
TS	Trockensubstanz TS 40°C	EL 10:1	EL 10:1	RM	WESSLING GmbH Rhein-Main (Weiterstadt)
40°C					
AL	WESSLING GmbH Altenberge				


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

 Geschäftsführer:
 Anna Weßling, Florian
 Weßling,
 Stefan Steinhardt
 HRB 1953 AG Steinfurt



SCHILLER Umweltgeologie & Geotechnik Saarmunder Straße 20 A 14552 Michendorf

Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

Saarmunder Straße 20 A
14552 Michendorf
Tel.: 033205-46837
Fax: 033205-46838
info@baugrundundstatik.de

Steuer-Nr.: 04820905720
Inhaber: Ingo Schiller

Datum: 28.09.2022

Seite 1 von 2 Seiten

Prüfbericht LAGA-Untersuchung

Projekt-Nr. 20221982

1. Allgemeines

Objekt: Albert Schweitzer Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde;
Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491
Ermittlung des Schadstoffgehaltes einer Bodenmischprobe

Auftraggeber: Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

Auftrag vom: 31.05.2022

Gegenstand des Auftrages: Probenahme, chemisch-analytische Untersuchung und Bewertung einer
Bodenmischprobe nach den Festlegungen der „Anforderungen an die
stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:
technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
vom 05.11.2004

Anzahl der Proben: 1 Bodenmischprobe, aus 36 Einzelproben,
Auffüllung, sandig; 0,10 m - 1,40 m Tiefe

Bezeichnung der Probe: MP 3

Probenahme: 28.07./30.08.2022, durch SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN -
Umweltgeologie und Geotechnik - (siehe Anlage 1)

Ergebnisse: Analytikbericht des Labors (siehe Anlage 2)

Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten und 3 Anlagen mit insgesamt 9 Blättern. Der Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN
- Umweltgeologie und Geotechnik -

Prüfbericht Projekt-Nr.: 20221982**2. Untersuchungsergebnisse**

Gemäß Auftrag wurden aus zwei Kleinrammbohrungen insgesamt 36 Einzelproben entnommen und zu einer Mischprobe MP 3 gemischt und analysiert. Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind in der Anlage 2, Prüfbericht Nr. CBE-03689-22 der WESSLING GmbH vom 13.09.2022 zu entnehmen.


3. Bewertung**MP 3:**

Das untersuchte Material ist dem **Zuordnungswert Z 0 nach TR Boden** Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 zuzuordnen. Alle Parameter im Feststoff und Eluat halten den Zuordnungswert Z 0 ein.

Gesamtbewertung des untersuchten Materials: Z 0 nach TR Boden

Probenumfang und Probenentnahmestellen wurden durch den Auftraggeber vorgegeben. Wir weisen vorsorglich darauf hin, dass die ausgeführten Analysen nur als Orientierungswerte gelten bis eine eventuell erforderliche behördliche Einstufung, je nach Länderrecht, erfolgt ist.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Material. Weitergehende behördliche Festlegungen bleiben von der Bewertung ausgenommen.



.....
Dipl.-Geol. Ingo Schiller

SCHILLER² – INGENIEURE UND GEOLOGEN**Umweltgeologie & Geotechnik**


14552 Michendorf

Saarmunder Straße 20 A

Tel: 033205-46837

info@baugrundundstatik.de

Probenahmeprotokoll für mineralische Reststoffe/Abfälle**LAGA TR Boden vom 05.11.2004**

Projektname: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten , Ludwigsfelde		Projektnummer: 20221982	
Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde		Probenahmeort: Albert Schweitzer Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde; Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491	
Zweck der Probenahme: Erdaushub		Datum: 28.07./30.08.2022	Zeit: 09- 17 Uhr
		Witterung: bedeckt	
Lagerungsdauer:	vermutete Schadstoffe, Gefährdungen: keine	Einflüsse auf zu beprobendes Material: -	
Allg. Beschreibung: (Abfallart, Farbe, Geruch, Homogenität)	Sand, braun, mineralischer Geruch, homogen		
Bemerkungen: (Beobachtungen bei PN, Entnahmetiefe, etc.)	Entnahmetiefe: ca. 0,10 m - 1,40 m, Beprobung aus Kleinrammbohrung		
Probenahmegerät:	Edelstahlöffel	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	3 L PE-Beutel
Anz. Mischproben:	1	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	36
Sonderproben:	-	Anzahl Rückstellproben:	-
Teilproben für leichtflüchtige Verbindungen entnommen: ja			
Probenbezeichnung:	MP 4		
Lageskizze Siehe extra Lageplan oder Lageplan Baugrundgutachten			
Zeugen / anwesende Personen:	Ingo Schiller		
Probenehmer / Qualifikation:	Ingo Schiller	Diplom-Geologe	
Unterschrift: 			

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Prüfberichtsnr.: CBE22-007320-2
Auftragsnr.: CBE-03689-22
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
eMail: Till.Rehausen@w
essling.de
Datum: 13.09.2022

Untersuchungsergebnisse

**BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer,
Kopfbauten , Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;
Projekt-Nr.: 20221982**

Caren Tögel
Sachverständige Umwelt und Wasser

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 22-131689-01 Probenart: Auffüllung
 Auftraggeber: Schiller Umweltgeologie und Geotechnik Probenahme durch: AG
 Probenahme am: 30.08.2022 Probenehmer: Dipl.-Geol. Ingo Schiller
 Probenbezeichnung: MP3 (0,10 m - 1,40 m)

Probenahmeort: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, 14974 Ludwigsfelde

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	<5	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	6,6	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	<5	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	<5	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	<5	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,2	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	14	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	0,16	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	0,38	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<10	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	19	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
PCB ₆	mg/kg TS	<0,05	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,08	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,02	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	60	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<3	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<4	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<30	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	<10	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin

Berlin, den 13.9.2022

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE22-007320-2

Datum: 15.09.2022

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CBE22-007320-1 vom 13.09.2022.

Grund: Korrektur der Stammdaten
Korrektur der Firmenadresse!

Auftrag Nr.: CBE-03689-22

Auftrag: BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;
Projekt-Nr.: 20221982

Bezug der Grenzwerte: Untersuchung von Boden und Reststoffen gem. LAGA, Tabelle II.1.2-2 (Sand)

i.A.



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Caren Tögel

Sachverständige Umwelt und Wasser

Chemisch-technische Assistentin

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-131689-01
Bezeichnung	MP3 (0,10 m - 1,40 m)
Probenart	Auffüllung
Probenahme	30.08.2022
Probenahme durch	AG
Probenehmer	Dipl.-Geol. Ingo Schiller
Probengefäß	PE Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	02.09.2022
Untersuchungsbeginn	02.09.2022
Untersuchungsende	12.09.2022

Physikalische Untersuchung

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	105°C				OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM
Trockenrückstand	97,7			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM

Eluaterstellung

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	500,0			ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Frischmasse der Messprobe	51,3			g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Erstellung eines Eluats	ja				OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Feuchtegehalt	2,4			Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	ja				TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	RM

**Im Königswasser-Auflschluss****Elemente**

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	6,6		40 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2		0,4 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<5		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5		20 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5		15 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Thallium (Tl)	<0,2		0,4 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	14		60 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Summenparameter

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	0,16			mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	RM
EOX	<0,5		1 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<10			mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C40	19			mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09) ^A	RM
TOC	0,38		0,5 (GW)	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Toluol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
o-Xylol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Cumol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Styrol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian
Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthylen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Phenanthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoranthren	0,02			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Pyren	0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Chrysen	0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(b)fluoranthren	0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(k)fluoranthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)pyren	0,02		0,3 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Dibenz(a,h)anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(ghi)perylene	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Summe quantifizierter PAK	0,08			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 52	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 101	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 138	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 153	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 180	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 6 PCB	-/-		0,05 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 118	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 7 PCB	-/-			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM



**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Vinylchlorid	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Bromdichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Dibromchlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tribrommethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1		0,1 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A	RM



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,4				EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Messtemperatur pH-Wert	24,9			°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	60			µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	RM

Anionen

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM
Sulfat (SO ₄)	1,0			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM

Summenparameter

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	RM
Phenol-Index nach Destillation	<0,01			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	RM

Elemente

	22-131689-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<4			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	<30			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Quecksilber (Hg)	<0,2			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	GW	Grenzwert
RM	WESSLING GmbH Rhein-Main (Weiterstadt)	OP	WESSLING GmbH Oppin		

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling, Florian
Weßling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt



SCHILLER Umweltgeologie & Geotechnik Saarmunder Straße 20 A 14552 Michendorf

Märkische Heimat
Potsdamer-Straße 35-43
14974 Ludwigsfelde

Saarmunder Straße 20 A
14552 Michendorf
Tel.: 033205-46837
Fax: 033205-46838
info@baugrundundstatik.de

Steuer-Nr.: 04820905720
Inhaber: Ingo Schiller

Datum: 28.09.2022

Seite 1 von 2 Seiten

Prüfbericht LAGA-Untersuchung

Projekt-Nr. 20221982

1. Allgemeines

Objekt:	Albert Schweitzer Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde; Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491 Ermittlung des Schadstoffgehaltes einer Bodenmischprobe
Auftraggeber:	Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde
Auftrag vom:	31.05.2022
Gegenstand des Auftrages:	Probenahme, chemisch-analytische Untersuchung und Bewertung einer Bodenmischprobe nach den Festlegungen der „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004
Anzahl der Proben:	1 Bodenmischprobe, aus 36 Einzelproben, Sand; 1,40 m – 4,00 m Tiefe
Bezeichnung der Probe:	MP 4
Probenahme:	28.07./30.08.2022, durch SCHILLER ² INGENIEURE UND GEOLOGEN - Umweltgeologie und Geotechnik - (siehe Anlage 1)
Ergebnisse:	Analytikbericht des Labors (siehe Anlage 2)

Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten und 3 Anlagen mit insgesamt 9 Blättern. Der Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch SCHILLER² INGENIEURE UND GEOLOGEN
- Umweltgeologie und Geotechnik -

Prüfbericht Projekt-Nr.: 20221982**2. Untersuchungsergebnisse**

Gemäß Auftrag wurden aus zwei Kleinrammbohrungen insgesamt 36 Einzelproben entnommen und zu einer Mischprobe MP 4 gemischt und analysiert. Die Analysenergebnisse der Einzelparameter sind in der Anlage 2, Prüfbericht Nr. CBE22-007318-3 der WESSLING GmbH vom 24.09.2022 zu entnehmen.

3. Bewertung**MP 4:**

Das untersuchte Material ist dem **Zuordnungswert Z 0 nach TR Boden** Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-4 zuzuordnen. Alle Parameter im Feststoff und Eluat halten den Zuordnungswert Z 0 ein.

Gesamtbewertung des untersuchten Materials: Z 0 nach TR Boden

Probenumfang und Probenentnahmestellen wurden durch den Auftraggeber vorgegeben. Wir weisen vorsorglich darauf hin, dass die ausgeführten Analysen nur als Orientierungswerte gelten bis eine eventuell erforderliche behördliche Einstufung, je nach Länderrecht, erfolgt ist.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Material. Weitergehende behördliche Festlegungen bleiben von der Bewertung ausgenommen.



.....
Dipl.-Geol. Ingo Schiller

SCHILLER² – INGENIEURE UND GEOLOGEN**Umweltgeologie & Geotechnik**


14552 Michendorf

Saarmunder Straße 20 A

Tel: 033205-46837

info@baugrundundstatik.de

Probenahmeprotokoll für mineralische Reststoffe/Abfälle**LAGA TR Boden vom 05.11.2004**

Projektname: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten , Ludwigsfelde		Projektnummer: 20221982	
Auftraggeber: Märkische Heimat Potsdamer-Straße 35-43 14974 Ludwigsfelde		Probenahmeort: Albert Schweitzer Straße 18a, 14974 Ludwigsfelde; Gemarkung Ludwigsfelde, Flur 003, Flurstück 491	
Zweck der Probenahme: Erdaushub		Datum: 28.07./30.08.2022	Zeit: 09- 17 Uhr
		Witterung: bedeckt	
Lagerungsdauer:	vermutete Schadstoffe, Gefährdungen: keine	Einflüsse auf zu beprobendes Material: -	
Allg. Beschreibung: (Abfallart, Farbe, Geruch, Homogenität)	Sand, braun, mineralischer Geruch, homogen		
Bemerkungen: (Beobachtungen bei PN, Entnahmetiefe, etc.)	Entnahmetiefe: ca. 1,40 m – 4,00 m, Beprobung aus Kleinrammbohrung		
Probenahmegerät:	Edelstahlöffel	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	3 L PE-Beutel
Anz. Mischproben:	1	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	36
Sonderproben:	-	Anzahl Rückstellproben:	-
Teilproben für leichtflüchtige Verbindungen entnommen: ja			
Probenbezeichnung:	MP 4		
Lageskizze Siehe extra Lageplan oder Lageplan Baugrundgutachten			
Zeugen / anwesende Personen:	Ingo Schiller		
Probennehmer / Qualifikation:	Ingo Schiller	Diplom-Geologe	
Unterschrift: 			

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Prüfberichtsnr.: CBE22-007318-3
Auftragsnr.: CBE-03689-22
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
eMail: Till.Rehausen@w
essling.de
Datum: 24.09.2022

Untersuchungsergebnisse

**BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer,
Kopfbauten , Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;
Projekt-Nr.: 20221982**

Caren Tögel
Sachverständige Umwelt und Wasser

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 22-131687-01 Probenart: Auffüllung
 Auftraggeber: Schiller Umweltgeologie und Geotechnik Probenahme durch: AG
 Probenahme am: 30.08.2022 Probenehmer: Dipl.-Geol. Ingo Schiller
 Probenbezeichnung: MP4 (1,40 m - 4,00 m)

Probenahmeort: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, 14974 Ludwigsfelde

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	<5	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	<2	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	<5	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	<5	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	<5	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,2	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	<5	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	<0,1	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<10	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<10	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	<1	1	1	1	1	Z 0
PCB ₆	mg/kg TS	<0,05	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,01	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		6,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	10	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	<1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<3	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<4	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<30	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	<10	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 24.9.2022

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.



WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Schiller Umweltgeologie und Geotechnik
Herr Ingo Schiller
Saarmunder Straße 20a
14552 Michendorf

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE22-007318-3

Datum: 24.09.2022

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CBE22-007318-2 vom 15.09.2022.

Grund: Korrektur der Stammdaten
Bodentiefe in der Probenbezeichnung von 0,10 - 1,40 m auf 1,40 - 4,00m geändert

Auftrag Nr.: CBE-03689-22

Auftrag: BV: Märkische Heimat, Albert-Schweitzer, Kopfbauten, Ludwigsfelde, 14974 Ludwigsfelde,
Baugrunderkundung und Baugrundgutachten;
Projekt-Nr.: 20221982

Bezug der Grenzwerte: Untersuchung von Boden und Reststoffen gem. LAGA, Tabelle II.1.2-2 (Sand)

i.A.

Caren Tögel

Sachverständige Umwelt und Wasser

Chemisch-technische Assistentin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißing,
Florian Weißing,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-131687-01
Bezeichnung	MP4 (1,40 m - 4,00 m)
Probenart	Auffüllung
Probenahme	30.08.2022
Probenahme durch	AG
Probenehmer	Dipl.-Geol. Ingo Schiller
Probengefäß	PE Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	02.09.2022
Untersuchungsbeginn	02.09.2022
Untersuchungsende	12.09.2022

Physikalische Untersuchung

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	105°C				OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM
Trockenrückstand	96,9			Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	RM

Eluaterstellung

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	500,0			ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Frischmasse der Messprobe	51,8			g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Erstellung eines Eluats	ja				OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM
Feuchtegehalt	3,2			Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	RM

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	ja				TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	RM



**Im Königswasser-Auflschluss****Elemente**

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5		10 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	<2		40 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,2		0,4 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<5		30 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5		20 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5		15 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Thallium (Tl)	<0,2		0,4 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	<5		60 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Summenparameter

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), ges.	<0,1			mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	RM
EOX	<0,5		1 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<10			mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09) ^A	RM
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<10			mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09) ^A	RM
TOC	<0,1		0,5 (GW)	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Toluol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Ethylbenzol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
m-, p-Xylol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
o-Xylol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Cumol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Styrol	<0,10			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthylen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Acenaphthen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Phenanthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Fluoranthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Pyren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Chrysen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(b)fluoranthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(k)fluoranthren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(a)pyren	<0,01		0,3 (GW)	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Dibenz(a,h)anthracen	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Benzo(ghi)perylene	<0,01			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM
Summe quantifizierter PAK	-/-			mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	RM

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 52	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 101	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 138	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 153	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 180	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 6 PCB	-/-		0,05 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
PCB Nr. 118	<0,010			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM
Summe der 7 PCB	-/-			mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	RM



**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Trichlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tetrachlorethen	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Vinylchlorid	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Bromdichlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Dibromchlormethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Tribrommethan	<0,1			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-			mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	RM

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,1		0,1 (GW)	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A	RM



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	6,7				EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Messtemperatur pH-Wert	24,8			°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	RM
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	10			µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	RM

Anionen

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM
Sulfat (SO ₄)	<1			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	RM

Summenparameter

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	RM
Phenol-Index nach Destillation	<0,01			mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	RM

Elemente

	22-131687-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Blei (Pb)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Cadmium (Cd)	<0,5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Chrom (Cr)	<4			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Kupfer (Cu)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Nickel (Ni)	<5			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Zink (Zn)	<30			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM
Quecksilber (Hg)	<0,2			µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	RM

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

LegendeDeutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Florian Weißling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt



aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	GW	Grenzwert
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)
RM	WESSLING GmbH Rhein-Main (Weiterstadt)	OP	WESSLING GmbH Oppin		



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Florian Weißling,
Stefan Steinhardt
HRB 1953 AG Steinfurt