Widell
von der IHK zu Lübeck
öffentl. best. und vereidigte
Sachverständige
für Baugrunduntersuchung und -beurteilung
Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Dipl.-Ing. Inge Widell, Espenweg 26, 24623 Großenaspe

Dipl.-Ing. Inge Widell
Espenweg 26 Tel. 04327 - 140 794
24623 Großenaspe Fax: - 140 795
eMail: widell@baugrund-sh.de

Baugrundgutachten • Bodenmechanik
hydraul. Berechnungen • Baubetreuung
gerichtliche Gutachten • Beweissicherung

Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Baugrunduntersuchung und -beurteilung, Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Prömelland
Inh. Waldemar Prömel
Stückenredder 20

24598 Boostedt

über:

Jomp. Architektur
Deepenstöcken 5
22529 Hamburg

Projekt-Nr.: 1064/2016

Datum: 21.06.2016 Wi

Projekt: Krützkamp 20, 24598 Boostedt

Geotechnischer Entwurfsbericht nach EC 7-1
- Baugrundbewertung und Gründungsbeurteilung -

- Meine Kostennennung vom 30.05.2016
- Ihre schriftliche Auftragsbestätigung vom 09.06.2016

Anlagen: 1064/2016 – 1 und 2

1. Vorgang

Auf dem Grundstück „Krützkamp 20“ in 24598 Boostedt ist der Neubau von einem nicht unterkellerten Wohnhaus und von einem Hofladen geplant.

Ich wurde beauftragt, beim o.g. Bauvorhaben die Baugrundverhältnisse zu erkunden. Im vorliegenden geotechnischen Entwurfsbericht werden deren Ergebnisse ausgewertet und bewertet. Weiterhin erfolgen für den geplanten Neubau die erforderlichen Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise.

2. Planunterlagen

Für die Bearbeitung erhielt ich folgende Planunterlagen:

2.1 Vom Auftraggeber

[U 1] Lageplan - Erschließung, M 1:500, Plannr.: 1511-G-001.10, vom 22.04.2016
[U 2] Grundriss EG - Haus, M 1:50, Plannr.: AF-01 ldx, vom 12.05.16, Planstand: 25.05.2016
[U 3] Grundriss EG - Laden, M 1:50, Plannr.: AF-02 ldx, vom 12.05.16, Planstand: 25.05.2016
[U 4] Schnitte A und D, M 1:50, Plannr.: AF-03 ldx, vom 12.05.2016, Planstand: 25.05.2016
[U 5] Ansichten Süden, M 1:50, Plannr.: AF-04 ldx, vom 12.05.2016, Planstand: 25.05.2016

[U 6] Lageplan – Entwässerung, M 1:200, Plannr.: AF-07 ldx, vom 02.06.2016

2.2 Vom Bohrunternehmen T. Serbay

[U 7] Schichtenverzeichnisse und 22 gestörte Bodenproben von 3 Kleinrammbohrungen (BS 3 - BS 5), ausgeführt am 15.06.2016

3. Baugelände

3.1 Allgemeines

Die Lage des Baugeländes, ist aus dem nachfolgend eingefügten Lageplan ersichtlich. Die beiden Neubauten sind hierin grün hinterlegt.

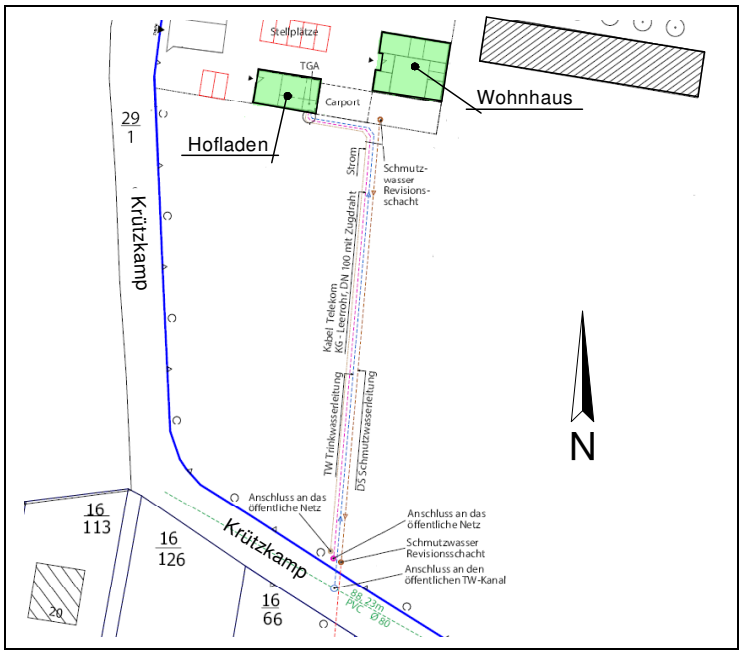


Abb. 1: Lageplan, ca. M 1:1.500

Das Baugelände war im Bereich der vorgesehenen Neubauten angabegemäß bislang unbebaut. Angaben über Vornutzungen liegen mir nicht vor.

3.2 Geländehöhen

Die Lage der Ansatzpunkte der im Juni 2016 ausgeführten Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan der Anl. 1064/2016 – 1 eingetragen.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden vom Bohrunternehmer lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugsnullpunkt (BN ± 0,00 m) wurde OK Betonpflaster an der Hofeinfahrt gewählt (s. Lageplan, Anl. 1064/2016 - 1). Hierauf beziehen sich alle weiteren Höhenangaben.

Hiernach betragen die Geländehöhen bei den Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse:

Aufschluss	Geländehöhe ca. BN [m]
BS 1	- 0,11
BS 2	- 0,26
BS 3	- 0,16

mittlere Geländehöhe: BN - 0,18 m
Geländehöhendifferenz: $\Delta h = 0{,}15$ m

Tab. 1: Geländehöhen

Die NN[m] - bezogenen Geländehöhen im Neubaubereich betragen gemäß Unterlage [U 6] zwischen ca. $+ 25{,}5 \text{ m} \leq \text{NN} \leq + 26{,}0$ m.

4. Neubauten

Geplant ist der Neubau von:

- einem nicht unterkellerten, eingeschossigen Wohnhaus,
  Grundrissabmessungen: a / b = 12,07 / 14,07 m

und - einem nicht unterkellerten, eingeschossigen Hofladen,
  Grundrissabmessungen: a / b = 7,14 / 12,82 m.

Die Konstruktion und Bauwerkshöhen vom Wohnhaus sind aus dem nachfolgend eingefügten Schnitt, Abb. 2, ersichtlich.

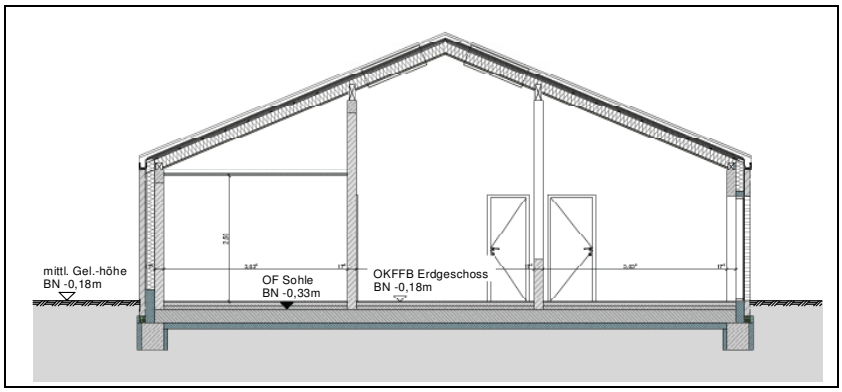


Abb. 2: Schnitt, ca. M 1:150

Unter Zugrundelegung einer Höhenlage von OKFFB Erdgeschoss in Höhe der mittleren Geländehöhe ergeben sich für beide Neubauten nachfolgende Bauwerkshöhen:

- mittlere Geländehöhe: BN - 0,18 m
- OKFFB Erdgeschoss: ca. BN - 0,18 m.

Diese Angabe ist unverbindlich und bedarf der Überprüfung durch die Architekten.

Es ist eine Flachgründung des Neubaues geplant. Angaben zu Bauwerkslasten liegen mir nicht vor.

5. Baugrund

5.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden gemäß meiner Empfehlung insgesamt 3 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 3) bis in Tiefen zwischen 6,00 m ≤ t ≤ 8,00 m ausgeführt. Deren Lage ist im Lageplan der Anl. 1064/2016 – 1 eingetragen.

Nach meiner kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung in Form von höhengerechten Bodenprofilen auf Anl. 1064/2016 – 1 aufgetragen.

5.2 Bodenschichtung

Unterhalb einer 0,40 m (BS 2 und BS 3) ≤ d ≤ 0,50 m (BS 1) dicken Oberbodenabdeckung steht bei den Aufschlüssen BS 2 und BS 3 bis in eine Tiefe von t = 0,60 m unter Gelände eine humose Sandschicht an. Hierunter folgen gemischtkörnige Sande, die überwiegend im Mittelsandbereich liegen. Diese können bis in eine Tiefe von t ≤ 1,00 m (BS 1) unter Gelände noch schwach humose Beimengungen aufweisen. Die Sande wurden bis zur maximalen Aufschlusstiefe von t = 8,00 m nicht durchteuft.

Die im Bereich der Baumaßnahme anstehende Bodenschichtung ist in Abb. 3 vereinfacht dargestellt.

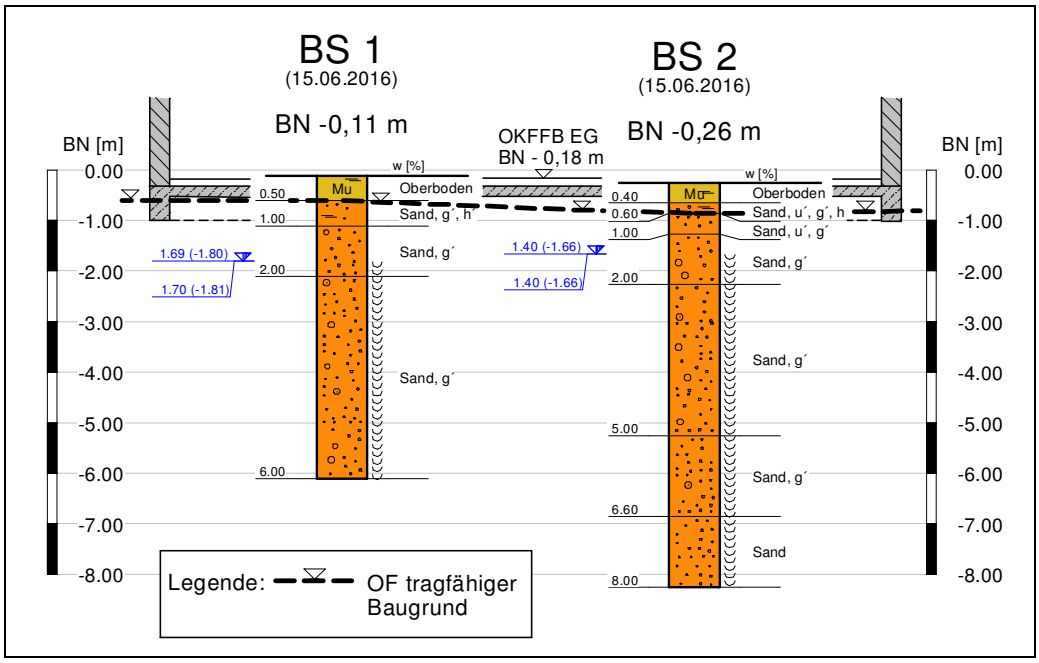


Abb. 3: Vereinfachte Bodenprofile BS 1 und BS 2, ca. M 1:150

5.3 Wasser

5.3.1 Wasserstandsmessungen

Die während der Ausführung und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen gemessenen Wasserstände sind links neben den Bodenprofilen auf Anl. 1064/2016 – 1 eingetragen.

Wasser wurde nach Sondierende in folgenden Tiefen eingemessen:

Aufschluss	Geländehöhe BN [m]	Wasserstand nach Sondierende [m u. Gel.]	BN [m]
BS 1	- 0,11	1,69	- 1,80
BS 2	- 0,26	1,40	- 1,66
BS 3	- 0,16	1,57	- 1,73
	im Mittel:	1,55	- 1,73

Tab. 2: Wasserstandsmessungen am 15.06.2016

5.3.2 Erscheinungsform des Wassers und Bemessungswasserstand

Bei den in Abschnitt 5.3.1 aufgeführten Wasserständen handelt es sich um den echten Grundwasserstand.

Angaben zu langfristig möglichen Grundwasserstandsschwankungen liegen mir vom Bereich des Baugeländes nicht vor. Erfahrungsgemäß sind Schwankungen des Grundwasserstands um

ca. Δh ± 1,0 m um einen statistischen Mittelwert möglich. Mit Grundwasserständen bis ungünstigstenfalls etwa BN - 0,60 m = Bemessungswasserstand ist zu rechnen.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist der mittlere maximal mögliche Wasserstand maßgeblich. Dieser kann in einer Tiefe von BN - 1,20 m angesetzt werden.

5.3.3 Wasserbeschaffenheit

Untersuchungen im Hinblick auf die Betonaggressivität sind nicht erfolgt.

6. Geotechnische Kennwerte

Für die weiteren Bearbeitungen sind folgende charakteristischen geotechnischen Kennwerte maßgeblich:

Bodenart	Scherfestigkeit char. φ′ [°]	Scherfestigkeit char. c' [kN/m²]	Wichte char. γ [kN/m³]	Wichte char. γ′ [kN/m³]	Steifemodul char. E_S [MN/m²]	Wasserdurch-lässigkeit kf [m/s]	Bodenklasse nach DIN 18 300
Oberboden							1
Sand	35,0	0	19,0	11,0	≥ 40,0	$0{,}5 \cdot 10^{-4}$ bis $1{,}0 \cdot 10^{-4}$	3

Tab. 3: Charakteristische geotechnische Kennwerte

Für Sandauffüllungen in nachweislich wenigstens mitteldichter Lagerung, können die Kennwerte wie für gewachsenen Sand angesetzt werden.

7. Baugrundbewertung

7.1 Tragfähigkeit

7.1.1 Oberboden und humose Sande

Oberboden bestehend aus Mutterboden darf als zu schützende Bodenart nicht unterhalb von Gebäuden oder unterhalb von Verkehrsflächen verbleiben. Er ist vor Baubeginn vollflächig abzutragen.

Nach Abtrag des Oberbodens in Aushubebene anstehende humose Sande mit deutlicher bräunlicher Humusfärbung sollten ebenfalls mit ausgehoben werden.

7.1.2 Gewachsene Sande

Die unterhalb des Oberbodens und der humosen Sande anstehenden gewachsenen Sande sind wenig zusammendrückbar und ausreichend scherfest. Sie sind für eine Flachgründung der geplanten eingeschossigen Neubauten auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf einer Sohlplatte geeignet.

7.2 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Sande

Die unterhalb des Oberbodens bzw. der humosen Sande erkundeten gewachsenen Sande sind nach ihrer Kornzusammensetzung als ausreichend wasserdurchlässig zu bewerten. Sie sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser prinzipiell geeignet.

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der Sande ist im Wertebereich zwischen etwa $0{,}5 \cdot 10^{-4} \leq k_f \leq 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ m/s zu erwarten. Soll eine Versickerung von Dachflächenwasser erfolgen, wäre für die Planung von Versickerungsanlagen der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert noch durch entsprechende Laborversuche zu überprüfen.

8. Geotechnische Kategorie

Gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“, Anhang AA, ist die geplante Baumaßnahme bei den beschriebenen Baugrundgegebenheiten in die Geotechnische Kategorie „**GK 1**“ (geringer Schwierigkeitsgrad) einzuordnen.

9. Geländeauffüllungen

Gemäß den Baugrundaufschlüssen reicht die Oberbodenabdeckung bzw. die humosen Sande bis etwa in eine Tiefe von $t \leq 0{,}40$ m unterhalb von der Erdgeschosssohle. Diese Bodenschichten sind unter Berücksichtigung eines seitlichen Druckausstrahlungsbereichs von 45° (gerechnet ab Außenkante Fundament) bis zu den gewachsenen tragfähigen Sanden auszuheben und durch lagenweise einzubringenden und zu verdichtenden Sand zu ersetzen.

Für einzubringende Sandverfüllungen ist eine mitteldichte bis dichte Lagerung zu erreichen.

Als Material für die Sandeinbringung ist ein verdichtungsfähiges Sandmaterial mit einer Ungleichförmigkeitszahl von ca. $U > 2{,}5$ zu verwenden. Der Schluffanteil (Korndurchmesser $d < 0{,}063$ mm) ist auf ≤ 5 % zu begrenzen.

10. Gründungsbeurteilung

10.1 Allgemeines - Zulässige Sohlnormalspannung

Zum Nachweis der zulässigen Sohlnormalspannungen sind gemäß EC 7-1 und DIN 1054 nachfolgende geotechnischen Nachweise zu führen:

- Grenzzustand der Tragfähigkeit – Baugrundversagen (ULS)
  (Nachweis der Grundbruchsicherheit, GEO-2)
- Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS)
  (Verformungsnachweis).

10.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Grundbruch

Bei Ausführung der Gründungen auf biegesteifen, elastisch gebettet berechneten Sohlplatten ist für diese ausreichende Grundbruchsicherheit gewährleistet, ohne dass es eines gesonderten Nachweises bedürfte.

Für die Bemessung von Fundamenten gelten die auf Anl. 1064/2016 – 2 dargestellten Diagramme. Hierin sind in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen und den Fundamenteinbindetiefen die zulässigen grundbruchsicheren Sohlnormalspannungen dargestellt. Für in eine Sohlplatte integrierte „fiktive“ Streifenfundamente sind die zulässigen Sohlnormalspannungen auf Seite: 4 der o.g. Anlage aufgeführt. Die Anwendung der Tabellen setzt eine Gründungsausführung wie vorstehend beschrieben (s. Abschnitte 7.1 und 9) voraus.

Beispielsweise ergeben sich für zentrisch belastete:

Streifenfundamente:	Fundamentabmessungen:	Breite / Tiefe = 0,4 / 0,8 m
	zulässige Sohlnormalspannung:	$\sigma_{zul,\,k}$ = 197 kN/m²
		$\sigma_{zul,\,d}$ = 280 kN/m².

Bei einer statischen Berechnung nach dem Teilsicherheitskonzept sind die ständigen Einwirkungen G und die veränderlichen Einwirkungen Q mit unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen. Die Ermittlung zulässiger Sohlnormalspannungen nach dem Teilsicherheitskonzept ist daher nur für ein festes Verhältnis zwischen ständigen und veränderlichen Einwirkungen möglich. Die auf Anl. 1064/2016 – 2 aufgeführten Diagramme zu den zulässigen Sohlnormalspannungen gelten für einen Anteil der <u>ständigen Einwirkungen</u> (Eigengewicht) von ≥ 50 %. In der Regel wird dieser Prozentsatz eingehalten.

Bei einem Anteil der <u>veränderlichen Einwirkungen</u> (Verkehrslasten) von > 50 % würden sich etwas geringere zulässige Fundamentlasten ergeben.

10.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) - Verformungen

Ein rechnerischer Verformungsnachweis kann erst nach Vorlage von Bauwerkslasten erfolgen.

Bei den beiden geplanten Neubauten und den anstehenden tragfähigen Sanden, sind bezüglich des Verformungsverhaltens keine prinzipiellen Schwierigkeiten zu erwarten. Die Setzungen können genügend genau geschätzt werden. Diese betragen etwa:

- Setzungen $s \leq 0{,}7$ cm
- Setzungsdifferenzen $\Delta s \leq 0{,}4$ cm.

Auf einen rechnerischen Verformungsnachweis kann verzichtet werden.

10.4 Bettungsmoduln

Für die Bemessung von elastisch gebettet berechneten Sohlplatten können die Bettungsmoduln etwa in nachfolgenden Grenzen angenommen werden:

Bettungsmodul: 8,0 – 10,0 (Innenbereich) $\leq k_s \leq$ 15,0 – 20,0 MN/m³ (Außenbereich).

Nähere Angaben zum Bettungsmodulverlauf könnten erst nach Durchführung von Setzungsberechnungen erfolgen.

11. Herstellung der Baugrube

Gemäß DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben bis zu einer Tiefe von t ≤ 1,25 m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Geringere Wandhöhen sind vorzusehen, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden. Solche Einflüsse können z. B. sein:

- nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen,
- Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltungen.

12. Trockenhaltungsmaßnahmen

12.1 Im Bauzustand

Im Juni 2016 stand das Grundwasser in einer Tiefe von t ≥ 1,40 m u. Gel. an. Für die nicht unterkellerten Neubauten sind hiernach während der Bauzeit keine Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Dies ist jedoch vom Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Fundamentherstellung abhängig. Hierüber kann keine Prognose abgegeben werden.

Bei Erfordernis einer Grundwasserabsenkung bestehen nachfolgende prinzipielle Alternativen:

- „Brunnenabsenkung“ mittels einer Kleinbrunnenanlage (Spülfilteranlage)
- „Horizontalabsenkung“ mit horizontaler Fassung (Dränage / Pumpenschacht)

Mit einer „offenen Wasserhaltung“, z.B. in Gräben, ist keine ausreichende Absenkung zu erzielen; insbesondere muss bei den anstehenden Sanden mit rückschreitenden Erosionen in den seitlichen Böschungen gerechnet werden. Eine „offene Wasserhaltung“ ist hier auszuschließen.

12.2 Im Endzustand

Gemäß Abschnitt 5.3.2 ist der Bemessungswasserstand bei BN - 0,60 m anzusetzen. Abdichtungsmaßnahmen sind mindestens bis zu einer Höhe von a = 0,30 m oberhalb des Bemessungswasserstands = BN - 0,30 m auszuführen.

Die Erdgeschosssohlen sind bei der in Abschnitt 4 aufgeführten Bauwerkshöhe und einer Sohldicke von d ≤ 0,25 m nicht direkt durch Grundwasser beeinflusst, jedoch binden sie noch in den o.g. Sicherheitsabstand von a = 0,3 m oberhalb des Bemessungswasserstands ein. Ich

empfehle daher die Erdgeschosssohle in wasserundurchlässigem Beton auszuführen. Eine Bemessung auf Wasserdruck braucht jedoch nicht zu erfolgen.

Alternativ ist auch eine Anhebung der Unterfläche Sohle bis auf eine Höhe von Δh = 0,30 m oberhalb des Bemessungswasserstands (UF Sohle ≥ BN - 0,30 m) möglich. Für die Erdgeschosssohlen sind dann zur Bauwerkstrockenhaltung Maßnahmen gemäß DIN 18 195, Teil 4, gegen Bodenfeuchtigkeit ausreichend. Unterhalb der Sohlen ist eine kapillarbrechende Sand- / Kiesschicht einzubauen Auf der Rohsohle ist eine durchgehende Abdichtungslage gegen aufsteigende Feuchtigkeit mit einem Anschluss an die vertikale Abdichtung der Außenwände vorzusehen.

13. Zusammenfassung

Auf dem Grundstück „Krützkamp 20“ in 24598 Boostedt ist die Errichtung von zwei nicht unterkellerten Neubauten geplant.

Unterhalb einer d ≤ 0,50 m dicken Oberbodenabdeckung wurde bei 2 Aufschlüssen noch bis in eine Tiefe von t = 0,60 m u. Gel. eine humose Sandschicht erkundet. Hierunter stehen bis zur maximalen Aufschlusstiefe von t = 8,00 m ausschließlich ausreichend tragfähige Sande an.

Grundwasser wurde im Juni 2016 in Tiefen von t ≥ 1,40 m u. Gel. eingemessen. Mit Grundwasserständen bis BN - 0,60 m = Bemessungswasserstand ist zu rechnen.

Für die Planung von Versickerungsanlagen kann der Berechnungswasserstand in einer Tiefe von BN - 1,20 m angesetzt werden. Die unterhalb des Oberbodens und der humosen Sande oberhalb des Grundwassers anstehenden Sande sind für die Versickerung von Niederschlagswasser prinzipiell geeignet.

Angaben zu den geotechnischen Kennwerten sind in Abschnitt 6 enthalten.

Die gewachsenen Sande sind für eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten oder auf Sohlplatten geeignet. Nach Abtrag des Oberbodens in Aushubebene anstehende humose Sande mit brauner Humusfärbung sollten ebenfalls mit ausgehoben werden.

Für biegesteife, elastisch gebettet berechnete Sohlplatten besteht ohne weiteren Nachweis ausreichende Grundbruchsicherheit.

Angaben zu zulässigen Sohlnormalspannungen für Einzel- und Streifenfundamente sind auf Anl. 1064/2016 - 2 aufgeführt.

Bei den beiden geplanten eingeschossigen Neubauten betragen die Setzungen erfahrungsgemäß etwa zwischen: s ≤ 0,4 – 0,7 cm.

Die Bettungsmoduln können in nachfolgenden Grenzen angenommen werden:

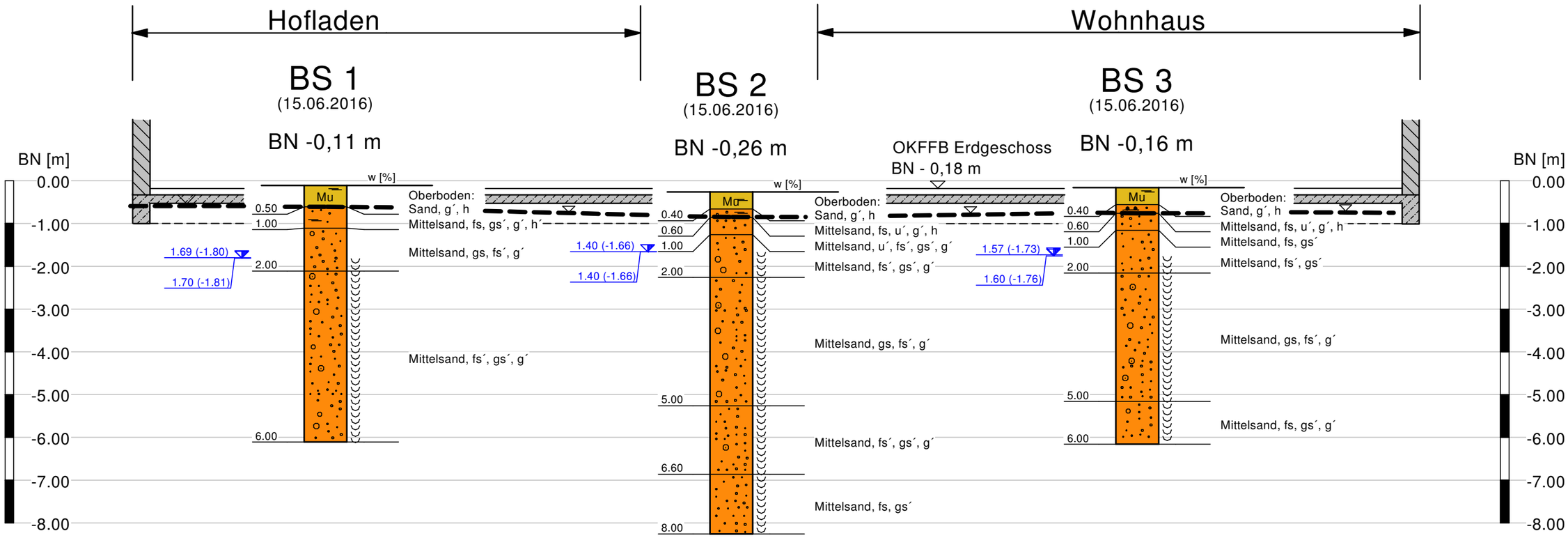
Bettungsmodul: 8,0 – 10,0 (Innenbereich) ≤ k_s ≤ 15,0 – 20,0 MN/m³ (Außenbereich).

Hinweise zur Herstellung von Fundamentgräben und zu den Trockenhaltungsmaßnahmen, sind den Abschnitten 11 und 12 zu entnehmen.

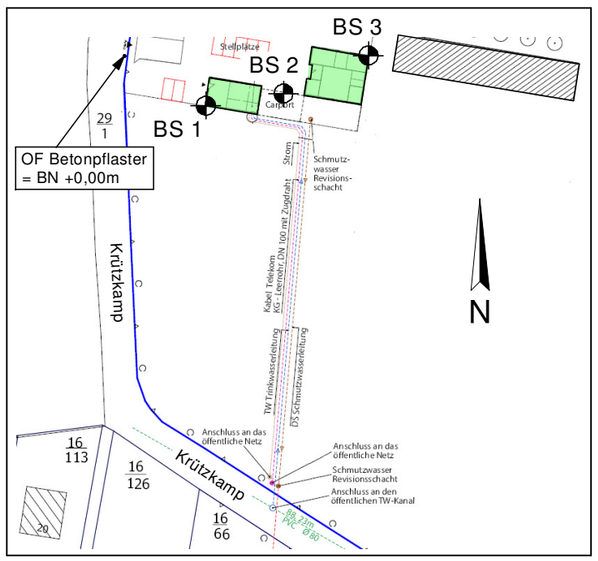
Dipl.-Ing. Inge Widell

Projekt-Nr.: 1064/2016
Anlage: 1

Bodenprofile M 1:100



Legende: OF tragfähiger Baugrund



Lageplan
ca. M 1:1.500

Legende zu den Bodenprofilen s. Beiblatt

Widell von der IHK zu Lübeck öffentl. best. und vereidigte Sachverständige

Dipl.-Ing. Inge Widell
Espenweg 26
24623 Großenaspe
Tel. 04327 / 140 794
Fax: 04327 / 140 795

Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Baugrunduntersuchung und -beurteilung, Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Projekt.-Nr.: 1064/2016
Anlage: 1

Krützkamp 20
24598 Boostedt

Lageplan und
Bodenprofile BS 1 - BS 3

Maßstab: M 1:100 / 1:1.500
Datum: 21.06.2016
geändert:
Datei: Anlage-1

Widell – von der IHK zu Kiel öffentl. bestellte und vereidigte Sachverständige	Projekt: Krützkamp 20 24598 Boostedt	Anlage: 1064/2016 - 1 Beiblatt
	Legende zu den Bodenprofilen	

Datum: 21.06.2016 Wi

Legende gemäß DIN 4023

Konsistenzen

- klüftig
- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- breiig
- naß

- Ton
- Schluff
- Feinsand
- Mittelsand
- Grobsand
- Feinkies
- Mittelkies
- Grobkies
- Steine
- Torf

- Mu – Mutterboden
- A – Auffüllung
- Mudde
- Geschiebelehm
- Klei
- Geschiebemergel

4,45 / 30.04.02	GW Ruhe
4,45 / 30.04.02	GW Bohrende
4,45 / 30.04.02	GW angebohrt
4,45 / 30.04.02	versickert

Bodenartenkürzel:

G, g	=	Kies, kiesig
S, s	=	Sand, sandig
GS, gs	=	Grobsand, grobsandig
MS, ms	=	Mittelsand, mittelsandig
FS, fs	=	Feinsand, feinsandig
U, u	=	Schluff, schluffig
T, t	=	Ton, tonig
H, h	=	Humus, humos
o	=	organisch
A	=	Auffüllung
Mu	=	Oberboden
X, x	=	Steine, steinig
(+)	=	kalkhaltig

Beimengungen:

ū	=	Massengewichtsanteil	m > 30 %
u	=	Massengewichtsanteil	15 % < m < 30 %
u´	=	Massengewichtsanteil	5 % < m < 15 %

w [%]	=	Wassergehalt gem. Laborversuch
vgl [%]	=	Glühversuch gem. Laborversuch

Dipl.-Ing. Inge Widell, Espenweg 26, 24623 Großenaspe - Tel.: 04327 / 140 794, Fax: 04327 / 140 795
öffentl. best. und vereidigte Sachverständige für Baugrunduntersuchung und -beurteilung, Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Berechnungsgrundlagen:

Für die Bemessung der Fundamentabmessungen gelten die in den nachfolgenden Diagrammen in Abhängigkeit von der Fundamenteinbindetiefe und der Fundamentbreite angegebenen grundbruchsicheren zulässigen Sohlnormalspannungen. Diese gelten ausschließlich für gleichmäßig verteilte Sohlnormalspannungen.

Der Bemessungswert der Fundamentbelastung (Vd) ergibt sich nach dem Teilsicherheitskonzept wie folgt:

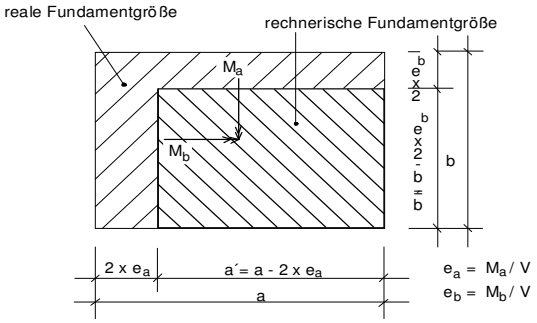
$$Vd = G * \gamma g + Q * \gamma q$$

mit:
G = Ständige Einwirkungen
Q = Veränderliche Einwirkungen
γg = Teilsicherheitsbeiwert für G
γq = Teilsicherheitsbeiwert für Q

Teilsicherheitsbeiwerte nach EC 7-1 und DIN 1054: Bemessungssituation: BS-P

Grundbruchwiderstand:	γGrundbruch:	1,40
Ständige Einwirkungen:	γg:	1,35
veränderl. Einwirkungen:	γq:	1,50

Bei Fundamenten mit ungleichmäßiger Sohldruckverteilung beziehen sich die nachfolgend angegebenen zulässigen Sohlnormalspannungen auf die um die Ausmittigkeit reduzierte Fundamentgröße (a´ x b´). Bei H-Lasten sind die zulässigen Sohlnormalspannungen gesondert nachzuweisen.



Die Berechnungen erfolgen für maximal 3 unterschiedliche Bodenarten. In den Diagrammen sind jeweils nur die ungünstigsten Fundamentabmessungen aufgeführt.

Berechnungsergebnisse:

Die grundbruchsicheren Fundamentabmessungen für Einzel- und Streifenfundamente sind den nachfolgenden Seiten dieser Anlage zu entnehmen:

Seite 2: Einzelfundamente
Seite 3: Streifenfundamente
Seite 4: in die Sohle integrierte fiktive Streifenfundamente

1. Bemessung Einzelfundamente nach DIN 4017 — nicht unterkellert

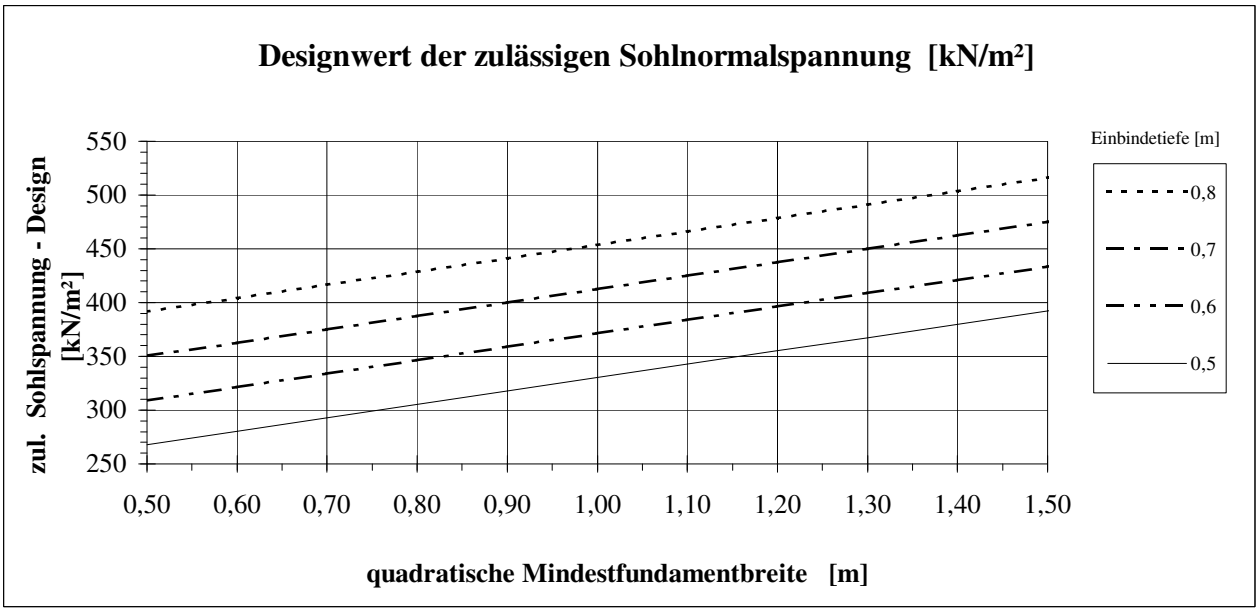
Ermittlung nach dem Teilsicherheitskonzept für quadratische Abmessungen a´= b´
Bemessungssituation: BS-P

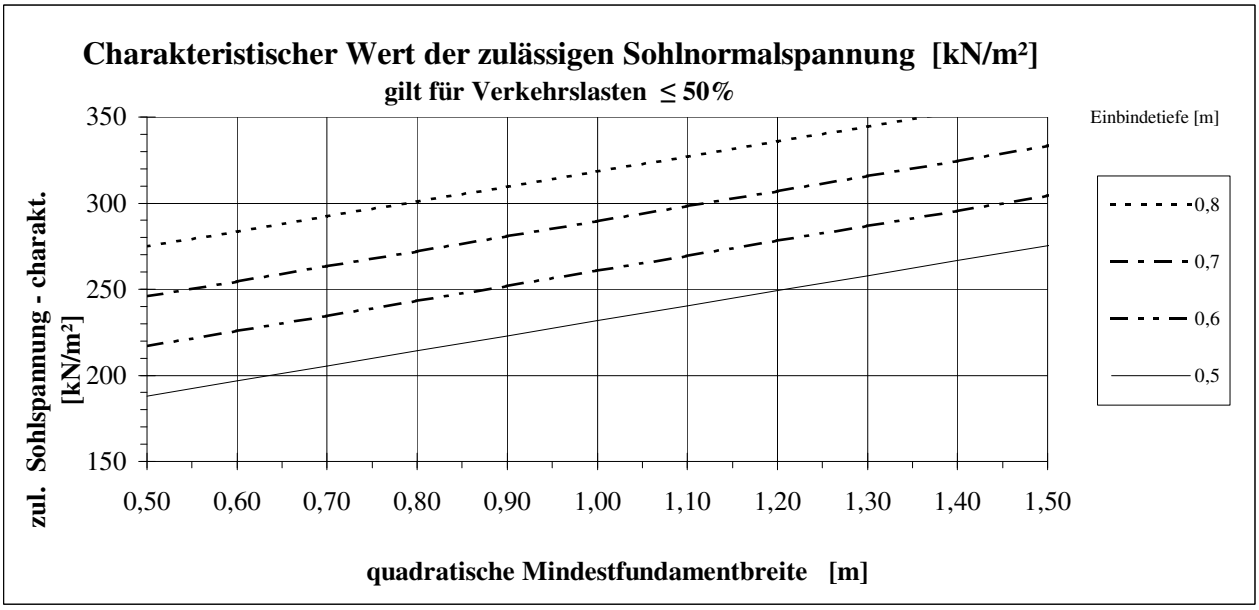
Grunddaten: Ausnutzungsgrad f = 1,0
Sohlendicke [m]: 0,00 Wichte Beton [kN/m³]: 25,0

Bodenkennwerte:

Bodenschicht	Reib.-wink. phi ' [°]	Kohäsion c ' [kN/m²]	Wichte oberhalb [kN/m³]	Wichte unterhalb [kN/m³]	Bodenart
Nr. 1	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand
Nr. 2	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand
Nr. 3	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand

Dem Diagramm liegen die sich nach den o.g. Bodenarten egebenden ungünstigsten Abmessungen zugrunde.





2. Bemessung Streifenfundamente nach DIN 4017 — nicht unterkellert

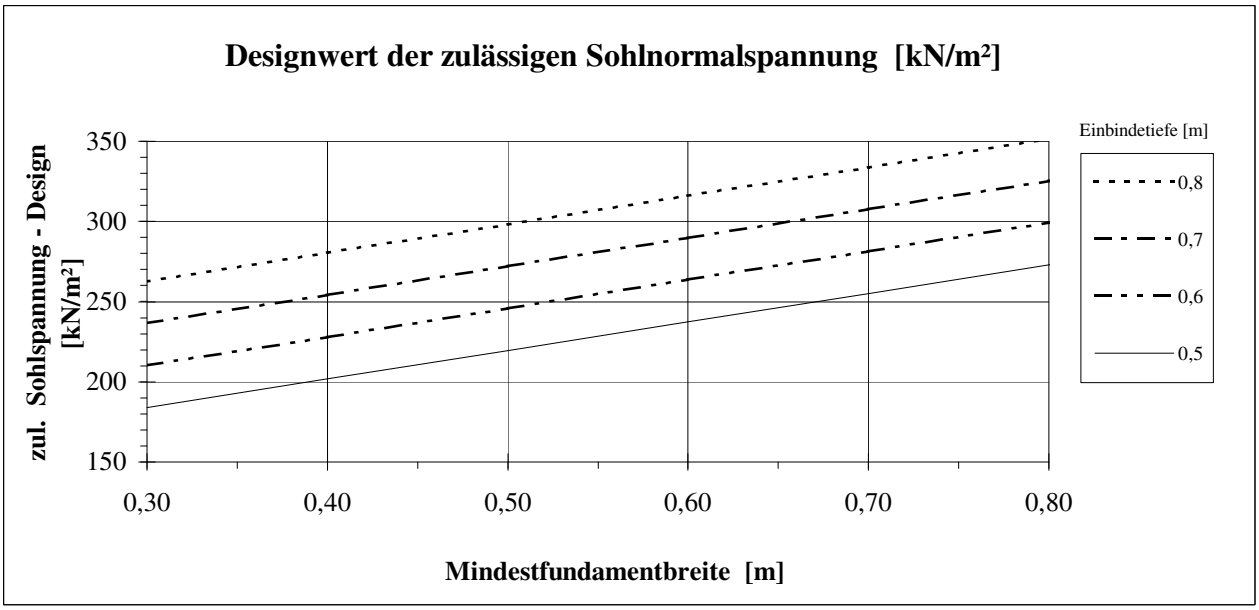
Ermittlung nach dem Teilsicherheitskonzept
Bemessungssituation: BS-P

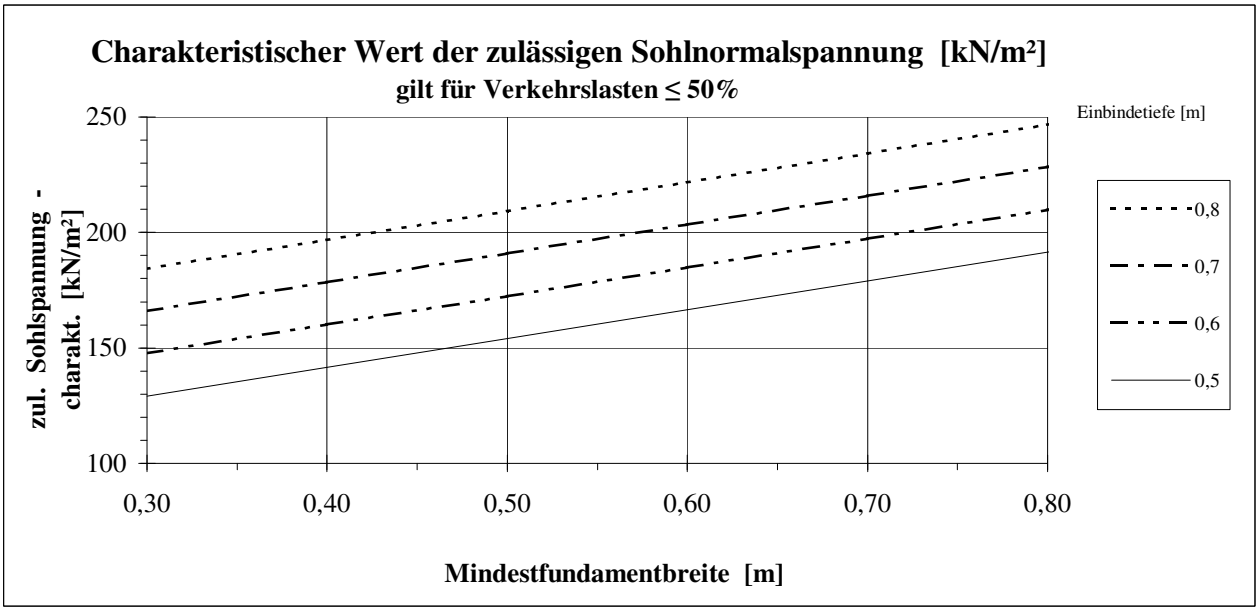
Grunddaten: Ausnutzungsgrad f = 1,0
Sohlendicke [m]: 0,00 Wichte Beton [kN/m³]: 25,0

Bodenkennwerte:

Bodenschicht	Reib.-wink. phi ' [°]	Kohäsion c ' [kN/m²]	Wichte oberhalb [kN/m³]	Wichte unterhalb [kN/m³]	Bodenart
Nr. 1	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand
Nr. 2	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand
Nr. 3	35,0	0,0	11,0	11,0	Sand

Dem Diagramm liegen die sich nach den o.g. Bodenarten egebenden ungünstigsten Abmessungen zugrunde.





3. Bemessung von in die Sohle integrierten fiktiven Streifenfundamenten nach DIN 4017

Ermittlung nach dem Teilsicherheitskonzept

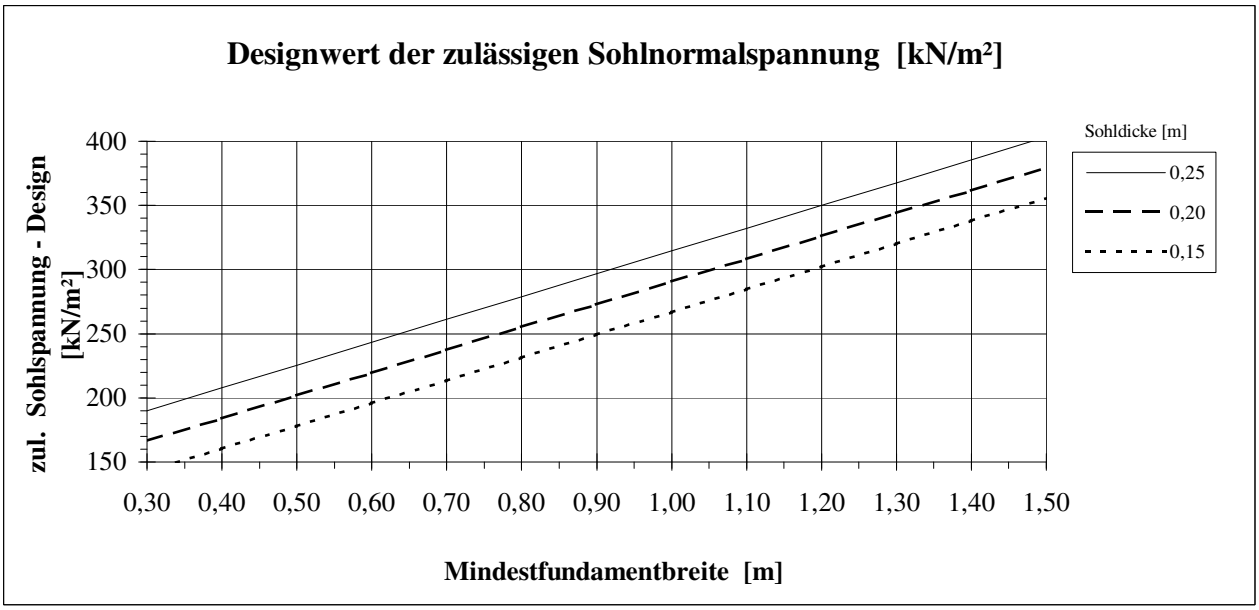
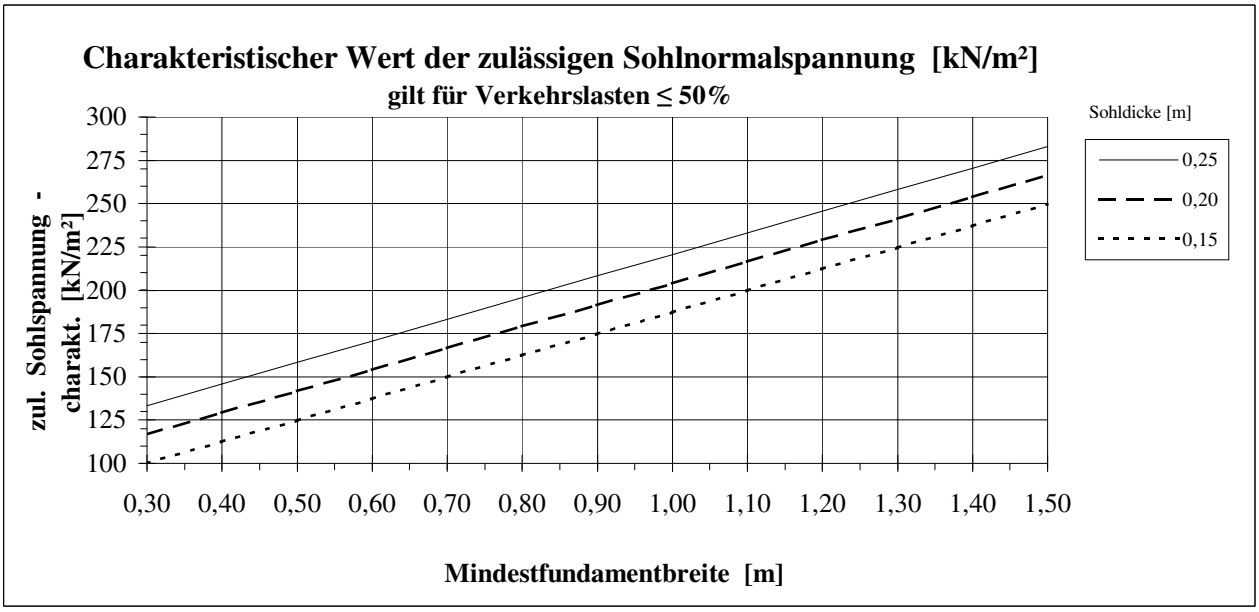
Bemessungssituation: BS-P

nicht unterkellert

Grunddaten: Ausnutzungsgrad f = 1,0

Sohlendicke [m]: 0,15 Wichte Beton [kN/m³]: 25,0

Bodenkennwerte:

Bodenschicht	Reib.-wink. phi ' [°]	Kohäsion c ' [kN/m²]	Wichte oberhalb [kN/m³]	Wichte unterhalb [kN/m³]	Bodenart
Nr. 1	35,0	0,0	20,0	11,0	Sand
Nr. 2	35,0	0,0	20,0	11,0	Sand
Nr. 3	35,0	0,0	20,0	11,0	Sand

Dem Diagramm liegen die sich nach den o.g. Bodenarten egebenden ungünstigsten Abmessungen zugrunde.