

---

## **Geotechnischer Bericht**

Baugrunduntersuchung vom 24.04.2024

---

Bauvorhaben:      Neubau Einfamilienhaus

Bauort:            Am Bach 4  
                      Flurstück: 64/1  
                      23923 Schönberg OT Rupensdorf  
                      Mecklenburg-Vorpommern

Bauherr:            

Planung:            Team Massivhaus GmbH  
                      Hollerstraße 128  
                      24782 Büdelsdorf

Aufsteller:         Dipl.-Ing. J. Thiele

Datum:             08.05.2024

Seiten:             1-13

Anlagen:            1-3

## Inhalt

1.	Grundlagen.....	3
2.	Veranlassung.....	3
3.	Auftrag.....	3
4.	Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone.....	3
5.	Ausführung der Baugrunduntersuchung .....	4
6.	Baugrundaufbau und Grundwasser .....	5
6.1	Baugrundaufbau .....	5
6.2	Grundwasserstände .....	5
7.	Baugrundeigenschaften .....	6
7.1	Trag- und Verdichtungseigenschaften .....	6
7.2	Bodengruppen/ -klassen, Homogenbereiche, Frostempfindlichkeitsklassen .....	7
8.	Setzungs- und Grundbruchberechnungen .....	7
9.	Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen .....	10
9.1	Bodenabtrag / Herstellung des Bauplanums.....	10
9.2	Wasserhaltung / Bauwerksabdichtung .....	11
9.3	Fundamentherstellung / baukonstruktive Maßnahme.....	12
10.	Schlussbemerkung .....	12

## Anlagen

Anlage 1	Lageplan / Bohransatzpunkte / fotografische Dokumentation
Anlage 2	Bohrprofilzeichnungen n. DIN 4023
Anlage 3	Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen

## 1. Grundlagen

---

Für die Auftragsbearbeitung standen dem Unterzeichner die nachfolgend aufgeführten Bauplanungsunterlagen zur Verfügung:

[A.] Lageplan

von: Bauherr  
vom: 20.02.2024

## 2. Veranlassung / Sachverhalt

---

Auf dem Grundstück:

Am Bach 4  
Flurstück: 64/1  
23923 Schönberg, OT Rupensdorf

ist der Neubau eines Einfamilienhauses des Typs Team Massivhaus mit Grundrissabmessungen von ca. 12,8m\*8,6m geplant; es ist eine Bauausführung ohne Kellergeschoss vorgesehen.

Im Baufeld befand sich ehemals eine Scheune, die vollständig rückgebaut wurde. Vor dem Grundstück verläuft straßenseitig ein Graben, der zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung nicht wasserführend war.

## 3. Auftrag

---

Der Bauherr beauftragte das Ingenieurbüro IJT mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts.

## 4. Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone

---

Nach DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) wird die Baumaßnahme hinsichtlich des geotechnischen Schwierigkeitsgrades in die Geotechnische Kategorie GK 2 (mittleres Geotechnisches Risiko – Grenzzustände sind durch rechnerische Nachweise zu untersuchen) eingestuft.

Das Untersuchungsgebiet wird nach DIN EN 1998/Na Erdbebenzonenkarte – Bauten in deutschen Erdbebengebieten – keiner Erdbebenzone zugeordnet, d. h. Gebiete mit sehr geringer seismischer Gefährdung, in denen auf der Europäischen Makroseismischen Skala die Intensität 6 mit einer Wiederkehrperiode von 475 Jahren nicht überschritten wird. Gebäude, die nach den allgemeingültigen Regeln der Baukunst erstellt wurden, nehmen dadurch keinen Schaden. Besondere baukonstruktive Maßnahmen ergeben sich daraus nicht.

## 5. Ausführung der Baugrunduntersuchung

---

Die Baugrunduntersuchung kam am 24.04.2024 zur Ausführung. Zur Feststellung der Baugrundschieftfolgen und der Grundwasserstände wurden in Anlehnung an DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) im Gründungsbereich des geplanten Wohnhauses insgesamt vier Kleinbohrungen abgeteuft. Das Baufeld wurde vom Bauherrn gekennzeichnet.

Die Lagen der Bohransatzpunkte (Bez.: BS1 bis BS4) sind im Lageplan (s. Anlage 1) dargestellt.

Bei den Aufschlussbohrungen fand die DIN EN ISO 22475-1 (Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen) Berücksichtigung. Der Baugrundaufbau wurde bis in eine Tiefe von max. 5m u. GOK (unter Geländeoberkante) erkundet.

Mit den ausgeführten Kleinbohrungen wurden für eventuelle chemische oder bodenmechanische Analysen gestörte Bodenproben aus den kennzeichnenden Bodenschichten gewonnen. Die Bodenproben werden für 3 Monate aufbewahrt und sind in den Bohrprofilzeichnungen (s. Anlage 2) angegeben.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden durch ein Nivellement erfasst und höhenmäßig auf die Oberkante Betonpflaster der Zufahrt eingemessen. Dieser Höhenbezugspunkt ist im Lageplan (s. Anlage 1) mit HBP gekennzeichnet. Da keine amtlichen Höhenangaben vorlagen, wurde für den HBP vorerst eine Höhe von  $\pm 0,00\text{m}$  festgelegt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte bezogen auf diesen HBP sind der nachstehenden Tabelle sowie den Bohrprofilzeichnungen (s. Anlage 2) zu entnehmen. Die Höhenangaben sind bauseits zu prüfen.

Kleinbohrung	Höhe [m] HBP
BS 1	+0,40
BS 2	+0,30
BS 3	+0,45
BS 4	+0,55
HBP (OK Zufahrt)	±0,00

HBP = Höhenbezugspunkt

OK = Oberkante

**Tab. 1** Höhen der Bohransatzpunkte

## 6. Baugrundaufbau und Grundwasser

### 6.1 Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der punktuellen Aufschlussbohrungen lässt sich folgender Baugrundaufbau ableiten:

Im Baugrund steht zunächst größtenteils ein ca. 0,4m bis 0,5m mächtiger Oberboden aus ± humosen Sanden an, der von locker und schwach mitteldicht gelagerten Sanden unterlagert wird. Im Aufschluss BS 4 wurden dagegen nur locker gelagerte Sande, die oberflächennah durchwurzelt waren, erkundet.

Das Liegende der Aufschlussbohrungen bilden Beckensedimente (Beckenschluff, Beckenton). Den Beckensedimenten wurden im Feldversuch je nach Zustandsform überwiegend mindestens steifplastische Konsistenzen bzw. mind. mitteldichte Lagerung, in Lagen auch eine weich- bis steifplastische Konsistenz zugeordnet.

Weitere Einzelheiten zum Schichtenaufbau des Baugrunds sind den Bohrprofilzeichnungen (s. Anlage 2) zu entnehmen.

### 6.2 Grundwasserstände

Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden in den offenen Bohrlöchern folgende Grundwasserstände ermittelt.

Kleinbohrung	Grundwasserstand [m] GOK	Grundwasserstand [m] HBP
BS 1	-2,50	-2,10
BS 2	-2,60	-2,30
BS 3	-2,80	-2,35
BS 4	kein Grundwasser angetroffen	

HBP = Höhenbezugspunkt

GOK = Geländeoberkante

**Tab. 2** Grundwasserstände

Bei dem angetroffenen Grundwasser handelt es sich um Sicker- und Schichtenwässer, die sich an den gering durchlässigen Bodenschichten (stark schluffige Sande, Geschiebe- und Schluffböden) aufgestaut haben (sog. aufstauendes Sickerwasser). Die Grund- bzw. Stauwasserstände schwanken mit der Intensität und Dauer der Niederschläge im Jahresverlauf. Da die gering durchlässigen Bodenschichten bereichsweise bereits oberflächennah anstehen, sind zeitweilig Stauwasserbildungen bis dicht unter Terrain nicht auszuschließen. Daher empfiehlt es sich, als Bemessungswasserstand (höchster zu erwartender Grundwasserstand) die Höhe der Geländeoberkante anzunehmen.

## 7. Baugrundeigenschaften

### 7.1 Trag- und Verdichtungseigenschaften

Die Trag- und Verdichtungsfähigkeiten der im Baugrund anstehenden Bodenarten sind in Tab. 3 aufgeführt

Bodenarten	Tragfähigkeiten	Verdichtungsfähigkeit
Oberboden, ± humos	für Gründungszwecke ungeeignet	
Sand, locker gelagert	gering tragfähig	gut bis sehr gut
Sand, locker bis mitteldicht gelagert	mäßig tragfähig	gut bis sehr gut
Beckenschluff, mind. mitteldicht	mäßig	schlecht
Beckenton, weich- bis steifplastisch	mäßig bis gering tragfähig	schlecht
Beckenton, mind. steifplastisch	mäßig tragfähig	schlecht

**Tab. 3** Trag- und Verdichtungsfähigkeiten der im Baugrund anstehenden Bodenarten

## 7.2 Bodengruppen/ -klassen, Homogenbereiche, Frostempfindlichkeitsklassen

Die Einstufung der im Baugrund anstehenden Bodenarten in Bodenklassen, -gruppen, Homogenbereiche und nach Frostempfindlichkeit ist in Tab. 4 aufgeführt.

Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 :2012 (alt)	Homogenbereich DIN 18300 (neu) Erdarbeiten	Frost- empfindlichkeit ZTVE-StB
Oberboden	OH	Bodenklasse 1	Erd 1	F3
Sand	SE	Bodenklassen 3-4	Erd 2	F1-F3
Beckenschluff <sup>1)</sup>	UL, UM	Bodenklasse 4	Erd 3	F3
Beckenton <sup>1)</sup>	UM, TM, TA	Bodenklasse 4	Erd 4	F3
OH: Oberboden, humos SE: Sand, enggestuft UL: Schluff, leichtplastisch UM: Schluff, mittelpastisch TM: Ton mittelpastisch TA: Ton ausgeprägt plastisch Bodenklasse 1: Oberboden Bodenklasse 2: fließende Bodenarten Bodenklasse 3: leicht lösbare Bodenarten Bodenklasse 4: mittelschwer lösbare Bodenarten F1 = nicht frostempfindlich F2 = gering bis mittel frostempfindlich F3 = sehr frostempfindlich				

<sup>1)</sup> Die Beckensedimente reagieren empfindlich auf Wasserzutritte und mechanische Beanspruchung. Sie neigen bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanisch-dynamischer Beanspruchung zu Strukturstörungen und können dann die Eigenschaften von Böden der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) annehmen.

Anmerkung Homogenbereiche:

In der aktuellen Fassung der VOB sind die Bodenklassen gegen Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst einzelne oder mehrere Bodenschichten, die für das Bauvorhaben vergleichbare bodenmechanische und chemische Eigenschaften aufweisen. Die Angabe von bodenmechanischen Eigenschaften gem. VOB war nicht Bestandteil des Geotechnischen Berichtes, kann jedoch im Zuge der weiteren Planung beauftragt und gesondert erstellt werden.

**Tab. 4** Bodengruppen, -klassen, Homogenbereiche, Frostempfindlichkeitsklassen

## 8. Setzungs- und Grundbruchberechnungen

Die vollständigen Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

Zur Abschätzung der Baugrundsetzungen und der Tragfähigkeit des Baugrunds wurden anhand der Bodenschichtfolgen überschlägige Setzungsrechnungen (DIN 4019) und Grundbruchberechnungen (DIN 4017) vorgenommen.

Die Durchführung der Setzungs- und Grundbruchberechnungen erfolgte gem. EC7 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ULS (ultimate limit state), GEO-2 (geotechnical) und einer Bemessungssituation BS-P (persistent) sowie für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLS (serviceability limit state). Aus den Grundbruchberechnungen ergibt sich der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$ .

## Annahmen

Für die Setzungs- und Grundbruchberechnungen wurden nachfolgend aufgeführte Annahmen getroffen:

- Höhe Bauplanum: ca. +0,3m HBP
- Beanspruchung Sohlfuge (design) Streifenfundamente:  $\sigma_{E,d} = 250 \text{ kN/m}^2$  max.
- Beanspruchung Sohlfuge (design) unter Betonboden Innenwand:  $\sigma_{E,d} = 160 \text{ kN/m}^2$  max.
- Beanspruchung Sohlfuge (design) unter Betonboden unbelastet:  $\sigma_{E,d} = 20 \text{ kN/m}^2$  max.
- Sohle als Auflast ( $5 \text{ kN/m}^2$ ) gegen Grundbruch für Innenfundamente berücksichtigt
- Anteil veränderliche Lasten an Gesamtlasten: max. 20% (zur Ermittlung der Gesamtsicherheit)

Für die im Baugrund anstehenden Bodenarten konnten vorsichtig geschätzt vergleichbare „mittlere“ Bodenkennwerte herangezogen werden. Bei den nicht bindigen Böden dienten dafür örtliche Erfahrungen und Korrelationen unter Berücksichtigung der Lagerungsdichten und Körnungslinien. Die Beurteilung der Scherfestigkeiten und Steifigkeiten bindiger Böden erfolgte ebenfalls auf Grundlage von Erfahrungswerten und Korrelationen. Die mittleren Bodenkennwerte sind Anlage 3 zu entnehmen.

## Ergebnisse

Im Bereich von mittig belasteten Streifenfundamenten mit a (Länge) = 12,80m, b (Breite) = 0,35m + d (Gründungstiefe) = 0,80m ergeben sich die in Tab. 5 aufgeführten Baugrundsetzungen, Bemessungswerte des Sohlwiderstands sowie Bettungsziffern.

Setzung [cm]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bettungsziffer [MN/m <sup>3</sup> ]
< 1,5	224 <sup>*)</sup>	11

<sup>\*)</sup> Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d} < \sigma_{E,d}$

**Tab. 4** Ergebnisse Setzungs- und Grundbruchberechnungen  
Streifenfundamente

Die in Tab. 4 aufgeführten rechnerischen Baugrundsetzungen liegen im Toleranzbereich bauwerksbezogener zulässiger Setzungen, d. h. die Sicherheitsgrenze für Rissefreiheit (Schönheitsrisse nicht auszuschließen) von 1/500 nach DIN 4019 V-100 wird eingehalten.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstands beträgt  $224 \text{ kN/m}^2$  und sollte nicht überschritten werden.

Bei der statischen Bemessung einer Bodenplatte kann im Bereich der Außenfundamente/Frostschutzschürze mit einem Bettungsmodul von  $k_s = 11 \text{ MN/m}^3$  gerechnet werden.

Für die Vorbemessung einseitig ausmittigt belasteter Fundamente können, die in Tab. 5 bzw. die in Anlage 3 angegebenen Werte herangezogen werden, wenn für die vorhandene Aufstandsweite  $b$  die rechnerische Breite  $b' = b - 2 \cdot e_b$  mit  $e_b =$  Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden in Richtung  $b$  eingeführt wird.

Im Bereich der tragenden Innenwände (Lastabtragung über Sohle) mit  $a = 12,80\text{m}$ ,  $b = 1,00\text{m}$  ergeben sich die in Tab. 5 aufgeführten Baugrundsetzungen, Bemessungswerte des Sohlwiderstands sowie Bettungsziffern.

Setzung [cm]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ )* [kN/m <sup>2</sup> ]	Bettungsziffer [MN/m <sup>3</sup> ]
< 1,5	160	9

)\* Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere  $\sigma_{R,d}$  zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen und eventuell auch geringere Bettungsziffern zu erwarten.

**Tab. 5** Ergebnisse Setzungs- und Grundbruchberechnungen unter Betonsohle tragender Innenwände

Das in Tab. 5 aufgeführte Setzungsmaß ist für das Bauwerk unschädlich.

Bei der statischen Bemessung einer Bodenplatte kann im Bereich der tragenden Innenwände mit einem Bettungsmodul von  $k_s = 9\text{MN/m}^3$  gerechnet werden.

Im Bereich des unbelasteten Betonbodens ergeben sich für starre Gründungskörper im kennzeichnenden Punkt die in Tab. 6 aufgeführten Baugrundsetzungen, Bemessungswerte des Sohlwiderstands sowie Bettungsziffern.

Setzung [cm]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ )* [kN/m <sup>2</sup> ]	Bettungsziffer [MN/m <sup>3</sup> ]
0,2-0,4	20	6

)\* Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere  $\sigma_{R,d}$  zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen und eventuell auch geringere Bettungsziffern zu erwarten.

**Tab. 6** Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen unter Betonsohle außerhalb der Wandlasten

Das in Tab. 6 aufgeführte Setzungsmaß ist für das Bauwerk unschädlich.

Bei der statischen Bemessung einer Bodenplatte kann im Bereich außerhalb der Wandlasten mit einem Bettungsmodul von  $k_s = 6 \text{ MN/m}^3$  gerechnet werden.

Ob die Setzungsdifferenzen in den Übergangsbereichen der Lastabtragungspunkte zum unbelasteten Betonboden für die Baukonstruktion tolerierbar sind, muss unbedingt vom Tragwerksplaner geprüft werden.

Anzumerken ist, dass die Bettungsziffer keine Konstante ist, sondern von der Belastung bzw. dem ebenso lastabhängigen Steifemodul sowie von der Größe der Lastabtragungsfläche und der Schichtung des Baugrunds beeinflusst wird. Bei einer Erhöhung oder Abminderung der Bodenpressung sowie bei einer Veränderung der Lastabtragungsfläche verändert sich auch die Bettungsziffer z. T. erheblich und sollte gegebenenfalls nochmals geprüft werden.

Tiefengerechte, mittlere Steifeziffern können wegen der horizontal und vertikal unterschiedlichen Baugrundsichtung nicht angegeben werden. Die in Tab. 5-7 aufgeführten Bettungsmodule wurden aus dem Baugrundprofil mit den höchsten zu erwartenden Baugrundsetzungen abgeleitet. Sollten für die Bemessung nach dem Steifemodulansatz schichtspezifische Steifeziffern benötigt werden, kann dieses im weiteren Planungsverlauf beauftragt werden.

## 9. Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen

---

Nach den Untersuchungsergebnissen ist eine Flach- bzw. Flächengründung des Wohnhauses möglich.

### 9.1 Bodenabtrag / Herstellung des Bauplanums

Für eine technisch einwandfreie Flachgründung sind die humosen Oberbodenschichten und die durchwurzelten Sande vollständig abzutragen. Die Schichtstärke beträgt im Bereich des geplanten Wohnhauses ca. 0,1m bis 0,5m. Anschließend sind die darunter anstehenden locker gelagerten Sande zu verdichten. Dazu sind diese bis ca. 1m unter Gelände abzutragen und anschließend wieder lagenweise (Schütthöhe max. 0,20m-0,30m, 3-5 Übergänge je nach Schütthöhe) und mit einem Verdichtungsgrad von mind. 98 % der einfachen Proctordichte wieder einzubauen. Die Verdichtung ist auf die Baugrundsituation abzustimmen.

Für weitere Bodenauffüllungen ist ein trag- und verdichtungsfähiger Kiessand (Verdichtbarkeit von 100% der einfachen Proctordichte) zu verwenden. Der Einbau des Ersatzbodens erfolgt wie zuvor beschrieben.

Zum Schutz des Erdplanums während der Bauphase und zur Erhöhung der Trageigenschaften sollte unterhalb der Gebäudesohle flächendeckend eine mindestens 0,2m starke Kiessandschicht (Bodengruppe SW/GW, Verdichtbarkeit von mind. 100% der einfachen Proctordichte) angeordnet werden.

Bei Bodenaufträgen oberhalb des Geländeniveaus ist zu beachten, dass neben den Außenfundamenten des Wohnhauses zur ausreichenden Überdeckung des Lastabtragungsbereiches bzw. der Grundbruchzone eine Erdberme von mind. 2m Breite anzuordnen ist. Die anschließende Geländeböschung sollte eine Neigung von 30° nicht überschreiten. Alternativ dazu kann auch die Gründungstiefe entsprechend erhöht werden, so dass in der Grundbruchzone (etwa 2m breiter Streifen außerhalb des Außenfundaments) eine Überdeckung der Gründungssohle von mind. 0,8m gewährleistet ist.

Der Abtransport von Bodenmaterial kann zu zusätzlichen Entsorgungskosten führen. Für eine Verwertung bzw. Lagerung außerhalb des Grundstücks sind i.d.R. chemische Analysen gem. den geltenden Richtlinien (Ersatzbaustoffverordnung, Mantelverordnung) und ggf. auch nach DepV (Deponieverordnung) erforderlich. Oberboden stellt die „belebte“ Bodenzone dar und weist i. d. R. höhere Humusgehalte bzw. Bestandteile an organischer Substanz auf und sollte daher im nutzbaren Zustand erhalten und unter Beachtung des §12 Bundes-Bodenschutzverordnung verwertet werden.

## 9.2 Wasserhaltung / Bauwerksabdichtung

Bei den Erd- und Gründungsarbeiten im Bereich der gering durchlässigen Bodenschichten (s. Kap 6.2) kann zeitweilig eine offene Wasserhaltung erforderlich werden. Die Dimensionierung muss entsprechend dem anfallenden Wasserdargebot vor Ort während des Baugrubenaushubs vorgenommen werden.

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass der Baugrund vor Erosion und Verringerung seiner Festigkeit durch strömendes Wasser, durch Einwirkungen der Witterung und durch Einwirkungen des laufenden sowie späteren Baubetriebs zu schützen ist.

Wenn gewährleistet ist, dass die Abdichtungsebene des Gebäudes 0,5m oberhalb des Bemessungswasserstands (s. Kap. 6.2) liegt, kann die Bauwerksabdichtung nach DIN 18533 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen) für die Wassereinwirkungsklasse W 1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) erfolgen. Die Ableitung lokal aufstauender Oberflächenwässer und die Festlegung einer rückstaufreien Sockelhöhe oberhalb der Gelände-

bzw. Verkehrsflächenverhältnisse werden vorausgesetzt. Andernfalls sind Abdichtungs- oder Dränagemaßnahmen erforderlich. Die Planungs- und Ausführungsgrundsätze der DIN 18533 sind konsequent einzuhalten.

### 9.3 Fundamentherstellung / baukonstruktive Maßnahmen

Die Fundamente und Sohlbereiche sind gem. den Vorgaben des Tragwerkplaners unter Berücksichtigung der Angaben in Kap. 8 zu bewehren.

Zur Überspannung von Baugrundheterogenitäten empfiehlt sich folgende Mindestbewehrung:

- Streifenfundamente: konstruktiv
- Betonsohle: Betonstahllagermatte

Wegen der im Baugrund anstehenden setzungsverursachenden Beckensedimente ist mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen (z. B. stärkere Sohle) zu rechnen.

Die Sohlfläche der Gründung muss frostunempfindlich sein. Daher ist gem. DIN 1054 (Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau) ein Abstand der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung von mind. 0,80 m einzuhalten.

## 10. Schlussbemerkung

---

Der Baugrund wurde mittels punktförmiger Kleinbohrungen erkundet. Geringe Abweichungen zum beschriebenen, interpolierten Baugrundaufbau sind nicht auszuschließen. Während der Erdarbeiten sind die im Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse durch die Erdbaufirma zu prüfen und bei Abweichungen ggf. der Baugrundsachverständige zu konsultieren.

Der vorliegende Bericht ist direkt projektbezogen und wurde auf Grundlage, der in Kap. 1 zugrunde gelegten Bauplanungsunterlagen erstellt. Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig und darf ohne vorherige Genehmigung des Sachverständigen nicht veröffentlicht oder geändert, noch als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Analogiebetrachtungen für benachbarte Standorte sind nicht zulässig.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Weitergabe ist ohne Zustimmung unseres Büros nur an projektbeteiligte Personen und Behörden zulässig.

---

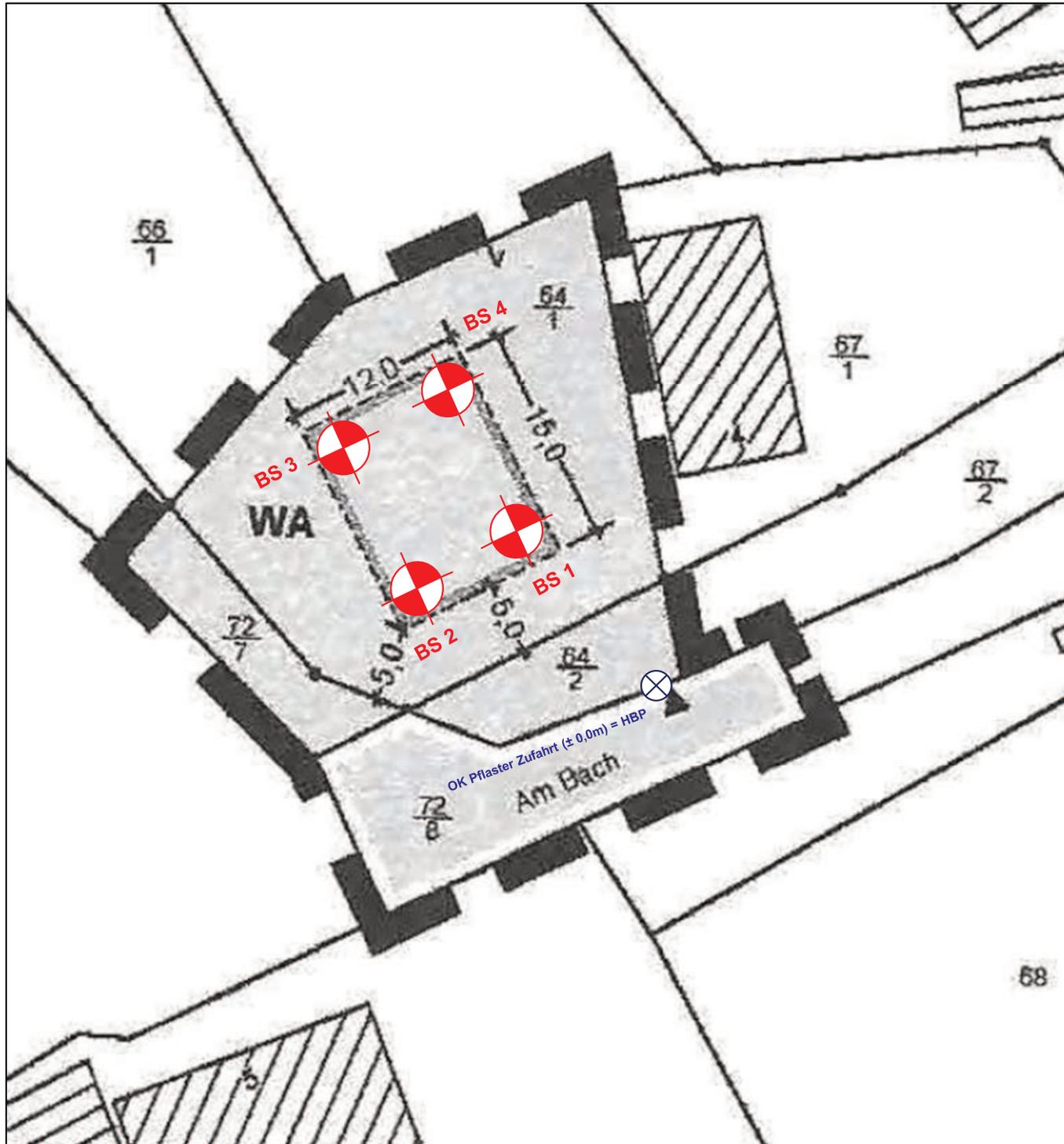
Zum ausschließlichen Zweck der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf eine geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Personenbezogene Bezeichnungen sind somit ohne jegliche Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes geschlechtsneutral zu sehen.

-----

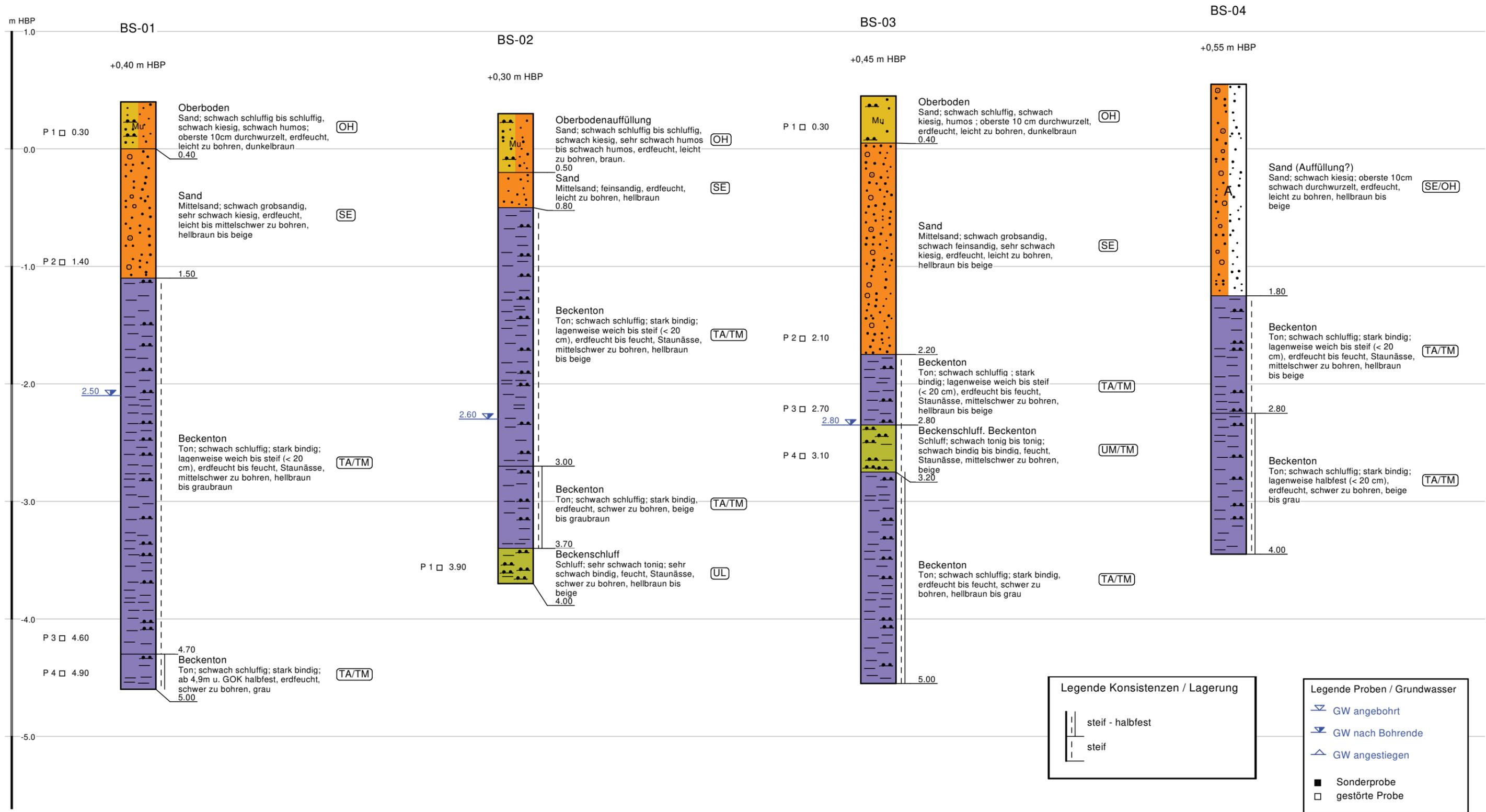


---

Dipl.-Ing. J. Thiele



Ingenieurleistungen Dipl.-Ing. J. Thiele				Anlage
Brookhörn 7a, 24340 Eckernförde				1
Bauherr:	[REDACTED]			
Projekt	Neubau Einfamilienhaus Am Bach 4, 23923 Rupensdorf			
Titel	Lageplan Bohransatzpunkte und Höhenbezugspunkt			
Datum	Plangröße	Bearbeiter	Projektnummer	Maßstab
24.04.2024	DIN A 4	Thiele		variiert



**Legende Konsistenzen / Lagerung**

- steif - halbfest
- steif

**Legende Proben / Grundwasser**

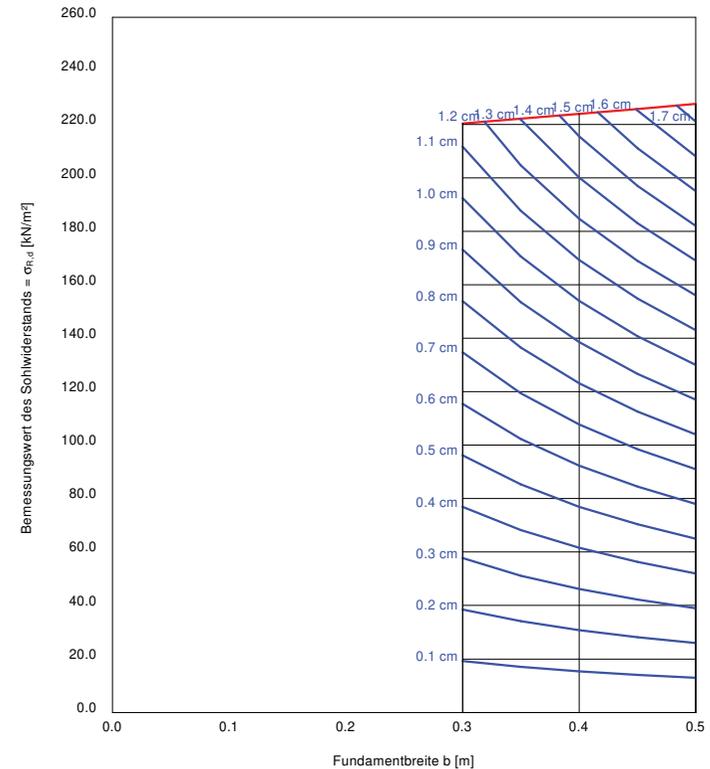
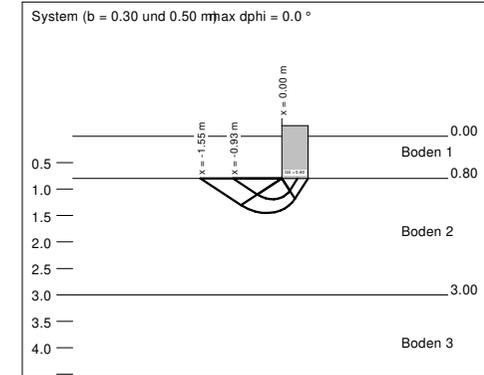
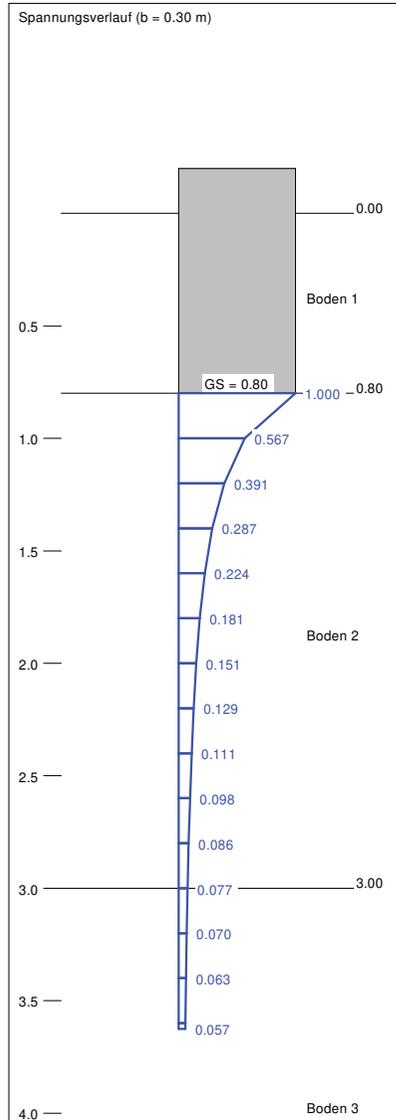
- GW angebohrt
- GW nach Bohrende
- GW angestiegen
- Sonderprobe
- gestörte Probe

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
1	0.80	18.0	10.0	33.0	0.0	40.0	0.00	Sand
2	3.00	20.0	11.0	24.0	8.0	8.0	0.00	Beckenton
3	>3.00	19.0	11.0	26.0	7.0	10.5	0.00	Beckenschluff/Beckenton

Berechnungsgrundlagen:  
BS vom 24.04.2024  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 12.80 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 250.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Gründungssohle = 0.80 m  
Grundwasser = 0.80 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
— Sohldruck  
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\dot{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
12.80	0.30	220.3	66.1	159.6	1.15	24.0	8.00	11.00	14.40	13.9
12.80	0.35	222.1	77.7	161.0	1.30	24.0	8.00	11.00	14.40	12.4
12.80	0.40	223.9	89.6	162.3	1.46	24.0	8.00	11.00	14.40	11.2
12.80	0.45	225.8	101.6	163.6	1.60	24.0	8.00	11.00	14.40	10.2
12.80	0.50	227.6	113.8	164.9	1.75	24.0	8.00	11.00	14.40	9.4

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
1	0.80	18.0	10.0	33.0	0.0	40.0	0.00	Sand
2	3.00	20.0	11.0	24.0	8.0	8.0	0.00	Beckenton
3	>3.00	19.0	11.0	26.0	7.0	10.5	0.00	Beckenschluff/Beckenton

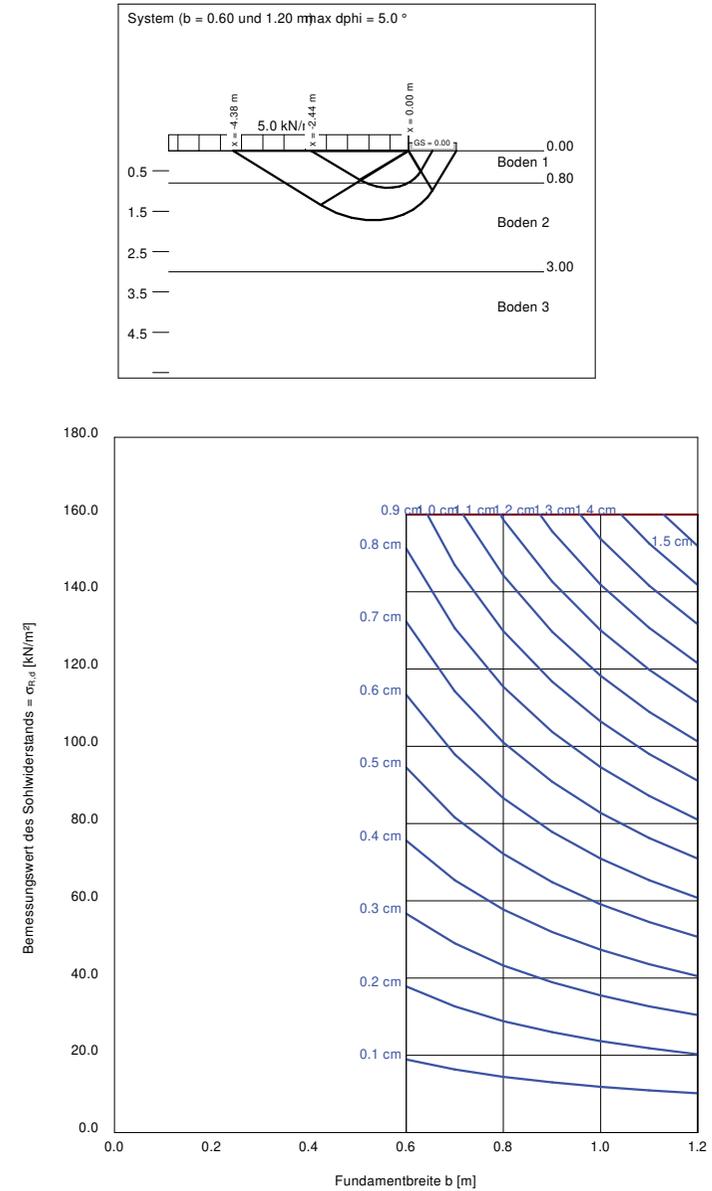
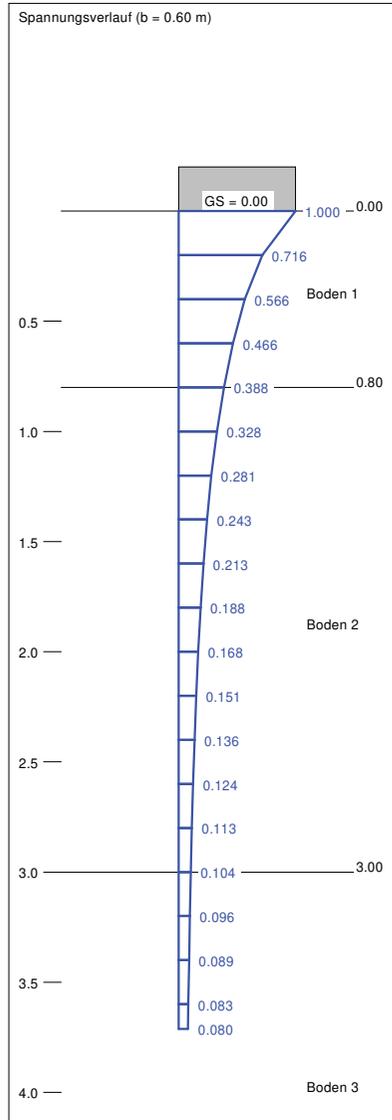
Berechnungsgrundlagen:  
BS vom 24.04.2024  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 12.80 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 160.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Gründungssole = 0.00 m  
Grundwasser = 0.80 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
— Sohldruck  
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
12.80	0.60	160.0	96.0	115.9	0.85	29.0 *	2.31	17.67	5.00	13.7
12.80	0.70	160.0	112.0	115.9	0.98	29.0 *	3.31	17.11	5.00	11.8
12.80	0.80	160.0	128.0	115.9	1.11	28.7 *	3.89	16.62	5.00	10.5
12.80	0.90	160.0	144.0	115.9	1.23	28.3 *	4.29	16.22	5.00	9.4
12.80	1.00	160.0	160.0	115.9	1.35	27.9 *	4.63	15.87	5.00	8.6
12.80	1.10	160.0	176.0	115.9	1.47	27.4 *	4.89	15.57	5.00	7.9
12.80	1.20	160.0	192.0	115.9	1.58	27.0 *	5.11	15.31	5.00	7.3

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$  (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20



Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
1	0.80	18.0	10.0	33.0	0.0	40.0	0.00	Sand
2	3.00	20.0	11.0	24.0	8.0	8.0	0.00	Beckenton
3	>3.00	19.0	11.0	26.0	7.0	10.5	0.00	Beckenschluff/Beckenton

Berechnungsgrundlagen:  
BS vom 24.04.2024  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a = 12.80 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_G + (1 - 0.200) \cdot \gamma_Q$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 20.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Gründungssole = 0.00 m  
Grundwasser = 0.80 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
— Sohldruck  
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\ddot{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
12.80	2.00	20.0	512.0	14.5	0.15	25.5 *	6.18	13.90	0.00	9.6
12.80	3.00	20.0	768.0	14.5	0.20	25.9 *	6.37	12.99	0.00	7.3
12.80	4.00	20.0	1024.0	14.5	0.23	25.9 *	6.52	12.52	0.00	6.2
12.80	5.00	20.0	1280.0	14.5	0.26	25.9 *	6.62	12.23	0.00	5.5
12.80	6.00	20.0	1536.0	14.5	0.29	25.9 *	6.68	12.03	0.00	5.0
12.80	7.00	20.0	1792.0	14.5	0.31	25.9 *	6.73	11.89	0.00	4.7
12.80	8.00	20.0	2048.0	14.5	0.32	25.9 *	6.76	11.78	0.00	4.5
12.80	9.00	20.0	2304.0	14.5	0.34	25.9 *	6.79	11.69	0.00	4.3

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$  (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

