



GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42 a
77767 Appenweier

GeoSolutions Consulting GmbH | Renchenweg 42 a | 77767 Appenweier

Rendler Bau GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 25a
D-77656 Offenburg

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3
Fax +49 (0) 7805 918 791 7
Mobil +49 (0) 176 235 401 85
Email info@geosolutions-consulting.de
Web www.geosolutions-consulting.de

| | | | |
|--------------|----------------|--|------------|
| Aktenzeichen | Bearbeiter | Kontakt | Datum |
| GS 21 10 30 | Jochen Schmidt | +49 (0) 7805 918 791 3 jschmidt@geosolutions-consulting.de | 12.11.2021 |

Geotechnisches Gutachten

Baugrunderkundung – Gründungsbeurteilung

Projekt: BV Mannßhardt-Areal
Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage
Hauptstr. 72 - 82
D-77866 Rheinau-Freistett
Flst.-Nr.: 2635, 2637, 2638, 2640,2641/1

Auftraggeber: Rendler Bau GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 25a
D-77656 Offenburg

Fachplaner: Rendler Bau GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 25a
D-77656 Offenburg

Auftragnehmer: GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42a
D-77767 Appenweier

Auftrag vom: 21.09.2021



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Vorbemerkungen | 2 |
| 2. | Unterlagen | 2 |
| 3. | Geplante Baumaßnahme | 2 |
| 4. | Baugrund / Bodenmechanik..... | 2 |
| 4.1 | Durchgeführte Baugrunderkundung..... | 2 |
| 4.2 | Geologischer Überblick | 2 |
| 4.3 | Geologie des Baugrunds | 2 |
| 4.4 | Bodenmechanische Kennwerte | 3 |
| 4.5 | Erdbautechnische Klassifizierung..... | 3 |
| 4.6 | Homogenbereiche | 4 |
| 4.7 | Erdbeben..... | 4 |
| 5. | Hydrogeologie..... | 5 |
| 5.1 | Grund- und Schichtwasser | 5 |
| 5.2 | Versickerungsfähigkeit des Bodens..... | 5 |
| 6. | Baugrund- und Gründungsbeurteilung | 6 |
| 6.1 | Gründung auf tragender Bodenplatte..... | 6 |
| 6.2 | Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten | 6 |
| 6.3 | Baugrube..... | 7 |
| 7. | Zusammenfassung | 8 |
| 8. | Technische Hinweise / Sonstiges | 8 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|---|
| Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau | 3 |
| Tabelle 2: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11)..... | 3 |
| Tabelle 3: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden | 4 |
| Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (Erdarbeiten)..... | 4 |
| Tabelle 5: Erdbebenbemessung nach EC8..... | 4 |
| Tabelle 6: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Einzelfundament | 7 |
| Tabelle 7: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Streifenfundament | 7 |

Literaturverzeichnis

| | |
|---------------------------|---|
| Literaturverzeichnis..... | 9 |
|---------------------------|---|

Anhang

- Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte
- Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1
- Anhang 3: Bilder der Baggerschürfe
- Anhang 4: Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

1. Vorbemerkungen

Die Rendler Bau GmbH plant den Neubau einer Wohnanlage auf den Flurstücken Nr. 2635, 2637, 2638, 2640 und 2641/1 in 77866 Rheinau-Freistett, Hauptstraße 72 - 82. Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde am 21.09.2021 durch die Bauherrschaft beauftragt, die unbekanntes Untergrundverhältnisse zu erkunden und zu begutachten. Begleitender Fachplaner des Bauprojekts ist die Rendler Bau GmbH, 77656 Offenburg.

2. Unterlagen

Zur Planung der Erkundungsarbeiten vor Ort und zur Verfassung des Gutachtens liegen der GeoSolutions Consulting GmbH folgende Unterlagen vor:

- Lageplan mit Geländehöhen, erstellt durch Rösner Vermessung
- Grundrisse und Profilschnitte der Gebäude, erstellt durch GJL Architekten
- Amtlicher Grundwassermesspegel
- Geologische Karte von Baden-Württemberg (1 : 50.000)

3. Geplante Baumaßnahme

Im Baufeld befinden sich derzeit ältere Lager- und Produktionshallen die im Vorfeld der Bauarbeiten vollständig abgerissen werden sollen. Das Grundstück befindet sich auf der Gemarkung Freistett der Gemeinde Rheinau. Bei dem Neubau handelt es sich um eine Wohnanlage mit 5 Mehrfamilienhäusern und gemeinsamer Tiefgarage. Zufahrt zum Grundstück ist über die „Hauptstraße“ gegeben. Das Gelände im Baufeld ist überwiegend flach.

Nähere Angaben zur Statik der Gebäude liegen keine vor. Es wird daher von Außenwandlasten von ca. 150 kN/m und Innenwandlasten von ca. 250 kN/m ausgegangen. Die max. Stützlasten werden mit ca. 2500 kN angenommen. Das Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie GK03 zuzuordnen.

4. Baugrund / Bodenmechanik

4.1 Durchgeführte Baugrunderkundung

Am 29.10.2021 wurden zwei Baggerschürfe auf dem Baugrundstück durchgeführt. Die Schürfe konnten bis max. 2,8 m Tiefe aufgeschlossen werden. Bilder der Schürfgruben befinden sich in Anhang 3. Die Aufschlusspunkte wurden gemäß ihrer Höhe ü. NN nivelliert und sind im Lageplan in Anhang 1 vermerkt.

4.2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte (siehe Anhang 1) von Baden-Württemberg (1 : 50 000) steht im Baufeld die Ortenau-Formation an. Dies besteht aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden.

4.3 Geologie des Baugrunds

Der Baugrund im erkundeten Flurstück ist aus folgenden Schichten aufgebaut:

Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau

| Schicht | Tiefe u. GOK [m] | Zusammensetzung | Konsistenz/ Lagerungsdichte | Farbe | Tragfähigkeit |
|------------|------------------|--|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Auffüllung | 0,0-0,5 | natürliches Kies-Sand-Gemisch, sandig, schluffig, nicht bindig | dicht | grau | gut tragfähig |
| Schluff | 0,5-1,2 | tonig, humos, feinsandig, bindig, erdfeucht | weich bis steif | braun, gräulich | setzungsempfindlich, gering tragfähig |
| Sand/Kies | 1,2-2,4 | Sand-Kies-Wechselagerung, teils schluffig, nicht bindig, erdfeucht | mitteldicht bis dicht | grau | gut tragfähig |
| Kies | >2,4 | sandig, schluffig, steinig, nicht bindig, erdfeucht | dicht | grau | gut bis sehr gut tragfähig |

Die zeichnerisch dargestellten geotechnischen Profilschnitte sowie die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 befinden sich in Anhang 2. Die Profile zeigen eine gute Korrelation. Sollten während der Bauarbeiten signifikante Abweichungen dazu auftreten, ist der sachverständige geologische Gutachter zu kontaktieren.

4.4 Bodenmechanische Kennwerte

Den im Baufeld aufgeschlossenen Schichten können die in Tabelle 2 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die Werte bilden die Grundlage für den Nachweis der Tragfähigkeit (Grundbruchnachweis) und Gebrauchstauglichkeit (Setzungsermittlung) des Untergrunds.

Tabelle 2: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11)

| Schichten | Wichte (feucht) γ [kN/m ³] | Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m ³] | Reibungswinkel ϕ' [°] | Kohäsion c' [kN/m ²] | Steifemodul E_s [MN/m ²] |
|-------------|---|---|----------------------------|------------------------------------|--|
| Mutterboden | 16,0 - 17,0 | 6,0 - 7,0 | 15,5 - 17,5 | 0 - 2 | 0 - 0,5 |
| Schluff | 18,0 - 19,0 | 9,0 - 10,0 | 22,5 - 25,5 | 5 - 10 | 3 - 5 |
| Sand/Kies | 20,0 - 21,0 | 10,0 - 11,0 | 30,5 - 32,5 | 0 | 30 - 40 |
| Kies | 21,0 - 22,0 | 11,0 - 12,0 | 32,5 - 35,5 | 0 | 60 - 80 |

4.5 Erdbautechnische Klassifizierung

Die erdbautechnische Klassifizierung erfolgt für die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie für die Zuordnung der Bodenklassen nach DIN 18 300. Die Zuordnung der Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt nach ZTV E-StB 09, Tab.1. In Tabelle 3 sind die entsprechenden Gruppierungen und Klassifizierungen aufgeführt.

Tabelle 3: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden

| Schichten | Bodengruppe [DIN 18 196] | Bodenklasse [DIN 18 300] | Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1] |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Mutterboden | OH | 1 | F3 |
| Auffüllung | GW/GI | 3 | F1/F2 |
| Schluff | UL/OU | 4 | F3 |
| Sand/Kies | SW/SI/GW/GI | 4 | F2/F3 |
| Kies | GW/GI | 3 | F1/F2 |

Die **Frosteinwirkungszone** ist gemäß der Karte des Deutschen Wetterdienstes als **Zone 1** zu bestimmen. Die Frostschutztiefe ist somit bei 0,8 m u. GOK anzusetzen.

4.6 Homogenbereiche

Nach der DIN 18300 wird als Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, bezeichnet, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Für die Baumaßnahme der Geotechnischen Kategorie GK1 (Erdbau) sind die in Tabelle 4 definierten Homogenbereiche zu zuweisen.

Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (Erdarbeiten)

| Schichten | Bodengruppe [DIN 18 196] | Homogenbereich für Gewerk 1 Erdbau nach DIN 18300 | Auftreten |
|-------------|-----------------------------|--|-----------|
| Mutterboden | OH | Homogenbereich 1 | - |
| Auffüllung | GW/GI | Homogenbereich 2 | S02 |
| Schluff | UL/OU | Homogenbereich 3 | S02 |
| Sand/Kies | SW/SI/GW/GI | Homogenbereich 4 | S01 - S02 |
| Kies | GW/GI | Homogenbereich 5 | S01 - S02 |

4.7 Erdbeben

Die Bestimmung der Erdbebenzone erfolgt anhand der „Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg“. In Tabelle 5 sind neben der Erdbebenzone auch die Untergrundklasse und Baugrundklasse nach DIN EN 1998-5:2010-12 aufgeführt.

Tabelle 5: Erdbebenbemessung nach EC8

| Parameter | Wert | Bodenbeschleunigung a_g [m/s ²] $a_g = \gamma_I * S * S_{aP,R} / 2,5$ |
|--|--------|---|
| Erdbebenzone | Zone 1 | $a_g = 0,825$ |
| Untergrundklasse [DIN 1998-1:2010-12] | S | |

| Parameter | Wert | Bodenbeschleunigung a_g [m/s ²] $a_g = \gamma_I * S * S_{aP,R} / 2,5$ |
|---|-------|---|
| Baugrundklasse [DIN 1998-1:2010-12] | C | |
| Bodenparameter S | 1,15 | |
| Spektralbeschleunigung $S_{aP,R}$ [m/s ²] | 1,794 | |
| Bedeutungsbeiwert γ_I | 1,0 | |

5. Hydrogeologie

5.1 Grund- und Schichtwasser

Auf dem Baugrundstück wurde am 29.10.2021 im Bereich der aufgeschlossenen Tiefe kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Entsprechend der Auswertung der umliegenden können für das Baufeld folgende Grundwasserspiegel angesetzt werden:

- Mittlerer Grundwasserspiegel (MGW): 127,00 m ü. NN
- Mittlerer Höchster Grundwasserspiegel (mHGW) = 127,80 m ü. NN
- Höchster Grundwasserspiegel (HGW): 128,50 m ü. NN

Die OK RFB des UG's liegt bei 134,45 m ü. NN. Der Bemessungswasserstand ist mit ausreichender Sicherheit auf das Niveau von 129,00 m ü. NN zu setzen. Im Bereich der Gründung kann bei hohen Grundwasserständen von außen drückendes Grundwasser wirken.

Im Bereich der Gründung wirken Kapillar- und Haftwasser. Der Bemessungswasserstand ist mit ausreichender Sicherheit auf das Niveau von 129,00 m ü. NN zu setzen.

Nach DIN 18533 kann die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden) angesetzt werden. Die Abdichtung der erdberührenden Bauteile muss nach DIN 18533 Tab. 4 erfolgen.

Den anstehenden Böden können folgende k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwerte) nach DIN 18130 zugeordnet werden:

- Schluffe/Deckschicht: $1,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-7}$ m/s → gering durchlässig
- Sande/Kiese: $1,0 \times 10^{-2}$ - $1,0 \times 10^{-4}$ m/s → gut bis sehr gut durchlässig

5.2 Versickerungsfähigkeit des Bodens

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ liegt der relevante Versickerungsbereich bei Böden mit k_f -Werten zwischen $1,0 \cdot 10^{-3}$ - $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Entsprechend den in Kap. 5.1 angegebenen k_f -Werten sind die anstehenden Schluffe der Deckschicht als gering durchlässig zu bezeichnen. Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsanlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 können in den anstehenden Sanden und Kiesen erfolgen. Hierfür sind Durchstiche durch die Deckschicht zu schaffen.

6. Baugrund- und Gründungsbeurteilung

Ausschlaggebend zur Beurteilung der Gründung sind die in Anhang 2 aufgeführten geotechnischen Profilschnitte. Gemäß den vorliegenden Planunterlagen liegt die Gründung der Bodenplatte bei:

- UK Fundament ca. 128,60 m ü. NN: Kies – gut tragfähig

Der im Gründungsbereich anstehende Kies ist als gut tragfähig zu beschreiben. Die Gebäudelasten können flach über **elastisch gebettete, biegesteife Bodenplatten** oder **Einzel- und Streifenfundamente** abgetragen werden.

6.1 Gründung auf tragender Bodenplatte

Der anstehende Kies ist als Baugrund gut tragfähig. Die Bodenplatte kann unmittelbar auf dem anstehenden Kies gegründet werden. Treten abweichende Böden zum Kies an der Baugrubensohle auf, so sind diese gegen ein gleichwertig tragfähiges Bodenmaterial auszutauschen. Auflockerungen im Erdplanum sind nachzuverdichten. Die Anforderungen an das Erdplanum sind:

- Anforderung statisch: $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,5$
- Anforderung dynamisch: $E_{v_{\text{dyn}}} \geq 40 \text{ MN/m}^2$.

Bei einer Gründung des Gebäudes auf einer elastisch gebetteten, biegesteifen Bodenplatte ($d = 30 \text{ cm}$) kann ein Bettungsmodul von

$$k_s = 15 - 16 \text{ N/m}^3$$

angesetzt werden. Im Randbereich der Bodenplatte (1,0 m Breite) kann ein erhöhter Bettungsmodul von **30 MN/m³** angesetzt werden. Nach der oben beschriebenen Gründungsart wurden die zu erwartenden Setzungen mit

$$s = 10,45 \text{ mm}$$

bestimmt. Die berechneten Setzungen können von den real auftretenden Setzungen abweichen. Es kann daher von Setzungen im Bereich von

$$s \leq 20 \text{ mm}$$

ausgegangen werden.

Die vollständige Auswertung der Setzungsermittlung befindet sich in Anhang 4.

6.2 Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten

In Anlage 4 sind die Fundamentdiagramme für die Bemessung der Gründung von Gebäudeteilen auf Einzel- und Streifenfundamenten in der vorliegenden Gründungssituationen aufgeführt.

In den Fundamentdiagrammen ist der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie für mittige Belastungen dargestellt. Als Berechnungsgrundlage liegt die Norm EC7 mit der Grundbruchformel nach DIN 4017:2006 vor. Der Berechnung liegt der Lastfall 1 (BS-P, ständige Bemessungssituation) zugrunde. Das Verhältnis von veränderlicher Last zu Gesamtlast wurde mit 0,5 angesetzt.

Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu = 1,0$ und einer rechnerischen Begrenzung der Setzung auf z. B. $s \leq 2,0$ cm ist je nach Fundamentgeometrie der für die vorliegende Gründungssituation in den Tabellen 6 und 7 aufgeführte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Tabelle 6: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Einzelfundament

| Einzelfundament a x b [m] | Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | Bemessungswert des Grundbruchwiderstands R _{n,d} [kN] | Zugehörige Setzung s [cm] |
|------------------------------|--|--|------------------------------|
| 1,00 x 1,00 | 572,6 | 572,6 | 0,36 |
| 2,00 x 2,00 | 707,7 | 2831,0 | 0,89 |
| 3,00 x 3,00 | 821,8 | 7396,5 | 1,52 |

Tabelle 7: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Streifenfundament

| Streifenfundament a x b [m] | Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | Bemessungswert des Grundbruchwiderstands R _{n,d} [kN/m] | Zugehörige Setzung s [cm] |
|--------------------------------|--|--|------------------------------|
| 10,00 x 1,00 | 520,3 | 520,3 | 0,70 |
| 10,00 x 1,40 | 606,0 | 848,4 | 1,05 |
| 10,00 x 1,80 | 675,3 | 1215,5 | 1,41 |

Im Fundamentdiagramm in Anhang 4 ist entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die auf $\leq 1,5$ cm begrenzte Setzung (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$. Die für das Bauwerk zulässige Größe der Setzungen ist vom zuständigen Tragwerksplaner festzulegen. Die vollständige Auswertung der Setzungsermittlung befindet sich in Anhang 4.

6.3 Baugrube

Beim Aushub der Baugrube und Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1, 3 und 4 bzw. die definierten Homogenbereiche 1 bis 5 nach Tab. 4 als Aushubmaterial an. Die Böden sind mit dem Bagger und Löffeln ohne Schneidzähne leicht bis mittelschwer zu lösen.

Unverbaute Grabenböschungen dürfen eine Höhe von 1,25 m und einen freien Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Nach DIN 4124 sind Gräben mit größeren Sohl-tiefen ohne Verbaufel nicht zu betreten.

Die Baugrubenwände sind mit 45° frei böschbar. Die Böschungen sind mit Folie gegen Nässe zu schützen. Der anstehende Boden neigt bei Durchnässung leicht zum nachbrechen, daher sind steilere Böschungswinkel nicht zulässig. Sind steile Böschungswinkel erforderlich, so ist die Baugrube durch einen Verbau zu sichern. Als Verbauten können Spundwände oder Trägerbohlwände zum Einsatz kommen. Die Wasserhaltung kann in der Baugrube als offene Wasserhaltung erfolgen.

Die anstehenden Schluffe der Deckschichten sind nicht für die Wiederverfüllung der Baugrube geeignet. Die anstehenden Sande und Kiese können zur Wiederverfüllung der Baugrube verwendet werden.

7. Zusammenfassung

Die Rendler Bau GmbH plant den Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage in Rheinau-Freistett. Die im Baufeld anstehende Geologie wurde mittels Baggerschürfen erkundet.

Die im Baufeld anstehenden Böden sind als Baugrund ausreichend bis gut geeignet. Im Bereich der Gründung steht ein gut tragfähiger, sandiger Kies an.

Während der Erkundungsarbeiten wurde kein Grund- oder Schichtwasser beobachtet. Der Bemessungswasserstand ist mit ausreichender Sicherheit bei 129,00 m ü. NN anzusetzen. Nach DIN 18533 kann für das unterkellerte Bauwerk die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E angesetzt werden.

Gründungen können auf dem gut tragfähigen Kies über eine tragende, biegesteife Bodenplatte erfolgen. Ebenfalls möglich sind Flachgründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten.

Beim Aushub der Baugrube fallen die Bodenklassen 1, 3 und 4 bzw. die definierten Homogenbereiche 1 bis 5 an. Freie Böschungen dürfen einen Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Steilere Böschungen sind durch Verbauten (Spundwände, Trägerbohlwände) zu sichern. Das in der Baugrube anfallende Grundwasser kann über eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen gefasst werden.

8. Technische Hinweise / Sonstiges

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung usw.) können nicht ausgeschlossen werden. Die in den geotechnischen Profilschnitten dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

GeoSolutions Consulting GmbH



Dipl.-Geol. Jochen Schmidt
Geschäftsführer

Appenweier, den 12.11.2021

Literaturverzeichnis

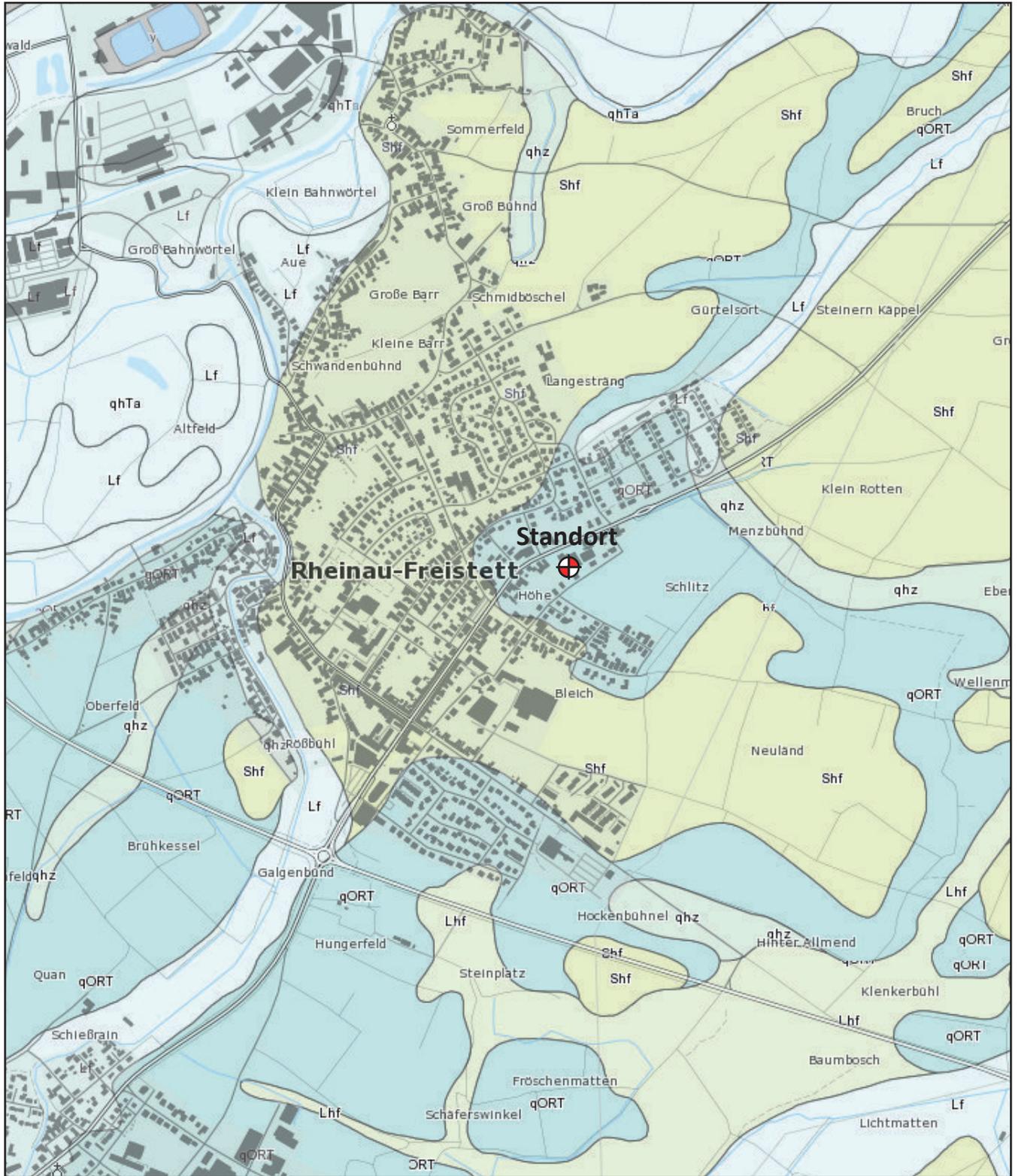
| | |
|-----------------------|--|
| DIN 4020:2012-12 | Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2. |
| DIN EN ISO 14688-1 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung |
| DIN EN 1997-1 | Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln |
| DIN 1054:2010 | Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 |
| DIN 18533-1 | Abdichtungen von erdberührenden Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze |
| DIN 4149:2005-04 | Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten |
| DIN EN 1998-1:2010-12 | Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten |
| DIN EN 1998-5:2010-12 | Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte |
| DIN 18196:2011-05 | Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke |
| DIN 18300:2015-08 | VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten |
| DIN 1055-2:2010-11 | Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen |
| ZTV E-StB 09, Tab.1 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau |

Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte



Lageplan
Aufschlusspunkte

| | | | |
|--|---------------------------------|---|------------------------|
| BAUVORHABEN BV Mannshardt-Areal Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage Hauptstr. 72 - 82 D-77866 Rheinau-Freistett Flst.-Nr.: 2635, 2637, 2638, 2640, 2641/1 | |  GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42a 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de | |
| BAUHERR Rendler Bau GmbH Heinrich-Hertz-Str. 25a D-77656 Offenburg | DATUM 10.11.2021 | AZ GS 21 10 30 | MAßSTAB |
| | BEARBEITER J. Schmidt | | ANLAGE 1 |



Lageplan
Geologische Karte

BAUVORHABEN

BV Mannhardt-Areal
Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage
Hauptstr. 72 - 82
D-77866 Rheinau-Freistett
Flst.-Nr.: 2635, 2637, 2638, 2640,2641/1



GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42a
77767 Appenweiler
Telefon +49 (0) 7805 918 791 3
Fax +49 (0) 7805 918 791 7
Email info@geosolutions-consulting.de
Web www.geosolutions-consulting.de

BAUHERR

Rendler Bau GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 25a
D-77656 Offenburg

| | | |
|-------------------|-------------|----------------|
| DATUM | AZ | MAßSTAB |
| 10.11.2021 | GS 21 10 30 | |
| BEARBEITER | | ANLAGE |
| J. Schmidt | | 1 |

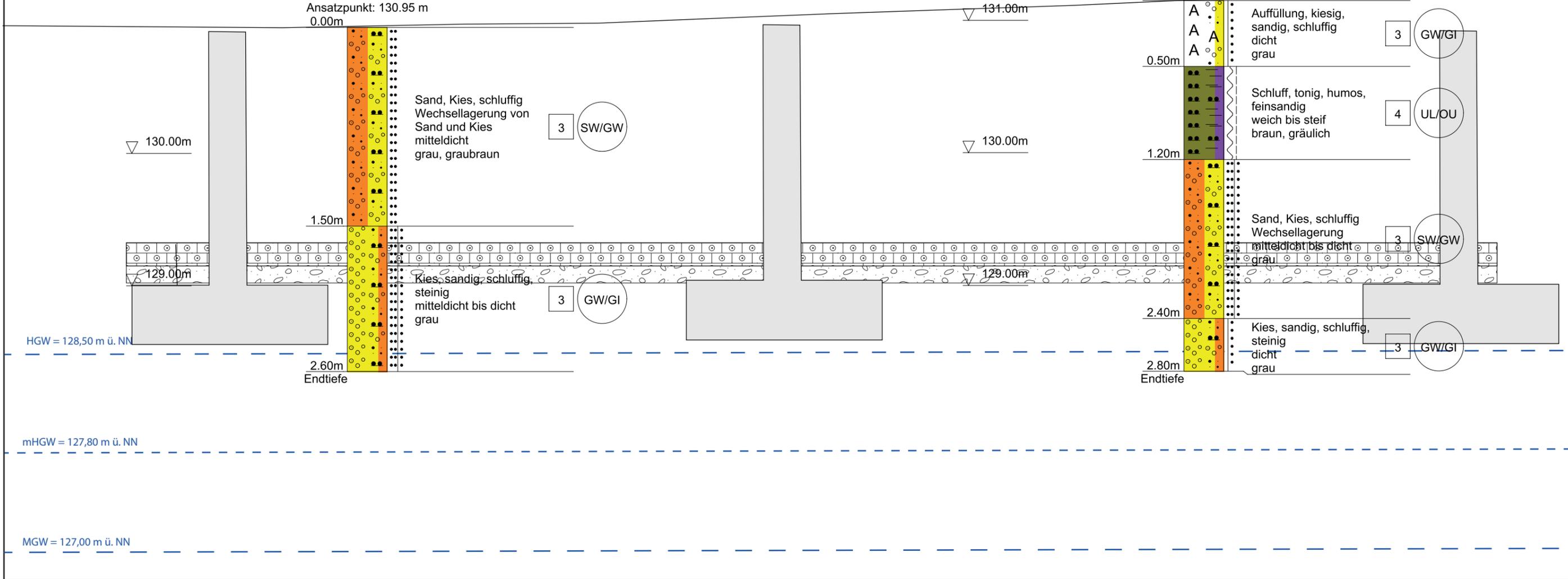
Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1

Schurf S01

Ansatzpunkt: 130.95 m
0.00m

Schurf S02

Ansatzpunkt: 131.15 m
0.00m



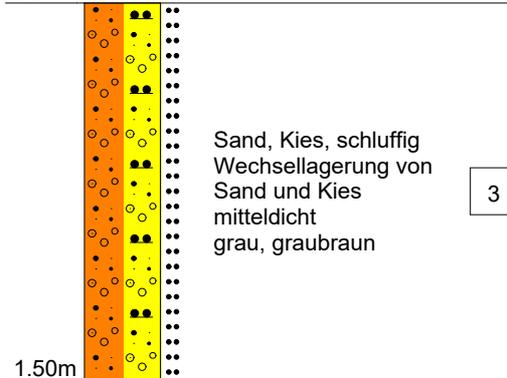
| | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------|
| BAUVORHABEN BV Mannßhardt-Areal Neubau einer Wohnanlage mit Tiefgarage Hauptstr. 72 - 82 D-77866 Rheinau-Freistett Flst.-Nr.: 2635, 2637, 2638, 2640,2641/1 | |  GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42a 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de | |
| BAUHERR Rendler Bau GmbH Heinrich-Hertz-Str. 25a D-77656 Offenburg | DATUM 10.11.2021 | AZ GS 21 10 30 | MASSTAB |
| | BEARBEITER J. Schmidt | | ANLAGE 2.1 |

| | |
|--------------------------------|---|
| GeoSolutions Consulting GmbH | Projekt : BV Mannßhardt-Areal - Rheinau-Freistett |
| Renchenweg 42a | Projektnr.: GS 21 10 30 |
| D-77767 Appenweier | Anlage : |
| www.geosolutions-consulting.de | Maßstab : 1: 30 |

Schurf S01

Ansatzpunkt: 130.95 m
0.00m

▽ 130.00m



Sand, Kies, schluffig
Wechsellagerung von
Sand und Kies
mitteldicht
grau, graubraun

3 SW/GW

1.50m

▽ 129.00m



Kies, sandig, schluffig,
steinig
mitteldicht bis dicht
grau

3 GW/GI

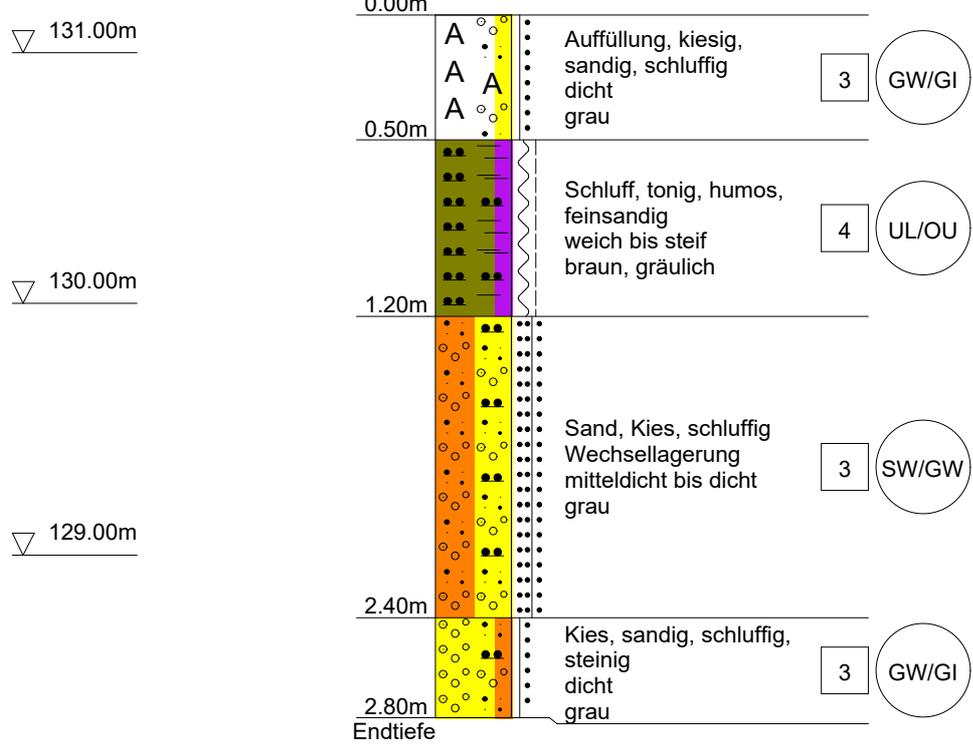
2.60m

Endtiefe

| | |
|--------------------------------|---|
| GeoSolutions Consulting GmbH | Projekt : BV Mannßhardt-Areal - Rheinau-Freistett |
| Renchenweg 42a | Projektnr.: GS 21 10 30 |
| D-77767 Appenweier | Anlage : |
| www.geosolutions-consulting.de | Maßstab : 1: 30 |

Schurf S02

Ansatzpunkt: 131.15 m



GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 D-77767 Appenweier
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GeoSolutions GmbH**
 Name des Auftraggebers: **Rendler Bau GmbH**
 Bohrverfahren: mm Datum:
 Durchmesser: mm Neigung:
 Projektbezeichnung: **BV Mannshardt-Areal - Rhei**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **Schurf S01**
 Projektnr.:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|--|----------------------------------|--|--|---|--|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. | Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe | Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 1.50 | Sand, Kies, schluffig | grau, graubraun | mitteldicht | | | |
| | Wechselagerung von Sand und Kies | | | | | |
| 2.60 | Kies, sandig, schluffig, steinig | grau | mitteldicht bis dicht | | | |
| | | | | | | |

GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 D-77767 Appenweier
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GeoSolutions GmbH**
 Name des Auftraggebers: **Rendler Bau GmbH**
 Bohrverfahren: mm Datum:
 Durchmesser: mm Neigung:
 Projektbezeichnung: **BV Mannshardt-Areal - Rhei**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**
 Aufschluss: **Schurf S02**
 Projektnr.:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|--|---------------------|--|--|---|--|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalkgehalt | Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. | Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe | Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0.50 | Geol. Benennung (Stratigraphie) Auffüllung, kiesig, sandig, schluffig | grau | dicht | | | |
| 1.20 | Schluff, tonig, humos, feinsandig | braun, gräulich | weich bis steif | | | |
| 2.40 | Sand, Kies, schluffig Wechsellagerung | grau | mitteldicht bis dicht | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|---|---------------------|--|---|--|---|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalkgehalt | Beschreibung der Probe | Beschreibung des Bohrschritts | Proben Versuche | Bemerkungen |
| | Geol. Benennung (Stratigraphie) | | <ul style="list-style-type: none"> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw. | <ul style="list-style-type: none"> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. | <ul style="list-style-type: none"> - Typ - Nr - Tiefe | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserführung/Spülung - Bohrerwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 2.80 | Kies, sandig, schluffig, steinig | grau | dicht | | | |
| | | | | | | |

Anhang 3: Bilder der Baggerschürfe



Schurf S01



Schurf S02

Anhang 4: Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

Grundbruch- und Setzungsberechnung

Einzelfundament, Gründungsbereich Kies

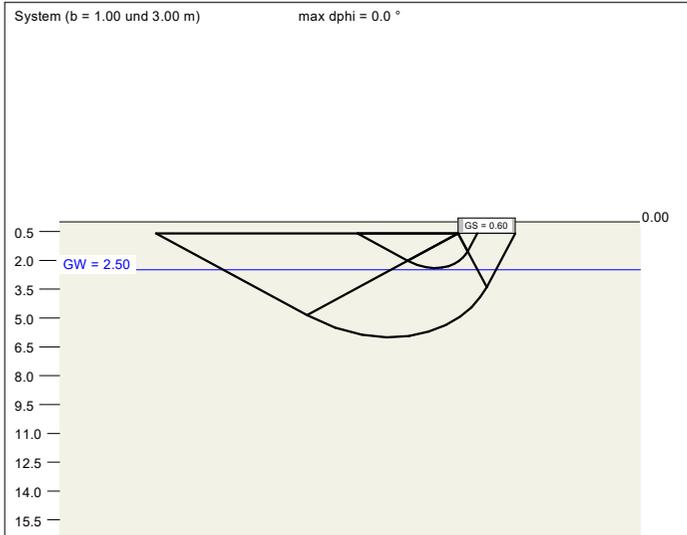


BV Mannßhardt-Areal

AZ
GS 21 10 30

Anlage
4

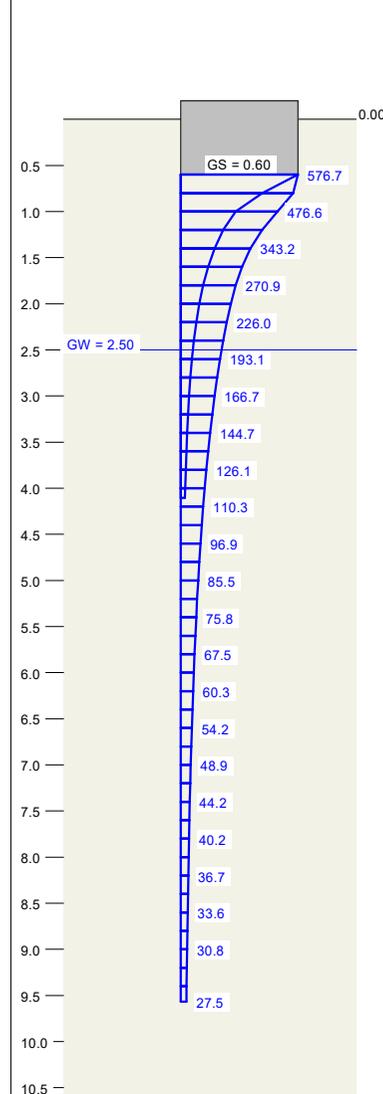
| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | ν [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| | 21.0 | 12.0 | 33.5 | 0.0 | 80.0 | 0.00 | Kies |



| a [m] | b [m] | $\sigma_{d,1}$ [kN/m ²] | $R_{d,1}$ [kN] | zul $\sigma = \sigma_{d,1}$ [kN/m ²] | s [cm] | cal q ₀ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | σ_0 [kN/m ²] | $t_{1,0}$ [m] | UK LS [m] | $k_{1,0}$ [MN/m ²] |
|----------|----------|--|-------------------|---|-----------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| 1.00 | 1.00 | 572.6 | 572.6 | 401.8 | 0.36 | 33.5 | 0.00 | 21.00 | 12.60 | 4.10 | 2.40 | 110.2 |
| 1.50 | 1.50 | 646.5 | 1454.7 | 453.7 | 0.61 | 33.5 | 0.00 | 19.58 | 12.60 | 5.58 | 3.30 | 74.1 |
| 2.00 | 2.00 | 707.7 | 2831.0 | 496.7 | 0.89 | 33.5 | 0.00 | 18.14 | 12.60 | 6.96 | 4.20 | 56.1 |
| 2.50 | 2.50 | 765.6 | 4784.9 | 537.3 | 1.19 | 33.5 | 0.00 | 17.13 | 12.60 | 8.28 | 5.10 | 45.1 |
| 3.00 | 3.00 | 821.8 | 7396.5 | 576.7 | 1.52 | 33.5 | 0.00 | 16.40 | 12.60 | 9.57 | 6.00 | 37.8 |

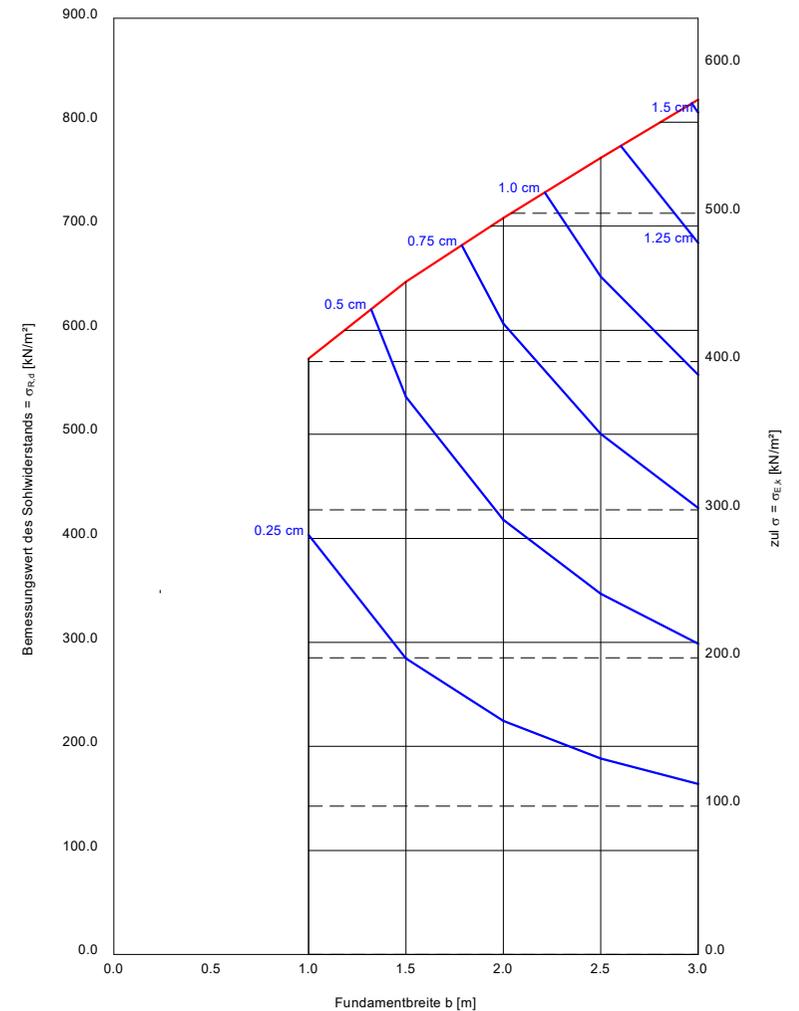
zul $\sigma = \sigma_{d,1} = \sigma_{d,1} / (\gamma_{(G,Q)} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,1} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,1} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 1.00 und 3.00 m)



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.60 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlbruck
 — Setzungen



Grundbruch- und Setzungsberechnung

Streifenfundament, Gründungsbereich Kies

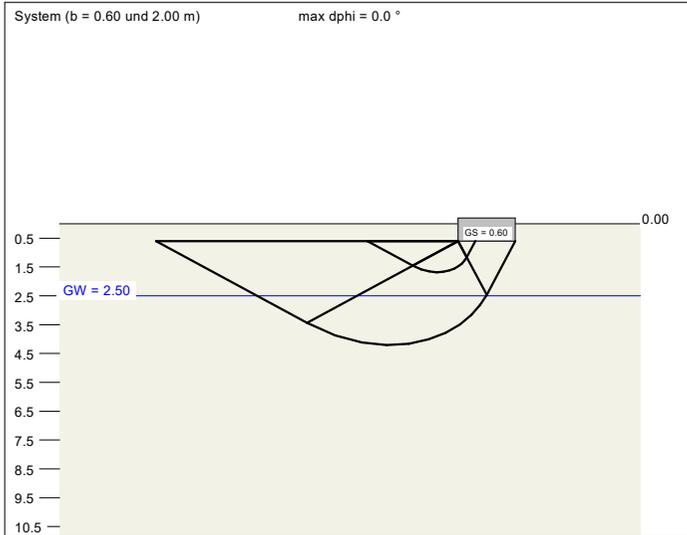


BV Mannßhardt-Areal

AZ
GS 21 10 30

Anlage
4

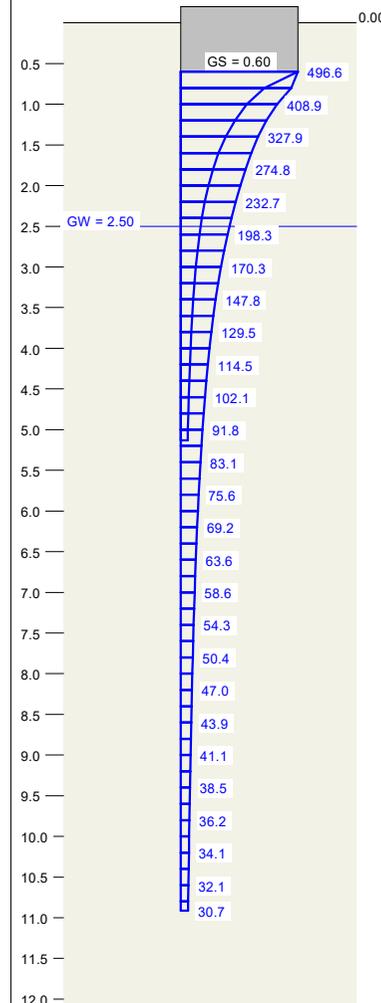
| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | ν [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| | 21.0 | 12.0 | 33.5 | 0.0 | 80.0 | 0.00 | Kies |



| a | b | $\sigma_{G,0}$ | $R_{G,0}$ | zul $\sigma = \sigma_{E,x}$ | s | cal ϕ | cal c | γ_2 | $\sigma_{G,0}$ | t_{sp} | UK LS | k_{sp} |
|-------|------|----------------------|-----------|-----------------------------|------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|-------|----------------------|
| [m] | [m] | [kN/m ²] | [kN/m] | [kN/m ²] | [cm] | [°] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [m] | [m] | [MN/m ³] |
| 10.00 | 0.60 | 413.9 | 248.3 | 290.4 | 0.37 | 33.5 | 0.00 | 21.00 | 12.60 | 5.13 | 1.68 | 78.3 |
| 10.00 | 0.80 | 467.4 | 373.9 | 328.0 | 0.53 | 33.5 | 0.00 | 21.00 | 12.60 | 6.17 | 2.04 | 62.1 |
| 10.00 | 1.00 | 520.3 | 520.3 | 365.1 | 0.70 | 33.5 | 0.00 | 21.00 | 12.60 | 7.14 | 2.40 | 52.0 |
| 10.00 | 1.20 | 567.2 | 680.7 | 398.1 | 0.88 | 33.5 | 0.00 | 20.63 | 12.60 | 8.03 | 2.76 | 45.2 |
| 10.00 | 1.40 | 606.0 | 848.4 | 425.2 | 1.05 | 33.5 | 0.00 | 19.92 | 12.60 | 8.83 | 3.12 | 40.3 |
| 10.00 | 1.60 | 641.6 | 1026.6 | 450.2 | 1.23 | 33.5 | 0.00 | 19.25 | 12.60 | 9.56 | 3.48 | 36.6 |
| 10.00 | 1.80 | 675.3 | 1215.5 | 473.9 | 1.41 | 33.5 | 0.00 | 18.66 | 12.60 | 10.26 | 3.84 | 33.6 |
| 10.00 | 2.00 | 707.6 | 1415.2 | 496.6 | 1.59 | 33.5 | 0.00 | 18.14 | 12.60 | 10.91 | 4.20 | 31.2 |

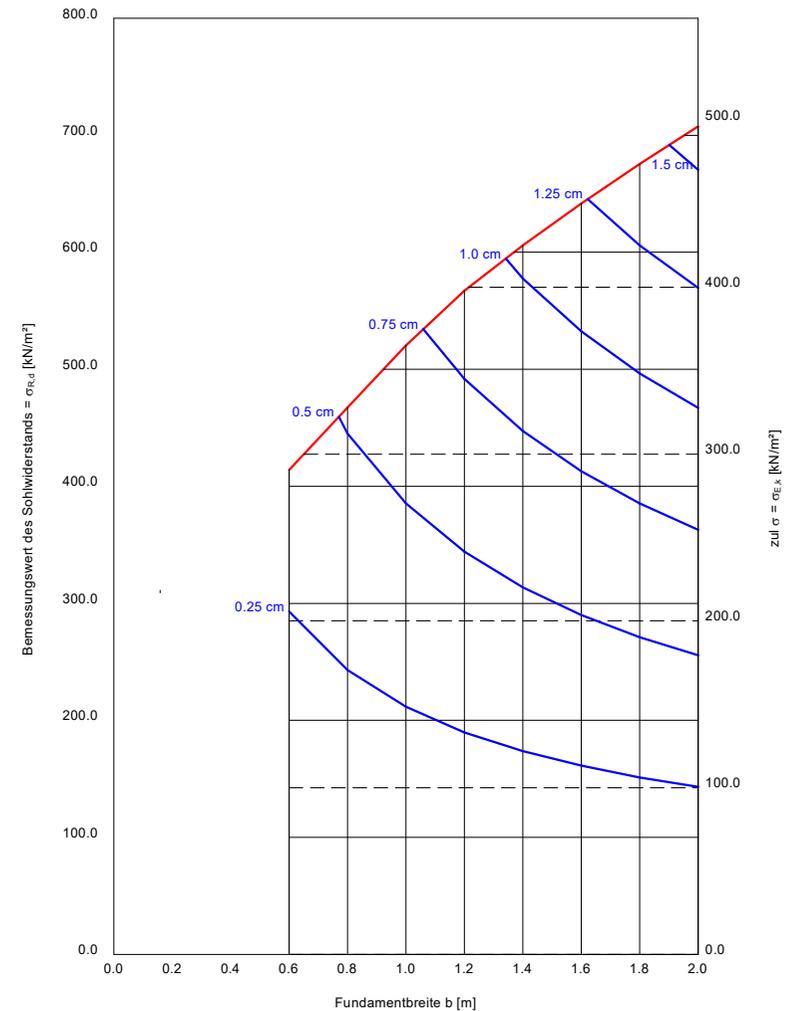
zul $\sigma = \sigma_{E,x} = \sigma_{G,0} / (\gamma_{G,Q} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,0} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,0} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 0.60 und 2.00 m)



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.60 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlldruck
 — Setzungen



BV Maßhardt-Areal - Freistett
 GS 21 1 30

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2021 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: \\GEOSOLUTIONSNAS\GeoSolutions\GeoSolutions\3.0 Projekte\3.1 Gutachten\FY 2021\10-2021
 \GS 21 10 30 - BV Maßhardt-Areal - Freistett\BV Maßhardt-Areal - Setzung.dbs

Setzungsberechnung nach Eurocode 7-1

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 2.50 m
 Korrekturbeiwert α : 1.00
 Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

| | | G |
|---------------------------------|----------------------|-------|
| Schichthöhe Δh | [m] | 10.00 |
| Wichte Boden γ | [kN/m ³] | 21.00 |
| Wichte unter Auftrieb γ' | [kN/m ³] | 12.00 |
| Steifemodul E_s | [MN/m ²] | 80.00 |
| Korrekturbeiwert α | | 1.00 |

Fundamente

| Nr. | x von [m] | x bis [m] | y von [m] | y bis [m] | Tiefe UK Last/Überl. | Wichte [kN/m ³] | Typ |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|-------|
| 1 (Rechteck) | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 10.00 | 0.00/0.00 | 25.00 | starr |

Lastfall L1

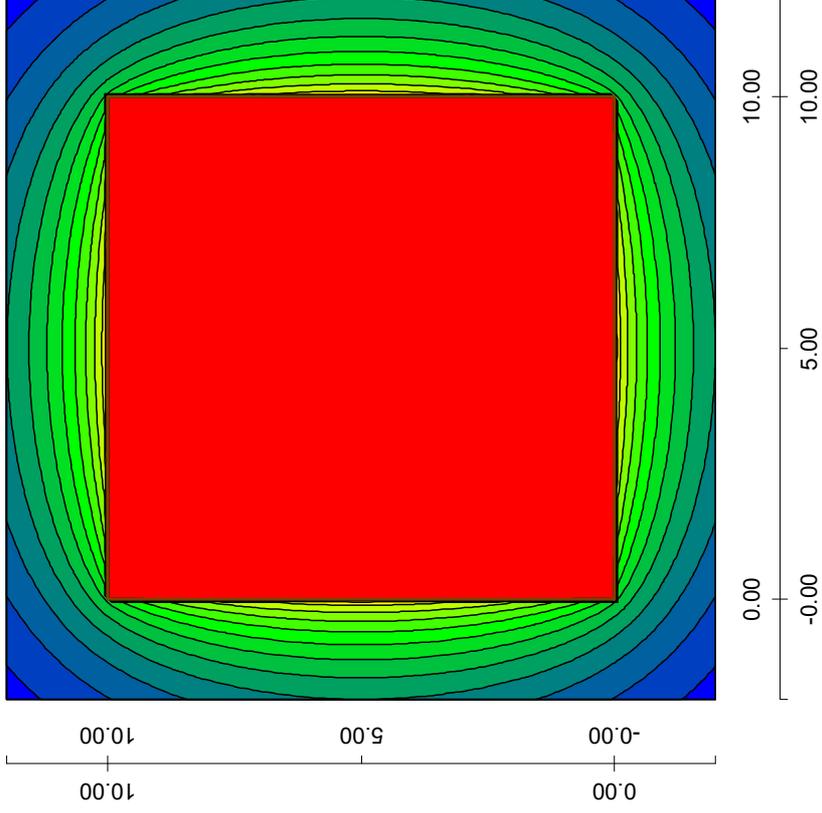
| Flächenlasten | x von | x bis | y von | y bis | Last p |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| Fundament Nr. | [m] | [m] | [m] | [m] | [kN/m ²] |
| 1 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 10.00 | 150.00 |

Setzungen

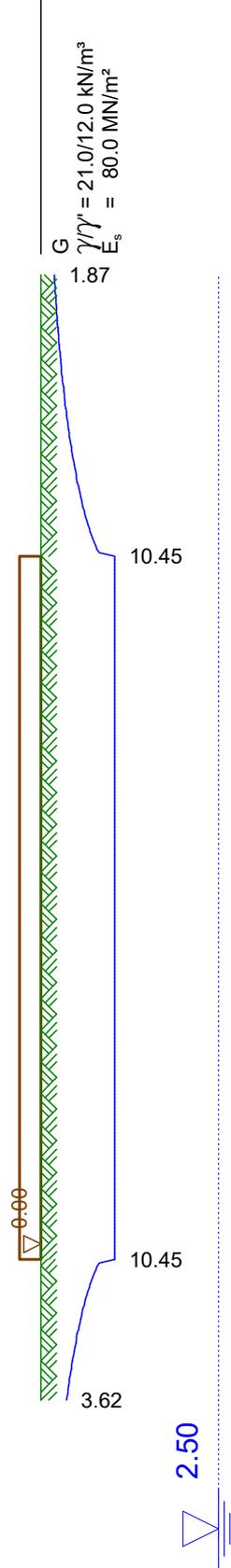
Angesetzte Grenztiefe: 12.00 m unter GOK

| Fundament Nr. | x | y | s | k _s |
|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|
| | [m] | [m] | [mm] | [MN/m ³] |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 10.45 | 15.08 |
| | 0.00 | 10.00 | 10.45 | 15.08 |
| | 10.00 | 0.00 | 10.45 | 15.08 |
| | 10.00 | 10.00 | 10.45 | 15.08 |
| max. s | 10.00 | 10.00 | 10.45 | 15.08 |

| Auswertepunkte | x | y | s | k _s |
|-----------------------|------|------|-------|----------------------|
| | [m] | [m] | [mm] | [MN/m ³] |
| 1 | 5.00 | 5.00 | 10.45 | 15.08 |
| 2 | 2.00 | 2.00 | 10.45 | 15.08 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 10.45 | 15.08 |

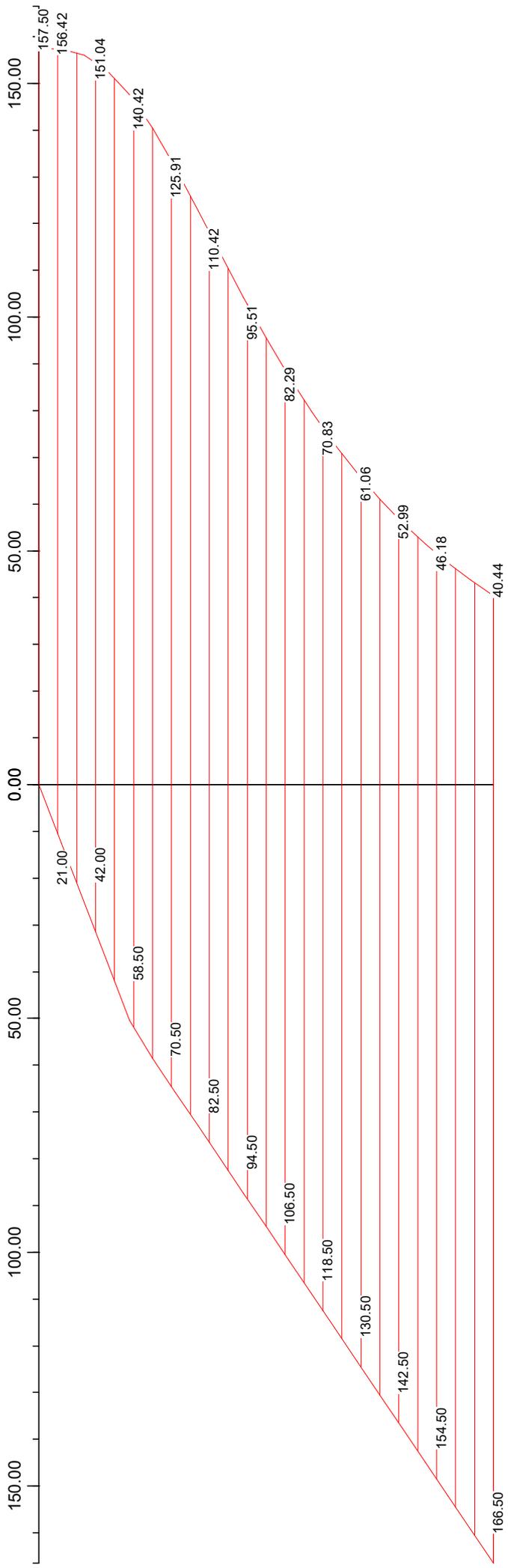


| | |
|----------|----------|
| Seite | 4 |
| Lastfall | L1 |
| Maßstab | : 1: 150 |



| | |
|----------|----------|
| Seite | 5 |
| Schnitt | 1 |
| Lastfall | L1 |
| Maßstab | : 1: 100 |

Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 0.00 kN/m² 40.44 kN/m²
 Maximum: 166.50 kN/m² 157.50 kN/m²

| | |
|----------|----------|
| Seite | 6 |
| Punkt | 1 |
| Lastfall | L1 |
| Maßstab | : 1: 150 |