Neubau eines Nahversorgungszentrums im Apfelweg in 38871 Ilsenburg

Baugrundgutachten

Möhnesee, den 04. November 2019

Neubau eines Nahversorgungszentrums im Apfelweg in 38871 Ilsenburg

Baugrundgutachten

Möhnesee, den 04. November 2019

Auftraggeber:

Unternehmensgruppe Lüder
Weinberg 65
31134 Hildesheim

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro Wolfgang Kramm GmbH

Möhnestraße 5
59519 Möhnesee
Tel.: 02924-8795770

www.iwk-umwelt.de
info@iwk-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Vorbemerkungen **5**

1.1 Anlass und Aufgabenstellung 5
1.2 Lage des Untersuchungsgebietes 6

2. Baugrunduntersuchung **6**

2.1 Geländearbeiten 6
2.2 Untergrundverhältnisse 8
2.2.1 Baugrundschichtung 8
2.2.2 Grundwasser 9
2.3 Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte 10

3. Bautechnische Folgerungen **20**

3.1 Bodenklassen gem. DIN 18300, Verwendung des Aushubmaterials 20
3.2 Homogenbereiche 20
3.3 Wasserhaltung 22
3.4 Erdbebenzone 22
3.5 Gründungsart und Gründungstiefe 23
3.6 Erforderliche Maßnahmen 24
3.7 Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung 25
3.8 Belastung des Untergrundes, Setzungsverhalten 25
3.9 Sicherung von Baugruben, Verfüllung der Arbeitsräume 26
3.10 Befestigte Verkehrsflächen 27
3.11 Baustellenüberwachung 28
3.12 Bodenaushub 28

4. Hinweise **29**

Tabellen

Tabelle 1	Erläuterungen der Bohrungen und Rammsondierungen	7
Tabelle 2	Grundwassermessstände	10
Tabelle 3	Homogenbereich A	20
Tabelle 4	Homogenbereich B	21
Tabelle 5	Homogenbereich C	21
Tabelle 6	Homogenbereich D	21

Anlagen

Anlage 1	Übersichtsplan mit Lage der Sondierpunkte
Anlage 2	Darstellung der Schichtenprofile
Anlage 3	Darstellung der Rammsondierungen
Anlage 4	Nivellement
Anlage 5	Numerische Setzungsberechnungen

1. Vorbemerkungen

Das vorliegende Baugrundgutachten dokumentiert die gründungstechnischen Geländearbeiten und Untersuchungen zum BV Neubau Nahversorgungszentrum im Apfelweg in Ilsenburg. Parallel zu den Baugrunduntersuchungen wurden auf dem Grundstück auch Bohrungen zur Altlastenerkundung abgeteuft. Die Ergebnisse der Altlastenuntersuchung sind in einem separaten Gutachten dokumentiert.

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Lüder Unternehmensgruppe, ansässig am Weinberg 65 in 31134 in Hildesheim plant die Errichtung eines Nahversorgungszentrums im Apfelweg in 38871 Ilsenburg. Nach vorliegender Planung handelt es sich um zwei Marktflächen, die zueinander L-förmig angeordnet sind.

Das Architekturbüro Plan W 65 GmbH, Weinberg 65 in 31134 Hildesheim übernimmt die Planung des Neubauvorhabens.

Die Ingenieurbüro Wolfgang Kramm GmbH, Möhnestraße 5 in 59519 Möhnesee wurde mit der Erstellung eines gründungstechnischen Gutachtens für den Neubau beauftragt.

Die erforderlichen Geländearbeiten fanden in der Zeit vom 2. bis 6. September 2019 statt.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen keine statischen Konstruktionspläne mit vorkalkulierten Sohlwiderständen oder ein geplantes Gründungskonzept vor. In den nachfolgenden Ausführungen wird daher von einer konventionellen Gründung über Einzel- bzw. Streifenfundamente ausgegangen.

Hinsichtlich der Oberflächenversiegelung der geplanten Verkehrs- und Parkflächen wird von einer Versiegelung durch Asphalt bzw. Verbundsteinpflaster ausgegangen.

Aufgrund der Größe des Bauvorhabens und der zu erwartenden Böden wird das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie II eingestuft.

1.2 Lage des Untersuchungsgebietes

Die Untersuchungsfläche befindet sich im Nordosten der Kleinstadt Ilsenburg im Harz. Die nähere Umgebung ist sowohl durch Wohnungsbauten als auch Gewerbe- und Industriegrundstücke geprägt.

Der namensgebende Apfelweg begrenzt das Grundstück bogenförmig im Norden. Der Veckenstedter Weg stellt die östliche Begrenzung der Fläche dar. Weiter östlich sitzt das Unternehmen Ilsenburger Grobblech GmbH, welches sich auf die Herstellung von Quartoblechen unterschiedlicher Stahlgüte spezialisiert hat. Im Westen und Süden stellt der Verlauf der Karlstraße die Begrenzung des Grundstücks dar. Hier schließen sich im weiteren Verlauf Kleingärten an.

Gemäß vorliegenden Planungsunterlagen umfasst die Fläche eine Größe von 16.031 m².

Das Grundstück ist derzeit unbebaut, jedoch befindet sich insbesondere im zentralen und nördlichen Bereich der Fläche ein größerer Baumbestand. Der Süden ist mit Ruderalvegetation in Form von Sträuchern bewachsen.

Ein Übersichtsplant mit Kennzeichnung des Neubauvorhabens ist der Anlage 1 zu entnehmen.

2. Baugrunduntersuchung

Das Bauvorhaben wird aufgrund der zu erwartenden Untergrundverhältnisse und des Umfangs der Neubauten in die geotechnische Kategorie GK II eingestuft. Die geotechnische Kategorie II umfasst Bauvorhaben, die weder zu Kategorie I (einfache Bauwerke auf tragfähigem Untergrund, die weder die Umgebung noch das Grundwasser beeinflussen) noch zur Kategorie III (Bauvorhaben mit schwierigen Konstruktionen und schwierigen Baugrundverhältnissen) zählen.

2.1. Geländearbeiten

Zur Erkundung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse wurden in der Zeit vom 2. bis 6. September 2019 insgesamt 33 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 mit einem Durchmesser 60 bis 36 abgeteuft. Die Bohrungen KRB 1 bis KRB 14 dienen vor-

dergründig der baugrundtechnischen Bewertung und sollten bis in eine Tiefe von 6,00 Meter unter Geländeoberkante abgeteuft werden. Aufgrund des zunehmend fester und kompakter werdenden Schluffhorizontes, wurde die geplante Bohrtiefe in keiner der Baugrundbohrungen erreicht.

Zur Untersuchung der Fläche auf möglicherweise vorhandene schädliche Bodenveränderungen wurden die Bohrungen KRB 15 bis KRB 29 rasterförmig, jeweils bis in eine Tiefe von 2,00 m im Bereich der Untersuchungsfläche abgeteuft. Für die Bemessung der Versickerungsfähigkeit wurden zusätzlich die vier Kleinrammbohrungen SV1 bis SV 4 durchgeführt.

Für die Bewertung der Lagerungsdichte wurden zudem neun Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2 mit der schweren Rammsonde durchgeführt. Die Kleinrammbohrungen zur Baugrundbewertung und die Rammsondierungen wurden im unmittelbaren Nahbereich zueinander abgeteuft, um so eine Vergleichbarkeit der Bohr- und Rammergebnisse zu ermöglichen.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Kleinrammbohrungen sowie die Rammsondierungen mit ihren jeweiligen Endteufen dargestellt. Bei den für die Bewertung des Baugrundes relevanten Bohrungen ist deren Lage bezogen auf den Neubau mit angegeben. Die Lage der Bohrungen zur Bewertung der Altlastensituation sowie der Versickerungsfähigkeit werden grob anhand vorhandener Bezugspunkte beschrieben. Das Nivellement aller Bohransatzpunkte ist der Anlage 4 dieses Gutachtens zu entnehmen.

Zum besseren Verständnis wird das geplante westliche Gebäude nachstehend als Gebäude 1 bezeichnet und das dazu quer verlaufende südliche Gebäude als Gebäude 2. Die Bezeichnung der Gebäude ist in dem in Anlage 1 enthalten Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Bohransatzpunkte enthalten.

Tab. 1: Erläuterung der Bohrungen und Rammsondierungen

Bohrung	Tiefe [m]	Rammsondierung	Tiefe [m]	Lage
KRB 1	5,50	DPH 1	6,00	Nordwestliche Gebäudeecke Westliches Gebäude 1
KRB 2	5,80	DPH 2	6,00	Westliche Außenwand Gebäude 1
KRB 3	5,60	DPH 3	6,00	Südwestliche Gebäudeecke Gebäude 1
KRB 4	5,00	DPH 4	5,40	Nordöstliche Gebäudeecke Gebäude 1
KRB 5	5,40	DPH 5	5,80	Östliche Außenwand Gebäude 1
KRB 6	5,30	DPH 6	6,00	Südöstliche Gebäudeecke Gebäude 1
KRB 7	5,60	DPH 7	6,00	Südwestliche Gebäudeecke Gebäude 2
KRB 8	2,00	---	--	Südliche Verkehrsfläche zwischen Gebäude 1 und Gebäude 2
KRB 9	4,60	DPH 9	6,00	Südliche Außenwand Gebäude 2
KRB 10	2,30	DPH 10	2,90	Südöstliche Gebäudeecke Gebäude 2
KRB 11	5,00	DPH 11	5,00	Nordöstliche Gebäudeecke Gebäude 2
KRB 12	5,50	DPH 12	5,80	Nördlichen Außenwand Gebäude 2
KRB 13	3,00			Nördliche Parkplatzfläche
KRB 14	4,00			Nördliche Parkplatzfläche
KRB 15	2,00			Östlich der Wendeschleife
KRB 16	2,00			Nordöstlich der Wendeschleife
KRB 17	2,00			Südöstlich der Wendeschleife
KRB 18	2,00			Östlicher Bereich Wendeschleife
KRB 19	2,00			Innerer Östlicher Bereich der Wendeschleife
KRB 20	2,00			Innerer Östlicher Bereich der Wendeschleife
KRB 21	2,00			Nördlich der Wendeschleife
KRB 22	2,00			Nördlich der Wendeschleife

Bohrung	Tiefe [m]	Rammsondierung	Tiefe [m]	Lage
KRB 23	2,00			Nordwestlich der Wendeschleife
KRB 24	2,00			Nordwestlich der Wendeschleife
KRB 25	2,00			Westlich der Wendeschleife
KRB 26	2,00			Westlich der Wendeschleife
KRB 27	2,00			Innerer westlicher Bereich Wendeschleife
KRB 28	2,00			Innerer südlicher Bereich Wendeschleife
KRB 29	2,00			Südlich der Wendeschleife
SV 1	1,50			Östlich von Gebäude 2
SV 2	1,50			Südwestlich von Gebäude 1 und Gebäude 2
SV 3	1,50			Nordwestlich von Gebäude 1
SV 4	1,00			Nördlich Gebäude 2

KRB = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1
DPH = Dynamic Probing Heavy, Rammsondierung gemäß DIN EN ISO 22476-2 mit der schweren Rammsonde
SV = Sickerversuch

Ein Übersichtsplan mit Kennzeichnung aller Bohransatzpunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurden auf Grundlage der Schichtenverzeichnisse nach EN ISO 14688 als Bohr- und Rammprofile gemäß DIN 4023 dargestellt und sind der Anlage 2 bzw. 3 zu entnehmen.

Die Ansatzpunkte wurden ihrer Höhe und Lage nach mittels GPS gestütztem Vermessungsgerät eingemessen. Das entsprechende Nivellement befindet sich in Anlage 4.

Das Gelände ist demnach als vergleichsweise eben zu bezeichnen.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die nachfolgende Beschreibung der Untergrundverhältnisse umfasst alle Kleinrammbohrungen, also auch jene für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und der Altlastenbewertung. Dennoch stellt die nachfolgende Beschreibung nur eine Zusammenfassung dar, eine detaillierte Darstellung der einzelnen Bohrungen ist den bereits erwähnten Bohr- und Rammprofilen zu entnehmen.

2.2.1 Baugrundschichtung

Im Bereich der Untersuchungsfläche wurde ein vergleichsweise heterogener Bodenaufbau angetroffen. Die Heterogenität der Untergrundverhältnisse bezieht hierbei insbesondere auf die zum Teil mehrere Meter umfassenden Auffüllungshorizonte.

In allen Bohrungen wurde oberflächennah zunächst ein Auffüllungshorizont angetroffen. Die Zusammensetzung schwankt zwischen einem schluffigen Sand in den Bohrungen KRB 1 und KRB 8, über einen stark kiesigen Sand (Bohrungen KRB 2, KRB 3, KRB 18) sowie einem schwach humosen, sandigen Kies, der beim Großteil der Bohrungen als erste Schicht erbohrt wurde. Die Mächtigkeit dieser Schicht variiert zwischen 0,40 Meter und 2,00 Metern, liegt im Mittel allerdings zwischen 1,00 – 1,50 Metern.

Bei einem Großteil der Bohrungen schließt sich unterhalb der oberflächennahen Auffüllung ein weiterer Auffüllungshorizont an. Auch hier schwankt die Zusammensetzung ähnlich der überlagernden Auffüllung und umfasst die komplette Bandbreite von einem stark sandigen Schluff bis zu einem sandigen Kies. Die mittlere Mächtigkeit liegt zwischen 1,00 und 1,50 Metern.

Im Liegenden schließt sich bei den Bohrungen KRB 1, KRB4 bis KRB 6 und KRB 8 sowie allen Altlastenbohrungen der gewachsene Boden in Form eines schluffigen bis sandigen, in der Regel mitteldichten Kieses an.

In den Bohrungen KRB 2, KRB 3, KRB 7 und KRB 9 folgt eine dritte Auffüllung, die mit Ausnahme der Bohrung KRB 7 aus einem schwach schluffigen, lokal stark schluffigen, sandigen Kies besteht. Bei Bohrung KRB 7 besteht die dritte Auffüllungsschicht aus einem stark sandiger, Schluffs.

Für die Bohrungen KRB 2 und KRB 3 wurde formal ein vierter Auffüllungshorizont aufgenommen, dieser unterscheidet sich in der Zusammensetzung jedoch nur minimal von dem überlagernden sandigen Kies.

Im Liegenden der mehrere Meter umfassenden Auffüllungshorizonte schließt sich der gewachsene Boden in Form eines stark sandigen, lokal schwach schluffigen Kieses von mitteldichter bis dichter Lagerung an. In einem Teufenbereich von ca. 5,00 Metern unter Geländeoberkante geht der Kies in einen schwach feinsandigen, tonigen Schluff von halbfester bis fester Konsistenz über. Aufgrund der zunehmenden Kompaktheit des Schluffhorizontes mussten die Bohrungen kurz vor Erreichen der geplanten Endteufe abgebrochen werden.

2.2.2 Grundwasser

Im Rahmen der Geländearbeiten vom 2. Bis 6. September wurde direktes Grundwasser insbesondere in den für die Baugrundbewertung abgeteuften Bohrungen angetroffen. Die nachfolgende Tabelle listet die Bohrungen sowie die gemessenen Wasserstände auf:

Tab.2: Grundwasserstände

Bohrung	GW-Stand [m u GOK]	Datum
KRB 1	3,00	03.09.2019
KRB 2	2,60	03.09.2019
KRB 4	2,40	04.09.2019
KRB 5	2,00	04.09.2019
KRB 6	2,00	04.09.2019
KRB 9	2,30	05.09.2019

Für das Grundstück wird ein durchschnittlicher Grundwasserflurabstand von ca. 2,00 Metern angenommen. Unabhängig der festgestellten Wasserstände schwanken der Wasserspiegel und das Wasserdargebot in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen. Der HGW ist nicht bekannt, hierzu müssten langjährige Messreihen an ausgebauten Grundwassermessstellen durchgeführt werden.

Liegen diese Messreihen nicht vor, sind Sicherheitszuschläge zu den gemessenen Wasserständen anzusetzen.

Unter Berücksichtigung der heterogenen Untergrundverhältnisse ist ein Sicherheitszuschlag von 1,0 Meter über den gemessenen Werten anzusetzen. Der Bemessungswasserstand ist nicht als Absolutwert sondern als Handlungshilfe zu verstehen.

2.3. Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte

Auffüllung

Auffüllung: Schluff, sandig, weiche Konsistenz

Auffüllung: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, Kohlestücke, weiche Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. UL (Leichtplastischer Schluff) zuzuordnen

Wichte des feuchten Bodens γ	17,5 – 18,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	7,5 – 8,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	27,5 – 30,0	°
Steifemodul E_S	2 -4	MN/m²

Auffüllung: Schluff, sandig, steife Konsistenz

Auffüllung: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, Kohlestücke, steife Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. UL (Leichtplastischer Schluff) zuzuordnen

Wichte des feuchten Bodens γ	18,5 – 19,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	8,5 – 9,0	kN/m³
Kohäsion c‘	518	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0	°
Steifemodul E_S	5 - 9	MN/m²

Auffüllung: Sand, schluffig, sehr locker gelagert

Auffüllung: Sand, schluffig, schwach kiesig, stark humos, Plastik, Schotter, Ziegel- und Asphaltbruch, sehr locker gelagert, erdfeucht, dunkelbraun, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. SU (schluffiger Sand) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	17,5 – 18,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	8,5 – 9,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	27,5 – 30,0	°
Steifemodul E_S	1 - 8	MN/m²

Auffüllung: Grobsand, Ziegelbruch, locker gelagert

Auffüllung: Grobsand, Ziegelbruch, erdfeucht, dunkelbraun, locker gelagert ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. SW(weitgestufter Sand) zuzuordnen und als schwach frostempfindlich bis frostunempfindlich (F1) einzustufen ist.

Wichte des feuchten Bodens γ	18,5 – 19,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,5 – 10,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	32,5 – 35,0	°
Steifemodul E_S	10 - 20	MN/m²

Auffüllung: Grobsand, schwach schluffig, mitteldicht gelagert

Auffüllung: Grobsand, schwach schluffig, Ziegelbruch, dunkelbraun, mitteldicht gelagert, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. SE (enggestufter Sand) zuzuordnen und als schwach frostempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,0 – 19,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	10,0 – 10,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0	°
Steifemodul E_S	20 - 50	MN/m²

Auffüllung: Sand, stark kiesig, locker gelagert

Auffüllung: Sand, stark kiesig, humos, locker gelagert, dunkelbraun, erdfeucht ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. SW(weitgestufter Sand) zuzuordnen und als schwach frostempfindlich bis frostunempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	18,5 – 19,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,5 – 10,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	32,5 – 35,0	°
Steifemodul E_S	10 - 25	MN/m²

Auffüllung: Sand, stark kiesig, mitteldicht gelagert

Auffüllung: Sand, stark kiesig, humos, mitteldicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A(Auffüllung) bzw. SW(weitgestufter Sand) zuzuordnen und als schwach frostempfindlich bis frostunempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,5 – 20,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	10,5 – 11,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0 – 37,5	°
Steifemodul E_S	25 - 60	MN/m²

Auffüllung: Kies, schluffig, mitteldicht gelagert

Auffüllung: Kies, schluffig, sandig, humos, feine Schotter- und Betonreste, mitteldicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GU (schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	20,5 – 21,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	11,5 – 12,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0	°
Steifemodul E_S	40 - 60	MN/m²

Auffüllung: Kies, stark schluffig, steife Konsistenz

Auffüllung: Kies, stark schluffig, sandig, humos, vereinzelt Schlacke, steife Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,0 – 21,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	11,0 – 11,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30	°
Steifemodul E_S	10 - 30	MN/m²

Auffüllung: Kies, stark schluffig, halbfeste Konsistenz

Auffüllung: Kies, stark schluffig, sandig, humos, vereinzelt Schlacke, halbfeste Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	22,0 – 22,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	12,0 – 12,5	kN/m³
Kohäsion c‘	5	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30	°
Steifemodul E_S	40 - 60	MN/m²

Auffüllung: Kies, sandig, locker gelagert

Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig, schwach humos, locker gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	18,5 – 19,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,5 – 10,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0 – 32,5	°
Steifemodul E_S	10 - 20	MN/m²

Auffüllung: Kies, sandig, mitteldicht gelagert

Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig, schwach humos, mitteldicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,5 – 20,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	10,5 – 11,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0 – 37,5	°
Steifemodul E_S	25 - 90	MN/m²

Auffüllung: Kies, stark sandig, dicht gelagert

Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig, humos, dicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,0 – 21,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	12,0 – 12,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	37,5 – 40,0	°
Steifemodul E_S	120 - 150	MN/m²

Auffüllung: Kies, stark sandig, sehr dicht gelagert

Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr dicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	22,0 – 22,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	13,0 – 13,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	40,0 – 42,5	°
Steifemodul E_S	150 - 180	MN/m²

<u>Gewachsener Boden</u>

Schluff, tonig, weiche Konsistenz

Schluff, tonig, feinsandig, weiche Konsistenz, beige, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UM (mittelplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	18,0 – 18,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	8,0 – 8,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	22,5	°
Steifemodul E_S	2 - 4	MN/m²

Schluff, tonig, steife Konsistenz

Schluff, tonig, feinsandig, steife Konsistenz, beige, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UM (mittelplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,0 – 19,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,0 – 9,5	kN/m³
Kohäsion c‘	5	kN/m²
Reibungswinkel φ'	22,5	°
Steifemodul E_S	5 - 9	MN/m²

Schluff, tonig, halbfeste Konsistenz

Schluff, tonig, feinsandig, halbfeste Konsistenz, beige, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UM (mittelplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	20,0 – 20,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	10,0 – 10,5	kN/m³
Kohäsion c‘	10	kN/m²
Reibungswinkel φ'	22,5	°
Steifemodul E_S	10 - 20	MN/m²

Schluff, tonig, feste Konsistenz

Schluff, tonig, feinsandig, feste Konsistenz, beige, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UM (mittelplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,0 – 21,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	11,0 – 11,5	kN/m³
Kohäsion c‘	15	kN/m²
Reibungswinkel φ'	22,5 – 25,0	°
Steifemodul E_S	30 - 50	MN/m²

Schluff, stark sandig, weiche Konsistenz

Schluff, stark sandig, kiesig, erdfeucht, braun, weiche Konsistenz ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UL (leichtplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	18,0 – 18,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	8,0 – 8,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	27,5 - 30,0	°
Steifemodul E_S	2 - 4	MN/m²

Schluff, stark sandig, steife Konsistenz

Schluff, stark sandig, kiesig, erdfeucht, braun, steife Konsistenz ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UL (leichtplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,0 – 19,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,0 – 9,5	kN/m³
Kohäsion c‘	5	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0	°
Steifemodul E_S	5 - 9	MN/m²

Schluff, stark sandig, halbfeste Konsistenz

Schluff, stark sandig, kiesig, erdfeucht, braun, halbfeste Konsistenz ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe UL (leichtplastischer Schluff) zuzuordnen und als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19,5 – 20,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,5 – 10,0	kN/m³
Kohäsion c‘	10	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0	°
Steifemodul E_S	10 - 15	MN/m²

Kies, stark schluffig, weiche Konsistenz

Kies, stark schluffig, sandig, weiche Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GŪ (stark schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	20,0 – 20,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	10,0 – 10,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	27,5 - 30,0	°
Steifemodul E_S	10 - 15	MN/m²

Kies, stark schluffig, steife Konsistenz

Kies, stark schluffig, sandig, steife Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GŪ (stark schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,0 – 21,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	11,0 – 11,5	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0	°
Steifemodul E_S	16 - 30	MN/m²

Kies, stark schluffig, halbfeste Konsistenz

Kies, stark schluffig, sandig, halbfeste Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GŪ (stark schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	22,0 – 22,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	12,0 – 12,5	kN/m³
Kohäsion c‘	5	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0	°
Steifemodul E_S	40 - 80	MN/m²

Kies, stark schluffig, feste Konsistenz

Kies, stark schluffig, sandig, feste Konsistenz, dunkelbraun, erdfeucht bis feucht, ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen A (Auffüllung) bzw. GŪ (stark schluffiger Kies) zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) bis stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	23,0 – 23,5	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	13,0 – 13,5	kN/m³
Kohäsion c‘	10	kN/m²
Reibungswinkel φ'	30,0 – 32,5	°
Steifemodul E_S	80 - 120	MN/m²

Kies, schluffig, dicht gelagert

Kies, schluffig, sandig, dicht gelagert, erdfeucht bis feucht, braungrau, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe (GU) schluffiger Kies zuzuordnen und als mittel frostempfindlich (F2) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,5 – 22,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	12,5 – 13,0	kN/m³
Kohäsion c‘	5	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0 – 37,5	°
Steifemodul E_S	80 - 100	MN/m²

Kies, stark sandig, mitteldicht gelagert

Kies, stark sandig, schwach schluffig, mitteldicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als frostunempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	20,5 – 21,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	11,5 – 12,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	35,0 - 37,5	°
Steifemodul E_S	30 - 90	MN/m²

Kies, stark sandig, dicht gelagert

Kies, stark sandig, schwach schluffig, dicht gelagert, dunkelbraun, erdfeucht, ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe GW (weitgestufter Kies) zuzuordnen und als frostunempfindlich (F1) einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	21,5 – 22,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	12,5 – 13,0	kN/m³
Kohäsion c‘	0	kN/m²
Reibungswinkel φ'	37,5 – 40,0	°
Steifemodul E_S	120 - 160	MN/m²

3. Bautechnische Folgerungen

3.1 Bodenklassen gem. DIN 18300, Verwendung des Aushubmaterials

Gemäß DIN 18300 können die angetroffenen Bodenhorizonte folgenden Bodenklassen zugeordnet werden:

Auffüllung oder gewachsener Boden aus: Schluff, sandig, weiche bis steife Konsistenz	Bodenklasse 4
Auffüllung oder gewachsener Boden aus: Sand, schluffig, locker bis mitteldicht gelagert	Bodenklasse 4
Auffüllung oder gewachsener Boden aus: Sand, kiesig, locker bis mitteldicht gelagert	Bodenklasse 3
Auffüllung oder gewachsener Boden aus: Kies, schluffig, weiche bis feste Konsistenz	Bodenklasse 4
Schluff, tonig, weiche bis feste Konsistenz	Bodenklasse 4

3.2 Homogenbereiche

Mit Erscheinen der Ergänzungen zur VOB 2015 wurden die Bodenklassen in den relevanten ATV Normen des Teils C durch die so genannten Homogenbereiche ersetzt. Gemäß DIN 18300 können die im Bereich der Untersuchungsfläche angetroffenen Schichten in folgende Homogenbereiche unterteilt werden:

Tab. 2: Homogenbereich A

Parameter	Homogenbereich A
Bezeichnung	Schluff, sandig bzw. Sand, schluffig
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 3%
Wichte des feuchten Bodens	18,0 – 20,0 kN/m²
Lagerungsdichte/Konsistenz	Locker bis mitteldicht bzw. weich bis halbfest
Organischer Anteil	-
Bodengruppe nach DIN 18196	A bzw. UL bzw. SU

Tab. 3: Homogenbereich B

Parameter	Homogenbereich B
Bezeichnung	Sand, kiesig bzw. Kies, sandig
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 5%
Wichte des feuchten Bodens	19,0 - 22,0 kN/m²
Lagerungsdichte	Locker bis dicht
Organischer Anteil	Schwach humos
Bodengruppe nach DIN 18196	A bzw. SW bzw. GW

Tab.4: Homogenbereich C

Parameter	Homogenbereich C
Bezeichnung	Kies, stark schluffig
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 3%
Wichte des feuchten Bodens	20,0 - 23,0 kN/m²
Konsistenz	Weich bis fest
Organischer Anteil	-
Bodengruppe nach DIN 18196	GŪ

Tab. 5: Homogenbereich D

Parameter	Homogenbereich D
Bezeichnung	Schuff, tonig
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 3%
Wichte des feuchten Bodens	18,0 - 20,0 kN/m²
Konsistenz	Weich bis halbfest
Organischer Anteil	-
Bodengruppe nach DIN 18196	UM

Verwendung des Aushubmaterials

Der im Zuge von Fundamentarbeiten ausgehobene nicht bindige Boden (kiesiger Sand bzw. sandiger Kies) kann zur Hinterfüllung der Arbeitsräume bzw. zur Erstellung eines Rohplanums wiederverwendet werden.

Aufgrund des erhöhten Feinkornanteils und der dadurch bedingten Wasser- und Frostempfindlichkeit, sowie der stark eingeschränkten Verdichtungsfähigkeit sind die anfallenden bindigen Böden (sandiger Schluff, toniger Schluff) bzw. Böden mit erhöhten Feinkornanteil (stark schuffiger Kies, schluffiger Sand) nicht zur Hinterfüllung von Arbeitsräumen bzw. für die Erstellung eines Rohplanums zu verwenden.

Bei der Verwendung von bindigen Böden zur Geländemodellierung ist darauf zu achten, dass diese nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen einzubauen sind. Bindige Böden sind aufgrund ihrer Wasser- und Frostempfindlichkeit im Bereich von Gründungsarbeiten nicht geeignet.

3.3 Wasserhaltung

Aufgrund der in der Zeit vom 2. bis zum 6. September 2019 angetroffenen Grundwasserverhältnisse kann eine Wasserhaltung in Abhängigkeit von der Einbindetiefe der Fundamente erforderlich werden.

Aufgrund der flächenhaft vorhandenen bindigen Böden kann es zudem insbesondere nach Starkregenereignissen zur Bildung von Schichtenwasser kommen, die ebenfalls eine temporäre Grundwasserhaltung erforderlich machen kann.

Bei Notwendigkeit einer Wasserhaltung ist deren Aufrechterhaltung bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit erforderlich. Es ist durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen, dass die Gefahr des hydraulischen Grundbruchs ausgeschlossen ist. Ein Versagen durch hydraulischen Grundbruch tritt dort auf, wo der nach oben gerichtete Strömungsdruck größer oder gleich der Gewichtskraft des Bodens unter Auftrieb ist, und somit zu einer durchlässigen Baugrubensohle führt.

Art und Weise einer eventuell erforderlich werdenden Grundwasserhaltung sind mit dem Bauleiter im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit vor Ort abzustimmen und anzupassen und im Anschluss zu berechnen.

3.4 Erdbebenzone

Ilsenburg (Postleitzahl 38871, Koordinaten 51.86°N, 10.68°E) gehört gemäß der Erdbebenzonenkarte aus dem nationalen Anhang der erdbebengerechten Baunorm DIN 1998-1, Fassung 2001-01 und der DIN 4149, Fassung 2005 zu keiner Erdbebenzone und wird somit auch keiner speziellen Untergrundklasse zugeordnet.

3.5 Gründungsart und Gründungstiefe

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen dem Gutachter keine statischen Konstruktionspläne mit vorkalkulierten Sohlwiderständen oder ein geplantes Gründungskonzept vor.

In der Vorplanung wird daher von einer konventionellen Gründung über Einzel- und Streifenfundamente ausgegangen.

Bei einer angenommenen Gründungssohle von 1,0 m unter Geländeoberkante kommt diese entsprechend den Schichtenprofilen in Anlage 2 in folgenden Horizonten zum Liegen:

Auffüllung: Kies, sandig, locker gelagert

KRB 3, KRB 4, KRB 5, KRB 6, KRB 9

Auffüllung: Sand, schluffig, sehr locker gelagert

KRB 1, KRB 2

Auffüllung: Schluff, stark sandig, weiche Konsistenz

KRB 7

Kies, sandig, dicht gelagert

KRB 10, KRB 11

Kies, stark schluffig, halbfeste Konsistenz

KRB 12

3.6 Erforderliche Maßnahmen

Das geplante Gebäude kann auf Einzel- und Streifenfundamenten errichtet werden. Die angenommene Gründungsebene kommt bei dem weitaus überwiegenden Teil der Bohrungen im Bereich eines gut tragfähigen rolligen Bodens zum Liegen.

In der Bohrung KRB 1 befindet sich die Gründungsebene im Bereich des locker gelagerten kiesigen Sandhorizontes. Dieser Bereich ist vor Beginn der Baumaßnahme intensiv nachzuverdichten, ein Bodenaustausch ist bei einer sachgerechten Verdichtung nicht erforderlich.

Im Bereich der Bohrung KRB 7 wurde im Gründungsbereich ein weicher sandiger Schluff angetroffen, der nur bedingt verdichtet werden kann. Im Rahmen der Setzungsberechnungen wurde für diese Bohrung ein Bodenaustauschpolster von 0,50 Metern angenommen.

Sollten darüber hinaus weiche Partien angetroffen werden, so sind diese zur Vermeidung von schädlichen Setzungsdifferenzen, generell bis zum Erreichen der tragfähigen Böden auszutauschen.

Als Bodenersatz ist ein nicht bindiges, verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial gem. DIN 1054 (z.B. Füllsand) zu verwenden. Je nach regionaler Verfügbarkeit kann auch ein Recyclingmaterial oder ein natürliches Schottermaterial der Körnung 0/45 bzw. 0/54 eingebaut werden.

Das Material ist unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° einzubringen. Das Material ist lagenweise einzubauen und im Bereich der Gründungsebene intensiv nachzuverdichten. Hierbei ist eine Proctordichte von mind. 100% sicherzustellen. Die ausreichende Verdichtung der Auflagefläche der Einzel- und Streifenfundamente ist mittels Dichtebestimmung im Labor oder durch statische bzw. dynamische Lastplattendruckversuche nachzuweisen. Hierbei ist ein Ev2-Wert von mind. 80 MN/m² zu erreichen.

Aufgrund der flächenhaft vorhandenen bindigen Böden bzw. Böden mit erhöhtem Feinkornanteil ist eine Ausführung der Erdarbeiten bei trockenen Witterungsverhältnissen zu favorisieren, um ein Aufweichen der bindigen Bestandteile zu vermeiden.

Bei bindigen Bodenverhältnissen dürfen ausgekofferte Bereiche zur Vermeidung von Aufweichungen keinesfalls offen gelassen werden. Ein Eindringen von Niederschlagswasser in die Aushubbereiche ist zwingend zu vermeiden. Es wird empfohlen, nach Aushub der Fundamentgräben, in diese direkt das Austausch- oder Tragschichtmaterial einzubringen. Müssen Aushubbereiche über Nacht oder länger offen stehen gelassen werden, so sind diese unbedingt so zu sichern, dass kein Niederschlagswasser eindringen kann.

3.7 Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung

Im Bereich der Untersuchungsfläche ist das Grundwasser ca. 2,0 Meter unter Geländeoberkante zu erwarten. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Grundwasserschwankungsbereiche ist für den Bemessungswasserstand ein Sicherheitszuschlag von mindestens 1,0 m anzusetzen.

Der Grundwasserschwankungsbereich kann nur über langjährige Messreihen ermittelt werden. Insofern ist der Bemessungswasserstand als Orientierungswert und nicht als feststehender Absolutwert zu verstehen.

Unter Berücksichtigung der oben stehenden Ausführungen ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E anzusetzen. Aufgrund der heterogenen Bodenverhältnisse ist grundsätzlich mit wasserundurchlässigen Bodenverhältnissen zu rechnen, jedoch mit einer Eintauchtiefe von < 3m. Gemäß DIN 18533-1:2017-07 gilt damit die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E.

3.8 Belastung des Untergrundes, Setzungsverhalten

Unter Beachtung der in Kapitel 3.6 beschriebenen Maßnahmen und einer Fundamentbreite von mindestens 0,5 Metern können maximal folgende Bemessungswerte der Sohlwiderstände $\sigma_{R,d}$ zugelassen werden:

Fundamentabmessung	0,5 x 0,5 m	1,0 x 1,0 m	1,5 x 1,5 m	2,0 x 2,0 m
Zul. Sohlwiderstand	**545 kN/m²**	**510 kN/m²**	**305 kN/m²**	**220 kN/m²**

im Bereich von **Einzelfundamenten** und

Fundamentabmessung	0,5 x 0,5 m	1,0 x 1,0 m	1,5 x 1,5 m	2,0 x 2,0 m
Zul. Sohlwiderstand	**345 kN/m²**	**200 kN/m²**	**165 kN/m²**	**125 kN/m²**

im Bereich von **Streifenfundamenten** zugelassen werden.

Mit schädlichen Setzungsdifferenzen ist bei den angegebenen Sohlwiderständen nicht zu rechnen. Die rechnerische Setzung beträgt weniger als 2 cm. Die Sicherheit gegen Grundbruch ist gegeben.

Durch die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Fundamente kann es zu schädlichen Setzungen kommen. Aussagen hierzu können erst nach Angabe der tatsächlich ankommenden Lasten gemacht werden.

Die numerischen Setzungsberechnungen sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Hinweise:

Die angegebenen Sohlwiderstände beziehen sich auf lotrecht und mittig belastete Fundamente. Gemäß DIN 1054 ist die Fundamentfläche bei ständig außermittig belasteten Fundamenten zu reduzieren.

Bodenaustauschpolster führen zu einer Erhöhung der maximal zulässigen Sohlwiderstände. Sofern die Sohlwiderstände die statischen Anforderungen nicht erfüllen, ist der Sachverständige zu informieren.

3.9 Sicherung von Baugruben, Verfüllung der Arbeitsräume

Die Fundamentgräben und Baugrubenwände sind gemäß den Anforderungen der DIN 4124-2012-01 auszuführen und abzusichern. Demnach können alle Baugruben und Gräben bis in eine Tiefe von 1,25 Meter ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die angrenzende Geländeoberkante bei nicht bindigen und weichen Böden nicht steiler als 1:10 und bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt.

Ohne statischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

$\beta = 45°$ bei nicht bindigen Böden oder weichen, bindigen Böden

$\beta = 60°$ bei mindestens steifen bindigen Böden

$\beta = 80°$ bei Fels

Bis 1,75 Meter dürfen Baugruben ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der Erdwand unter dem Winkel von $\beta \leq 45°$ geböscht wird.

Böschungen müssen regelmäßig überprüft und gegebenenfalls abgeräumt oder nachgearbeitet werden. Insbesondere gilt dies nach Starkregenereignissen oder längeren Arbeitsunterbrechungen. Böden im Bereich der Gründung sind generell gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Bei Böschungshöhen von > 5,00 Meter ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit gemäß DIN 4084 zu erbringen.

Zur Verfüllung der Arbeitsräume ist ein nicht bindiges Lockergesteinsmaterial gemäß DIN 1054 (z.B. Füllsand mit max. 15% bindigen Anteilen) vorzusehen.

3.10 Befestigte Verkehrsflächen

Befestigte Verkehrsflächen (Parkplätze, Um- und Zufahrten) sind entsprechend den Vorgaben der RStO (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTV E-StB (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Erdarbeiten im Straßenbau) sowie der ZTVT-StB (Zusätzliche Technische Vorschriften für Tragschichten im Straßenbau) herzustellen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß Frostschutzkarte der RSTO 01 in der Frosteinwirkungszone III. Hieraus ergibt sich eine Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus von 75 cm (F3 Böden, Belastungsklasse bk $_{1,8}$ = 60 cm + 15 cm Mehrdicke als Folge Frosteinwirkungszone III,) unter Beachtung der zu erwartenden Verkehrslasten, in Anlehnung an die Vorgaben der RStO 12 sowie der ZTVT-StB einzuhalten.

Bei einer Ausführung der Fahrbahnoberfläche mit Verbundsteinpflaster (Pflaster inklusive Bettung 14 cm) entspricht dies einer Stärke der Schottertragschicht von 25 cm und einer Stärke der Frostschutzschicht von 36 cm.

Im Falle einer Oberflächenversiegelung mit Asphalt (angenommene Dicke der Asphaltdecke 4 cm) beträgt die Asphalttragschicht 16 cm und die Mächtigkeit der Frostschutzschicht 55 cm.

Unter Beachtung der zu erwartenden Verkehrslasten ist in Anlehnung an die RStO sowie der ZTVT-StB auf der ungebundenen Pflaster-Schottertragschicht ein Verformungsmodul von 150 MN/m² und auf der ungebundenen Asphalt-Tragschicht ein Verformungsmodul von 120 MN/m² zu erreichen. Im Bereich von Schwerlastverkehrswegen ist grundsätzlich ein Verformungsmodul von 150 MN/m² zu erzielen.

Auf dem Niveau des Erdrohplanums ist gemäß ZTVE ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Die zum Nachweis durchzuführenden Lastplattendruckversuche sind gemäß DIN 18134 auf der ungebundenen Tragschicht durchzuführen. Die E_{v2}/E_{v1} Verhältnisse müssen dabei zur Vermeidung oberflächennaher Kornumlagerungen ein Verhältnis von $\leq 2,5$ aufweisen.

Sollte der E_{v2}-Wert von 45 MN/m² auf dem Erdrohplanum nicht erreicht werden, so ist in Rücksprache mit dem Bodengutachter ein Bodenaustausch von 0,3 Metern vorzunehmen.

Als Bodenersatz kann ein Recylingbaustoff oder ein natürliches Schottermaterial der Körnung 0/56 oder 0/45 eingebaut werden. Das Material ist in zwei Lagen einzubringen und auf mind. 100% der Proctordichte zu verdichten. Bei einer Verwendung von Recyclingmaterial ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

Die Erdarbeiten sind bevorzugt bei trockenen Witterungsverhältnissen durchzuführen, um ein Aufweichen der bindigen Böden zu vermeiden. Bindige Böden können bei Durchnässung ihre Tragfähigkeit verringern oder einbüßen. Diesem Umstand ist bei der Durchführung der Arbeiten besonders Rechnung zu tragen.

Ausgekofferte, bindige Bereiche dürfen zur Vermeidung von Aufweichungen keinesfalls offen gelassen werden. Ein Eindringen von Niederschlagswasser in die Aushubbereiche ist zwingend zu unterbinden. Müssen Aushubbereiche über Nacht oder länger offen stehen gelassen werden, sind diese unbedingt so zu sichern, dass kein Niederschlagswasser eindringen kann.

3.11 Baustellenüberwachung

Zu Beginn der Erd- und Gründungsarbeiten ist der Gutachter zu einer abschließenden Baustellenbegehung aufzufordern.

Im Zuge dieses Termins werden die im Gutachten beschriebenen bautechnischen Abläufe den örtlichen Gegebenheiten, entsprechend in Abstimmung mit den Fachingenieuren und deren beauftragtes Bauunternehmen, angepasst.

3.12 Bodenaushub

Im Rahmen der Geländearbeiten für die Erstellung eines Baugrundgutachtens wurden ergänzende Bohrungen zur Feststellung der Altlastensituation abgeteuft. Die Ergebnisse der Altlastenerkundung sind in einem separaten Gutachten dokumentiert.

4. Hinweise

Bei einer Abweichung der tatsächlichen Gründungsebenen zu den im Gutachten angenommenen Gründungsnivaus bzw. bei Änderung der Planunterlagen ist der Gutachter ergänzend hinzuziehen.

Es wird empfohlen, den Gutachter zur Abnahme der Fundamente hinzuziehen.

Sollten sich bei der Planung Fragen ergeben, wird der Sachverständige um Mitteilung gebeten.

Möhnesee, den 04. November 2019

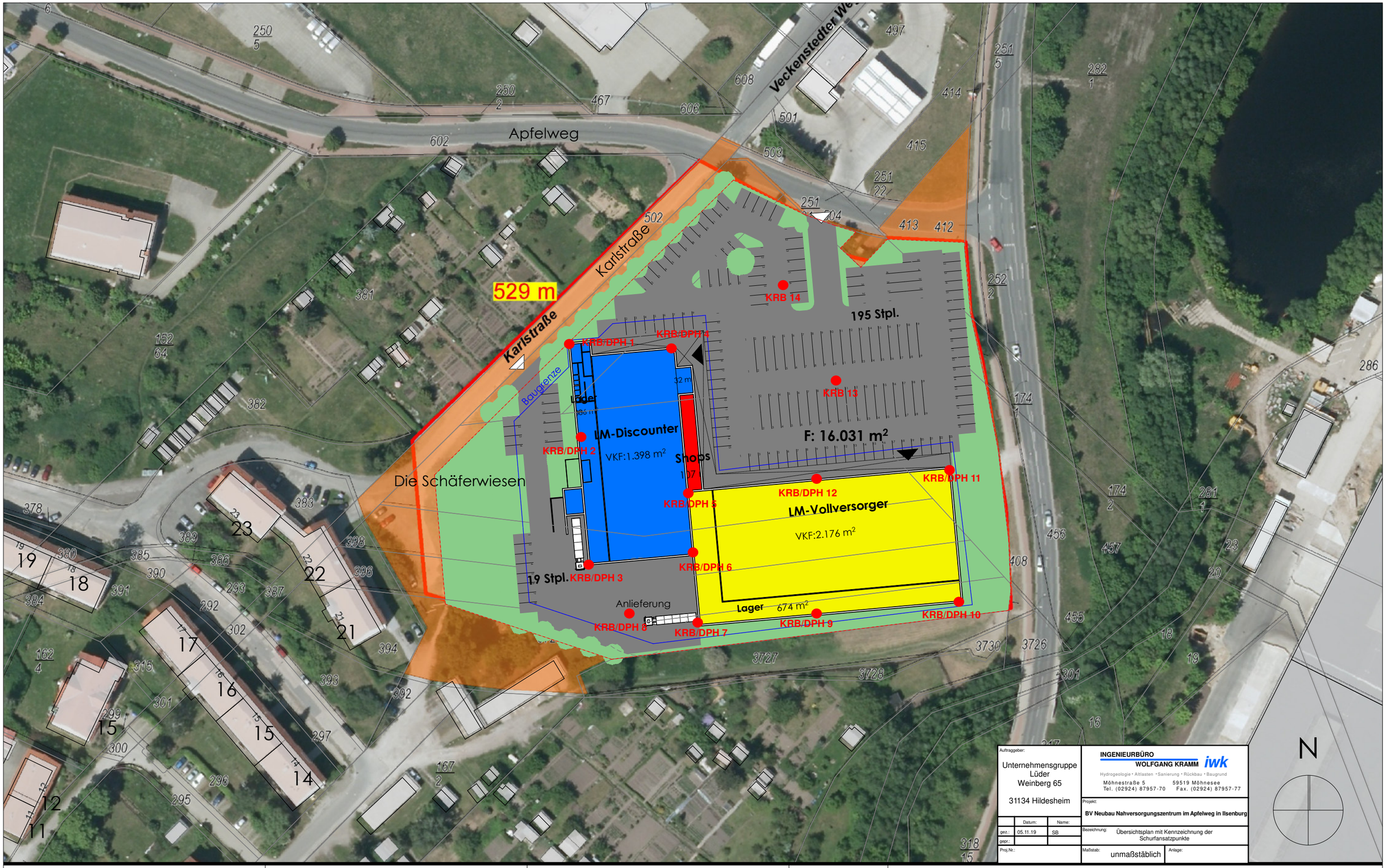
Bsc. Geow. Stefanie Bierlich

Dipl. Geol. Wolfgang Kramm

Anlagen

Anlage 1

Übersichtsplan mit Lage der Bohransatzpunkte



Auftraggeber: Unternehmensgruppe Lüder, Weinberg 65, 31134 Hildesheim		INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie • Altlasten • Sanierung • Rückbau • Baugrund Möhnestraße 5, 59519 Möhnesee Tel. (02924) 87957-70, Fax. (02924) 87957-77	
	Datum:	Name:	Projekt: BV Neubau Nahversorgungszentrum im Apfelweg in Ilsenburg
gez.:	05.11.19	SB	Bezeichnung: Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Schurfansatzpunkte
gepr.:			
Proj.Nr.:			Maßstab: unmaßstäblich; Anlage:

Bauvorhaben :
Nahversorungszentrum
Apfel Weg
38871 Ilsenburg

Auftraggebber :
Unternehmensgruppe Lüder
Weinberg 65
31141 Hildesheim

LÜDER
UNTERNEHMENSGRUPPE

Architekt :
Plan W 65 GmbH
Weinberg 65
31134 Hildesheim

VP.02

Lageplan mit Luftbild

Vorplanung

Projektstatus	Darstellung	Maßstab	Blattgröße	Datum	Planersteller	Index
Vorplanung	**05 Endzustand**	**1:1000**	**420*297 A3**	**21.03.2019**	**Goss**	**####**

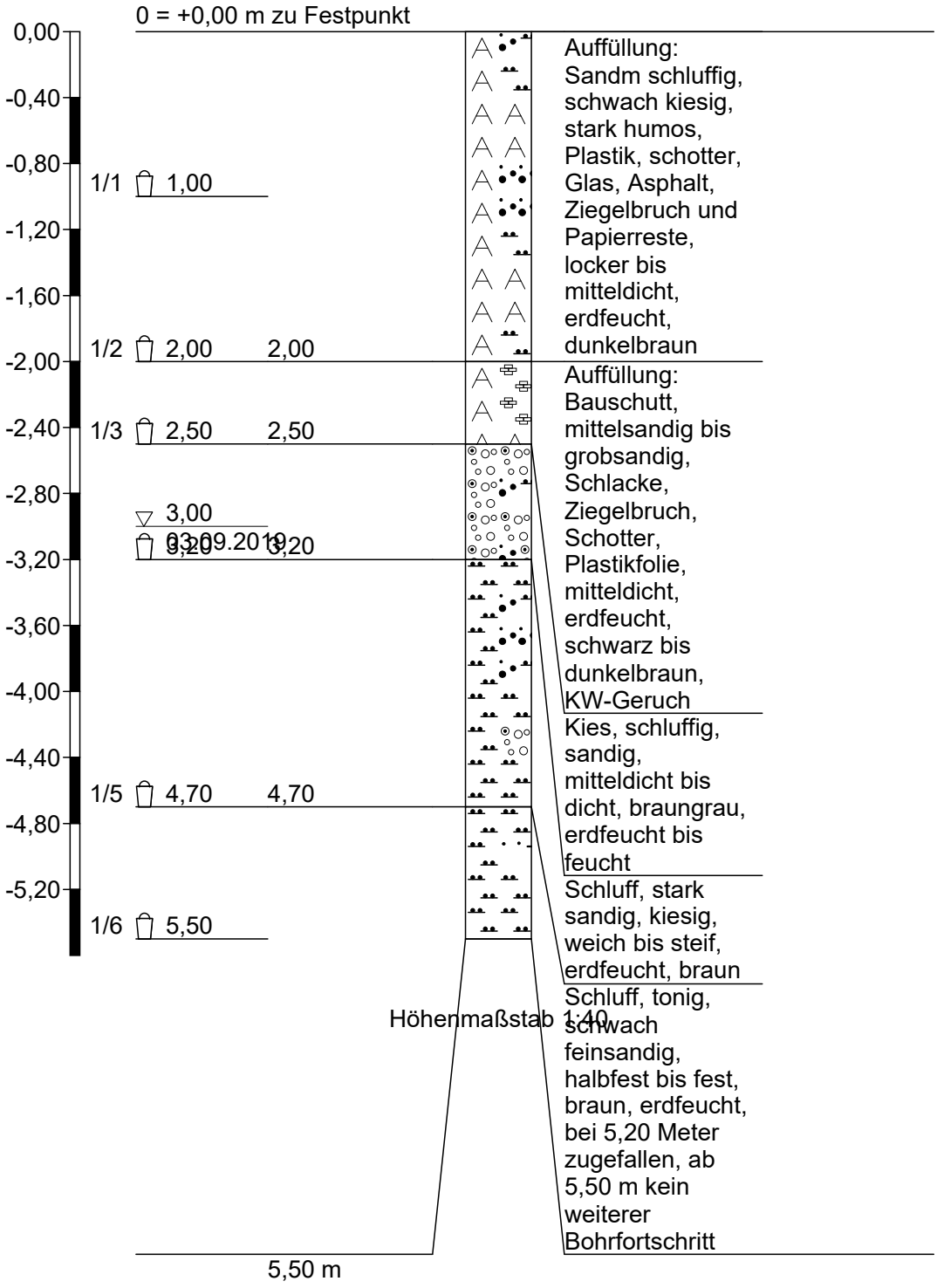
Pfad: Z:\Akquise\EU_Ilsenburg_Apfel Weg\EU_Ilsenburg_Apfel Weg_19-03-20.pln

Anlage 2

Darstellung der Schichtenprofile

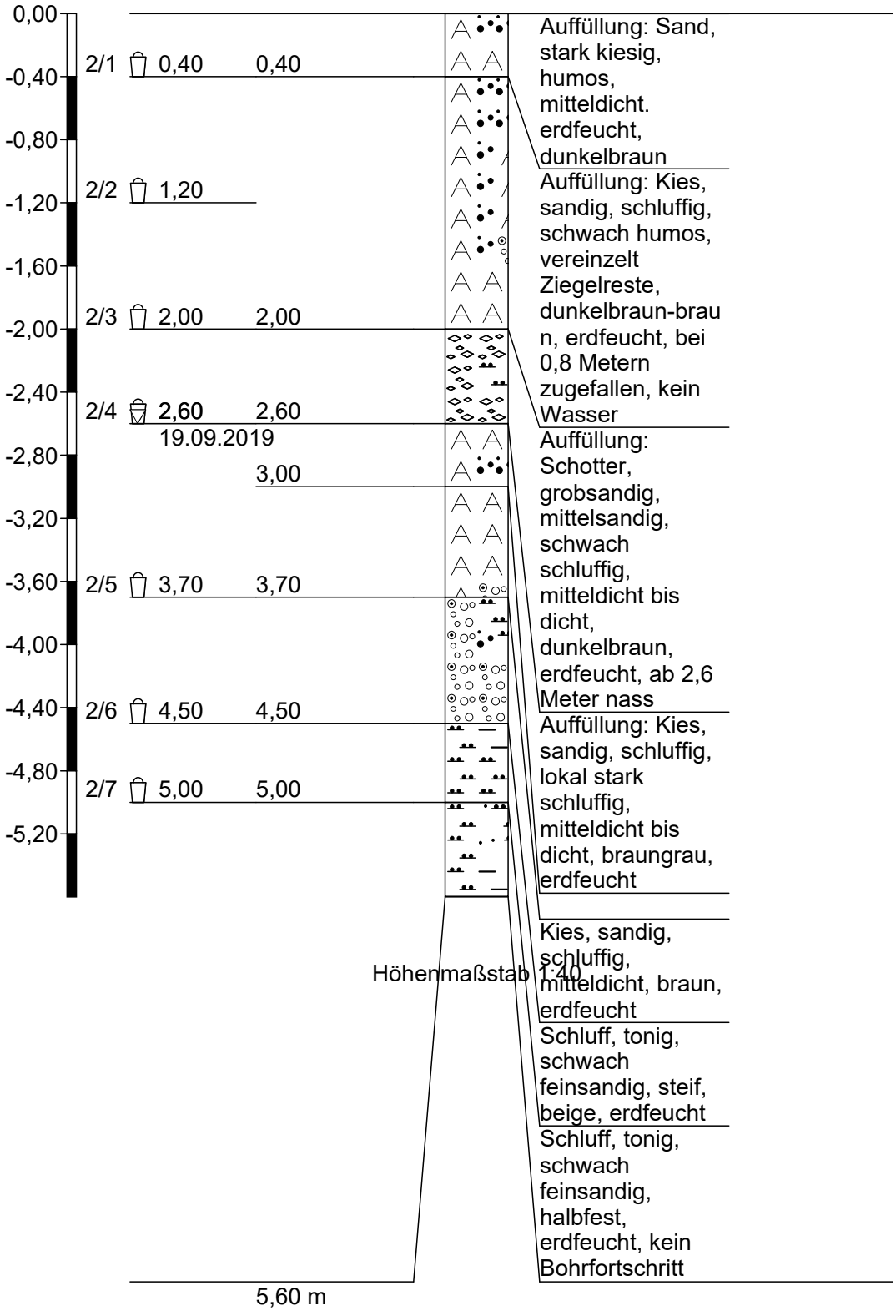
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 1



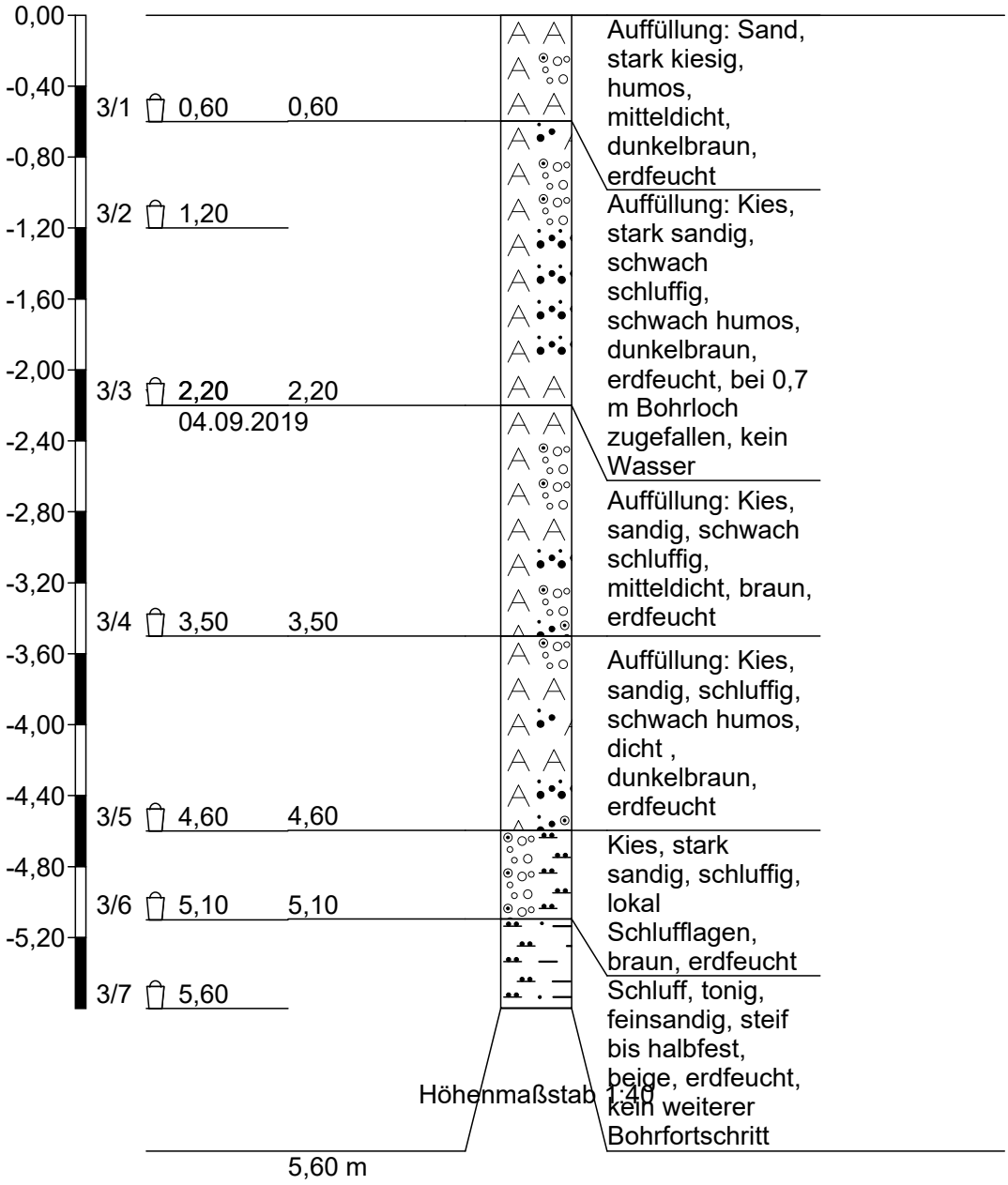
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 2



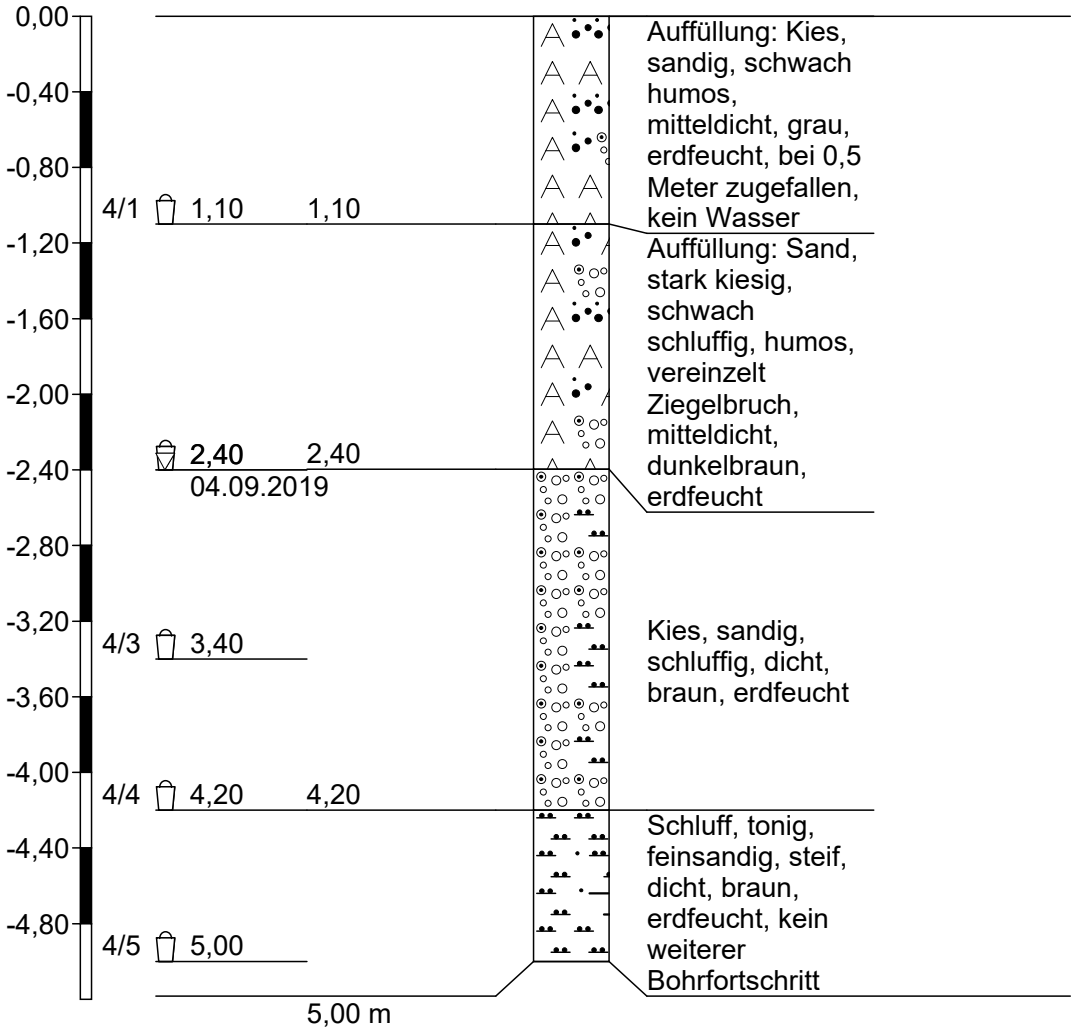
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 3



INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

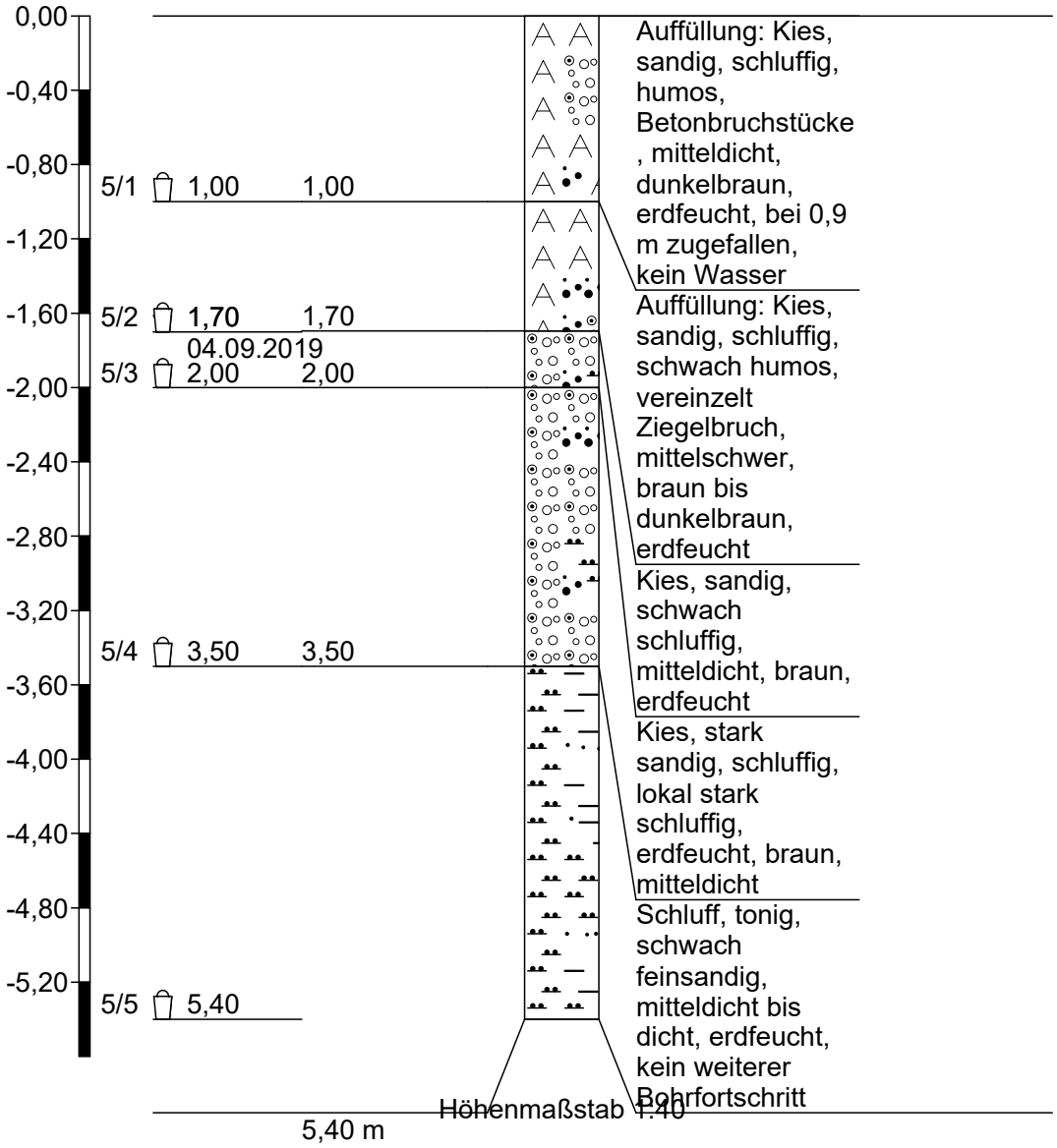
KRB 4



Höhenmaßstab 1:40

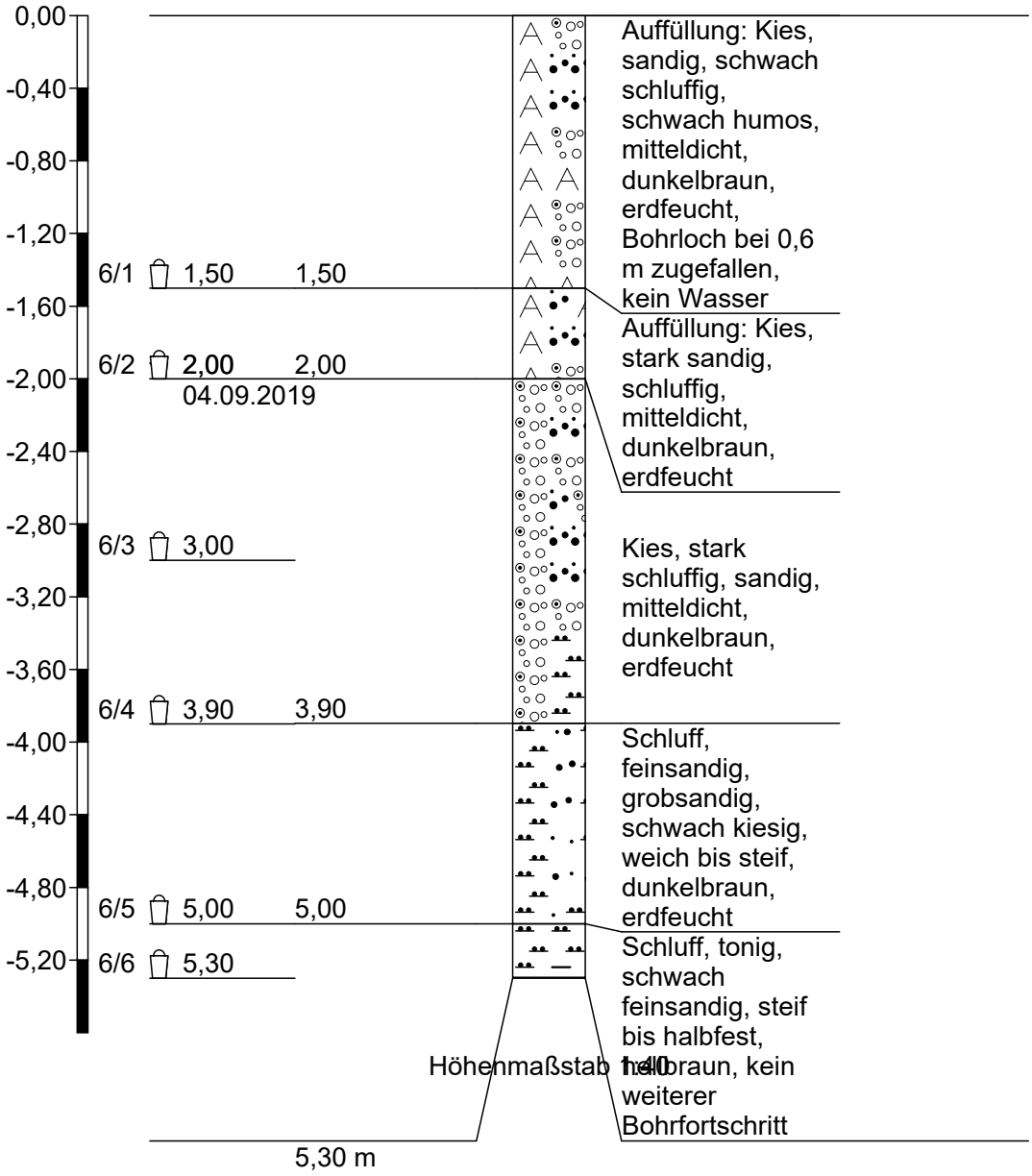
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 5



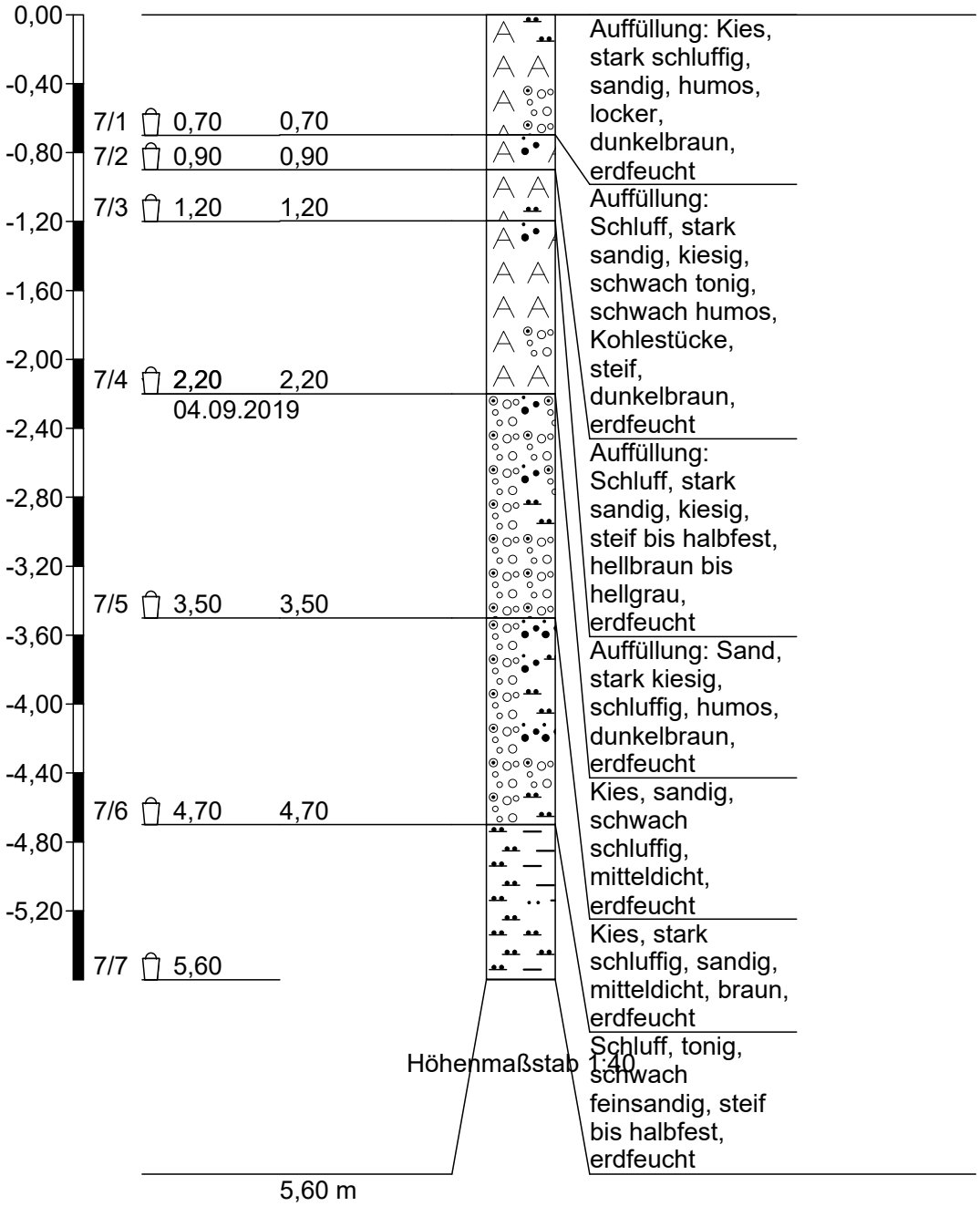
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 6



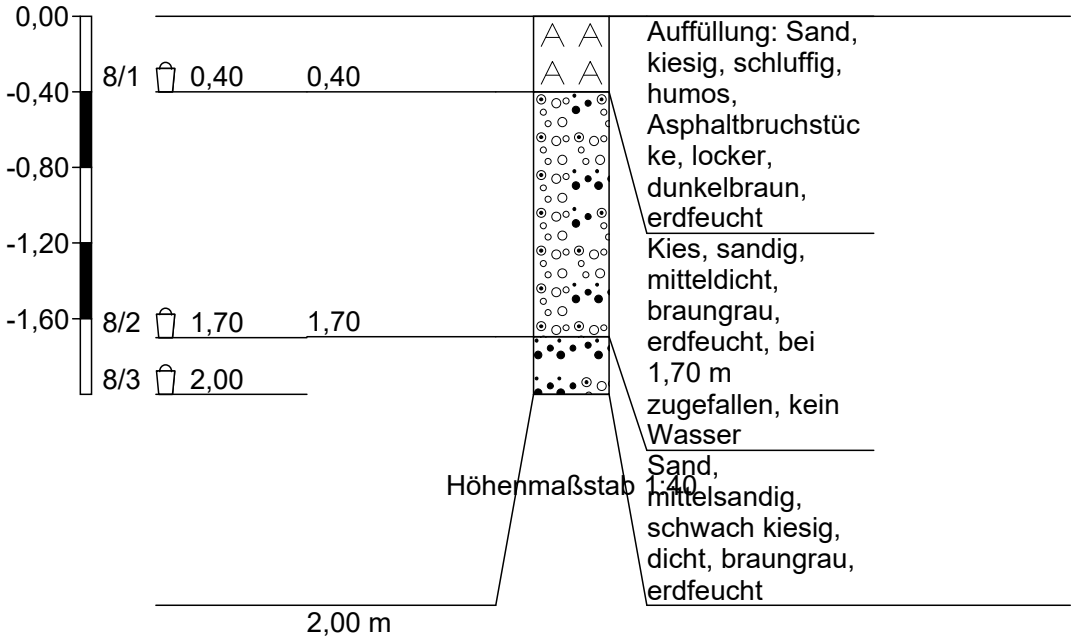
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 7



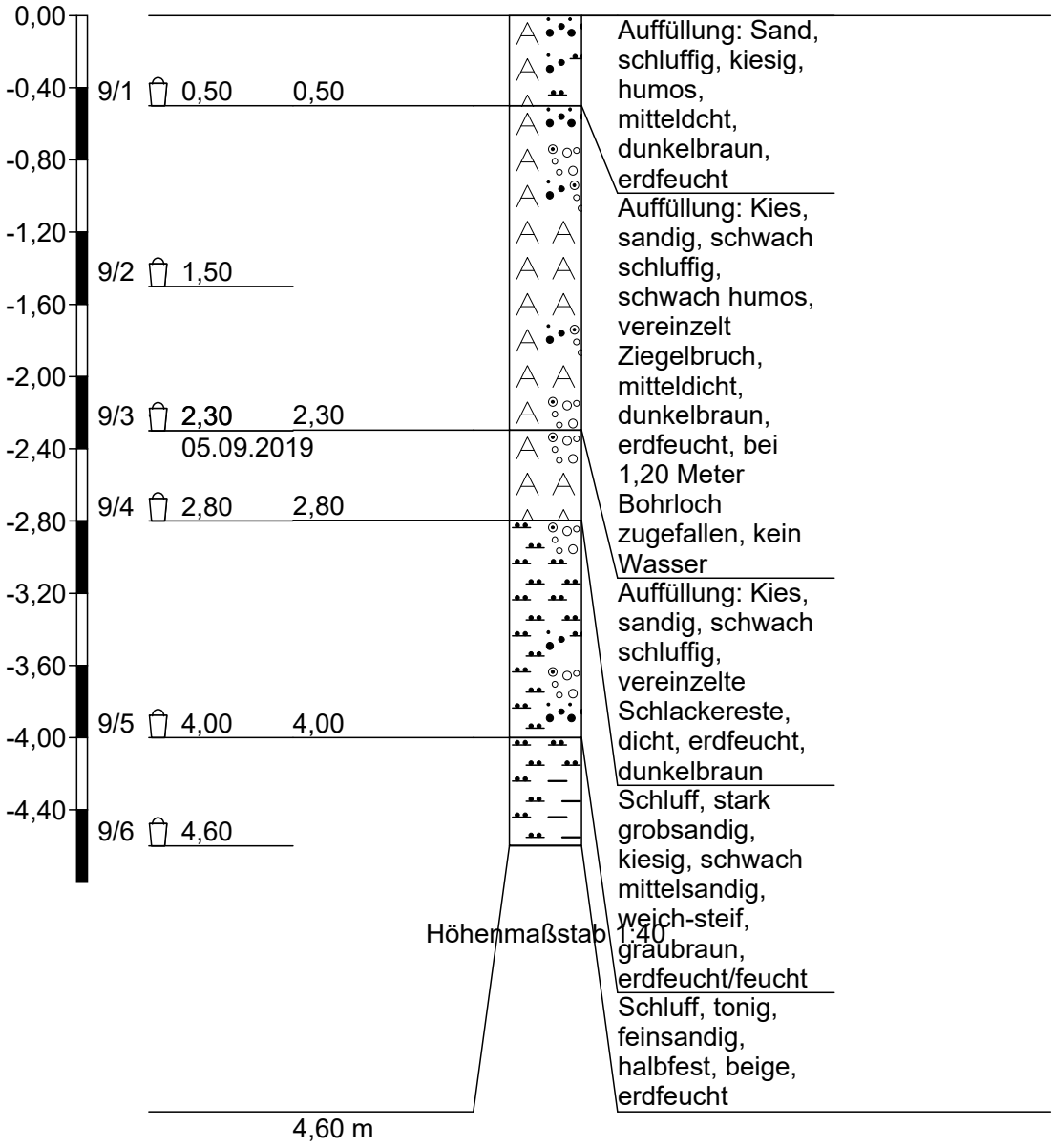
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 8



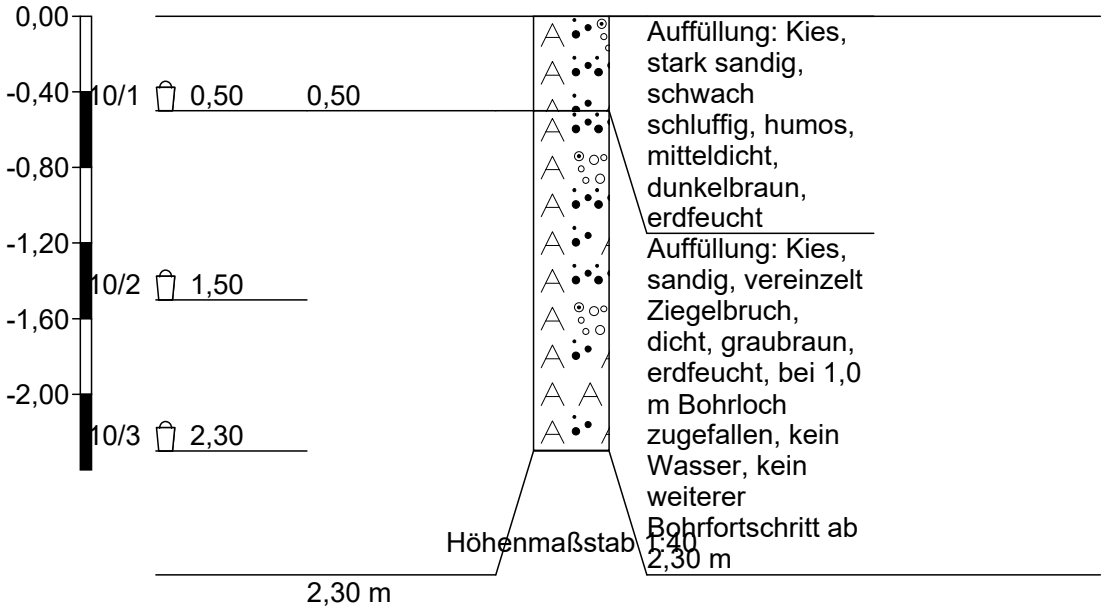
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie • Altlasten • Sanierung • Rückbau • Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 9



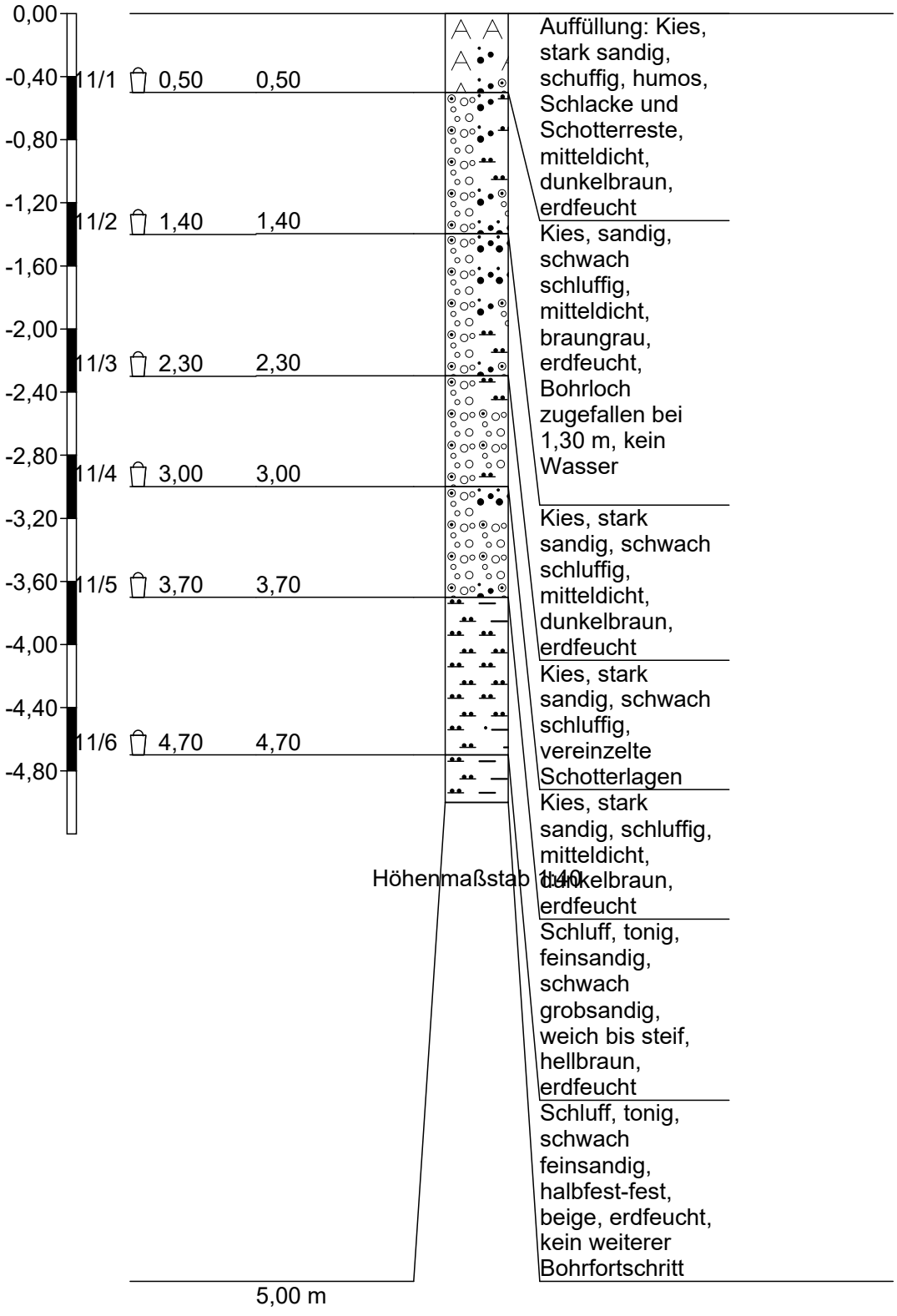
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie • Altlasten • Sanierung • Rückbau • Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 10



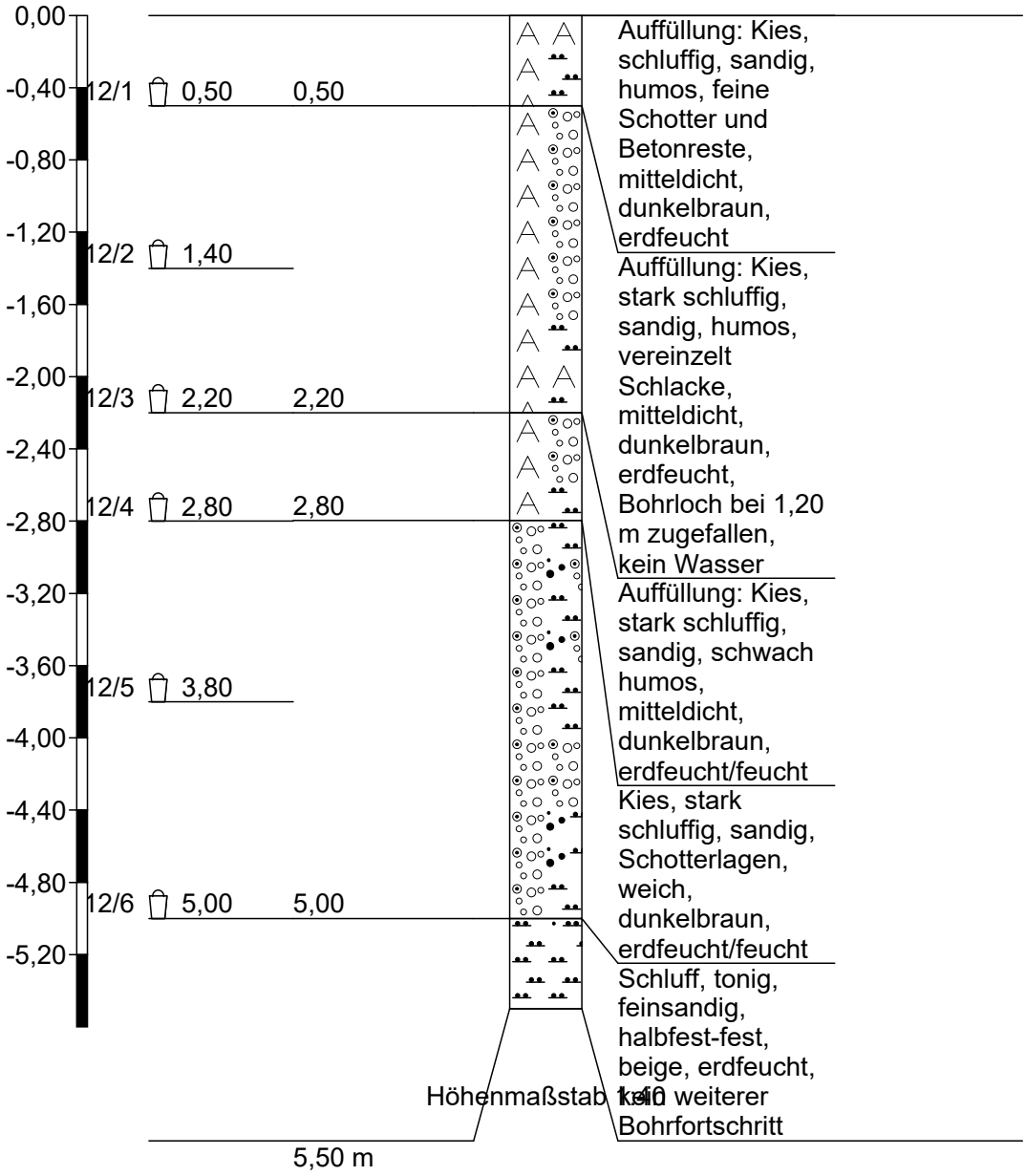
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 11



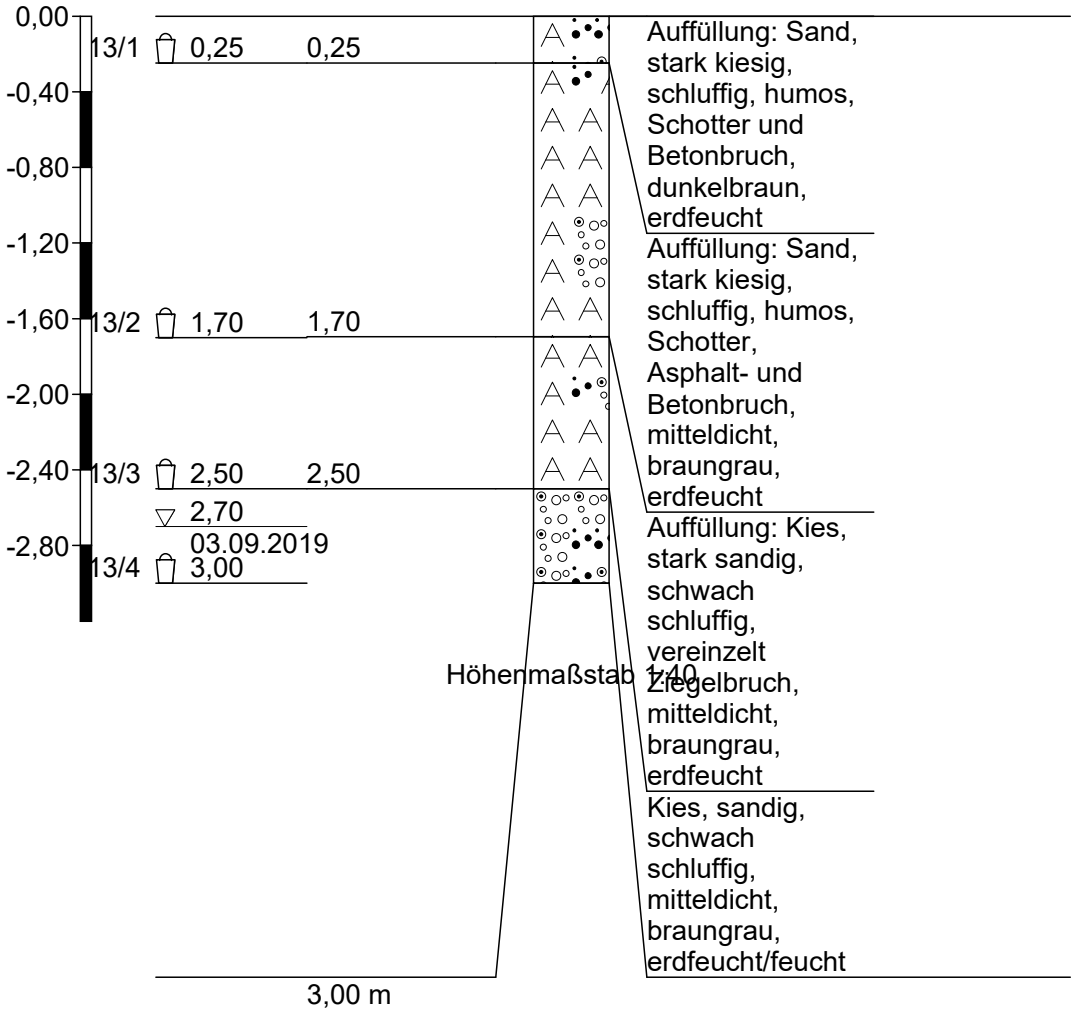
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 12



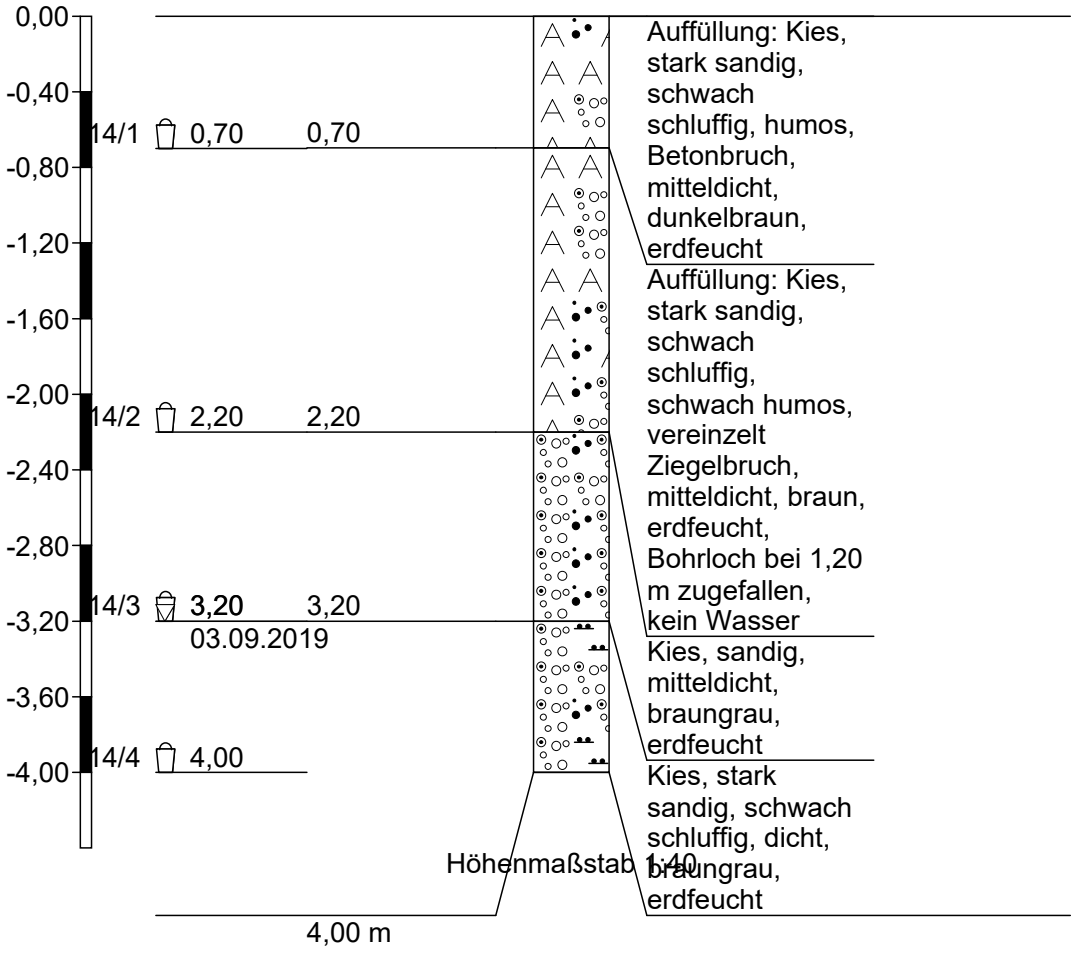
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 13



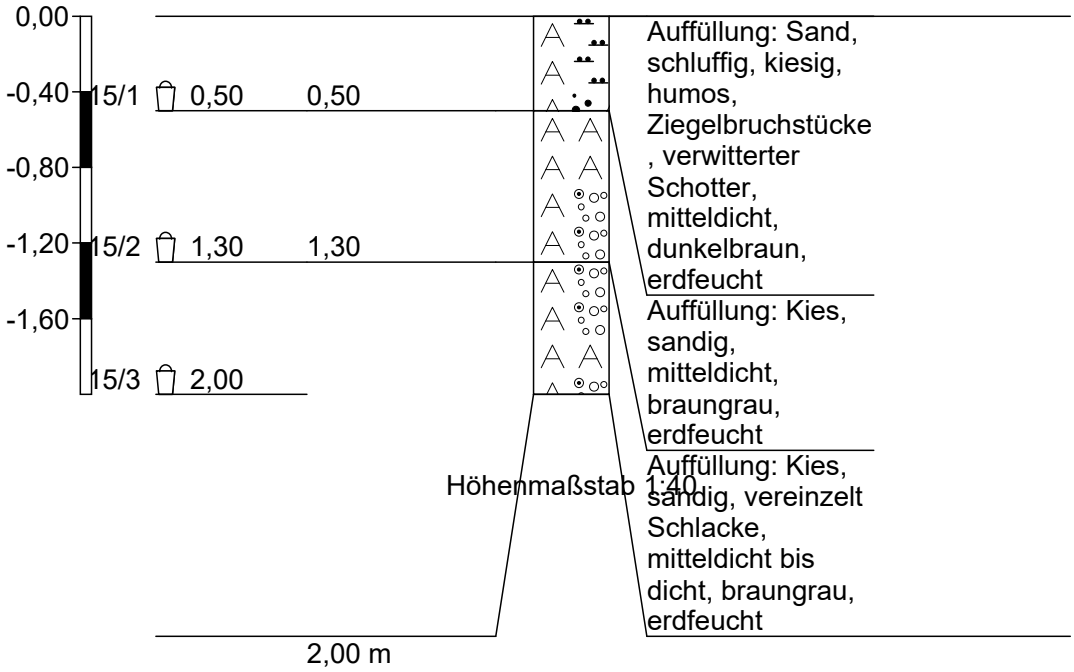
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 14



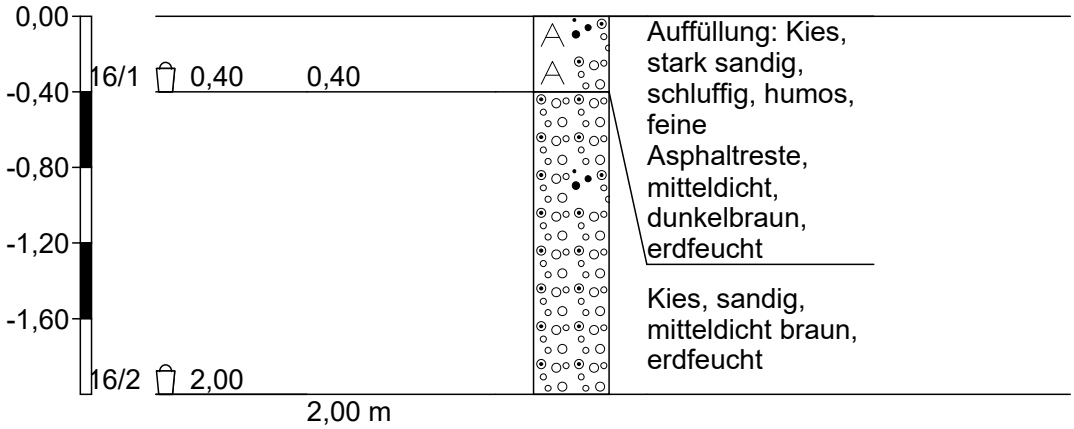
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 15



INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

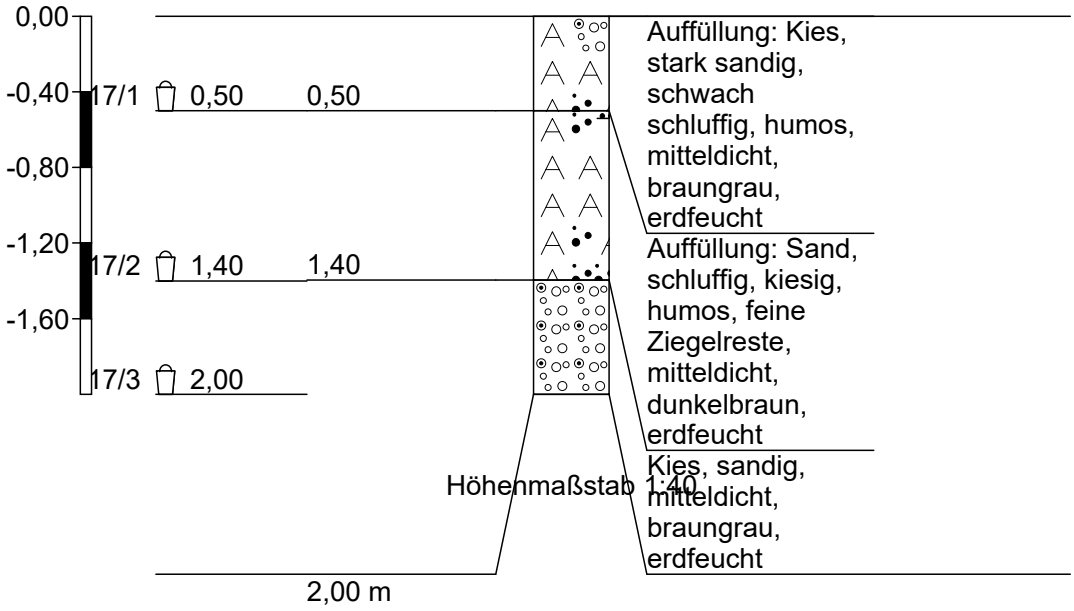
KRB 16



Höhenmaßstab 1:40

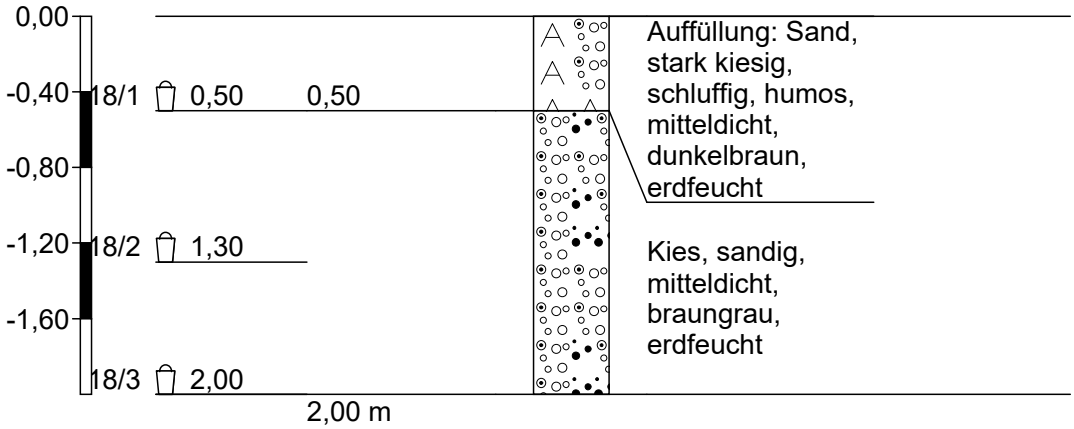
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 17



INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie · Altlasten · Sanierung · Rückbau · Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

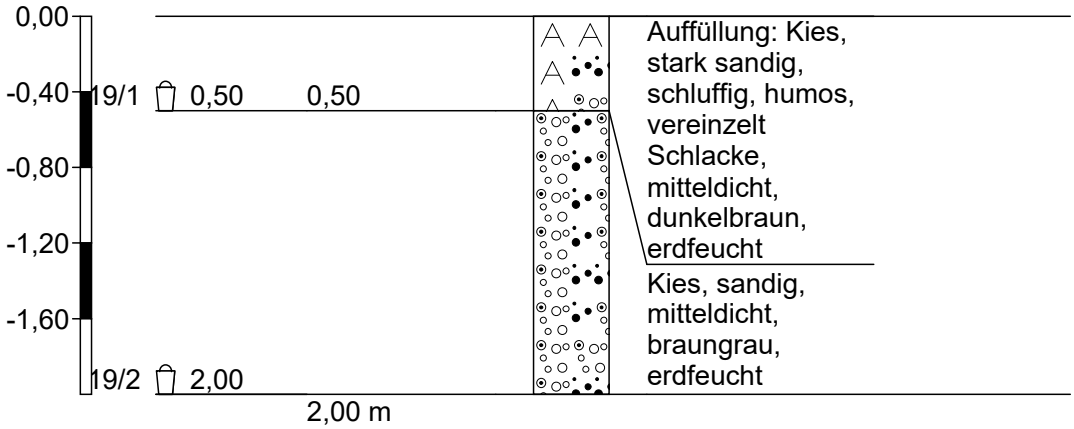
KRB 18



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

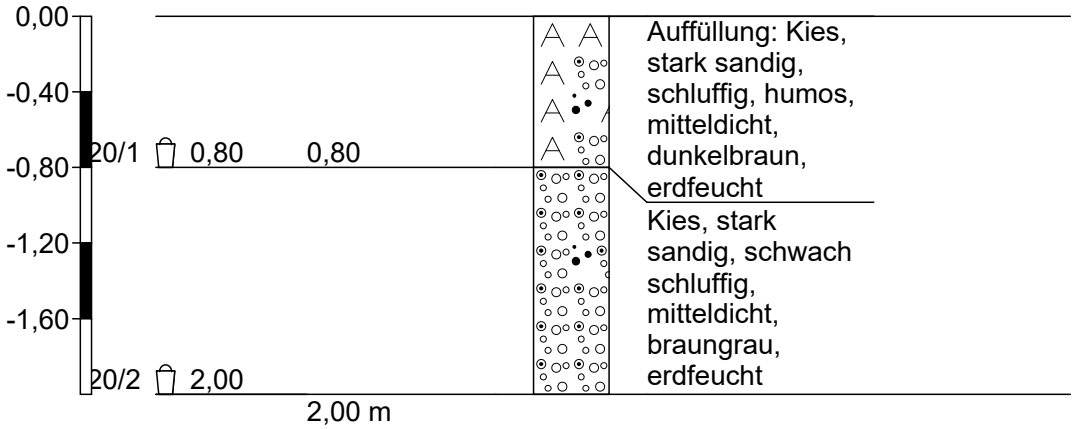
KRB 19



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

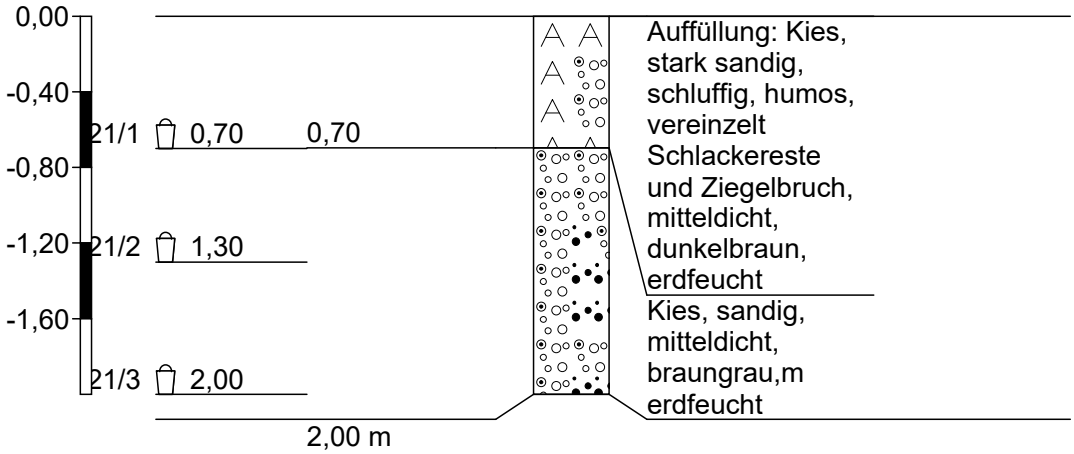
KRB 20



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

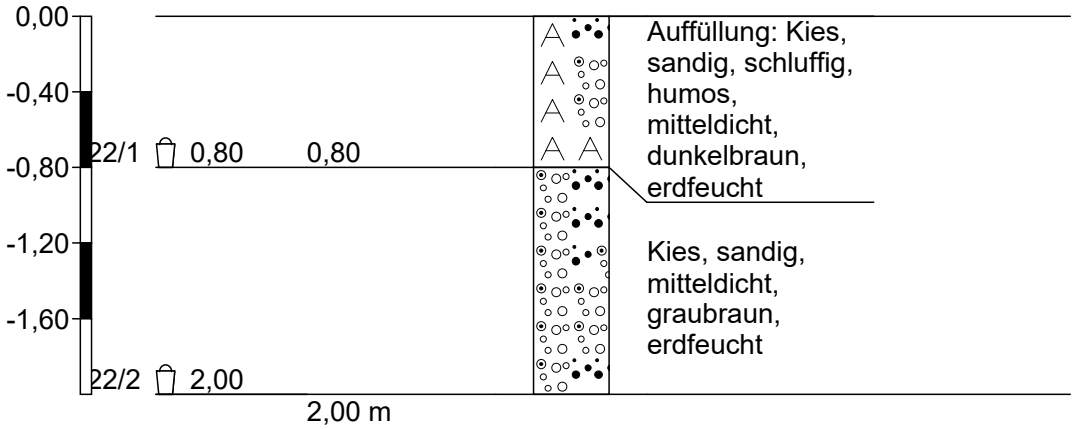
KRB 21



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie · Altlasten · Sanierung · Rückbau · Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

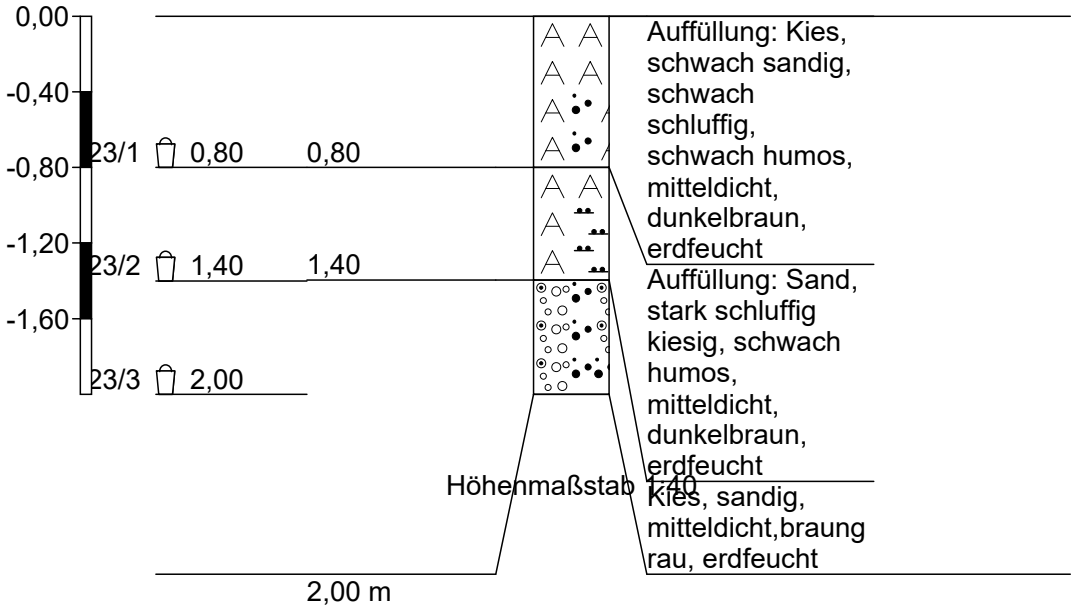
KRB 22



Höhenmaßstab 1:40

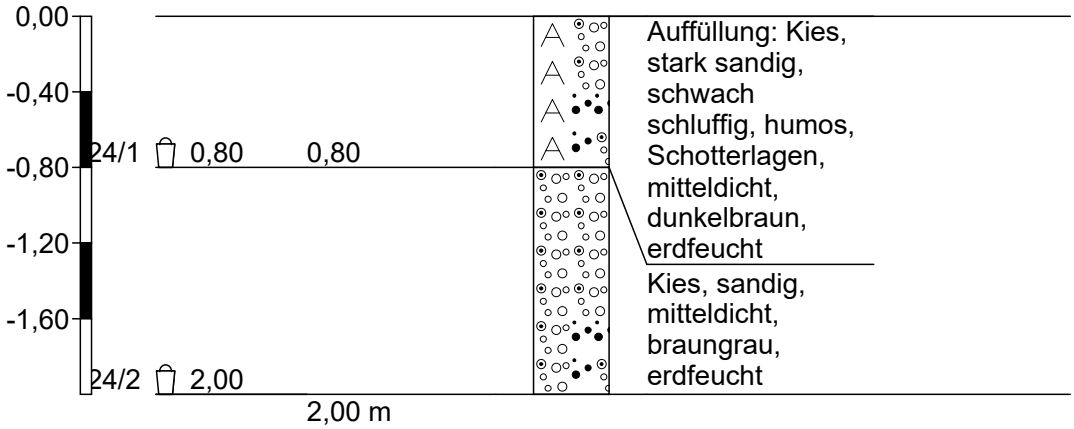
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 23



INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

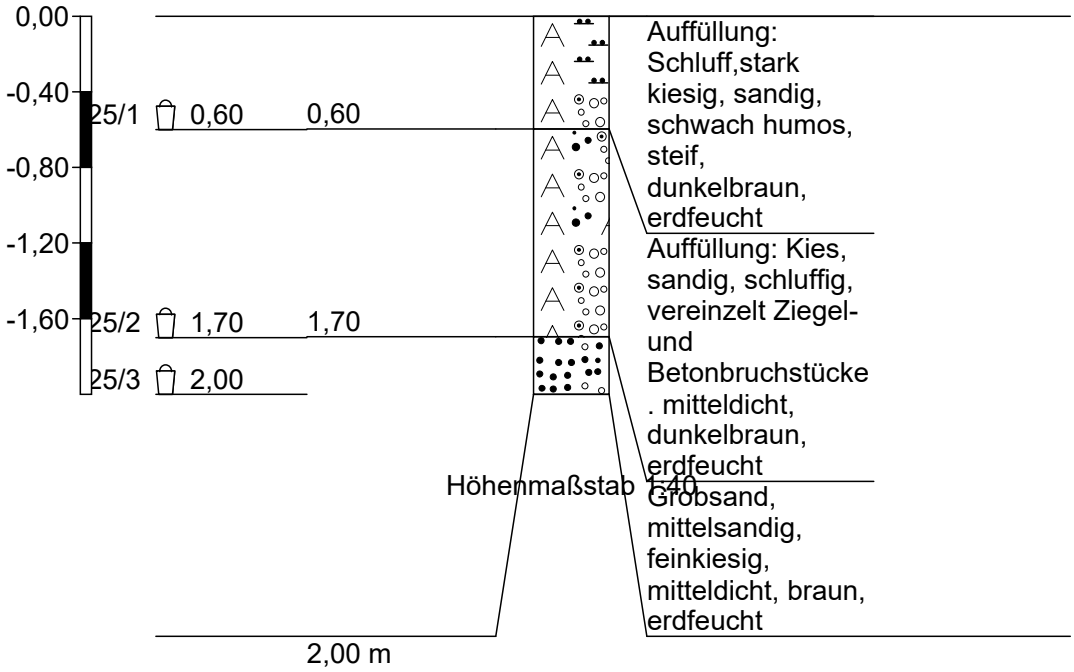
KRB 24



Höhenmaßstab 1:40

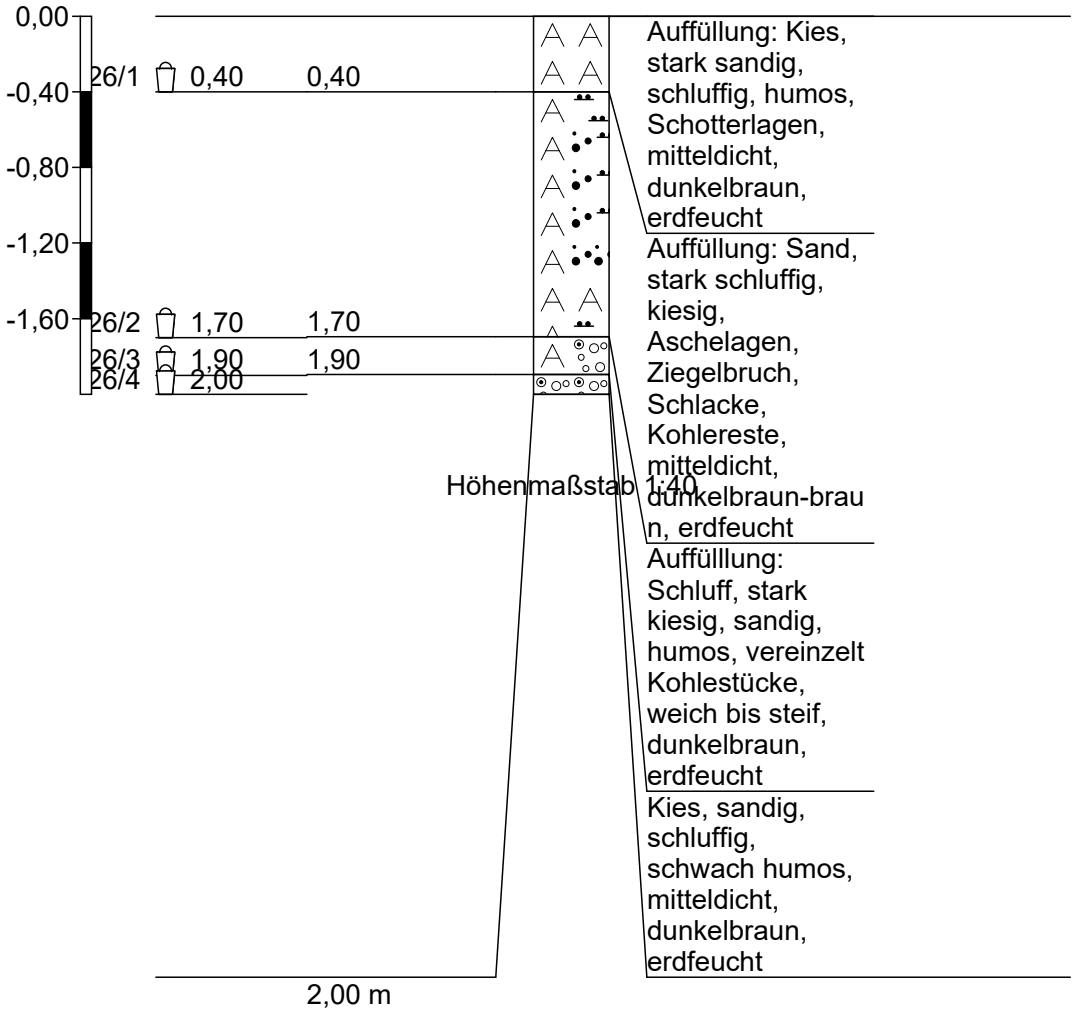
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 25



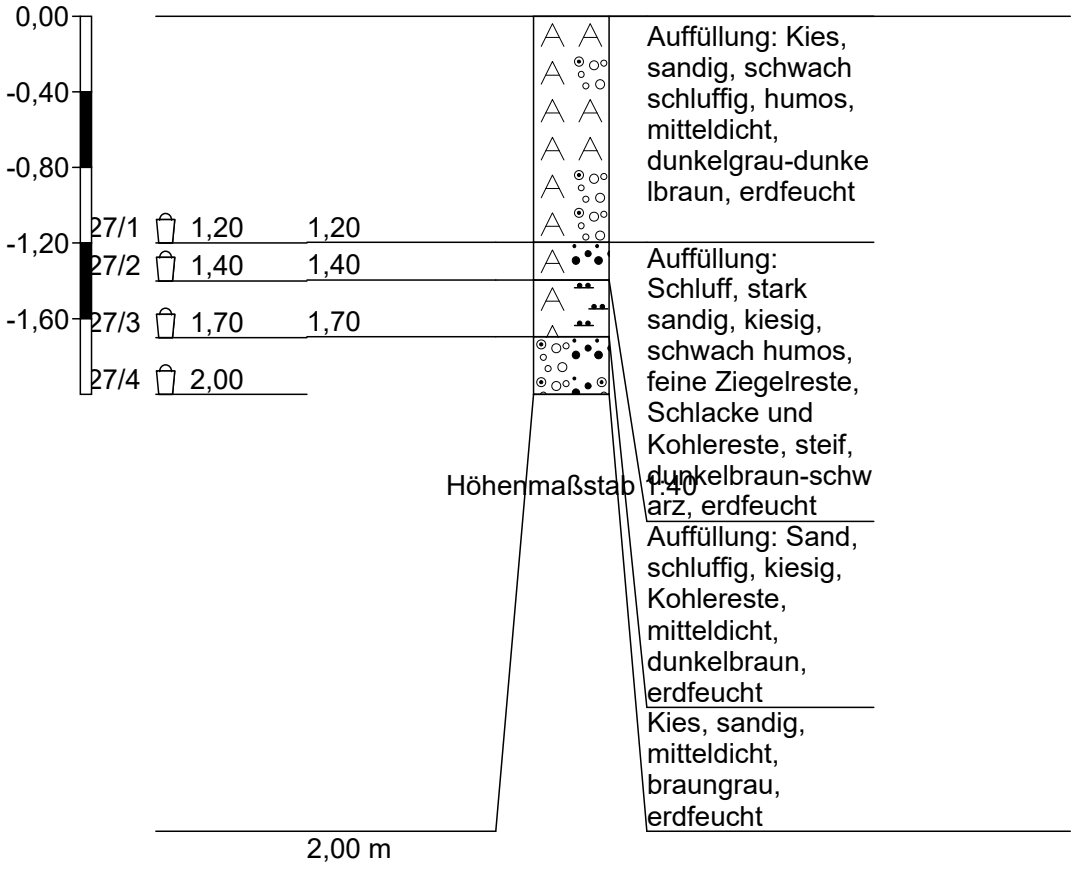
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 26



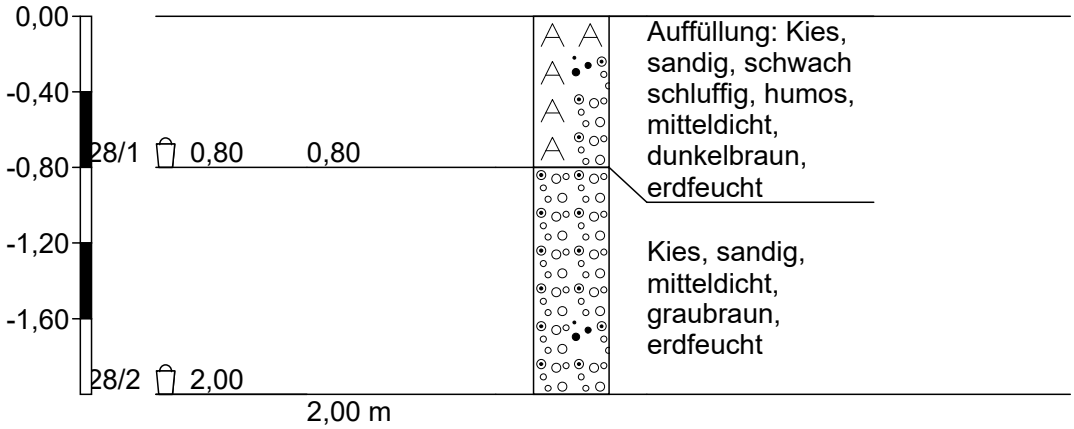
INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 27



INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
		Projekt: Lüder - Ilsenburg
		Auftraggeber:
		Bearb.: SB / Datum: 19.09.2019

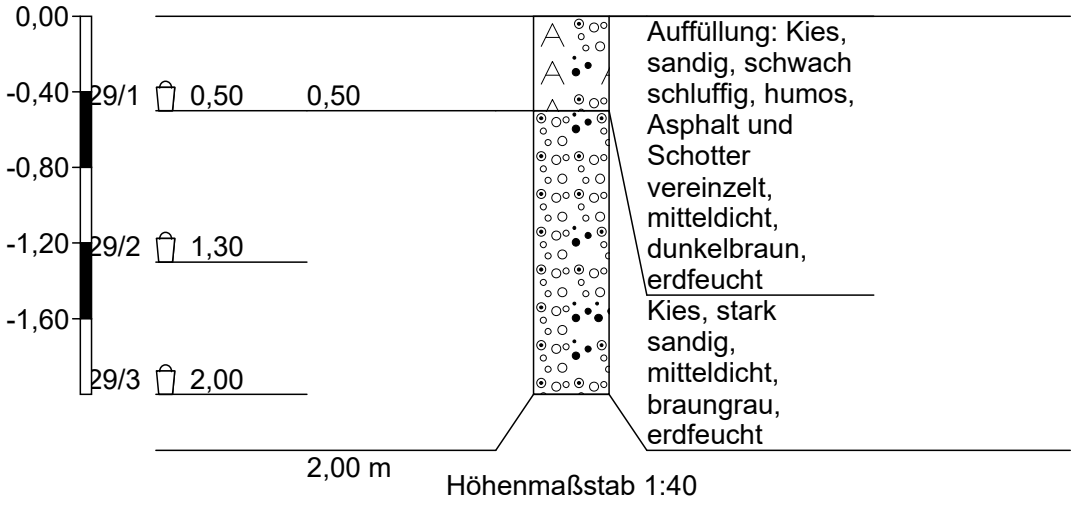
KRB 28



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 19.09.2019

KRB 29



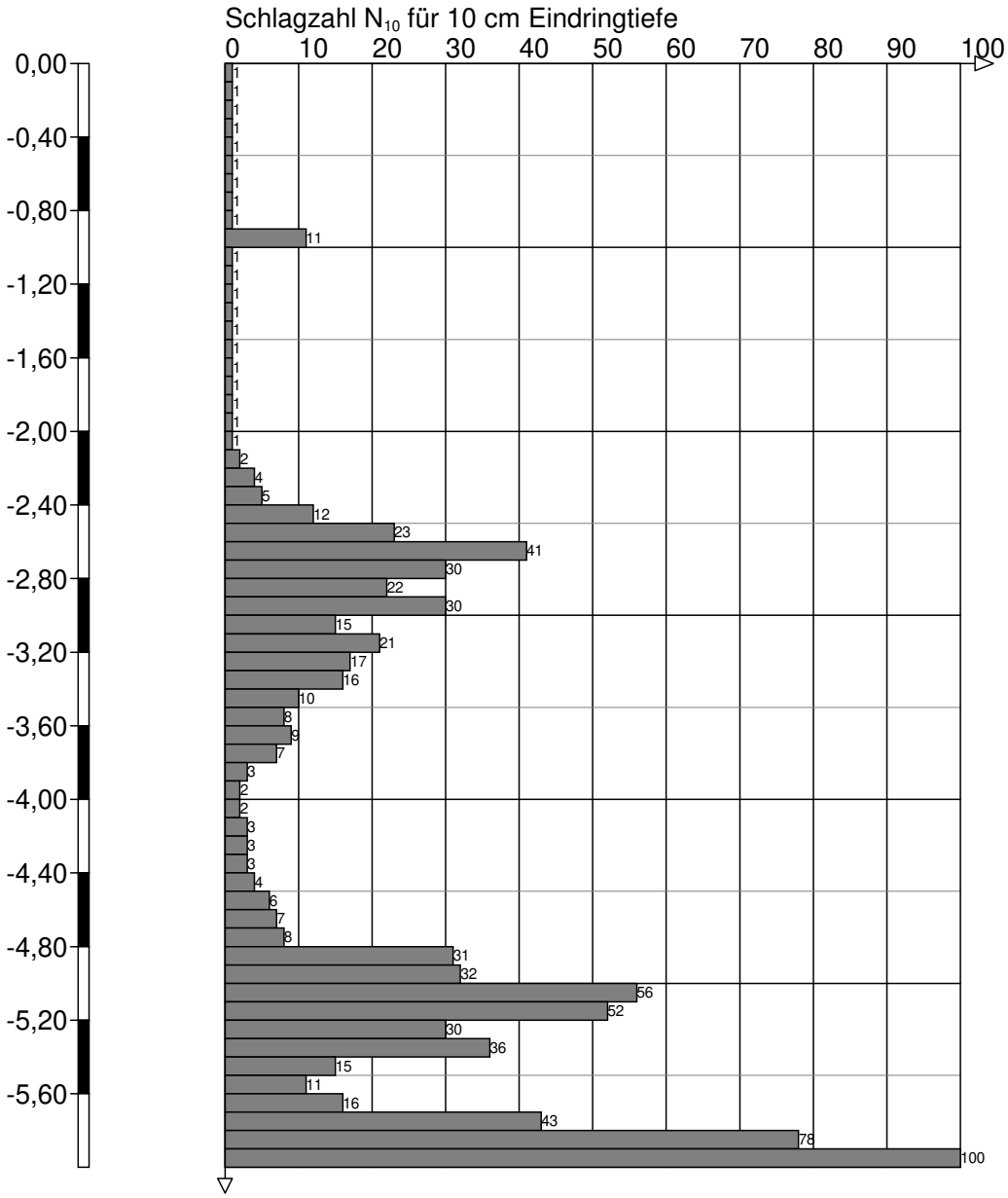
Höhenmaßstab 1:40

Anlage 3

Darstellung der Rammsondierungen

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

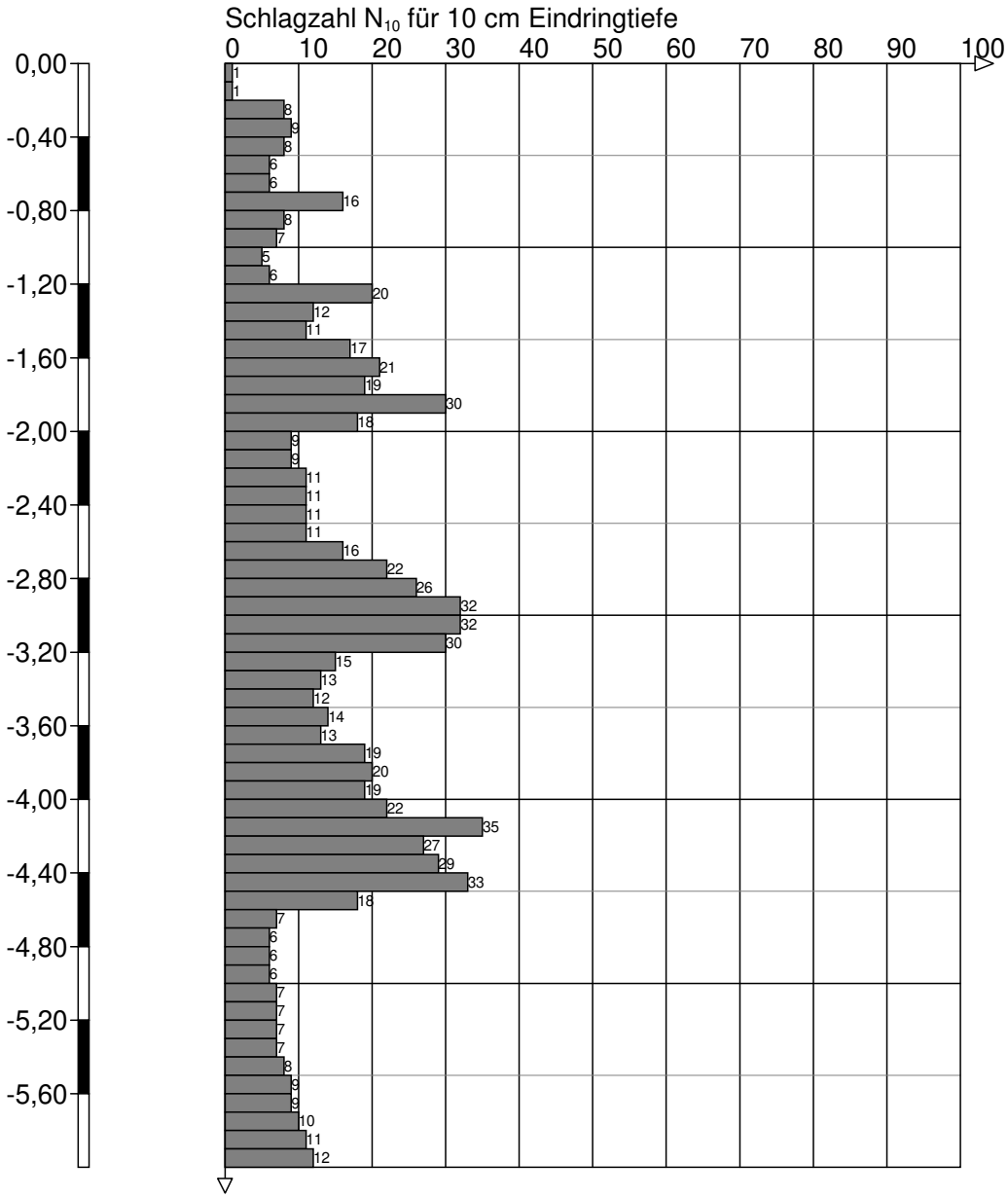
DPH 1



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

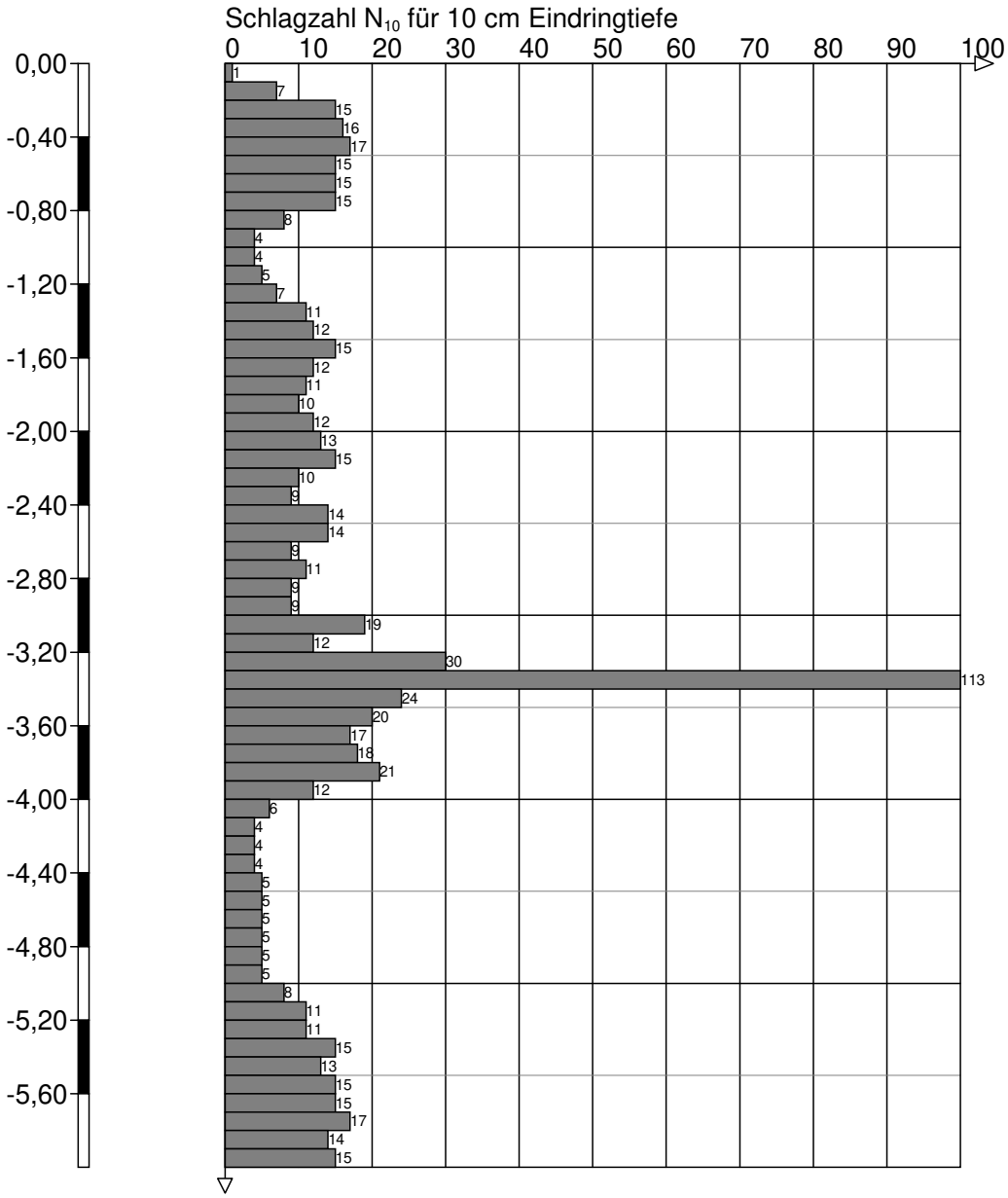
DPH 2



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

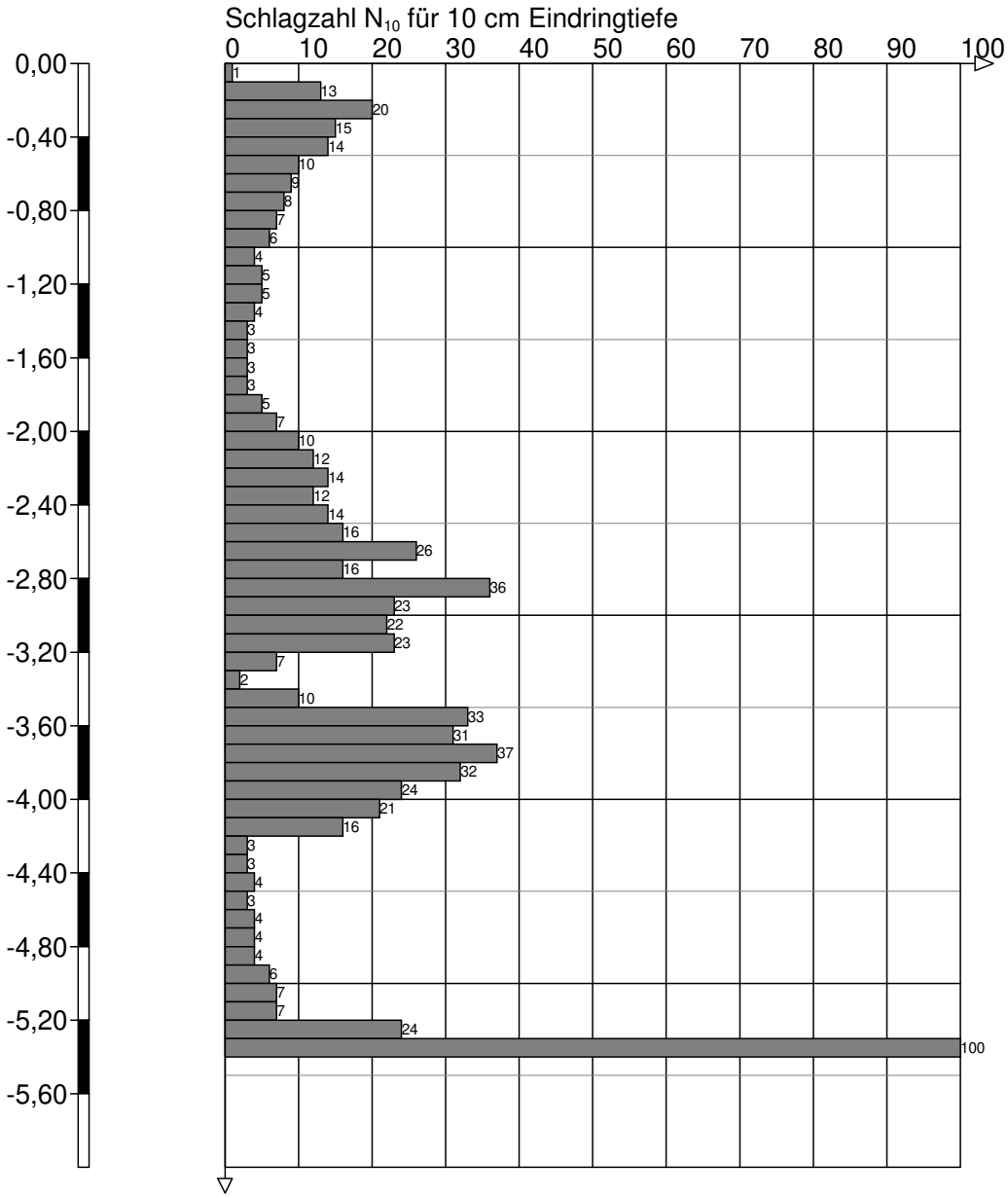
DPH 3



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

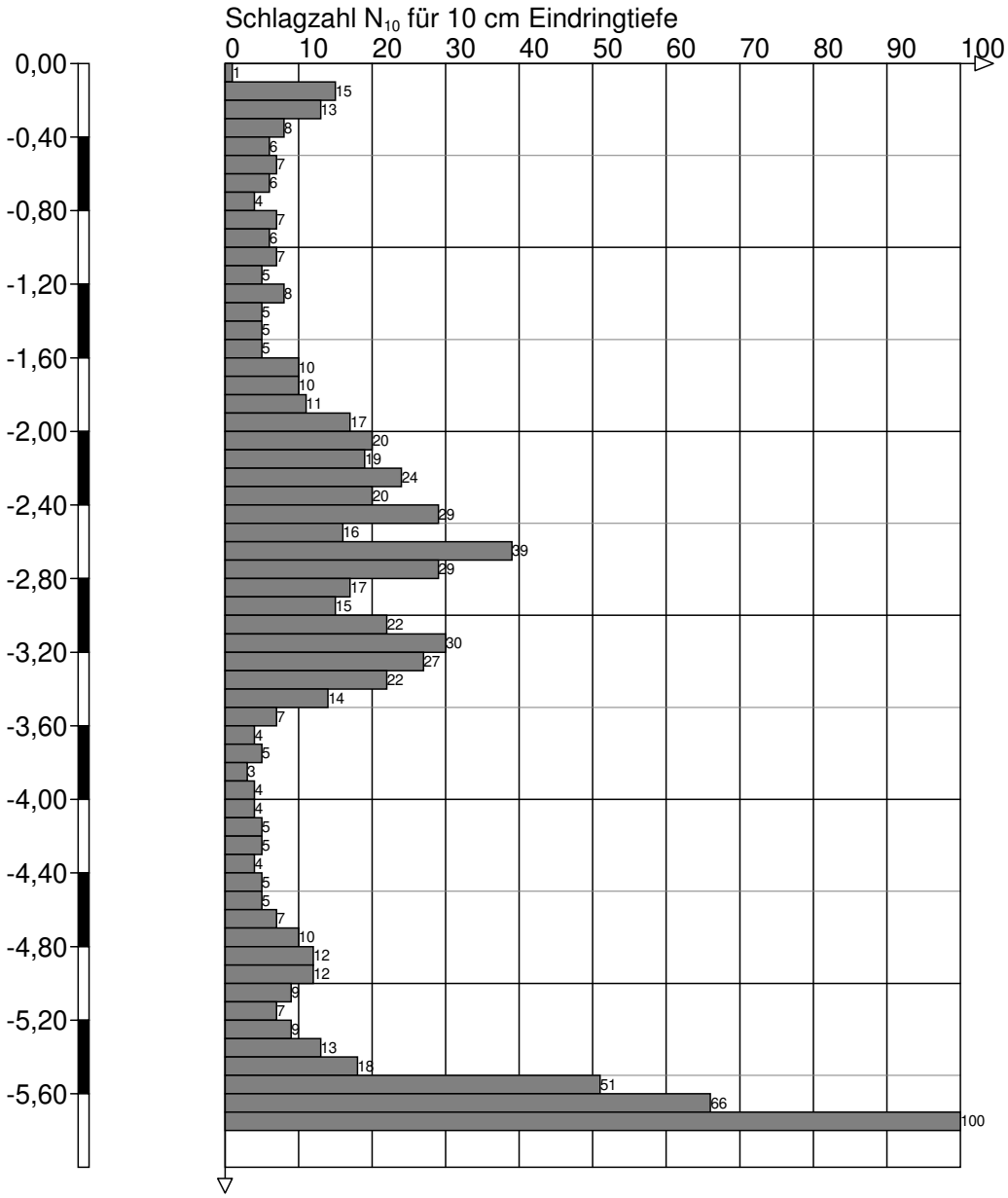
DPH 4



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

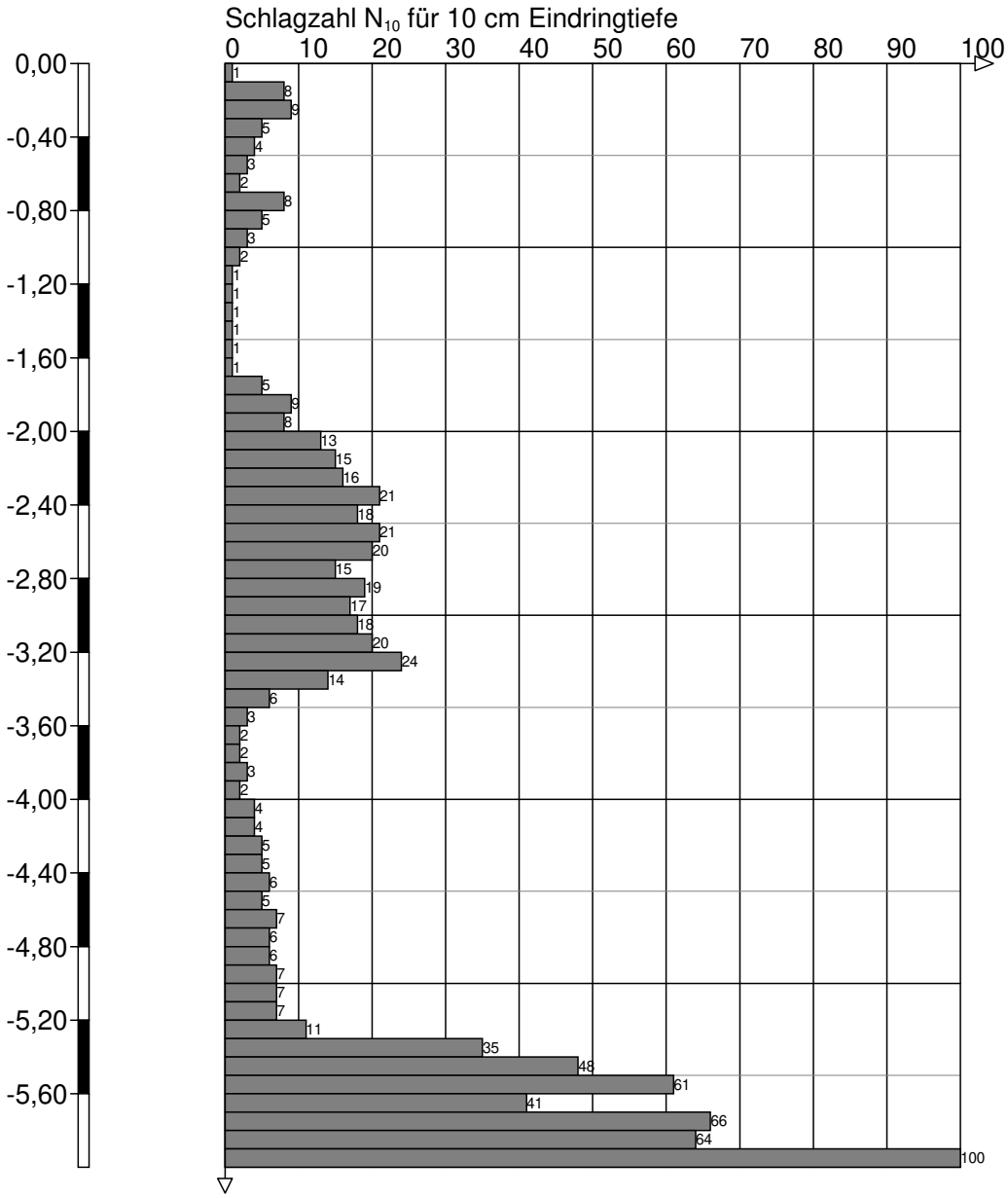
DPH 5



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

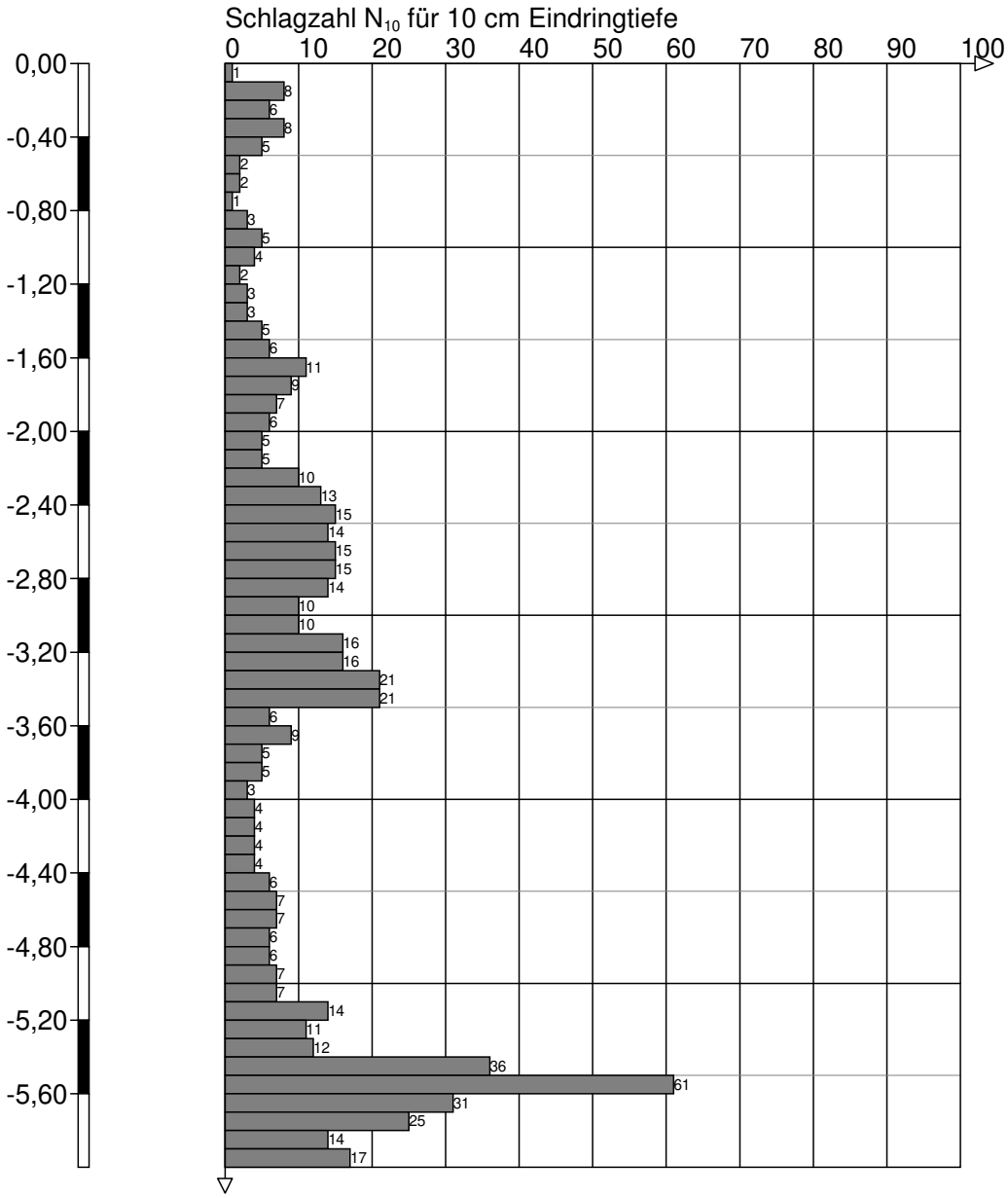
DPH 6



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

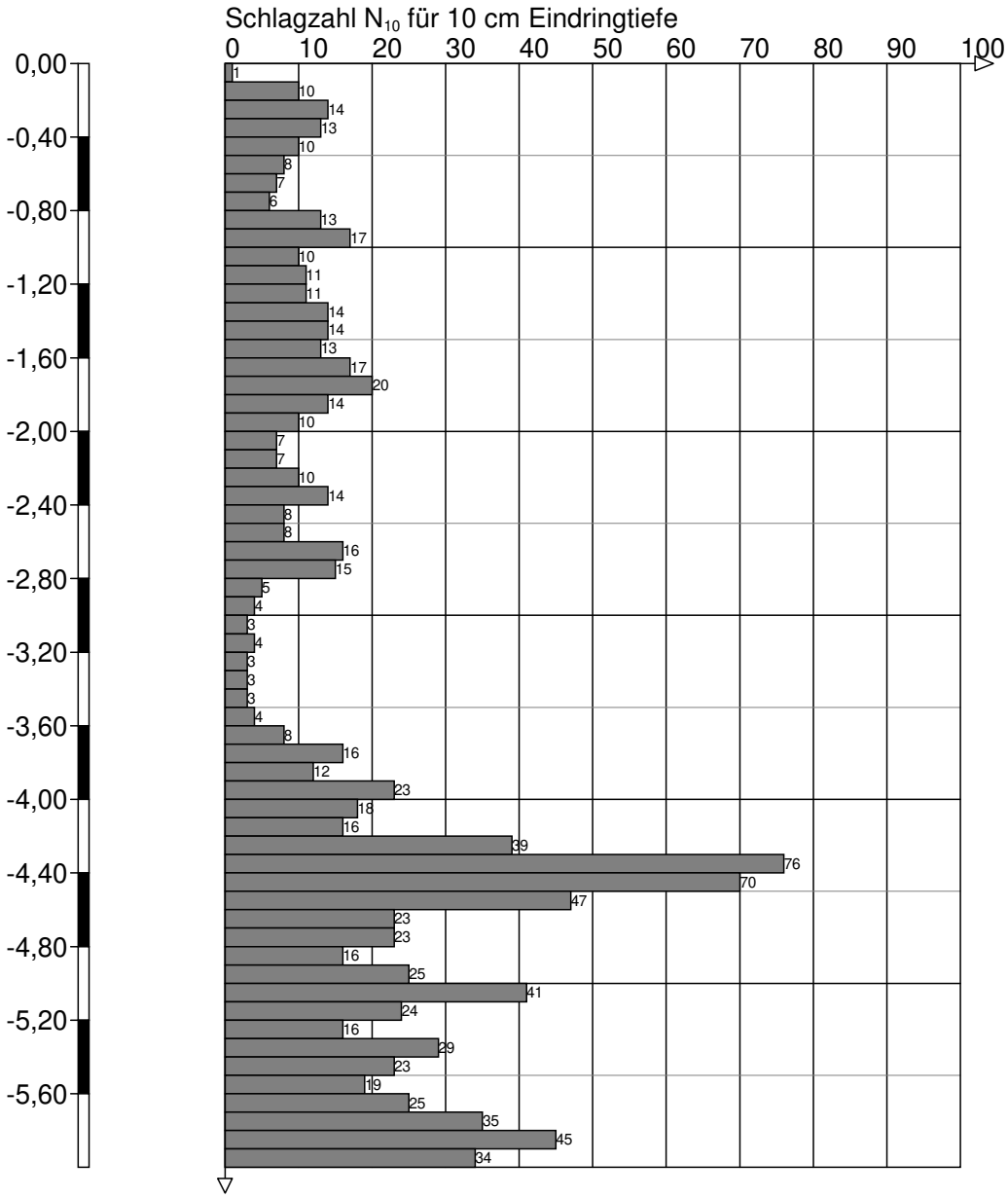
DPH 7



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

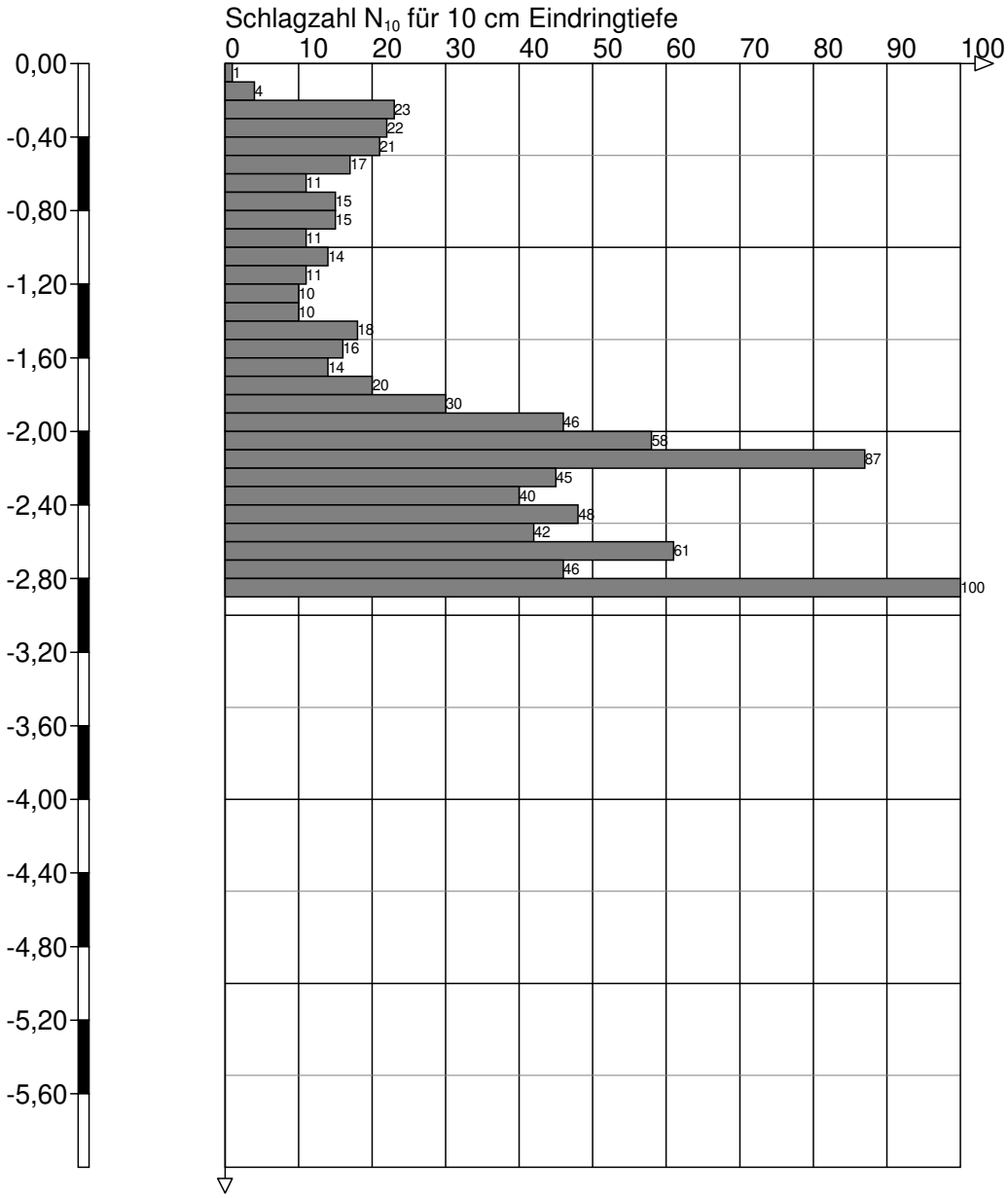
DPH 9



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

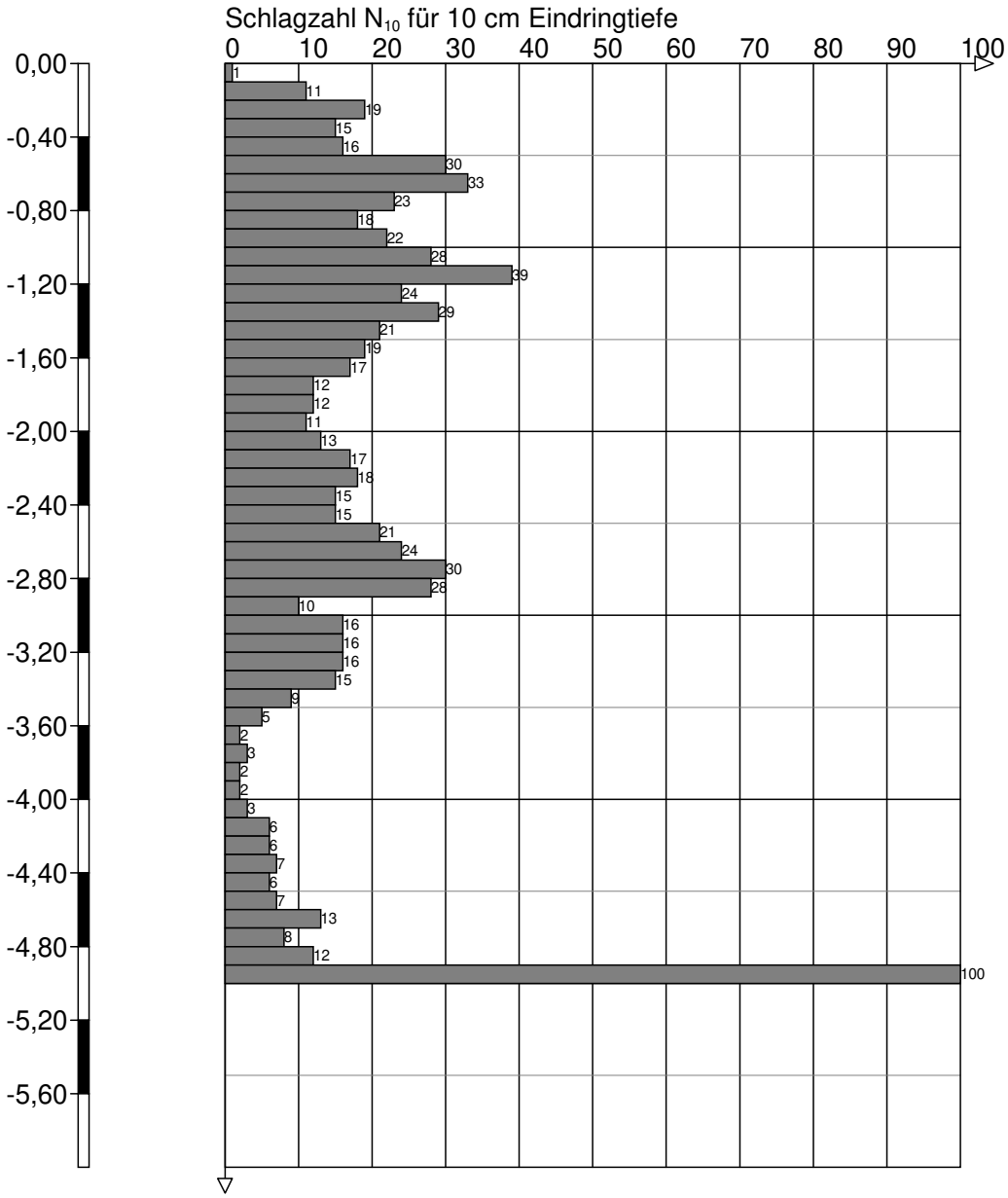
DPH 10



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

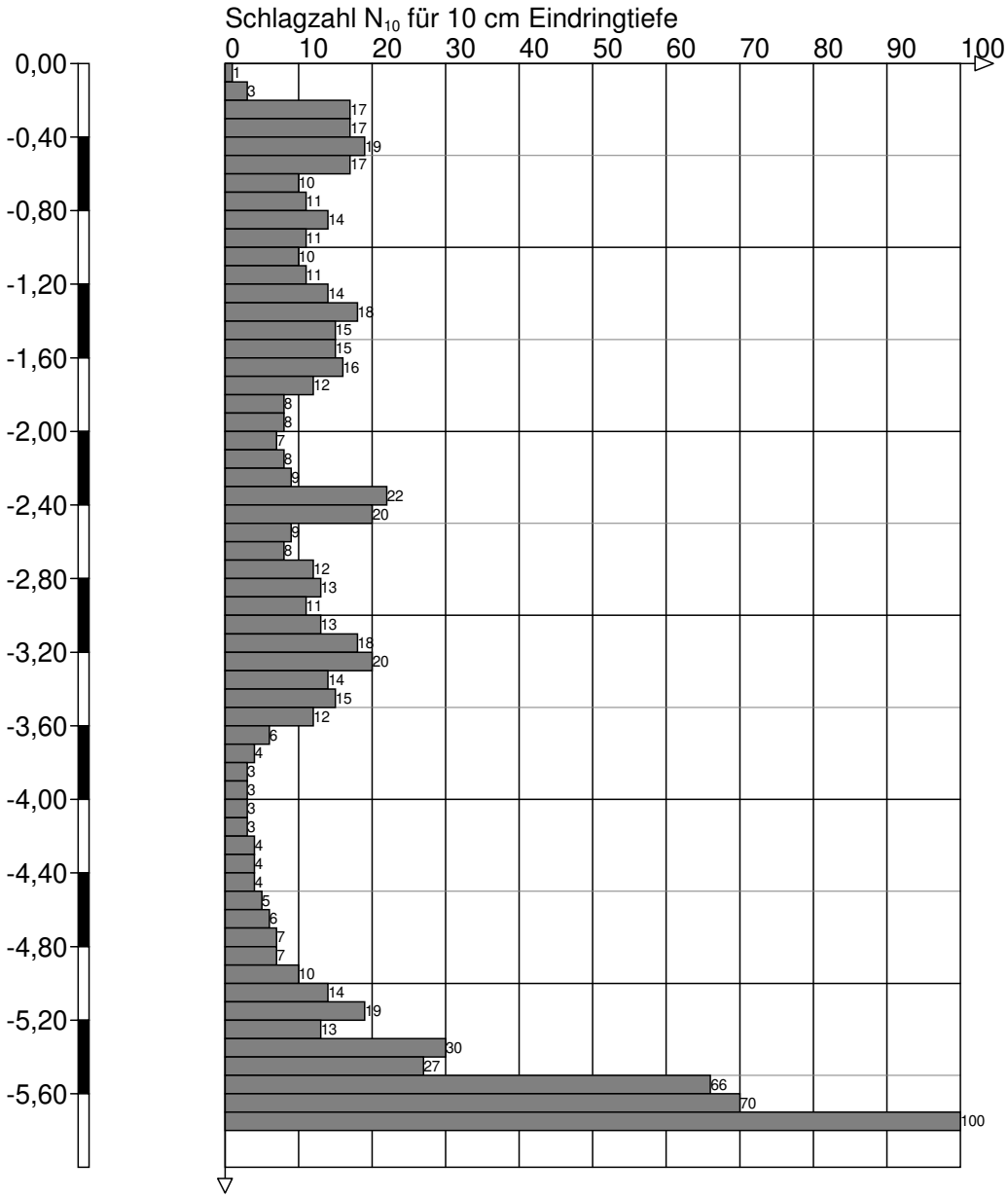
DPH 11



Höhenmaßstab 1:40

INGENIEURBÜRO WOLFGANG KRAMM iwk Hydrogeologie * Altlasten * Sanierung * Rückbau * Baugrund	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: Lüder - Ilsenburg	
		Auftraggeber:	
		Bearb.: SB	Datum: 16.09.2019

DPH 12

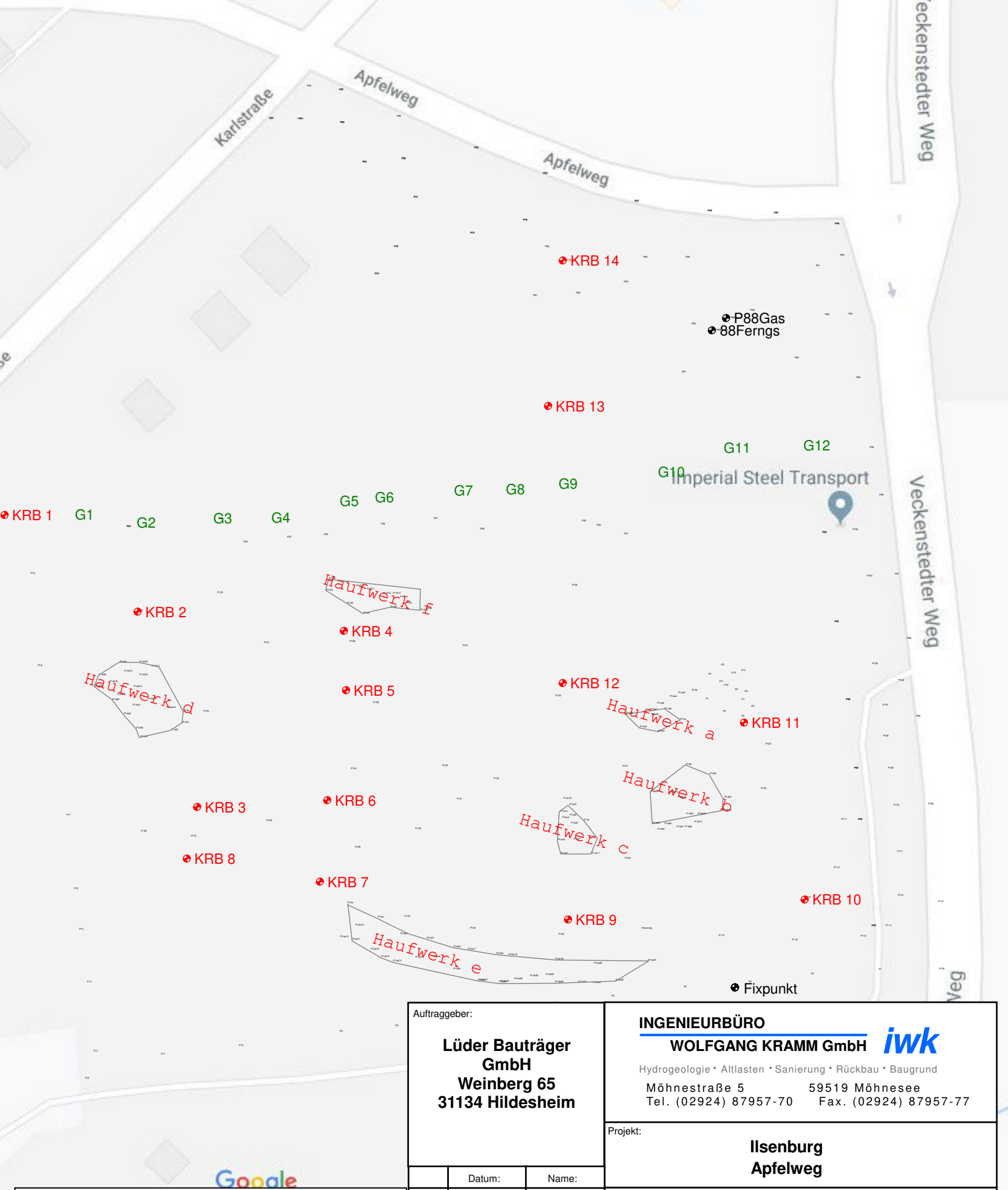


Höhenmaßstab 1:40

Anlage 4

Nivellement

Höhenplan



Kleinrammbohrung

G1 Graben

20 m

Auftraggeber:

Lüder Bauträger GmbH
Weinberg 65
31134 Hildesheim

INGENIEURBÜRO
WOLFGANG KRAMM GmbH iwk
Hydrogeologie · Altlasten · Sanierung · Rückbau · Baugrund
Möhnestraße 5 59519 Möhnesee
Tel. (02924) 87957-70 Fax. (02924) 87957-77

Projekt:

Ilsenburg
Apfelweg

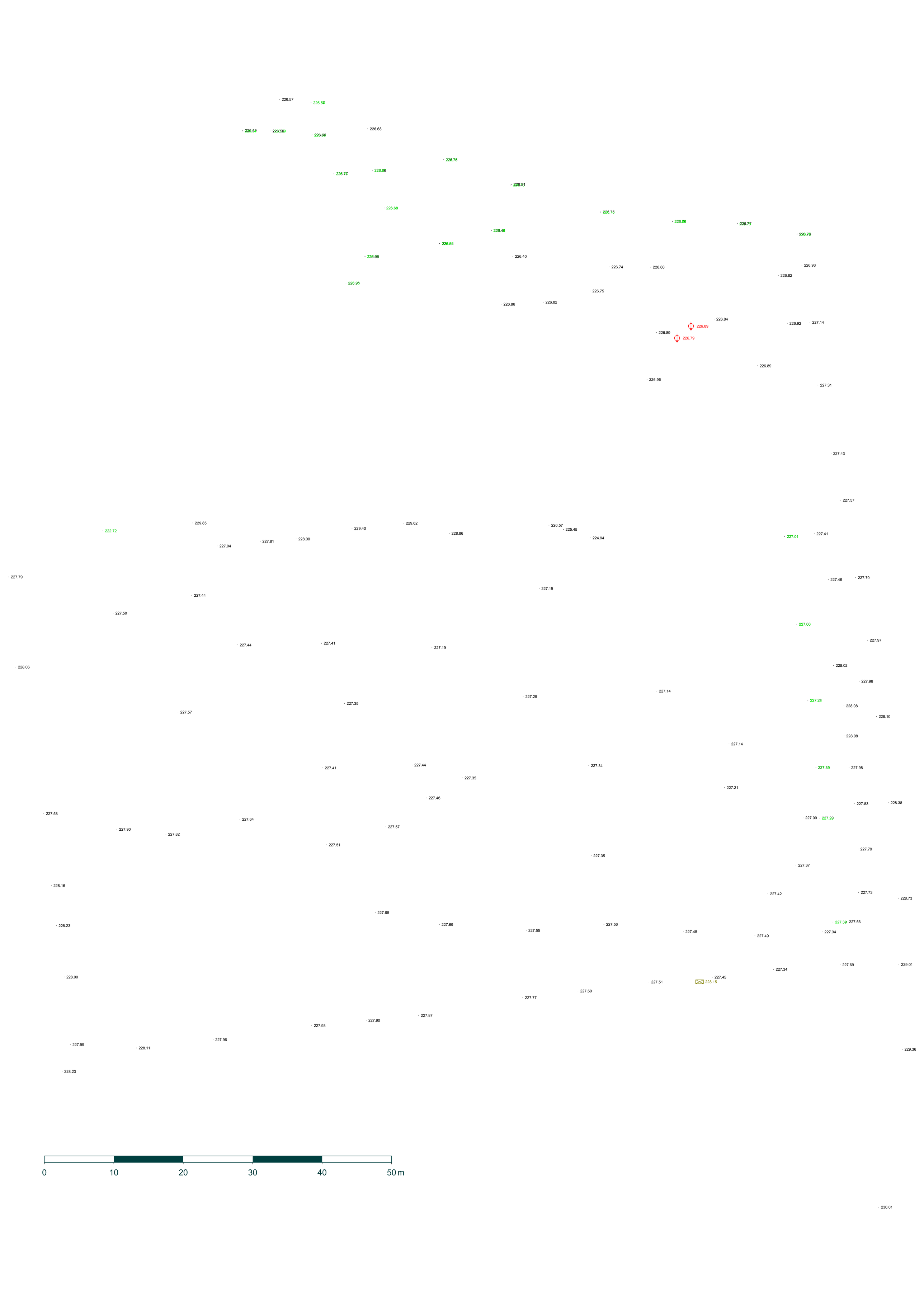
	Datum:	Name:
gez.:	29.10.2019	KW
gepr.:		

Bezeichnung:

Übersichtsplan mit Lage der Bohransatzpunkte

Maßstab: unmaßstäblich

1


226.57
226.57
226.59
226.58
226.66
226.68
226.75
226.66
226.77
226.81
226.68
226.75
226.79
226.77
226.46
226.76
226.54
226.95
226.40
226.74
226.80
226.93
226.82
226.91
226.75
226.86
226.82
226.84
226.89
226.79
226.92
227.14
226.89
226.96
227.31
227.43
227.57
229.85
222.72
229.40
229.62
228.86
227.81
228.00
227.04
226.57
225.45
224.94
227.01
227.41
227.79
227.46
227.44
227.19
227.50
227.00
227.97
227.44
227.41
227.19
228.06
227.35
227.57
227.44
227.41
227.35
227.46
227.58
227.64
227.90
227.82
227.57
227.51
228.02
227.96
227.14
227.25
227.28
228.08
228.10
228.08
227.14
227.34
227.39
227.98
227.21
227.83
228.38
227.09
227.29
227.79
227.35
227.37
227.42
227.73
228.73
228.16
227.68
227.69
227.39
227.56
228.23
227.55
227.48
227.49
227.34
227.69
229.01
228.00
227.51
228.15
227.60
227.77
227.87
227.90
227.93
227.96
227.99
228.11
228.23
229.36
230.01
0
10
20
30
40
50 m

Planrahmen
Rahmen für: Plan im Maßstab 1 : 250
Parameter = Standard / bearbeitet

Karlstraße

Apfelweg

Ilse

16.425 16.450 16.475 16.500 16.525

48 250 48 225 48 200 48 175 48 150 48 125

226.57 226.57 226.59 226.58 226.66 226.68 226.75 226.77 226.66 226.81 226.68 226.79 226.77 226.78 226.46 226.54 226.95 226.40 226.74 226.80 226.93 226.82 226.91 226.75 226.86 226.82 226.84 226.89 226.92 227.14 226.89 226.79 226.89 226.96 227.31 227.43 227.57 229.85 222.72 229.40 229.62 226.57 225.45 228.86 224.94 227.01 227.41 227.81 228.00 227.04 227.79 227.46 227.79 227.44 227.19 227.50 227.00 227.97 227.44 227.41 228.06 228.02 227.96 227.14 227.25 227.35 227.24 228.08 228.10 227.57 228.08 227.14 227.41 227.44 227.34 227.39 227.98 227.35 227.21 227.46 227.83 228.38 227.58 227.64 227.09 227.29 227.90 227.57 227.82 227.51 227.79 227.35 227.37 228.16 227.42 227.73 228.73 227.68 228.23 227.69 227.39 227.56 227.55 227.56 227.48 227.49 227.34 227.34 227.69 229.01 228.00 227.45 227.51 228.15 227.60 227.77 227.87 227.90 227.93 227.96 227.99 228.11 228.23 229.36 230.01

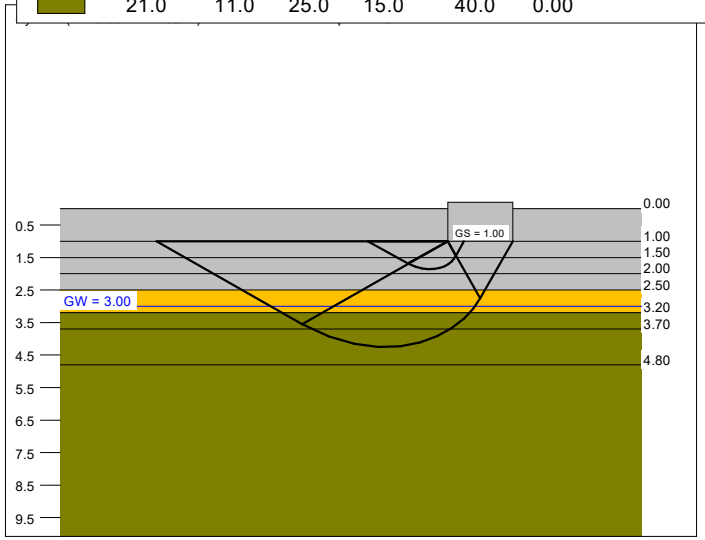
0 10 20 30 40 50 m

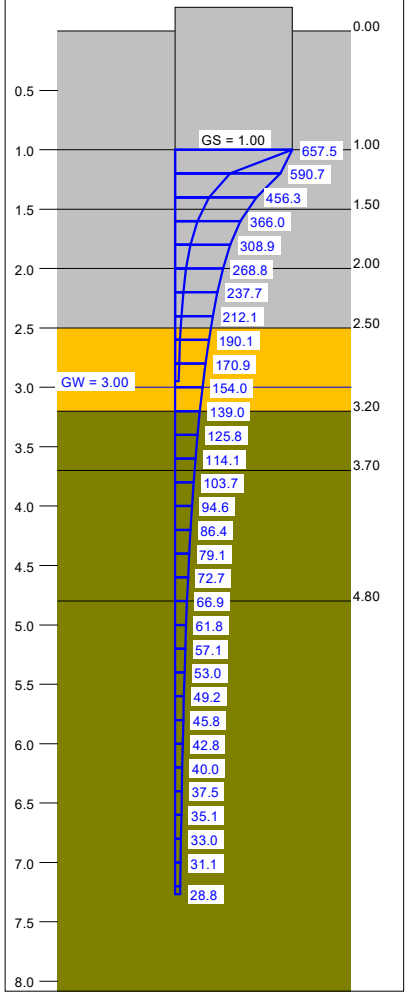
R=32616405.825
H=5748111.832
D=0.0000 gon

Anlage 5

Numerische Setzungsberechnungen

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	5.0	0.00	A: Sa, si, gr´, Asphalt- und Betonbruch, locker gelagert
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	A: Sa, si, gr´, x, Asphalt- und Betonbruch mitteldicht gelagert
	17.5	8.5	30.0	0.0	5.0	0.00	A: Sa, si, gr´, x, Asphalt- und Betonbruch
	19.0	10.0	32.5	0.0	15.0	0.00	A: GSa, Ziegelbruch, locker gelagert
	21.5	12.5	37.5	5.0	80.0	0.00	Gr, si, sa, dicht gelagert
	20.0	10.0	30.0	10.0	12.0	0.00	Si, sa*, gr, halbfeste Konsistenz
	18.0	8.0	27.5	0.0	3.0	0.00	Si, sa*, gr, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl , fsa´, feste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ ü [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	548.3	137.1	384.8	0.79	32.3	0.00	20.07	18.00	2.95	1.86
1.00	1.00	909.0	909.0	637.9	3.88	34.4	1.79	19.52	18.00	5.27	2.86
1.50	1.50	925.9	2083.2	649.7	6.22	32.9 *	4.45	18.67	18.00	6.82	3.64
2.00	2.00	657.5	2629.9	461.4	5.93	30.7 *	2.24	17.42	18.00	7.27	4.25

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

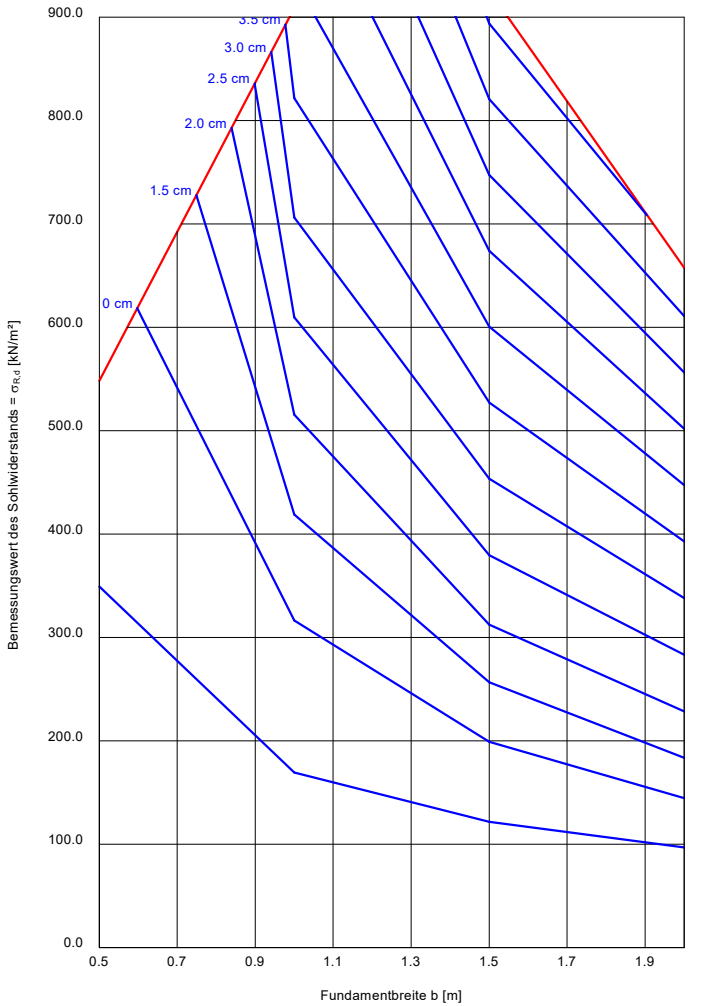
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 1, Einzelfundament

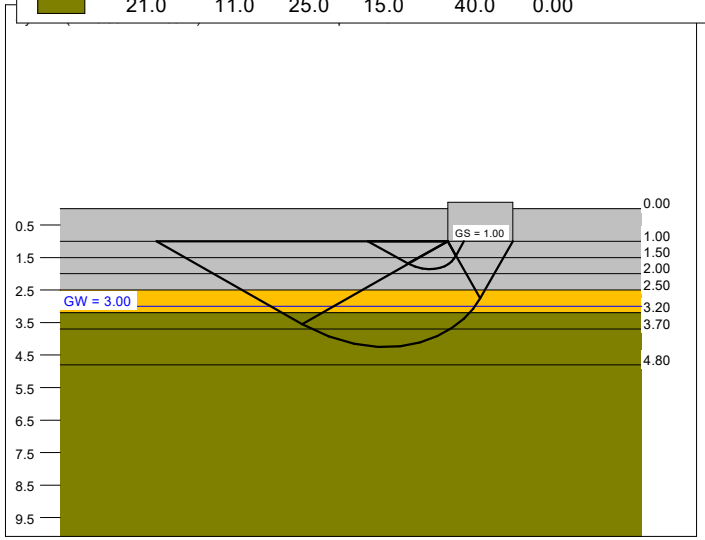
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

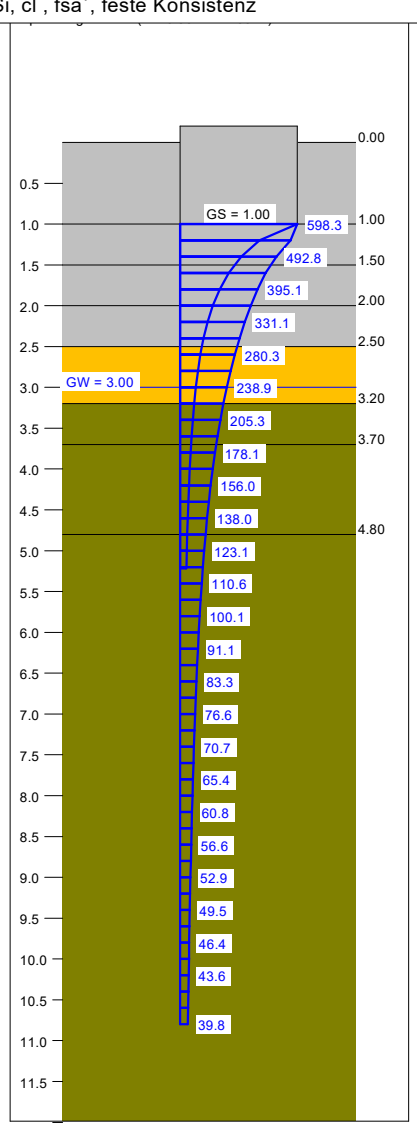
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 3.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	30.0	0.0	5.0	0.00	A: Sa, si, gr´, Asphalt- und Betonbruch, locker gelagert
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	A: Sa, si, gr´, x, Asphalt- und Betonbruch mitteldicht gelagert
	17.5	8.5	30.0	0.0	5.0	0.00	A: Sa, si, gr´, x, Asphalt- und Betonbruch
	19.0	10.0	32.5	0.0	15.0	0.00	A: GSa, Ziegelbruch, locker gelagert
	21.5	12.5	37.5	5.0	80.0	0.00	Gr, si, sa, dicht gelagert
	20.0	10.0	30.0	10.0	12.0	0.00	Si, sa*, gr, halbfeste Konsistenz
	18.0	8.0	27.5	0.0	3.0	0.00	Si, sa*, gr, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl , fsa´, feste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	420.9	210.4	295.4	2.41	32.3	0.00	20.07	18.00	5.22	1.86
10.00	1.00	754.9	754.9	529.8	7.55	34.4	1.79	19.52	18.00	8.99	2.86
10.00	1.50	796.2	1194.3	558.7	10.49	32.9 *	4.45	18.67	18.00	10.83	3.64
10.00	2.00	598.3	1196.6	419.9	9.34	30.7 *	2.24	17.42	18.00	10.80	4.25

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

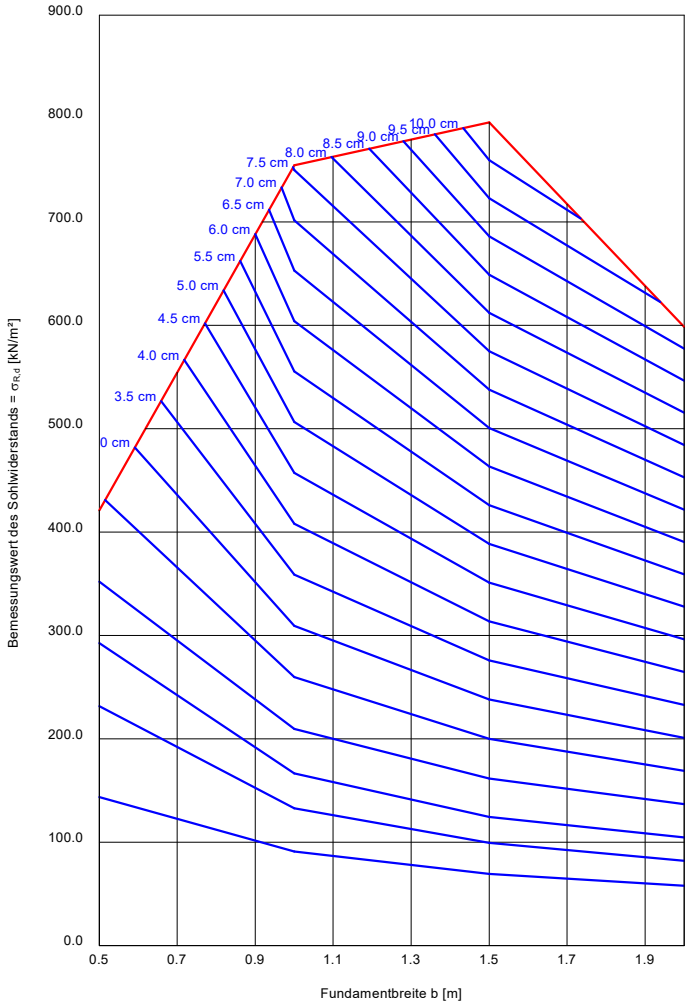
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 1, Streifenfundament

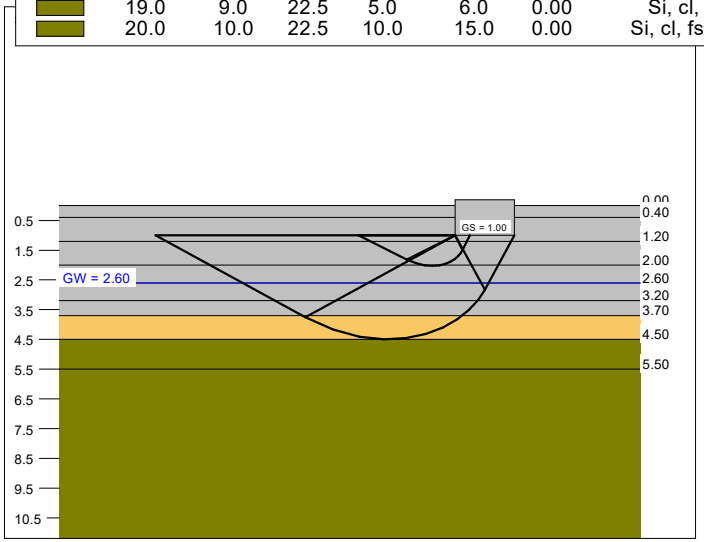
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

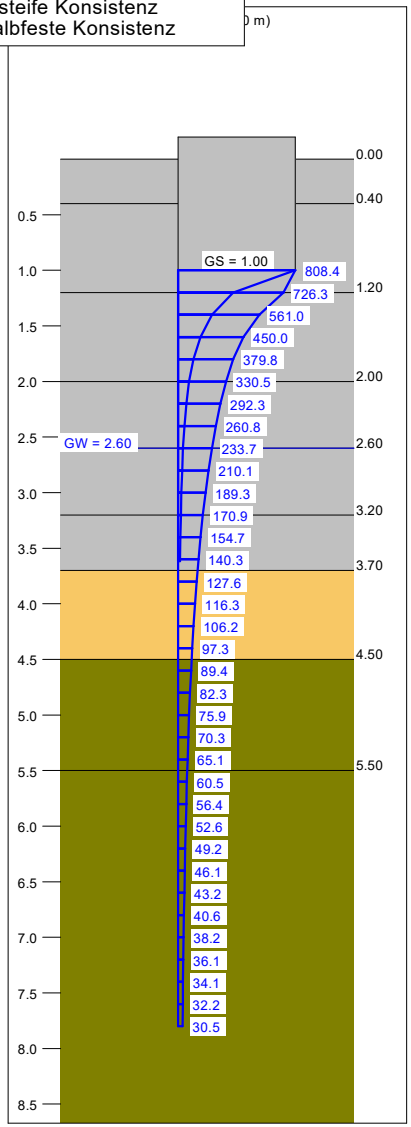
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 3.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.5	9.5	32.5	0.0	10.0	0.00	A: Sa, gr*, humos, locker gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	A: Gr, sa, si, humos, mitteldicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, si, humos, dicht gelagert
	19.0	10.0	35.0	0.0	45.0	0.00	A: GSa, si´, mitteldicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, si, dicht gelagert
	21.5	12.5	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa, si, dicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si, dicht gelagert
	19.0	9.0	22.5	5.0	6.0	0.00	Si, cl, fsa´, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, halbfeste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	1088.8	272.2	764.1	0.33	36.8	0.00	20.71	19.40	3.62	2.03
1.00	1.00	1210.5	1210.5	849.4	1.12	36.7	0.00	19.45	19.40	5.73	3.04
1.50	1.50	1454.3	3272.2	1020.6	2.67	37.4	0.00	17.52	19.40	7.94	4.15
2.00	2.00	808.4	3233.7	567.3	2.14	32.8 *	0.00	17.10	19.40	7.80	4.50

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

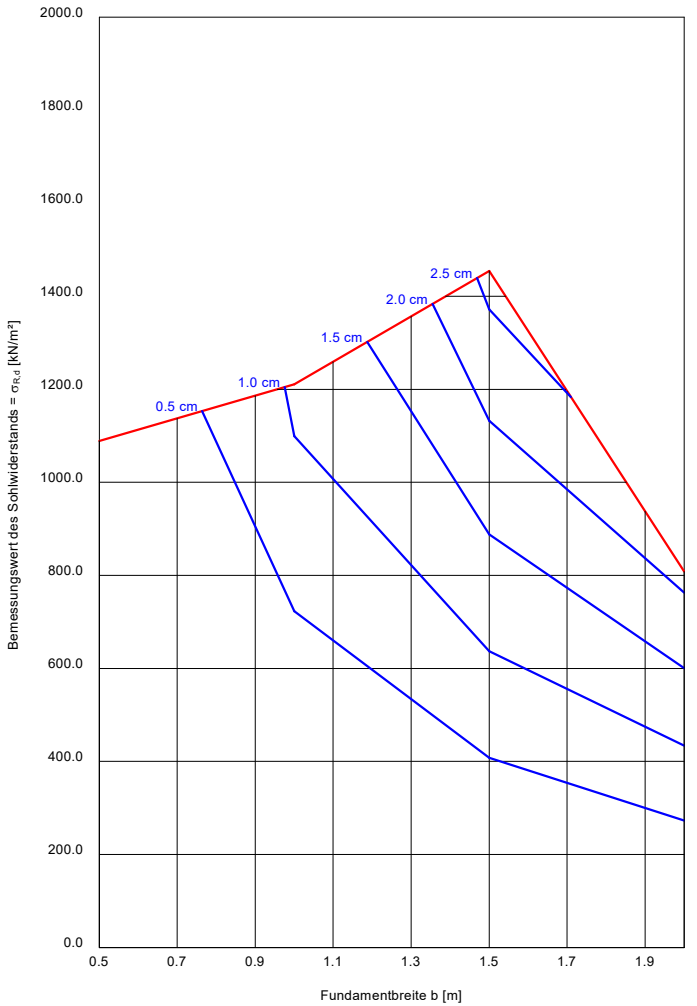
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 2, Einzelfundament

Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

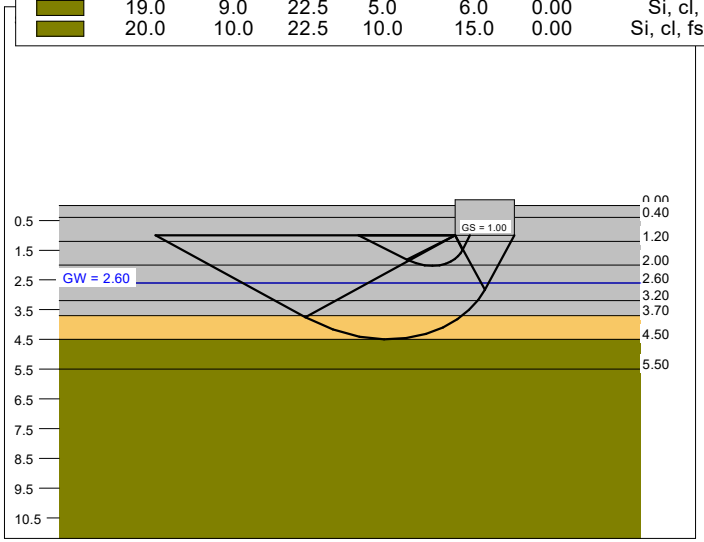
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.60 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

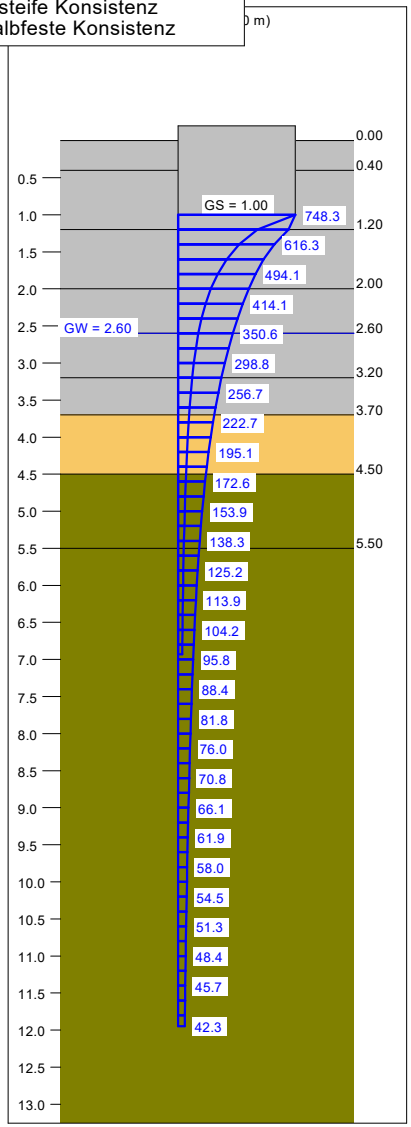


Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 2, Streifenfundament
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.5	9.5	32.5	0.0	10.0	0.00	A: Sa, gr*, humos, locker gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	A: Gr, sa, si, humos, mitteldicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, si, humos, dicht gelagert
	19.0	10.0	35.0	0.0	45.0	0.00	A: GSa, si´, mitteldicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, si, dicht gelagert
	21.5	12.5	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa, si, dicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si, dicht gelagert
	19.0	9.0	22.5	5.0	6.0	0.00	Si, cl, fsa´, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, halbfeste Konsistenz



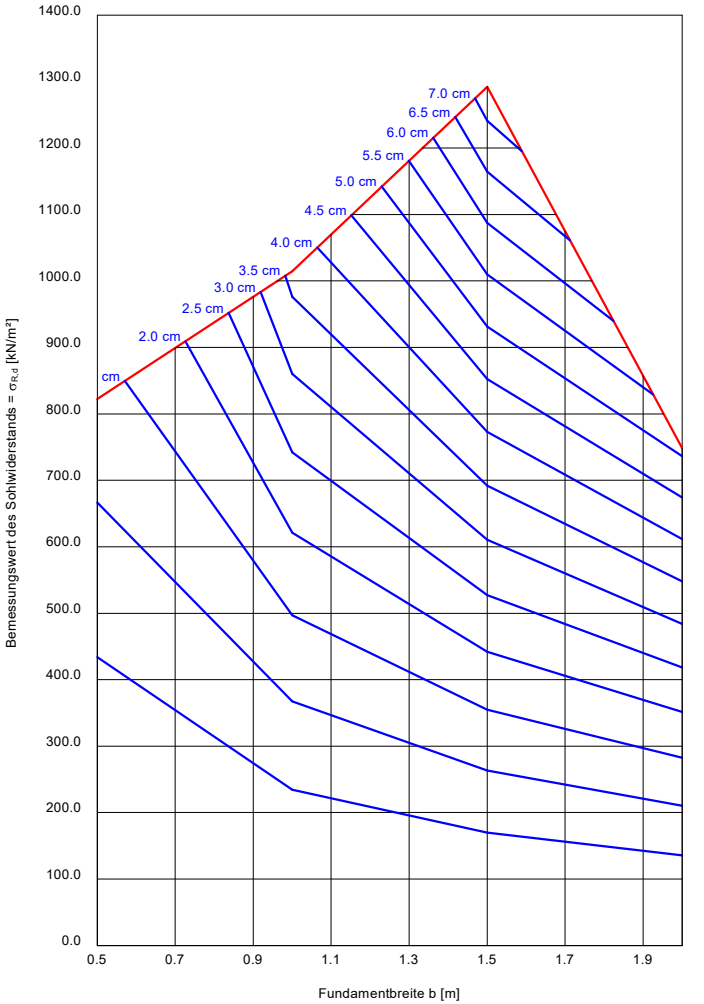


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	822.3	411.2	577.1	1.32	36.8	0.00	20.71	19.40	6.93	2.03
10.00	1.00	1014.7	1014.7	712.0	3.67	36.7	0.00	19.45	19.40	10.23	3.04
10.00	1.50	1292.3	1938.4	906.9	7.33	37.4	0.00	17.52	19.40	13.30	4.15
10.00	2.00	748.3	1496.6	525.1	5.10	32.8 *	0.00	17.10	19.40	11.95	4.50

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.60 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

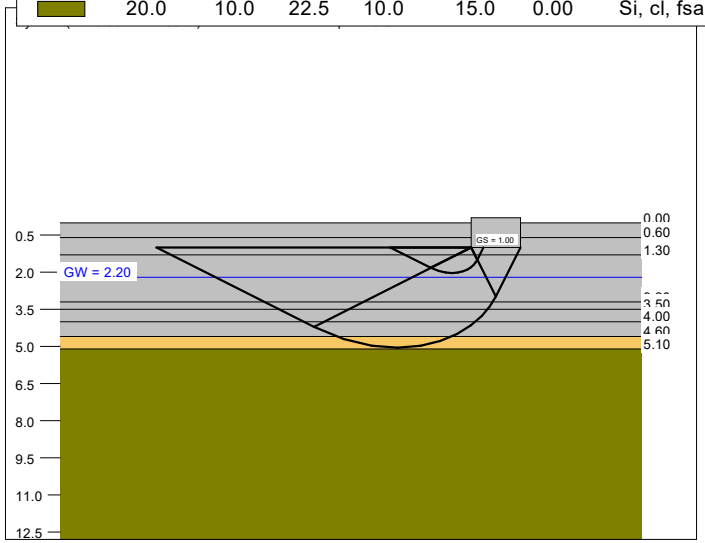


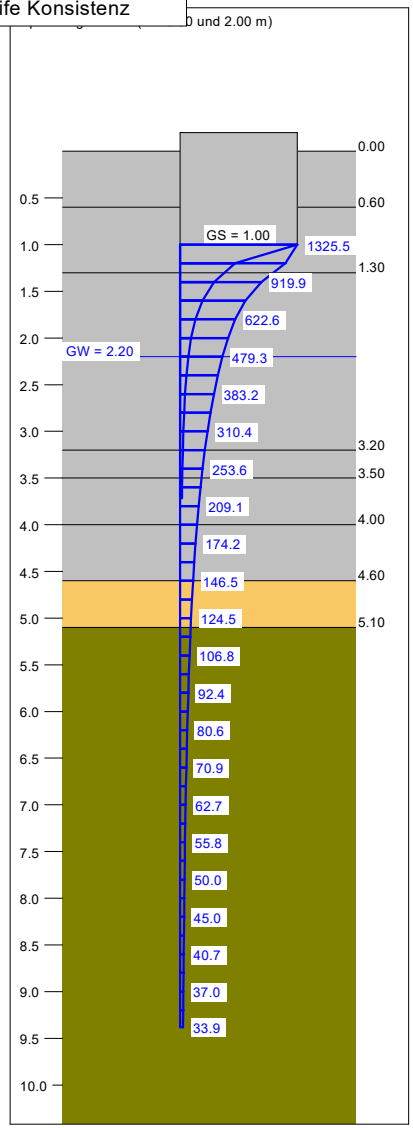
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 3, Einzelfundament

Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	40.0	0.00	A: Sa, gr*, mitteldicht gelagert
	19.5	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa, dicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, dicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	0.00	Gr, sa, si, mitteldicht gelagert
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, steife Konsistenz





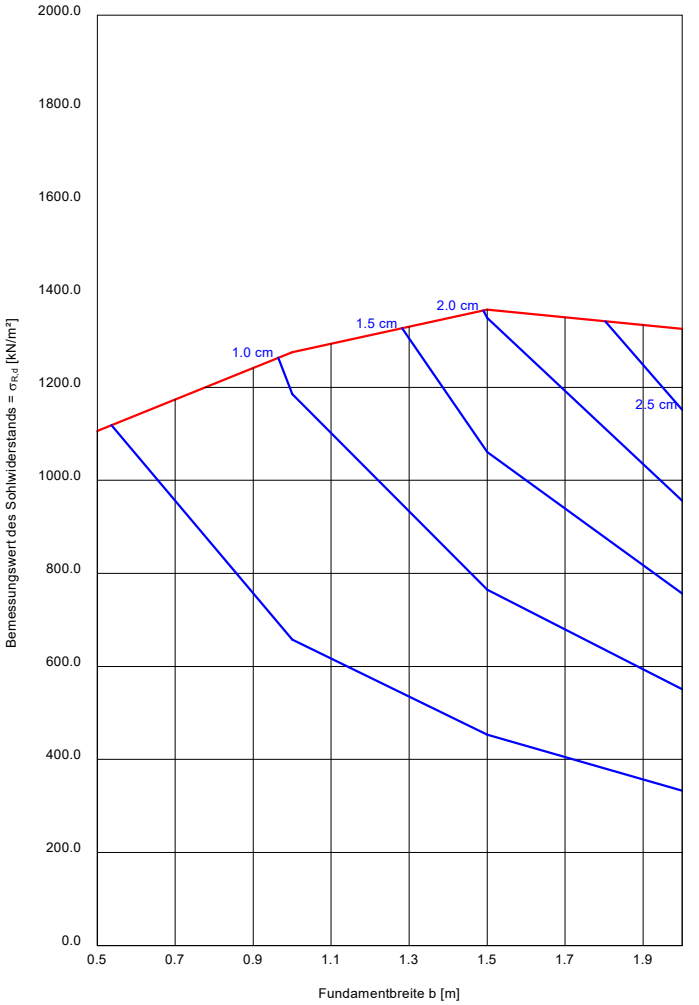
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	1106.5	276.6	776.5	0.48	37.0	0.00	19.79	19.50	3.71	2.03
1.00	1.00	1275.6	1275.6	895.2	1.09	37.2	0.00	17.47	19.50	5.92	3.09
1.50	1.50	1366.9	3075.4	959.2	2.03	37.2	0.00	15.86	19.50	7.87	4.13
2.00	2.00	1325.5	5301.8	930.1	2.95	36.5	0.00	14.94	19.50	9.38	5.05

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

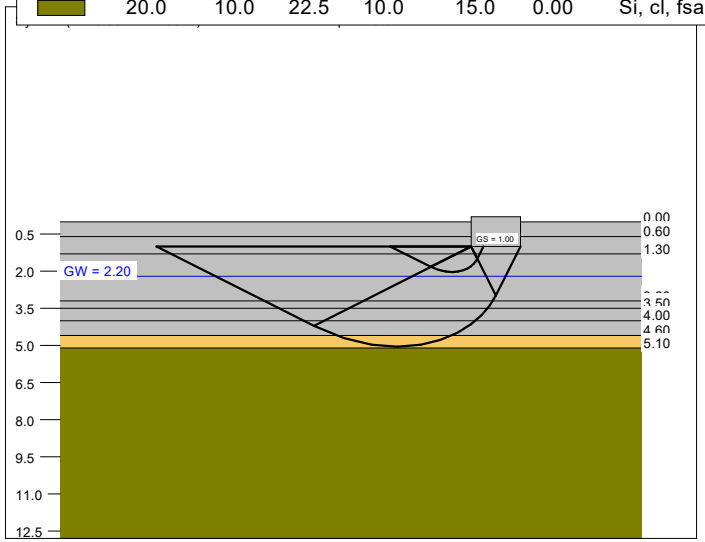
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

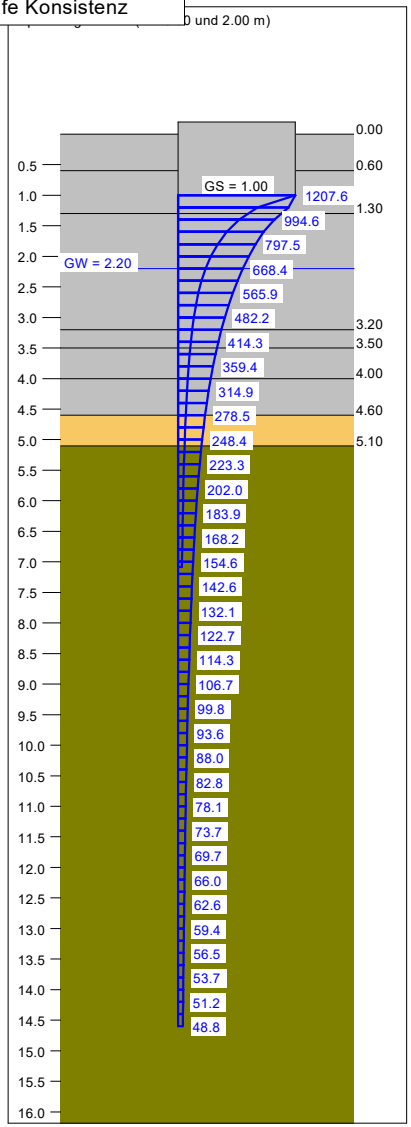


Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 3, Streifenfundament
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	40.0	0.00	A: Sa, gr*, mitteldicht gelagert
	19.5	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa, dicht gelagert
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	A: Gr, sa, dicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	0.00	Gr, sa, si, mitteldicht gelagert
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, steife Konsistenz



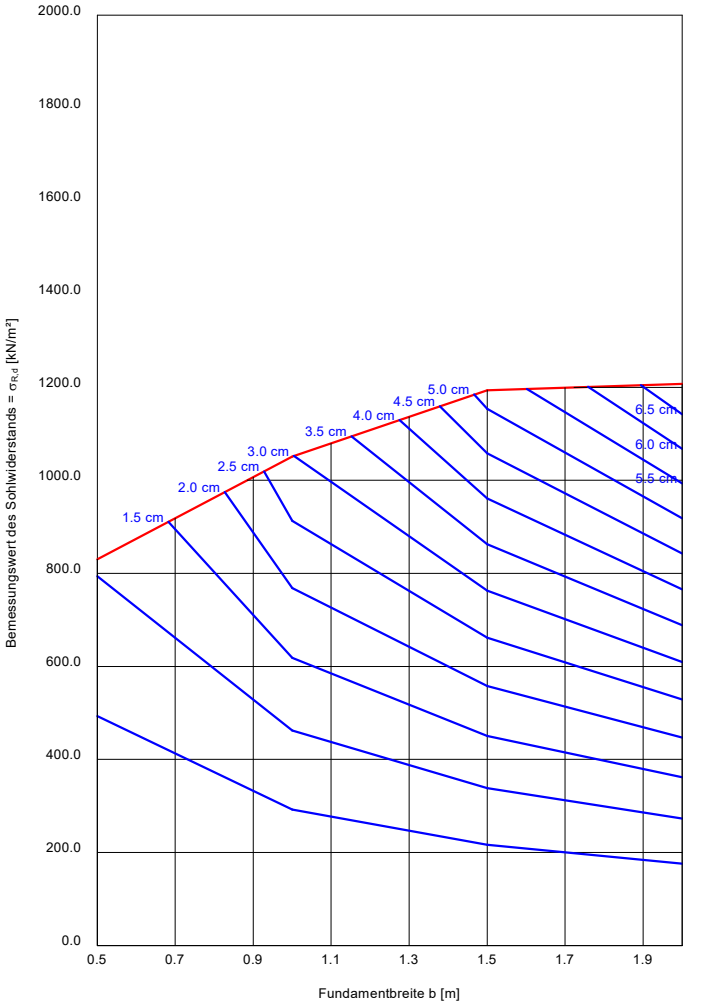


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	830.3	415.1	582.6	1.06	37.0	0.00	19.79	19.50	7.08	2.03
10.00	1.00	1050.9	1050.9	737.4	2.99	37.2	0.00	17.47	19.50	10.51	3.09
10.00	1.50	1193.9	1790.8	837.8	5.21	37.2	0.00	15.86	19.50	13.01	4.13
10.00	2.00	1207.6	2415.3	847.5	6.95	36.5	0.00	14.94	19.50	14.60	5.05

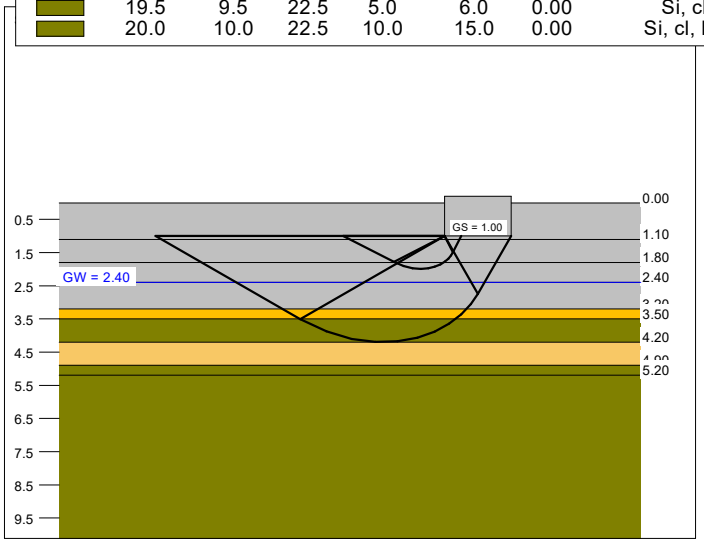
$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

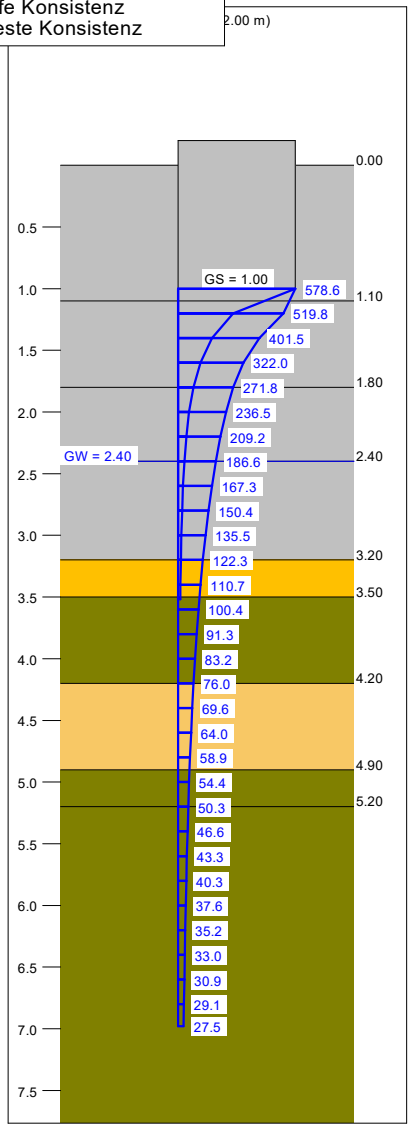
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, humos´, mitteldicht gelagert
	19.0	10.0	35.0	0.0	20.0	0.00	A: Sa, gr*, si´, locker gelagert
	20.0	11.0	37.5	0.0	50.0	0.00	A: Sa, gr*, mitteldicht gelagert
	22.0	13.0	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.0	12.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.5	8.5	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, weiche Konsistenz
	19.5	9.5	22.5	5.0	6.0	0.00	Si, cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	971.7	242.9	681.9	0.91	35.9	0.00	19.24	20.00	3.52	1.99
1.00	1.00	1228.7	1228.7	862.3	2.85	36.8	0.00	18.34	20.00	5.81	3.04
1.50	1.50	1339.0	3012.8	939.7	5.13	36.8	0.00	16.82	20.00	7.77	4.07
2.00	2.00	578.6	2314.2	406.0	2.95	30.2 *	0.00	16.68	20.00	6.98	4.20

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

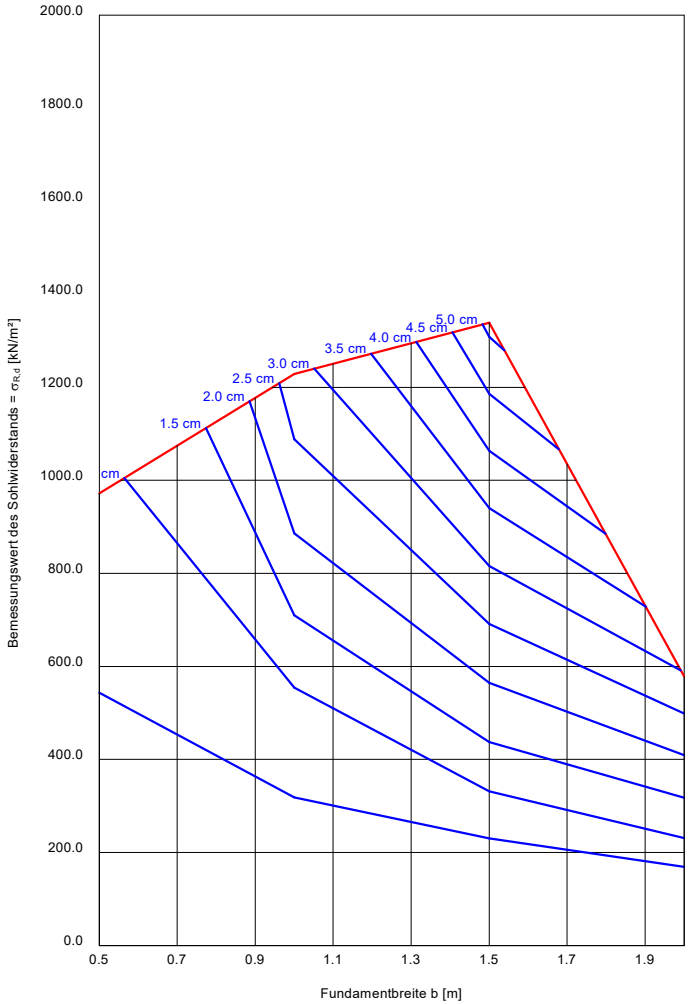
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 4, Einzelfundament

Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.40 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

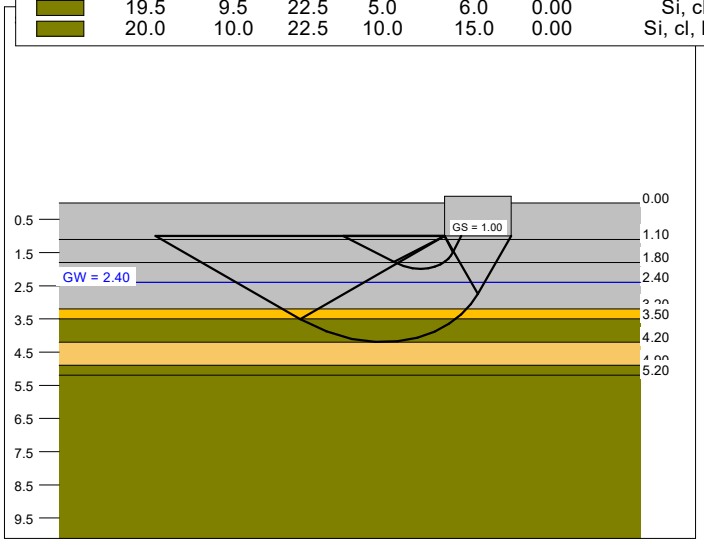


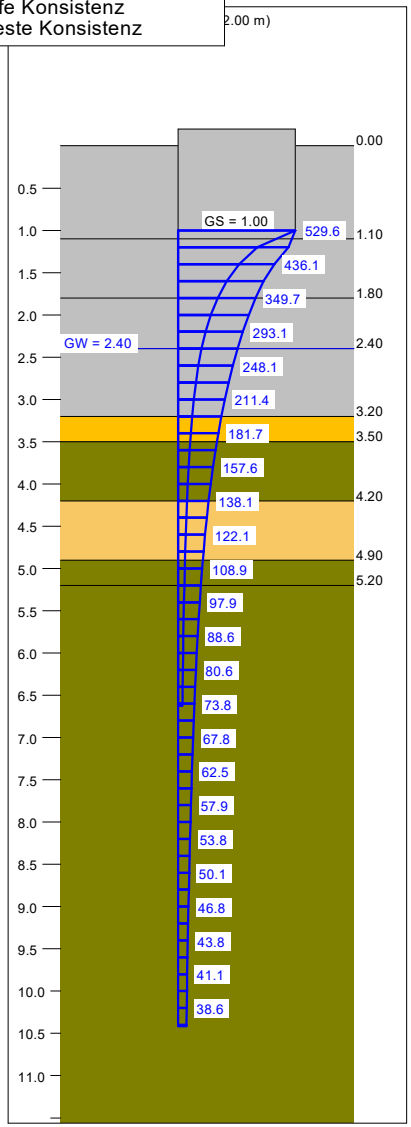
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 4, Streifenfundament

Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, humos´, mitteldicht gelagert
	19.0	10.0	35.0	0.0	20.0	0.00	A: Sa, gr*, si´, locker gelagert
	20.0	11.0	37.5	0.0	50.0	0.00	A: Sa, gr*, mitteldicht gelagert
	22.0	13.0	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.0	12.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.5	8.5	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, weiche Konsistenz
	19.5	9.5	22.5	5.0	6.0	0.00	Si, cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	726.3	363.2	509.7	2.41	35.9	0.00	19.24	20.00	6.62	1.99
10.00	1.00	1015.7	1015.7	712.8	6.46	36.8	0.00	18.34	20.00	10.30	3.04
10.00	1.50	1175.4	1763.0	824.8	10.67	36.8	0.00	16.82	20.00	12.87	4.07
10.00	2.00	529.6	1059.1	371.6	5.53	30.2 *	0.00	16.68	20.00	10.42	4.20

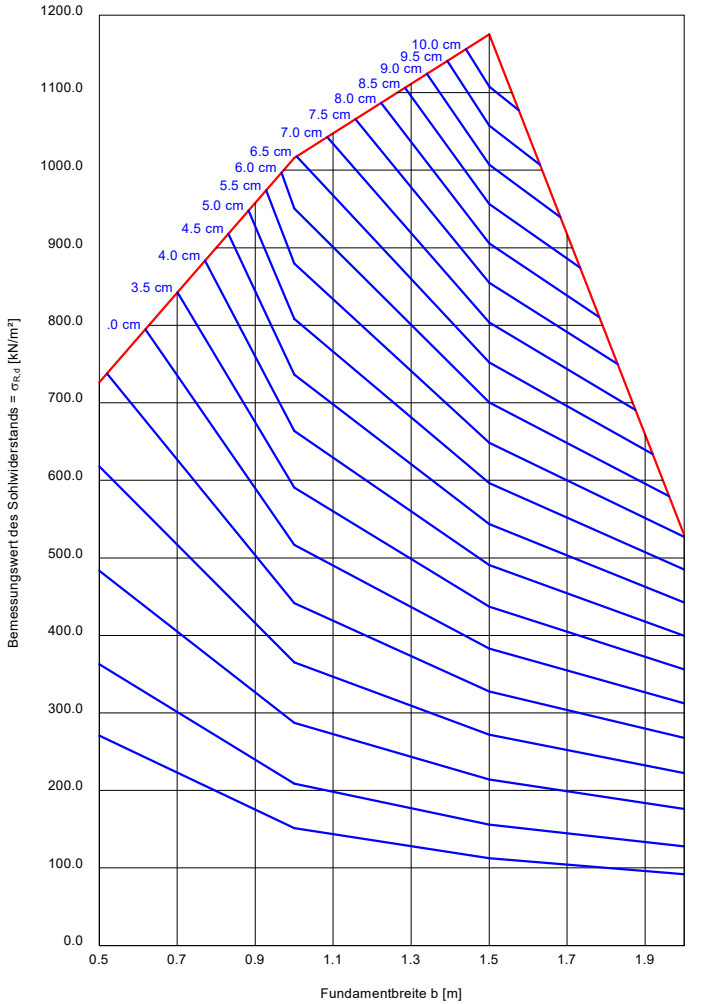
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.40 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si´, Betonbruchstücke, mitteldicht gelagert
	20.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.5	8.5	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, fsa´, weiche Konsistenz
	20.5	10.5	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, halbfeste Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	35.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

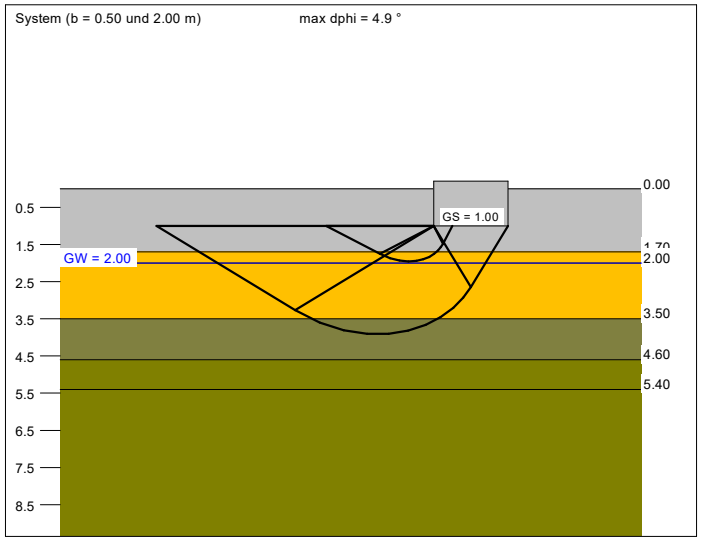
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

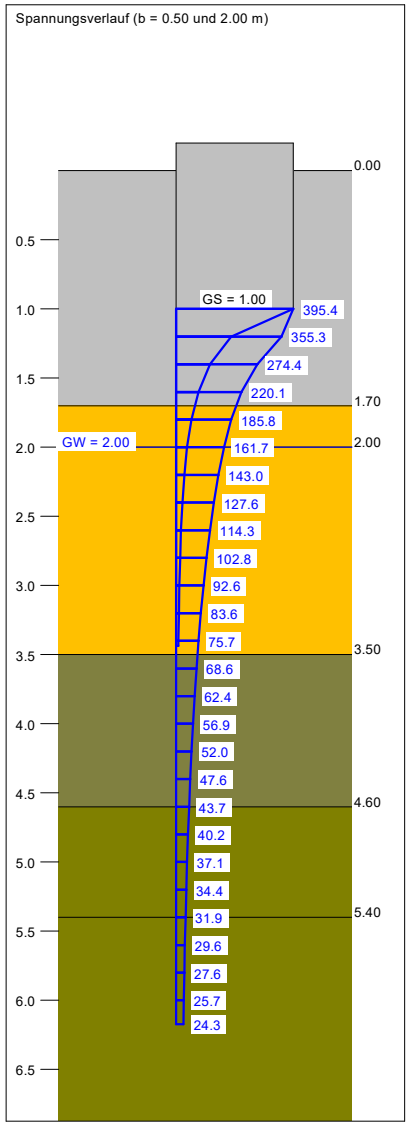
Bereich KRB/DPH 5, Einzelfundament

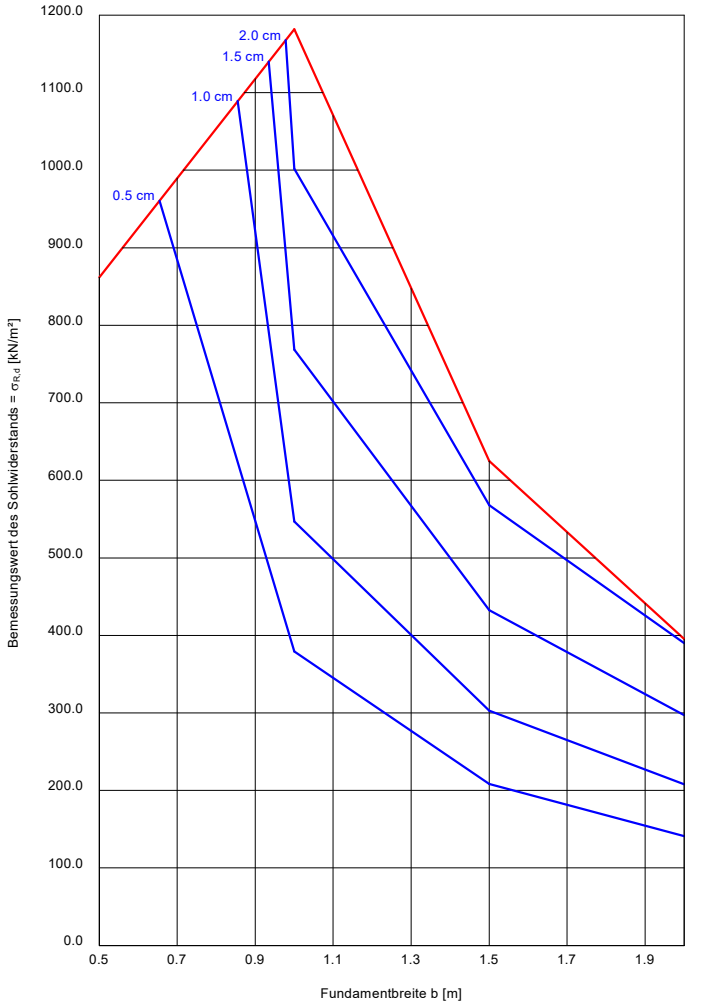
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	861.9	215.5	604.9	0.35	35.0	0.00	20.07	20.00	3.44	1.95
1.00	1.00	1181.9	1181.9	829.4	2.37	36.6	0.00	17.44	20.00	5.82	3.03
1.50	1.50	624.7	1405.6	438.4	2.21	31.4 *	0.00	16.67	20.00	6.06	3.50
2.00	2.00	395.4	1581.7	277.5	2.03	27.4 *	0.00	15.94	20.00	6.17	3.90

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si´, Betonbruchstücke, mitteldicht gelagert
	20.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.5	8.5	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, fsa´, weiche Konsistenz
	20.5	10.5	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa´, halbfeste Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	35.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

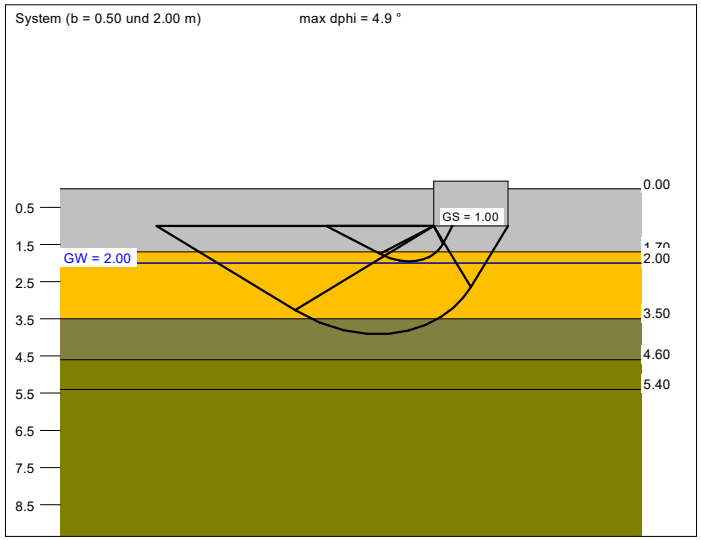
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

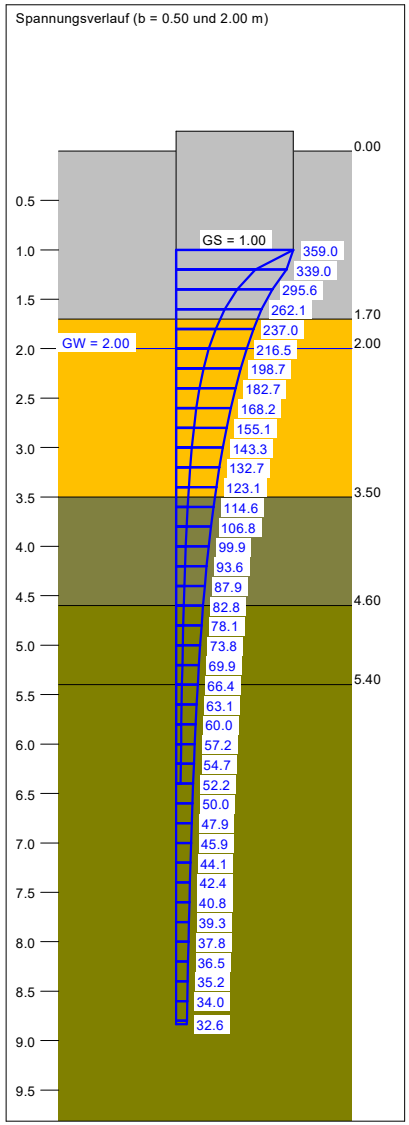
Bereich KRB/DPH 5, Streifenfundament

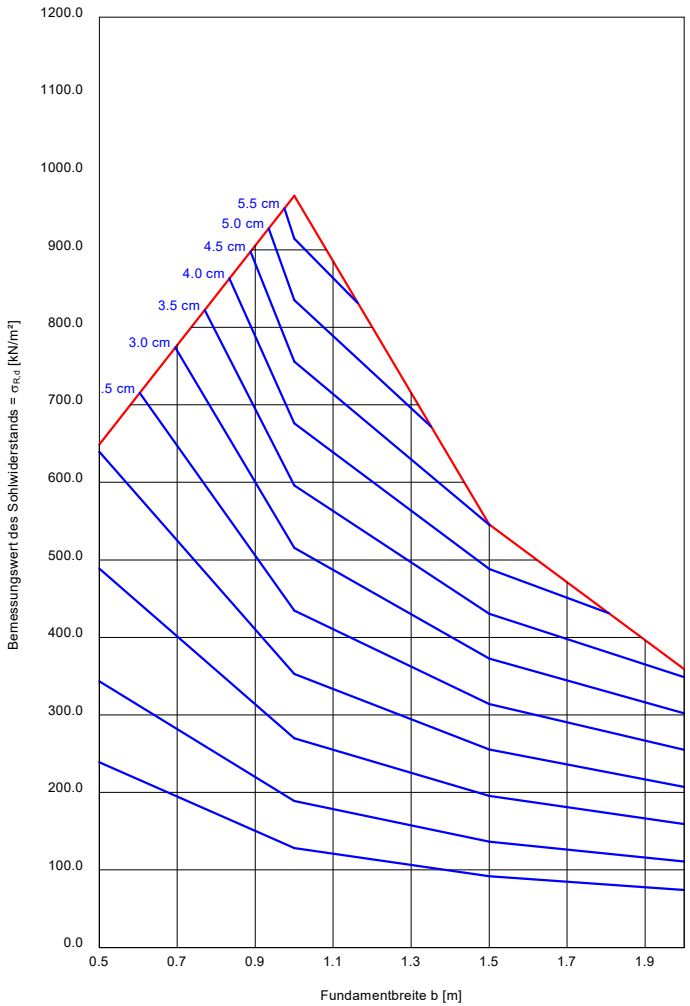
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	648.9	324.5	455.4	2.03	35.0	0.00	20.07	20.00	6.40	1.95
10.00	1.00	969.6	969.6	680.4	5.85	36.6	0.00	17.44	20.00	10.09	3.03
10.00	1.50	545.6	818.3	382.8	4.50	31.4 *	0.00	16.67	20.00	9.38	3.50
10.00	2.00	359.0	717.9	251.9	3.61	27.4 *	0.00	15.94	20.00	8.83	3.90

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 6, Einzelfundament

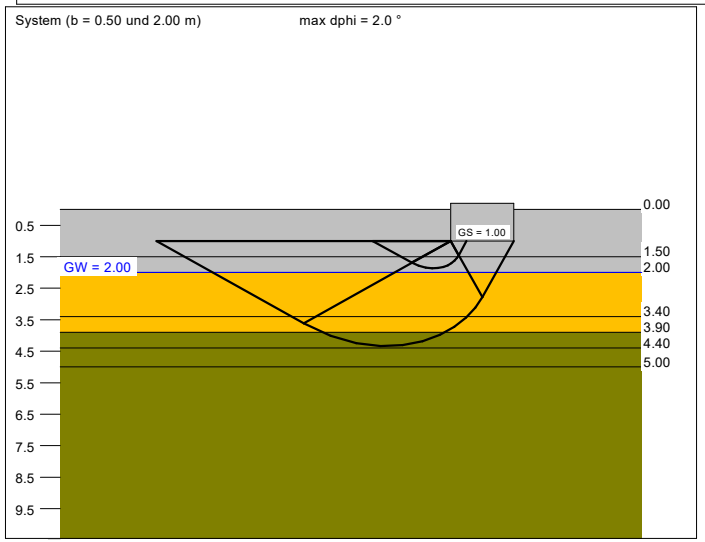
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	32.5	0.0	15.0	0.00	A: Gr, sa, si´, locker gelagert
	14.0	10.5	32.5	0.0	20.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, locker gelagert
	23.0	13.0	32.5	10.0	80.0	0.00	Gr, si*, sa, feste Konsistenz
	20.0	10.0	30.0	0.0	12.0	0.00	Gr, si*, sa, weiche Konsisten
	18.5	8.5	30.0	0.0	3.0	0.00	Si, fsa, gsa, weiche Konsistenz
	19.5	9.5	30.0	5.0	8.0	0.00	Si, fsa, gsa, steife Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

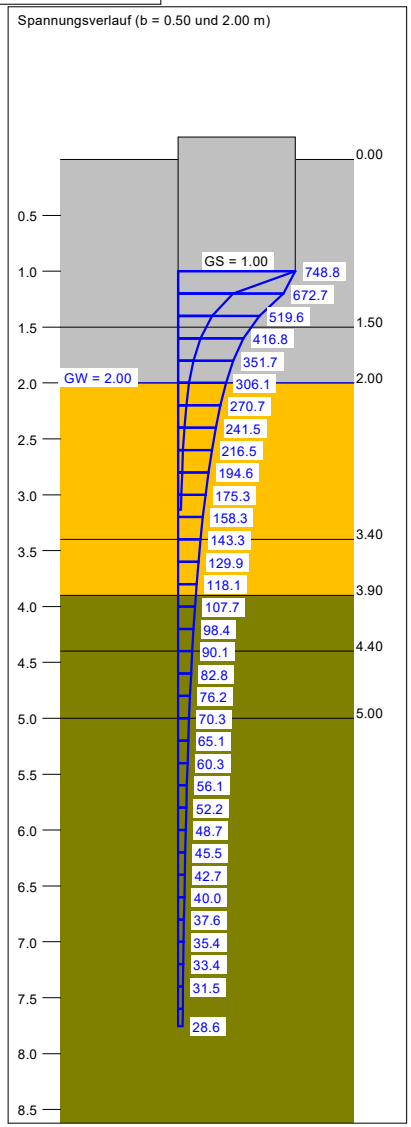
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

System (b = 0.50 und 2.00 m) max dphi = 2.0 °

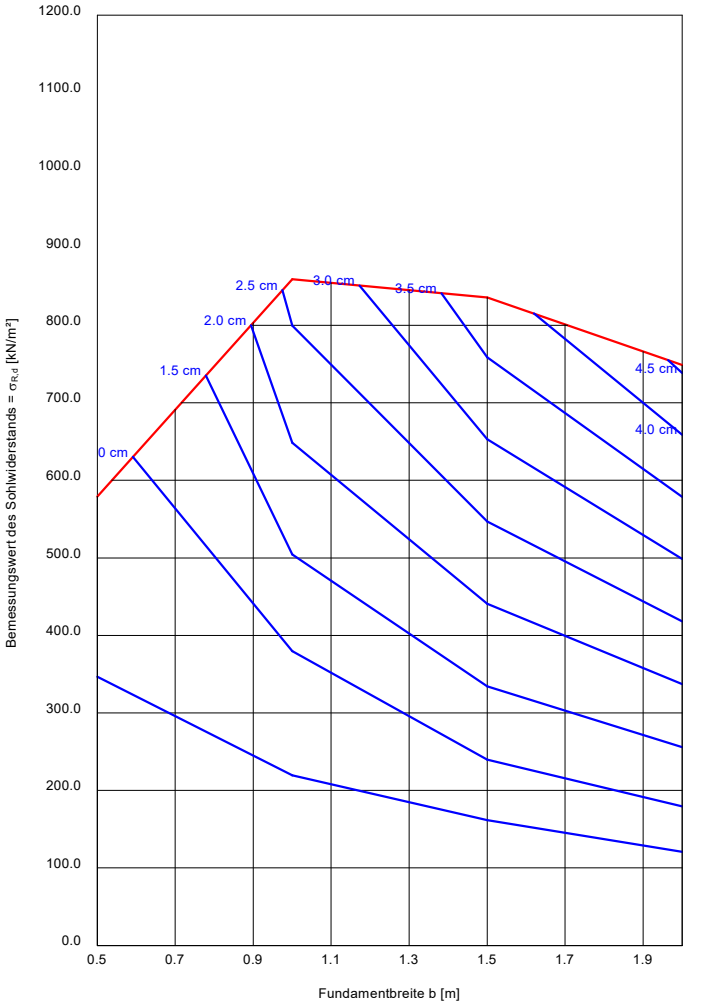


Spannungsverlauf (b = 0.50 und 2.00 m)



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	579.2	144.8	406.5	0.84	32.5	0.00	17.65	19.00	3.13	1.87
1.00	1.00	859.4	859.4	603.1	2.69	32.5	5.53	15.78	19.00	5.33	2.73
1.50	1.50	835.9	1880.9	586.6	3.87	32.0	5.01	14.93	19.00	6.75	3.56
2.00	2.00	748.8	2995.0	525.4	4.56	31.4	3.31	14.04	19.00	7.76	4.34

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



Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 6, Streifenfundament

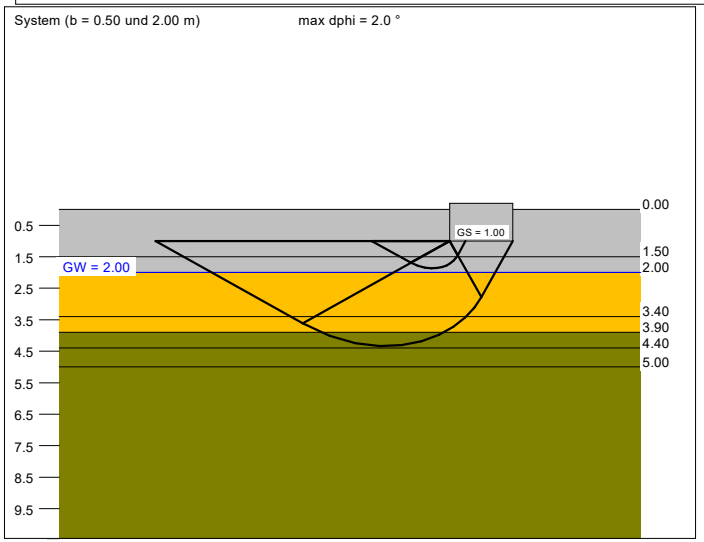
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	32.5	0.0	15.0	0.00	A: Gr, sa, si´, locker gelagert
	14.0	10.5	32.5	0.0	20.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, locker gelagert
	23.0	13.0	32.5	10.0	80.0	0.00	Gr, si*, sa, feste Konsistenz
	20.0	10.0	30.0	0.0	12.0	0.00	Gr, si*, sa, weiche Konsisten
	18.5	8.5	30.0	0.0	3.0	0.00	Si, fsa, gsa, weiche Konsistenz
	19.5	9.5	30.0	5.0	8.0	0.00	Si, fsa, gsa, steife Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

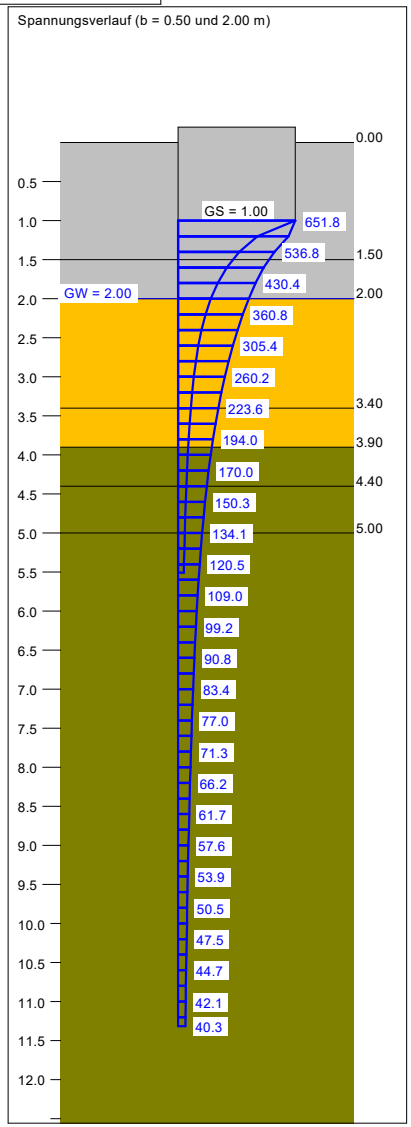
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

System (b = 0.50 und 2.00 m) max dphi = 2.0 °

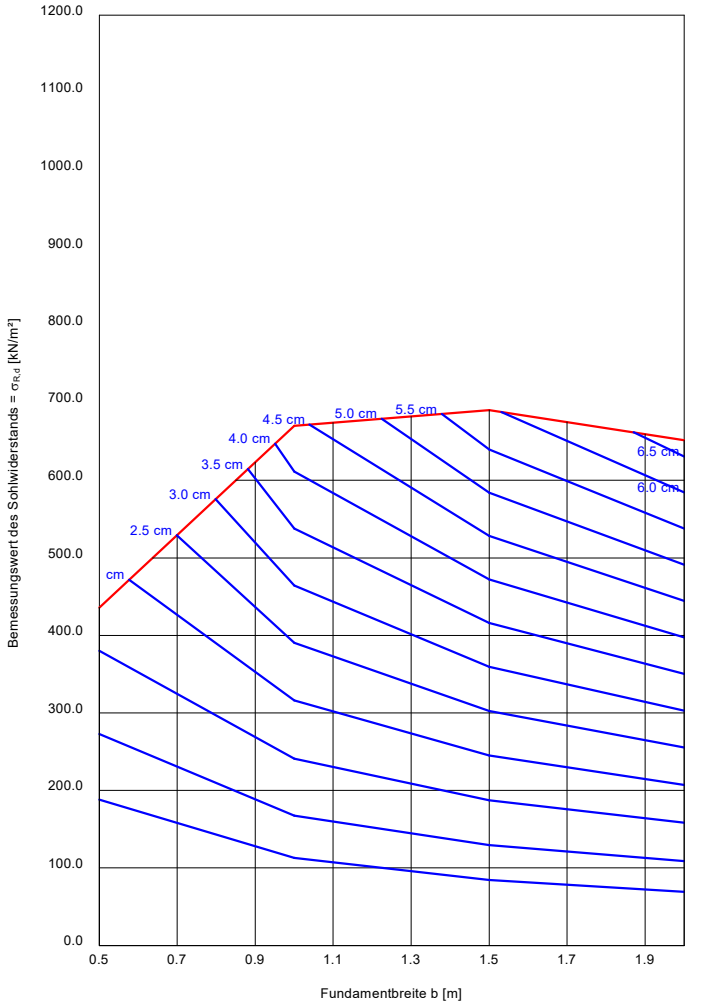


Spannungsverlauf (b = 0.50 und 2.00 m)



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	435.9	218.0	305.9	1.73	32.5	0.00	17.65	19.00	5.51	1.87
10.00	1.00	670.2	670.2	470.3	4.40	32.5	5.53	15.78	19.00	8.72	2.73
10.00	1.50	690.6	1035.9	484.7	5.96	32.0	5.01	14.93	19.00	10.36	3.56
10.00	2.00	651.8	1303.7	457.4	6.73	31.4	3.31	14.04	19.00	11.32	4.34

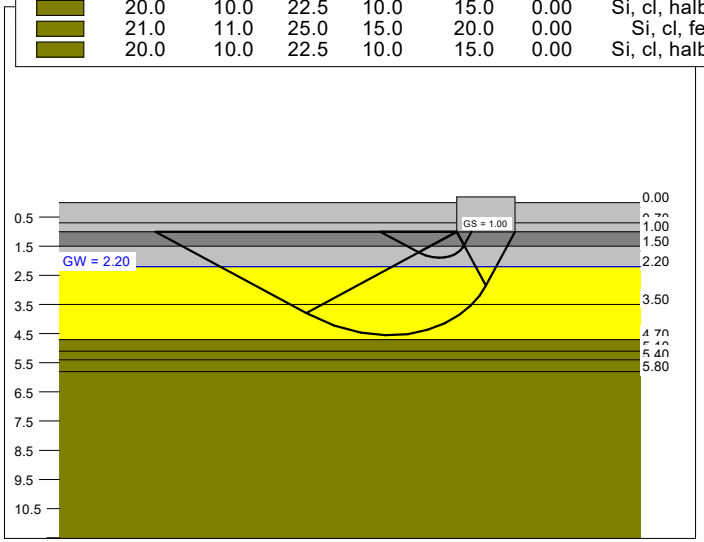
$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

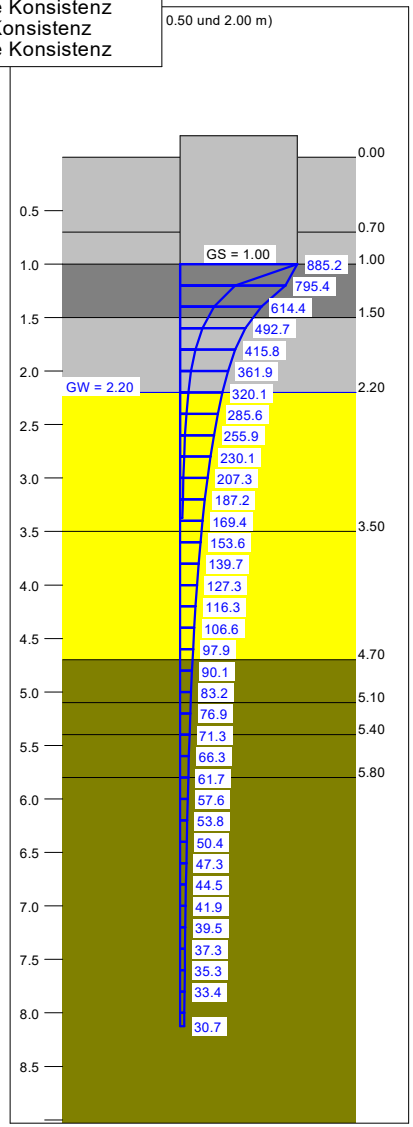


Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 7, Einzelfundament
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	A: Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	18.0	8.0	30.0	0.0	3.0	0.00	A: Si, sa*, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	37.5	0.0	100.0	0.00	Bodenaustausch
	19.0	9.0	30.0	5.0	6.0	0.00	A: Si, sa*, steife Konsistenz
	22.0	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	19.0	9.0	22.5	5.0	7.0	0.00	Si, cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Si, cl, feste Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	825.8	206.4	579.5	1.04	33.4	2.84	20.42	20.10	3.37	1.90
1.00	1.00	1029.1	1029.1	722.2	3.06	35.0 *	1.43	18.33	20.10	5.49	2.91
1.50	1.50	978.8	2202.2	686.9	4.42	34.2 *	0.98	16.77	20.10	6.99	3.77
2.00	2.00	885.2	3541.0	621.2	5.33	33.1	0.76	15.75	20.10	8.12	4.55

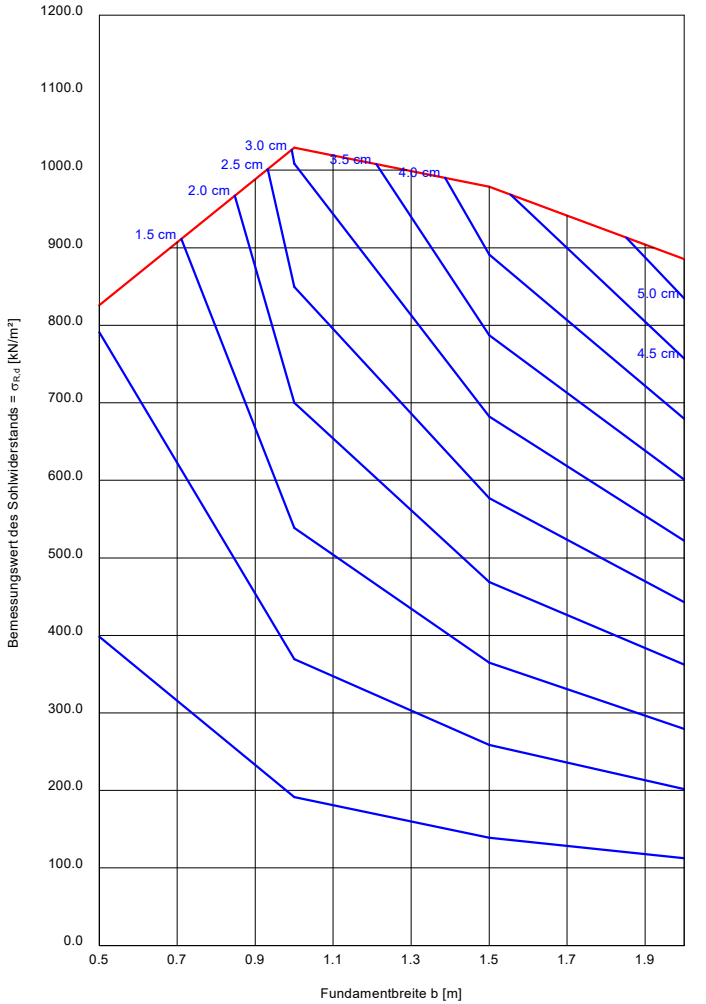
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

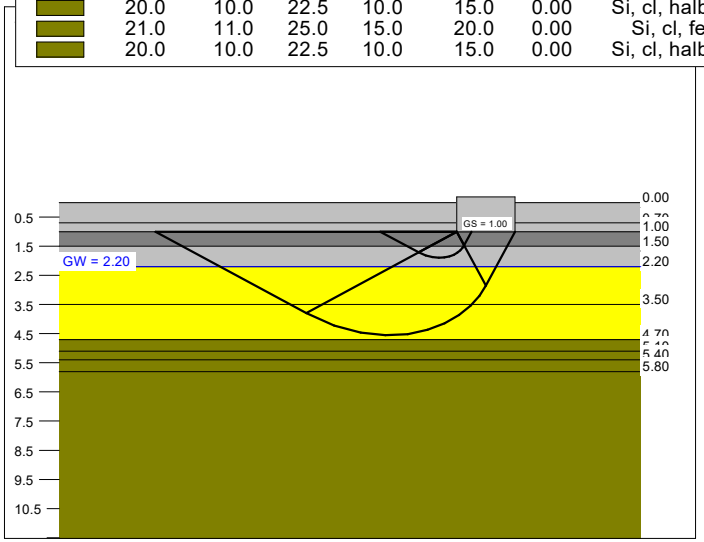
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

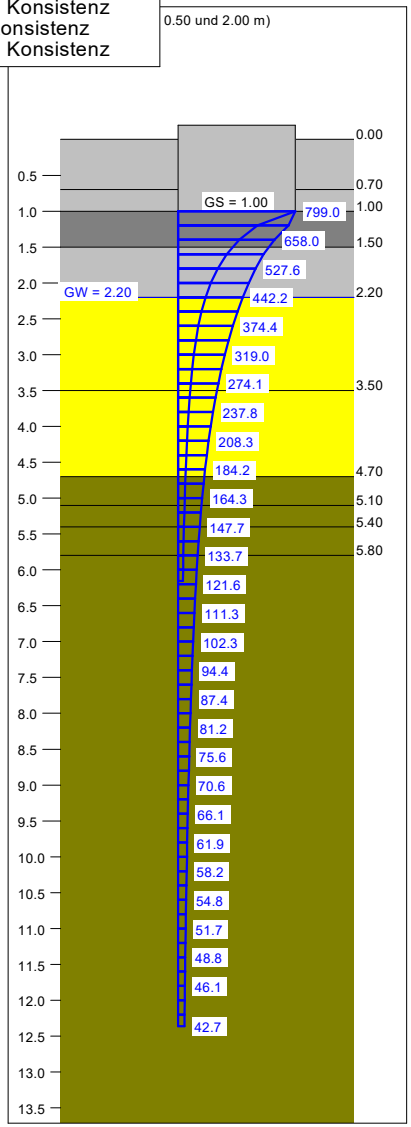


Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

Bereich KRB/DPH 7, Streifenfundament
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	A: Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	18.0	8.0	30.0	0.0	3.0	0.00	A: Si, sa*, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	37.5	0.0	100.0	0.00	Bodenaustausch
	19.0	9.0	30.0	5.0	6.0	0.00	A: Si, sa*, steife Konsistenz
	22.0	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	19.0	9.0	22.5	5.0	7.0	0.00	Si, cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Si, cl, feste Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz

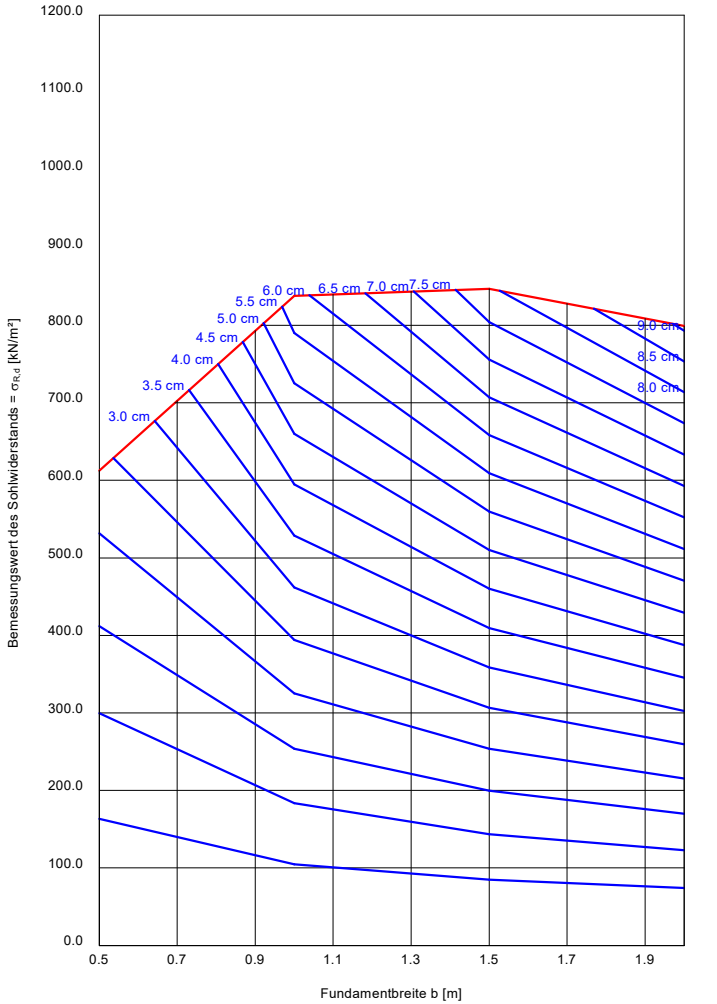




Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	612.3	306.2	429.7	2.35	33.4	2.84	20.42	20.10	6.16	1.90
10.00	1.00	838.1	838.1	588.2	5.87	35.0 *	1.43	18.33	20.10	9.52	2.91
10.00	1.50	847.2	1270.8	594.5	7.95	34.2 *	0.98	16.77	20.10	11.29	3.77
10.00	2.00	799.0	1598.0	560.7	9.07	33.1	0.76	15.75	20.10	12.36	4.55



* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	30.0	0.00	A: Sa, si, gr, humos, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	18.5	8.5	30.0	0.0	3.0	0.00	Si, gsa*, weiche Konsistenz
	20.0	10.0	30.0	10.0	12.0	0.00	Si, gsa*, halbfeste Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa, feste Konsistenz

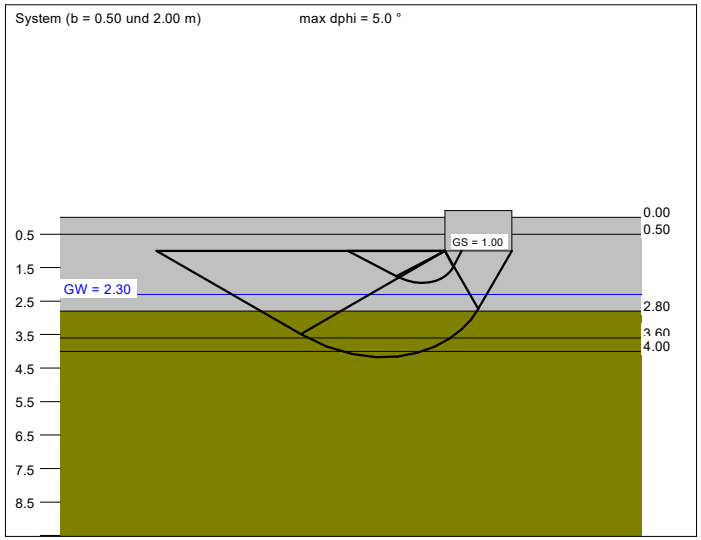
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

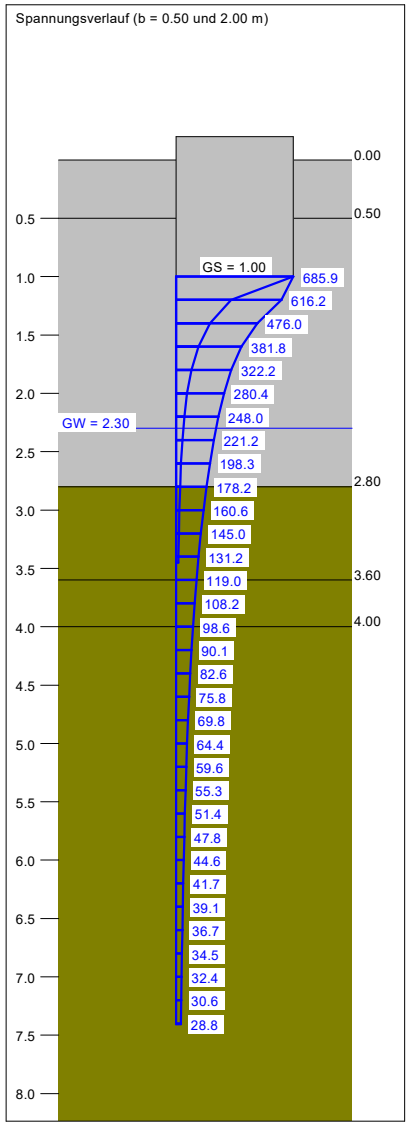
Bereich KRB/DPH 9, Einzelfundament

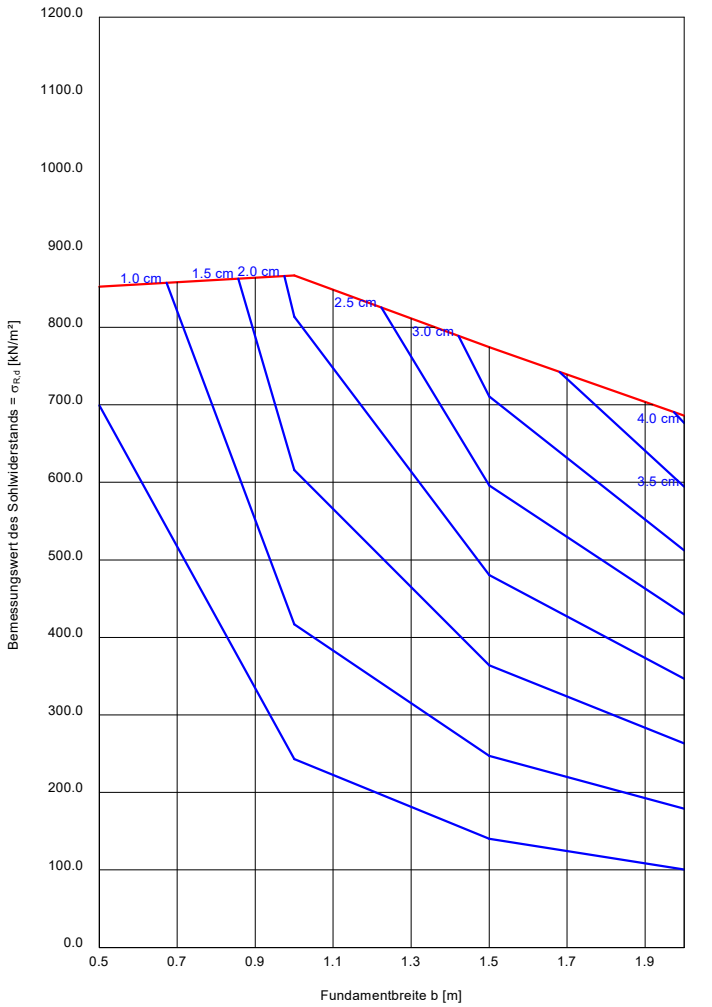
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	852.2	213.0	598.0	0.69	35.0	0.00	20.00	19.75	3.45	1.95
1.00	1.00	866.8	866.8	608.3	2.13	34.4	0.00	18.54	19.75	5.24	2.86
1.50	1.50	774.2	1741.9	543.3	3.28	32.7	0.75	16.41	19.75	6.46	3.63
2.00	2.00	685.9	2743.5	481.3	4.06	30.0 *	4.36	15.44	19.75	7.41	4.17

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	30.0	0.00	A: Sa, si, gr, humos, mitteldicht gelagert
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	A: Gr, sa, si´, mitteldicht gelagert
	18.5	8.5	30.0	0.0	3.0	0.00	Si, gsa*, weiche Konsistenz
	20.0	10.0	30.0	10.0	12.0	0.00	Si, gsa*, halbfeste Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa, feste Konsistenz

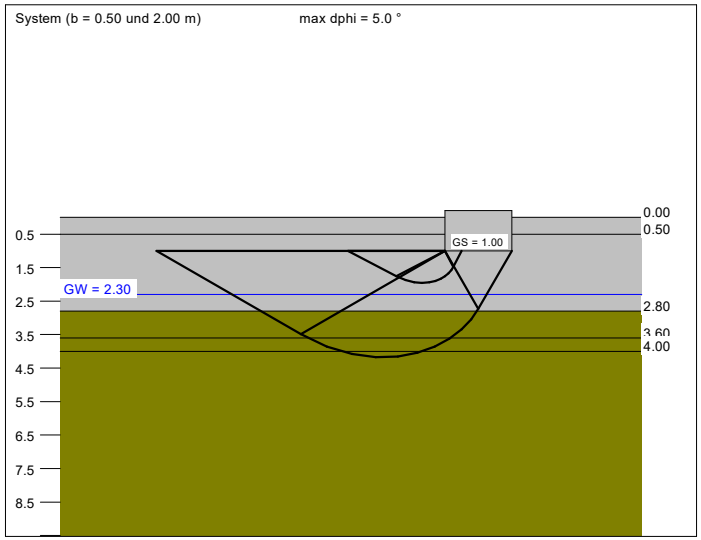
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

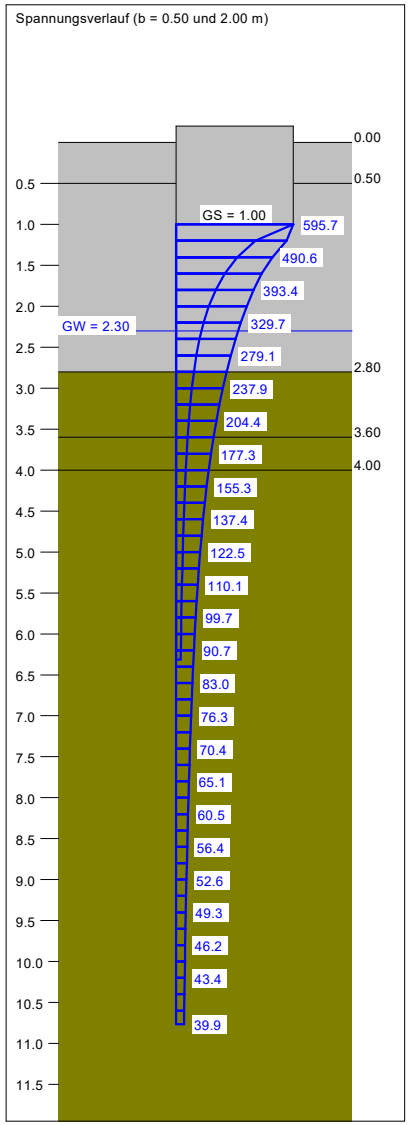
Bereich KRB/DPH 9, Streifenfundament

Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



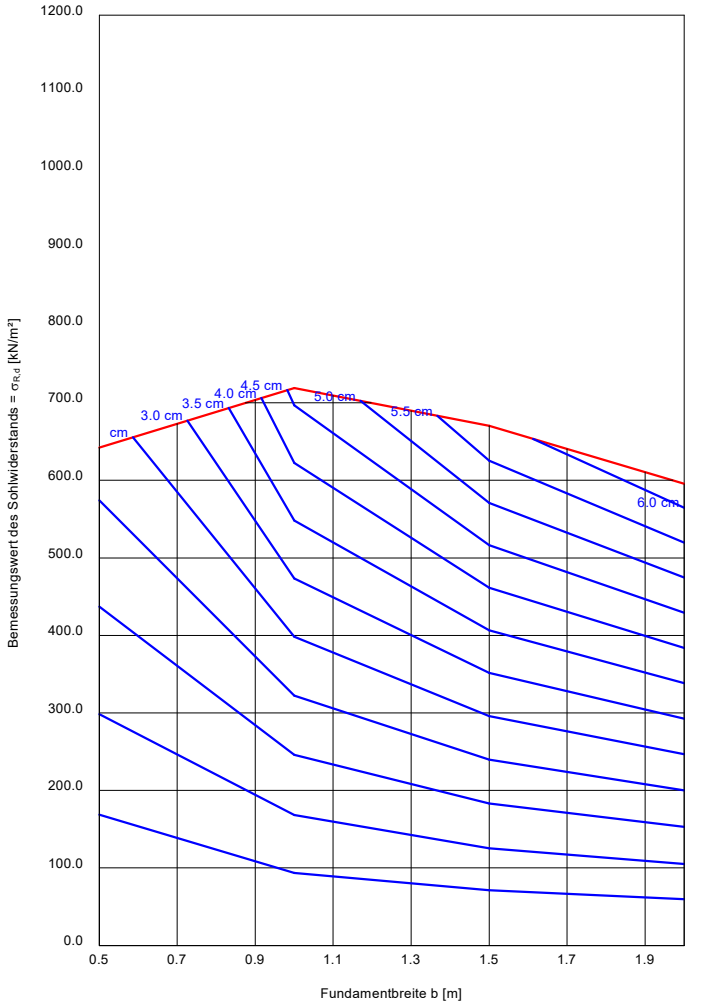


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	642.3	321.1	450.7	2.25	35.0	0.00	20.00	19.75	6.31	1.95
10.00	1.00	719.2	719.2	504.7	4.65	34.4	0.00	18.54	19.75	8.82	2.86
10.00	1.50	670.4	1005.6	470.4	5.92	32.7	0.75	16.41	19.75	10.09	3.63
10.00	2.00	595.7	1191.5	418.1	6.35	30.0 *	4.36	15.44	19.75	10.77	4.17

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



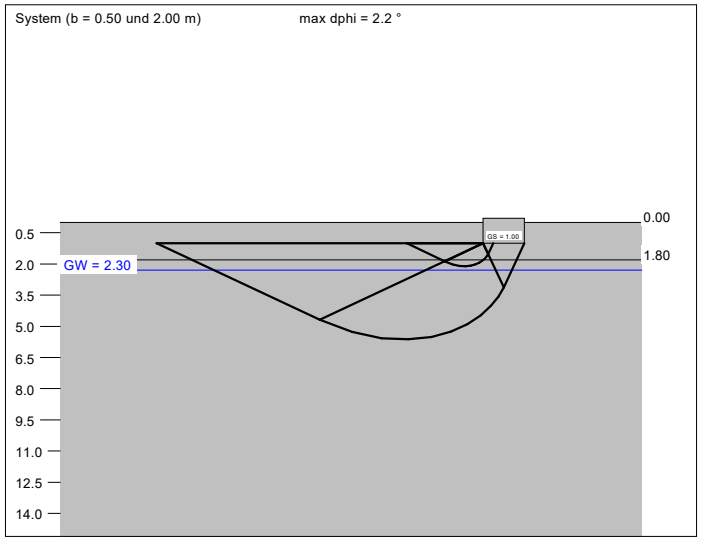
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, humos, dicht gelagert
	22.5	13.0	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, sehr dicht gelagert

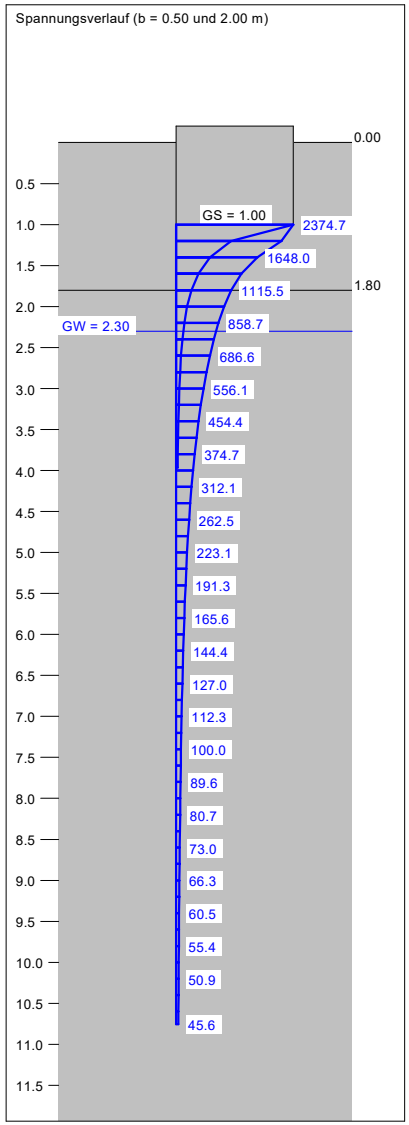
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

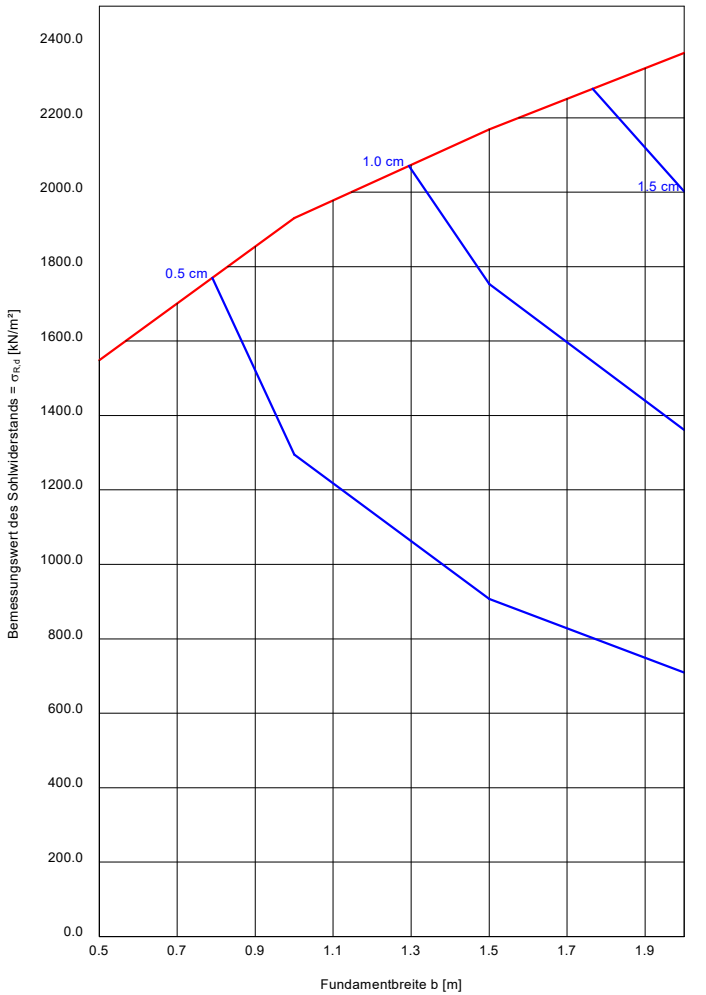
Bereich KRB/DPH 10, Einzelfundament
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ ü [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	1548.6	387.2	1086.8	0.32	38.6	0.00	21.64	21.50	3.96	2.11
1.00	1.00	1930.3	1930.3	1354.6	0.76	39.3	0.00	19.41	21.50	6.47	3.28
1.50	1.50	2168.9	4880.1	1522.0	1.25	39.6	0.00	17.59	21.50	8.68	4.45
2.00	2.00	2374.7	9498.8	1666.5	1.79	39.7	0.00	16.55	21.50	10.75	5.63

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

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, humos, dicht gelagert
	22.5	13.0	40.0	0.0	150.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, sehr dicht gelagert

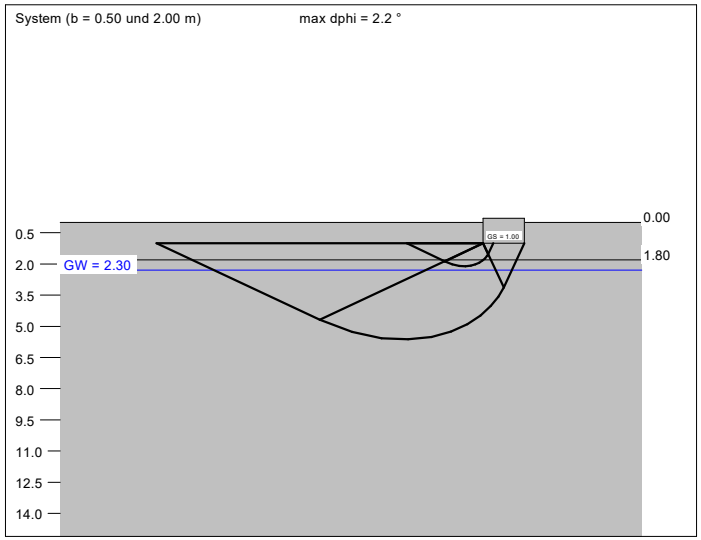
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

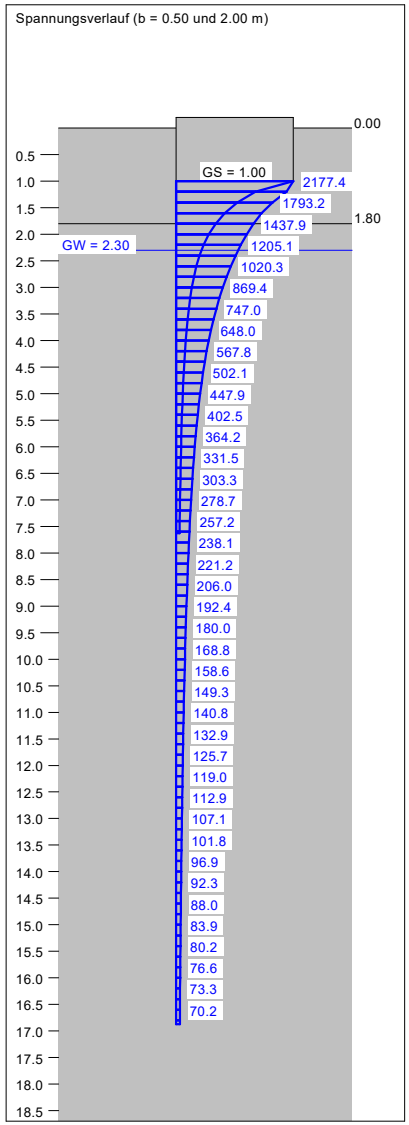
Bereich KRB/DPH 10, Streifenfundament

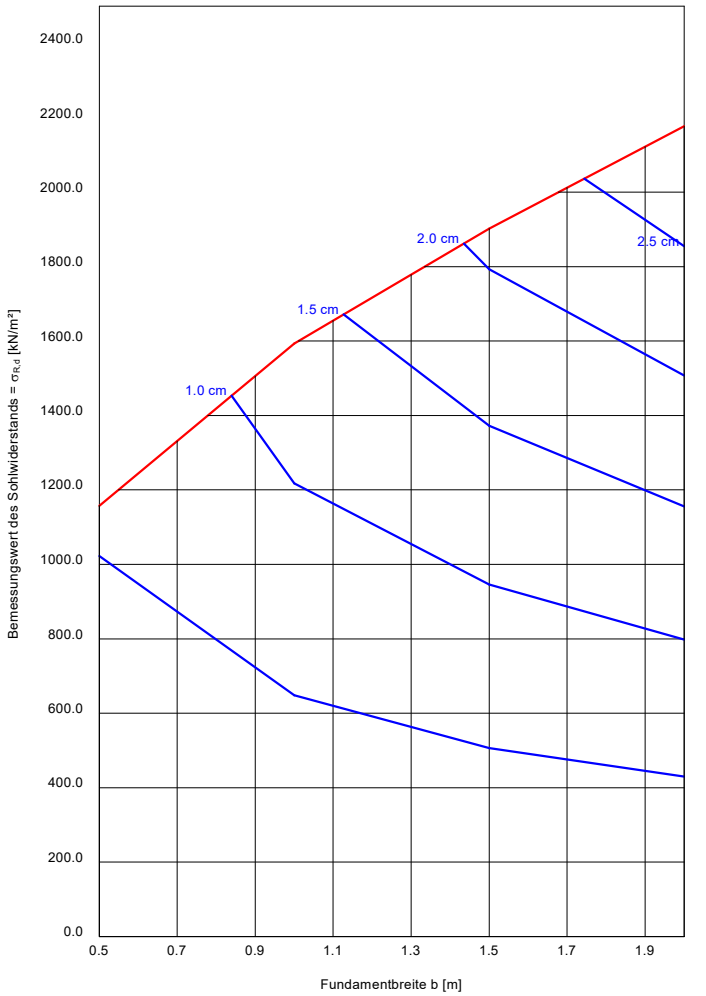
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	1157.1	578.5	812.0	0.57	38.6	0.00	21.64	21.50	7.63	2.11
10.00	1.00	1593.3	1593.3	1118.1	1.34	39.3	0.00	19.41	21.50	11.53	3.28
10.00	1.50	1902.2	2853.3	1334.9	2.13	39.6	0.00	17.59	21.50	14.42	4.45
10.00	2.00	2177.4	4354.9	1528.0	2.97	39.7	0.00	16.55	21.50	16.87	5.63

$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, humos, dicht gelagert
	22.0	13.0	40.0	0.0	150.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.0	8.0	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, weiche Konsistenz
	19.0	9.0	22.5	5.0	8.0	0.00	Si,cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz

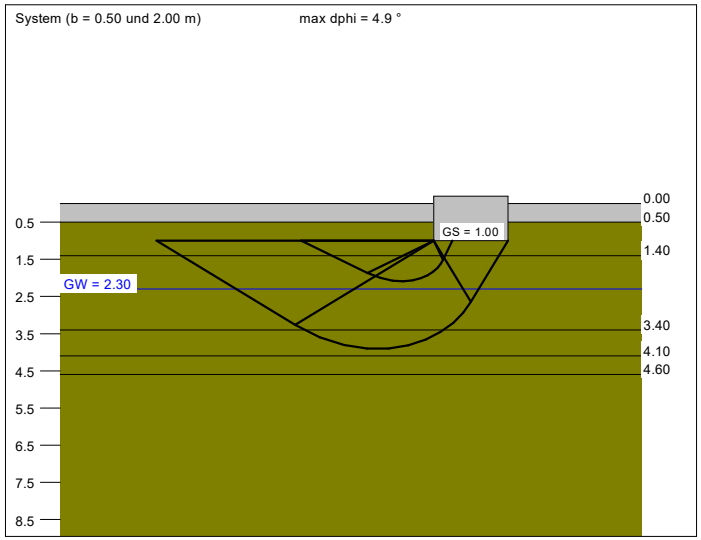
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

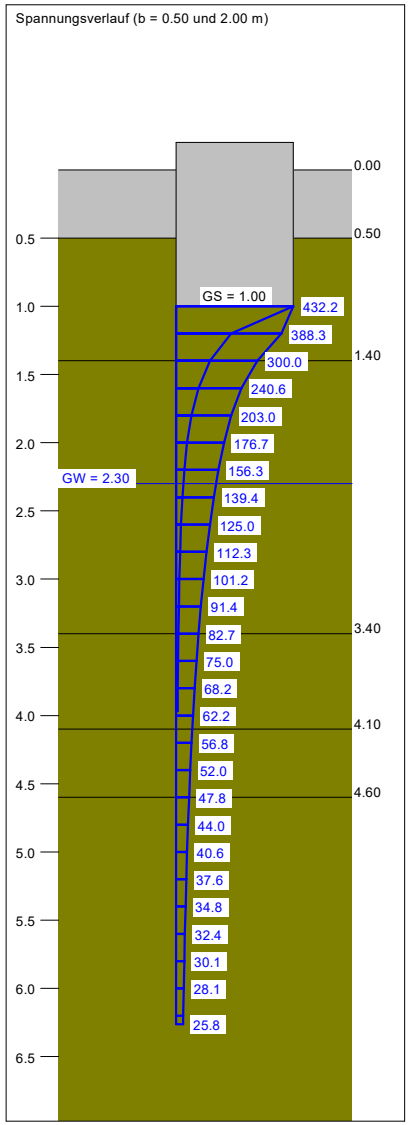
Bereich KRB/DPH 11, Einzelfundament

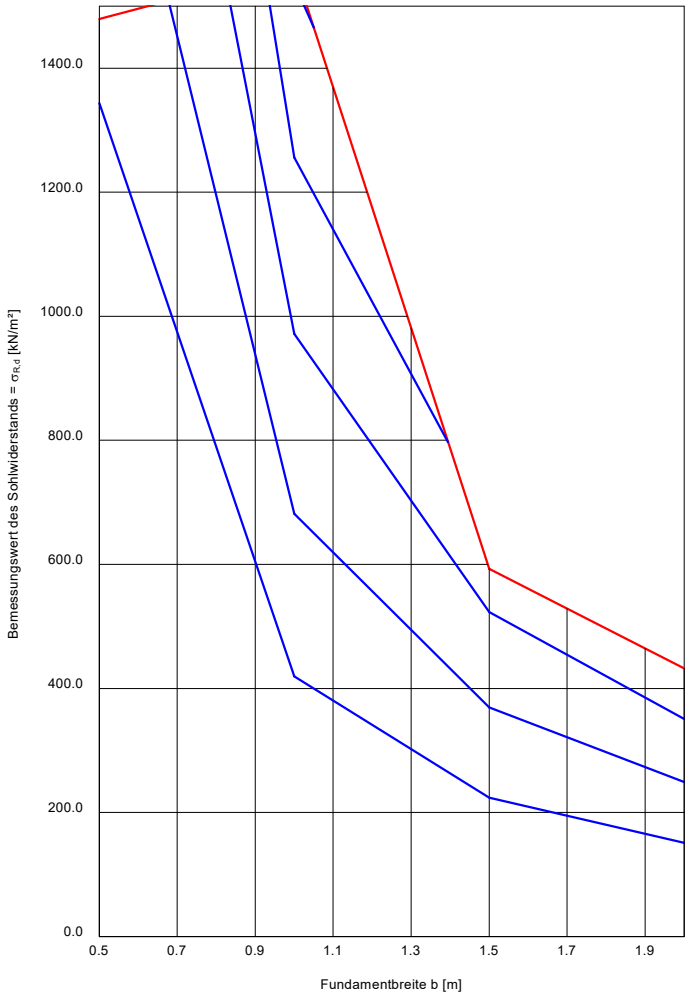
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	1479.3	369.8	1038.1	0.61	38.2	0.00	21.75	21.75	3.97	2.09
1.00	1.00	1562.7	1562.7	1096.6	2.55	37.9	0.00	19.48	21.75	6.28	3.14
1.50	1.50	592.6	1333.3	415.9	1.73	30.3 *	0.00	18.89	21.75	5.84	3.40
2.00	2.00	432.2	1728.9	303.3	1.91	27.4 *	0.00	17.64	21.75	6.26	3.90

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.5	12.5	37.5	0.0	130.0	0.00	A: Gr, sa*, si´, humos, dicht gelagert
	22.0	13.0	40.0	0.0	150.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	21.5	12.5	37.5	0.0	120.0	0.00	Gr, sa, si´, dicht gelagert
	18.0	8.0	22.5	0.0	3.0	0.00	Si, cl, weiche Konsistenz
	19.0	9.0	22.5	5.0	8.0	0.00	Si,cl, steife Konsistenz
	20.0	10.0	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, halbfeste Konsistenz

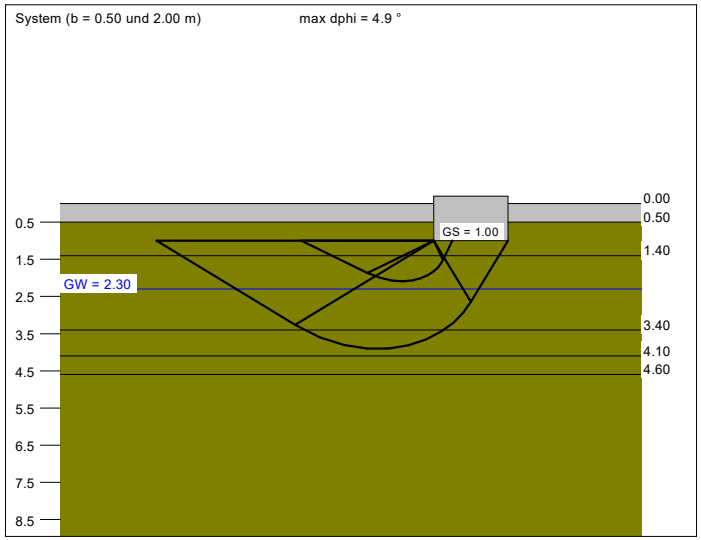
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

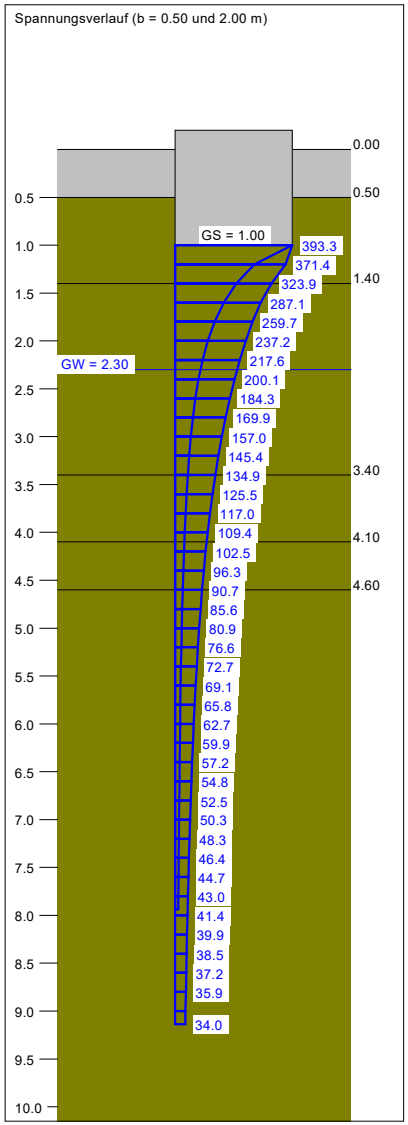
Bereich KRB/DPH 11, Streifenfundament

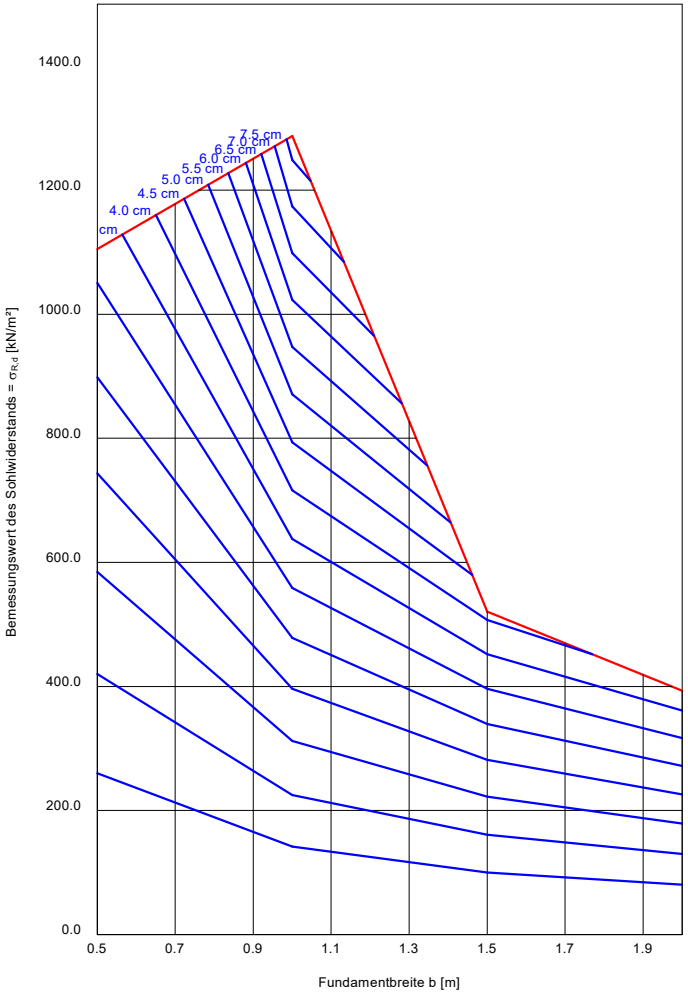
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	1105.2	552.6	775.6	3.18	38.2	0.00	21.75	21.75	7.94	2.09
10.00	1.00	1287.4	1287.4	903.5	7.76	37.9	0.00	19.48	21.75	11.33	3.14
10.00	1.50	520.4	780.6	365.2	4.12	30.3 *	0.00	18.89	21.75	9.16	3.40
10.00	2.00	393.3	786.5	276.0	3.87	27.4 *	0.00	17.64	21.75	9.14	3.90

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	12.0	35.0	0.0	50.0	0.00	A: Gr, si, sa, mitteldict gelagert
	22.5	12.5	30.0	5.0	50.0	0.00	A: Gr, si*, sa, humos, halbfeste Konsistenz
	20.5	10.5	27.5	0.0	10.0	0.00	Gr, si*, sa, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	20.5	10.5	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa, halbfeste Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

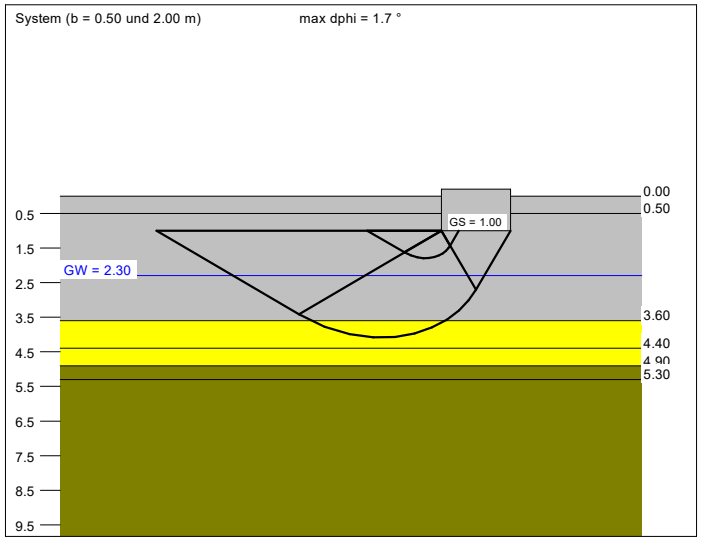
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

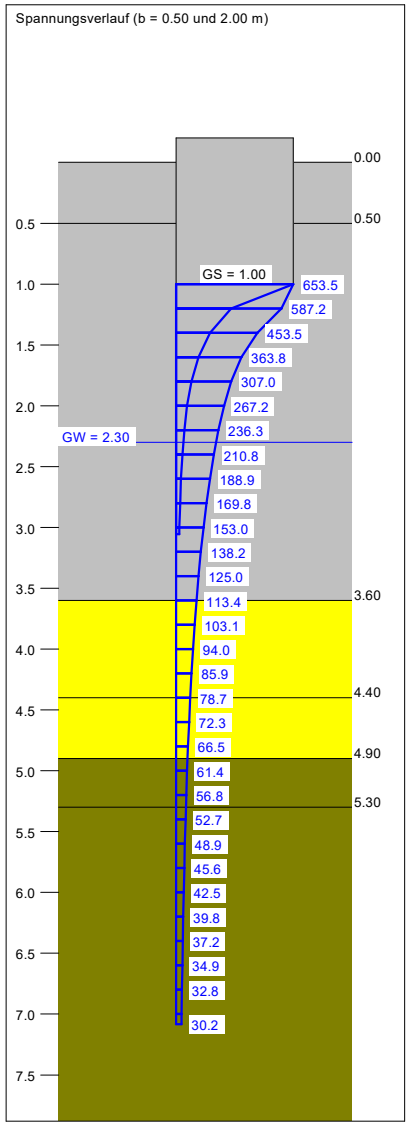
Bereich KRB/DPH 12, Einzelfundament

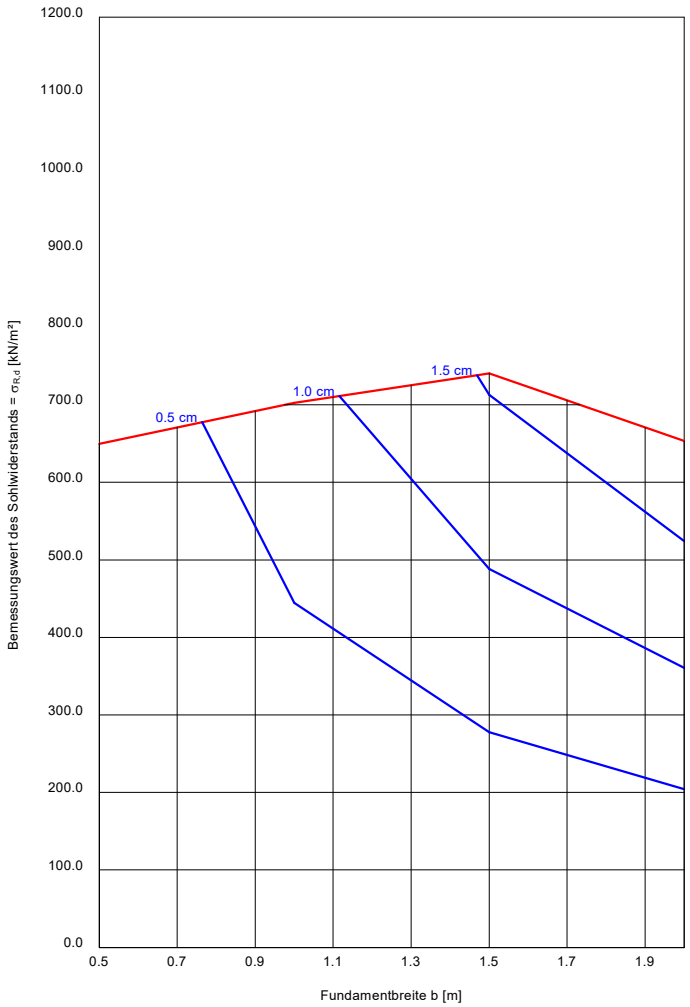
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	649.9	162.5	456.1	0.34	30.0	5.00	22.50	21.75	3.06	1.79
1.00	1.00	702.6	702.6	493.0	0.89	30.0	5.00	21.74	21.75	4.71	2.59
1.50	1.50	740.3	1665.7	519.5	1.56	30.0	5.00	19.50	21.75	6.18	3.38
2.00	2.00	653.5	2614.2	458.6	1.90	29.2	3.40	18.06	21.75	7.08	4.08

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

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	12.0	35.0	0.0	50.0	0.00	A: Gr, si, sa, mitteldict gelagert
	22.5	12.5	30.0	5.0	50.0	0.00	A: Gr, si*, sa, humos, halbfeste Konsistenz
	20.5	10.5	27.5	0.0	10.0	0.00	Gr, si*, sa, weiche Konsistenz
	21.0	11.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Gr, si*, sa, steife Konsistenz
	20.5	10.5	22.5	10.0	15.0	0.00	Si, cl, fsa, halbfeste Konsistenz
	21.5	11.5	25.0	15.0	40.0	0.00	Si, cl, fsa´, feste Konsistenz

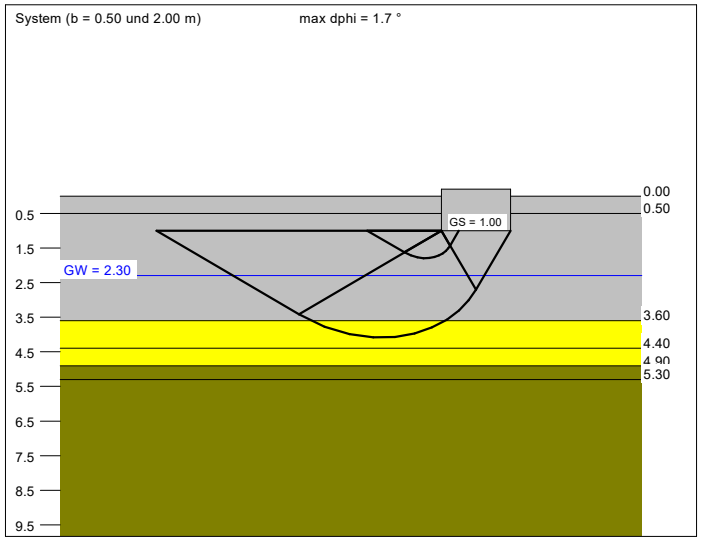
Lüder Unternehmensgruppe
Neubau NVZ Ilsenburg

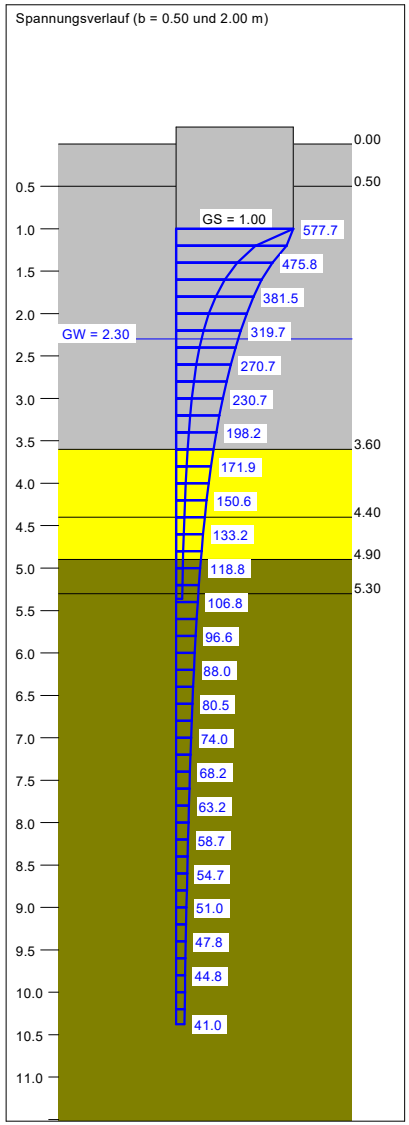
Bereich KRB/DPH 12, Streifenfundament

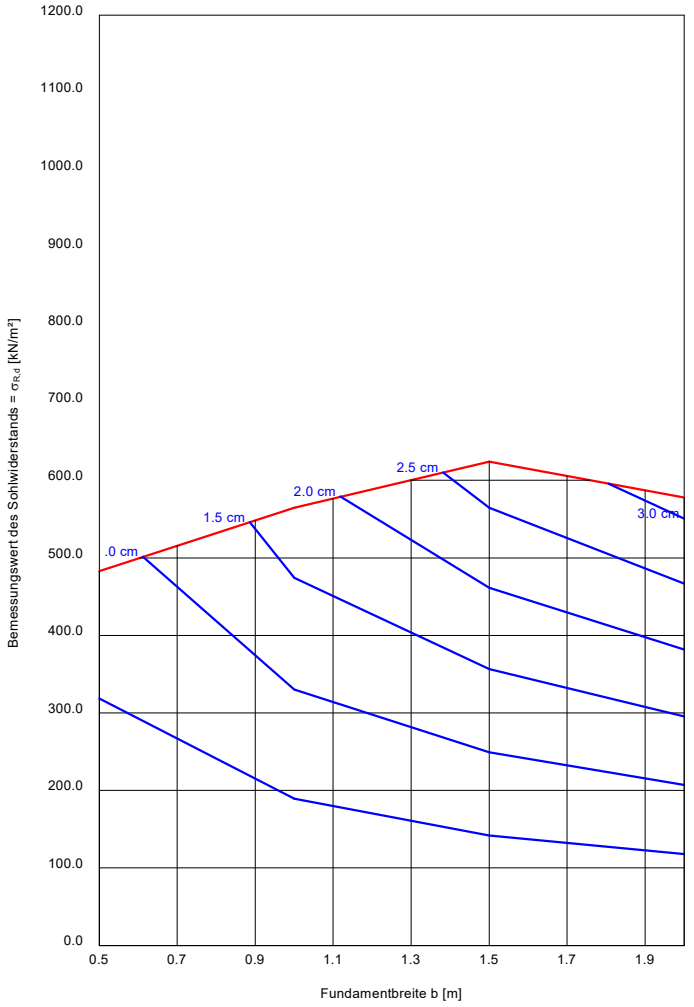
Gründungstiefe 1,0 m unter GOK

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 1.00 m
Grundwasser = 2.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	483.0	241.5	339.0	0.86	30.0	5.00	22.50	21.75	5.36	1.79
10.00	1.00	564.8	564.8	396.4	1.82	30.0	5.00	21.74	21.75	7.73	2.59
10.00	1.50	624.0	936.0	437.9	2.79	30.0	5.00	19.50	21.75	9.54	3.38
10.00	2.00	577.7	1155.4	405.4	3.16	29.2	3.40	18.06	21.75	10.38	4.08

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