

Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan

Bauvorhaben: Großsolt, B-Plan „Mühlenbrückkoppel/Bistoft“
1. und 2. BA

Auftraggeber: Gemeinde Großsolt – Amt Hürup
Schulstraße 1
24975 Hürup

über: Nicoll & Madjid Shabazi
Architekten & Diplomingenieure
Groß-Quern 29
24972 Steinbergkirche

Bohrdatum: 11.10. und 11.11.2021
aufgestellt: Schuby, 29.11.2021

29.11.2021

**BV: Großsolt, B-Plan „Mühlenbrückkoppel/Bistoft“ – 1. und 2. Bauabschnitt
hier: Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan**

Inhalt:	1	Veranlassung
	2	Baugrund- und Wasserverhältnisse
	2.1	Baugrundaufbau
	2.1.1	1. Bauabschnitt (B1 bis B10)
	2.1.2	2. Bauabschnitt (B11 bis B18)
	2.2	Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten
	2.3	Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften
	2.4	Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung
	2.5	Baugrubensicherung
	3	Hochbau
	4	Tiefbau
	4.1	Rohrleitungen
	4.2	Park-/ Verkehrsflächen
	4.3	Verunreinigungen im Baugrund
	4.4	Verwendbarkeit der Schüttstoffe
	4.5	Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen
	5	Durchlässigkeit/Versickerung
	6	Zusammenfassung
	7	Sonstige Hinweise

Unterlagen: Auftrag vom Juli 2021
Lageplan

Anlagen: Bodenprofile 1 bis 18
Legende
Lageplan LP1

1 Veranlassung

Die Bauherrschaft plant in der Gemeinde Großsolt die Erschließung und wohnbauliche Entwicklung des B-Plans „Mühlenbrückkoppel/Bistoft“. Das Gebiet umfasst insgesamt 3 Bauabschnitte, wobei das zunächst betrachteten B-Plan Verfahren lediglich den 1. und 2. Bauabschnitt beinhaltet. Das Baugebiet liegt zwischen der Flensburger Straße im Norden und der Neuen Straße im Süden. Östlich liegt eine vorhandene Wohnbebauung. Westlich verläuft die Treene. Die Fläche ist derzeit unbebaut und wird landwirtschaftlich genutzt. In dem Baugebiet sollen Wohnhäuser und ein zentrales Feuerwehrrätehaus entstehen.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im B-Plan insgesamt 18 Kleinbohrungen durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung und Darstellung zum B-Plan erarbeitet werden.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 11.10. und 11.11.2021. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurden vom Erdbaulabor Gerowski insgesamt 18 Kleinbohrungen (1. BA: B1 bis B10, 2. BA: B11 bis B18) bis in Tiefen von -6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden auf den Flächen, insbesondere im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen, verteilt.

Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen sind dem Lageplan in Anlage LP1 zu entnehmen. Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in den Bodenprofilen der Anlagen Nr. 1 bis 18 dargestellt. Die gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NN (Normal-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

Oberkante Straße Zur Au = +38,0 m NN

2.1 Baugrundaufbau

2.1.1 1. Bauabschnitt (B1 bis B10)

Es steht bis in Tiefen zwischen ca. -0,3 m und -1,3 m unter Gelände ein organischer, sandiger, schwach schluffiger, schwach kiesiger bzw. ein organischer, schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OH bzw. A-OU) in lockerer bis locker-mitteldichter Lagerung bzw. in weich-steifer Konsistenz an.

Es folgt bis zur Endteufe (Bohrende) von -6,0 m unter Gelände ein schwach kiesiger, schwach schluffiger, überwiegend lagenweise kiesiger, teils lagenweise (stark) schluffiger bzw. ein schwach schluffiger, schwach kiesiger, lagenweise schluffiger Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SE bzw. SU) in lockerer bis mitteldichter Lagerung.

Die Bohrungen B4 und B10 zeigen im Tiefenbereich von ca. -2,8 m bis -3,3 m bzw. von ca. -1,1 m bis -2,2 m unter Gelände einen schwach sandigen, schwach tonigen Schluff als Geschiebelehm (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL) in weich-steifer bis steifer Konsistenz als Zwischenschicht.

2.1.2 2. Bauabschnitt (B11 bis B18)

Hier steht bis in Tiefen zwischen ca. -0,4 m und -0,7 m unter Gelände ein organischer, schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger bzw. ein organischer, sandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OU bzw. A-OH) in weicher bis weich-steifer Konsistenz bzw. in locker-mitteldichter Lagerung an.

Es folgt – außer bei Bohrung B12 - bis in Tiefen zwischen -1,5 m und der Endteufe (Bohrende) von -6,0 m unter Gelände ein schwach kiesiger, schwach schluffiger, teils lagenweise kiesiger, teils lagenweise (stark) schluffiger bzw. ein schwach schluffiger, schwach kiesiger, teils lagenweise schluffiger, teils organischer (B17) Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SE bzw. SU) in lockerer bis locker-mitteldichter Lagerung.

Die Bohrungen B11 bis B17 zeigen bis in Tiefen zwischen –2,4 m bzw. bis zur Endteufe (Bohrende) von –6,0 m unter Gelände einen schwach sandigen, schwach tonigen, teils lagenweise sandigen Schluff als Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL) in weicher bis steifer Konsistenz, teils als Zwischenschicht.

2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden, aufgefüllten, organischen Oberböden (A-OU, A-OH) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Die anstehenden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung und optimalem Wassergehalt mäßig bis gut tragfähig und nur gering verformbar. Organische Sande sind geringer tragfähig.

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL) ist geringer tragfähig und neigt unter Belastung zu Verformungen. Zudem neigt dieser Boden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

Bodengruppe	Tragfähigkeit allgemein	Allgemein
A-OU/A-OH	nicht tragfähig	-
SU, organisch	geringer tragfähig	nicht bindiger Boden
SE, SU	tragfähig	nicht bindiger Boden
UL	geringer tragfähig	bindiger Boden

2.3 Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften

Nach der geltenden DIN 18300 (2019-09) und DIN 18304 sind die anstehenden Böden in Homogenbereiche einzustufen. Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethoden sowie Laborprüfungen ergänzt. Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-5/5-80/5-80/0-15	0/0-15/70-90/0-15
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.	n.b.
Dichte, feucht ρ [g/cm ³]	1,63-1,73	1,73-1,83
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	16-17	17-19
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	6-7	9-11
Reibungswinkel ϕ [°]	20	32,5
Kohäsion c [kN/m ²]	0	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	1-2	5-50
Wassergehalt [%]	6-25	5-9
Konsistenz [-]	- / weich bis weich-steif	n.b.
Konsistenzzahl [-]	-	n.b.
Plastizität I_p [%]	-	n.b.
Plastizitätszahl [-]	-	n.b.
organischer Anteil [%]	2-8	0-5
Benennung u. Beschreibung organische Böden	Oberboden	n.b.
Bodengruppe nach DIN 18196	A-OH / A-OU	SE, SU
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sande
U- Wert [-]	-	2-4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	-	V1

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen/Lagerungsdichten

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich C
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-15/30-60/30-60/0-10
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.
Dichte, feucht ρ [g/cm ³]	1,83-1,93
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	19-21
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	9-11
Reibungswinkel ϕ [°]	27,5
Kohäsion c [kN/m ³]	0-5
Steifemodul E_s [MN/m ²]	3-12
Wassergehalt [%]	15-23
Konsistenz [-]	weich bis steif
Konsistenzzahl [-]	0,5-1,0
Plastizität I_p [%]	- /leicht plastisch
Plastizitätszahl [-]	-/ 4-12
organischer Anteil [%]	0-1
Benennung u. Beschreibung organische Böden	n.b.
Bodengruppe nach DIN 18196	UL
ortsübliche Bezeichnung	bindiger Boden
U- Wert [-]	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Wasser wurde zur Erkundungszeit nicht angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können im gesamten Untersuchungsgebiet Schicht- und Stauwasserstände auf bzw. in den gering durchlässigen bindigen Böden auftreten. Zur Trockenhaltung von Baugruben in bindigen Bereichen ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Der Bemessungswasserstand ist gesondert mittels Grundwassermesspegeln nachzuweisen.

2.5 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Die Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgebösch werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

3 Hochbau

Hinsichtlich der Eignung als Gründungsschicht wird der anstehende Baugrund mit Aufwendungen als tragfähig beurteilt.

zweigeschossige Gründungen sind z. B. möglich mittels:

- Flachgründung und Bodenverbesserung

Der anstehende organische Oberboden (hier: A-OH, A-OU) und die oberflächennah stellenweise vorhandenen organischen Sande (hier: bei B17) müssen beim Bau vollständig ausgehoben werden.

Einzelheiten zur Mächtigkeit der Bodenverbesserung sind nach Vorlage genauer Planungsunterlagen und der Durchführung weiterer objektbezogener Bohrungen und darauf basierender Standsicherheitsberechnungen festzulegen.

Das Feuerwehrgerätehaus im 1. Bauabschnitt kann voraussichtlich konventionell auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden. Grundsätzlich empfehlen wir, nach Abschluss der Planung je Gebäude eine ausreichende Anzahl an Sondierungen (mind. 4) bis mind. -6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen. In dem Bericht werden auch Einzelheiten zur Gründung und Konstruktionsausbildung der Gebäude festgelegt und sowie Angaben zur Trockenhaltung von Bauwerken, Herstellung von Baugruben etc. erläutert.

4 Tiefbau

4.1 Rohrleitungen

Rohrleitungsgräben sind vorzugsweise zu verbauen.

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen innerhalb ausreichend tragfähiger Geschiebelehm/-mergel und Sande (UL, SE) verlaufen.

Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Im Bereich bindiger Böden sollten die Leitungen auf einer rd. 0,2 m ($\geq 0,3$ m bei weichen bindigen Böden) mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile $< 5\%$) verlegt werden.

Da die Rohrleitungen innerhalb ausreichend tragfähiger Böden gegründet werden, ist nicht mit größeren Setzungen als ca. $s = 1 \text{ cm}$ bis 2 cm und mit Setzungsunterschieden von weniger als $\Delta s = 1 \text{ cm}$ auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von $l < 5 \text{ m}$ aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen.

Der Rohrleitungsbau kann in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden. Falls ein Verbau vorgesehen werden soll, muss ein gesonderter Standsicherheitsnachweis (unter Beachtung des aktiven Erddrucks) erbracht werden. Bei der Bemessung der Baugruben sind die Empfehlungen (EAB 2006) des Arbeitskreises „Baugruben“ der DGGT sowie die DIN 4085 zu beachten. Weitere Hinweise zur Baugrubenherstellung und –sicherung sind in der DIN 4124 „Baugruben, Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu entnehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch den Rückbau bzw. Teilrückbau des Baugrubenverbaus keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen darf.

Bei den in Rohrleitungssohle anstehenden bindigen Geschiebeböden muss zur Trockenhaltung der Baugruben eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden. Im Bereich der anstehenden Sande werden voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Sowohl als Rohrleitungsbettung bzw. Bodenaustausch als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Für das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen ist ein gut verdichtungsfähiges, nicht bindiges und steinfreies Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB zu verdichten.

4.2 Park-/ Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden (A-OH, A-OU) sind im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und bis in UK Planum durch verdichtet einzubringende Füllsande zu ersetzen.

Es wird empfohlen, mittels Lastplattendruckversuchen das Erdplanum auf den Wert $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu überprüfen. Wird dieser Wert nicht erreicht, muss eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden. Im Bereich der im Planum überwiegend anstehenden Sande ist voraussichtlich eine gründliche Nachverdichtung ausreichend. Sofern bindige Böden im Planum anstehen (hier: B12, B14, ggf. B16), könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen E_{V2} -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Im Planum anstehende Sande sind als gering frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1) zu bewerten. Bindige Boden sind als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen.

Die Park- / Verkehrsflächen sollten entsprechend der RStO 12 hergestellt, und der Nachweis der Belastbarkeit bzw. Befahrbarkeit mittels Probefeld (z. B. unterschiedliche Tragschichtstärken) erbracht werden. Je nach Verkehrsbelastung $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ auf Oberkante Tragschicht.

An dieser Stelle wird nochmals auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

4.3 Verunreinigungen im Baugrund

Es wird darauf hingewiesen, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halden durchgeführt werden müssen.

4.4 Verwendbarkeit der Schüttstoffe

Für die Wiederverwendung des Aushubes im Zuge des Rohrleitungsbaus gilt:

Sowohl als Rohrleitungsbettung als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen sind mindestens aus gut verdichtungsfähigem, nicht bindigen und steinfreiem Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OH, A-OU) und die bindigen Böden (UL) sind zur Verfüllung bzw. Bauwerkshinterfüllungen nicht geeignet.

Die anstehenden sandigen Böden ohne organische Bestandteile und mit einem Feinkornanteil $< 5 \%$ (SE) können bei separater Lagerung voraussichtlich für bautechnische Zwecke genutzt werden.

4.5 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen

Bei der Verdichtung **nicht bindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten** sollten **bis 0,3 m über ein bindiges Gründungsplanum nur statische Verdichtungsgeräte** eingesetzt werden, da andernfalls das Wasser die Böden **bei dynamischen Belastungen verflüssigen** könnte.

Die Verdichtung der Grabenverfüllungen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist bei Aushubtiefen $\geq 1,00$ m mit der leichten Rammsonde und Proctorversuchen zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzone von ca. 40 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der DPL-5 N_{10} i.M. ≥ 10 , mindestens aber $N_{10} = 9$ betragen. Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

Anzahl und Lage der Prüfstellen für Plattendruckversuche sind so auf den Bauablauf abzustimmen, wie es zur Prüfung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtung notwendig ist. Entsprechende Verdichtungskontrollen sollten durch ein Erdbaulabor nachgewiesen werden.

5 Versickerung

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-4} m/s bis 4×10^{-6} m/s.

1. Bauabschnitt (B1 – B10):

Unter Berücksichtigung der überwiegend anstehenden Sande ist eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser im Wesentlichen ohne Einschränkungen möglich. Lediglich mit der B10 wurden oberflächennah gering durchlässige Geschiebeböden erkundet, die gegen gut durchlässige Sande ausgetauscht bzw. mit der Versickerungsanlage durchhörtert werden müssen.

2. Bauabschnitt (B11 – B18):

Hier ist lediglich im Bereich der mächtigen Sande (B13 und B18) eine Versickerung ohne Einschränkungen möglich.

Im Bereich der B12, B14 und B16 ist aufgrund der fast ausschließlich anstehenden gering durchlässigen bindigen Böden eine Versickerung gem. DWA-A 138 nicht möglich.

Im Bereich der B15 und B17 kann anfallendes Oberflächenwasser mit ausreichendem Abstand zu den bindigen Schichten versickert werden.

Bei B11 sind die bindigen Böden gegen gut durchlässige Sande zu ersetzen bzw. mit der Versickerungsanlage zu durchhörtern.

6 Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist für eine Bebauung mit Aufwendungen geeignet.
- Je Gebäude empfehlen wir, eine ausreichende Anzahl an Sondierungen (mind. 4) bis 6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Die Baugruben sind immer wasserfrei zu halten.

7 Sonstige Hinweise

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten folgende Maßnahmen vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen
- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden
- Baustraßen (Stahlplatten bzw. Baggermatratzen sind mit einzuplanen)

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Der Nachweis der Bodenverbesserung muss durch ein Erdbaulabor erfolgen.

Schuby, 29.11.2021

(digitales Exemplar)

Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

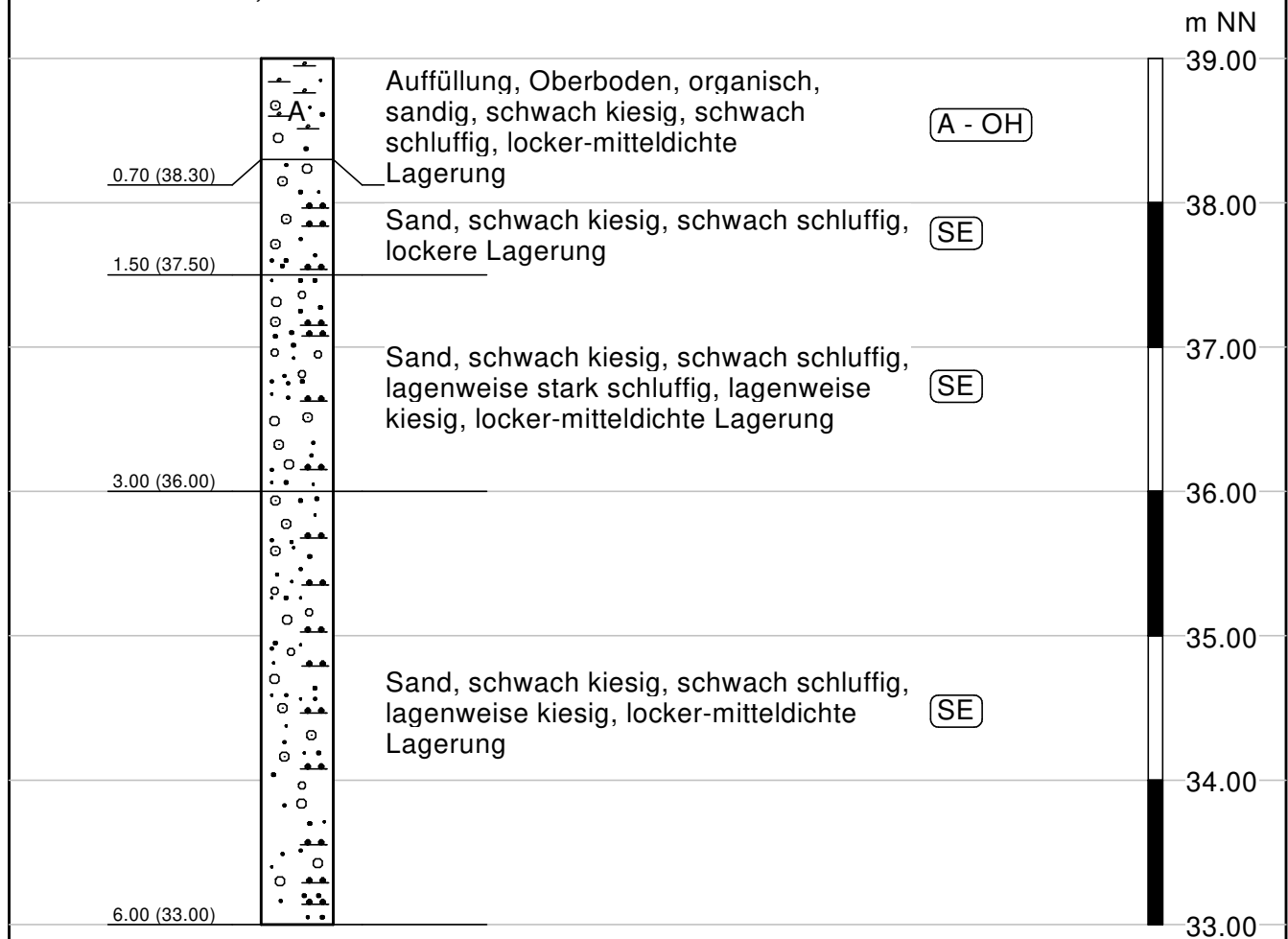
Abkürzungen / Erklärungen:

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
bindige Böden	z. B. UL
D_{Pr}	Proctordichte in %
E_{V2} - Wert	Verformungsmodul in MN/m^2
RStO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB)

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 1

39,0 m NN



Legende



organisch



sandig



Auffüllung



schluffig



kiesig

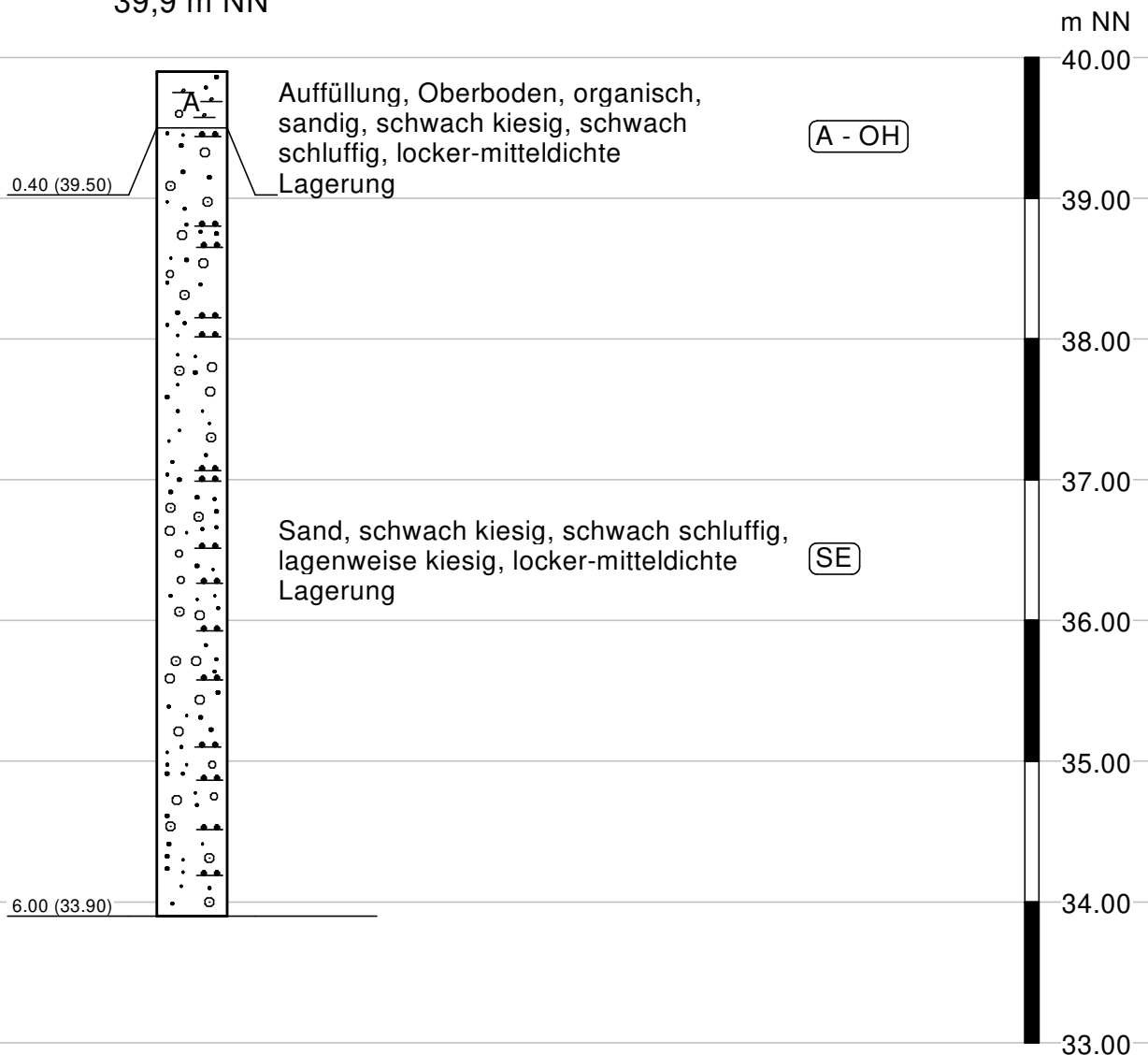


Sand

Bohrung 2

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

39,9 m NN

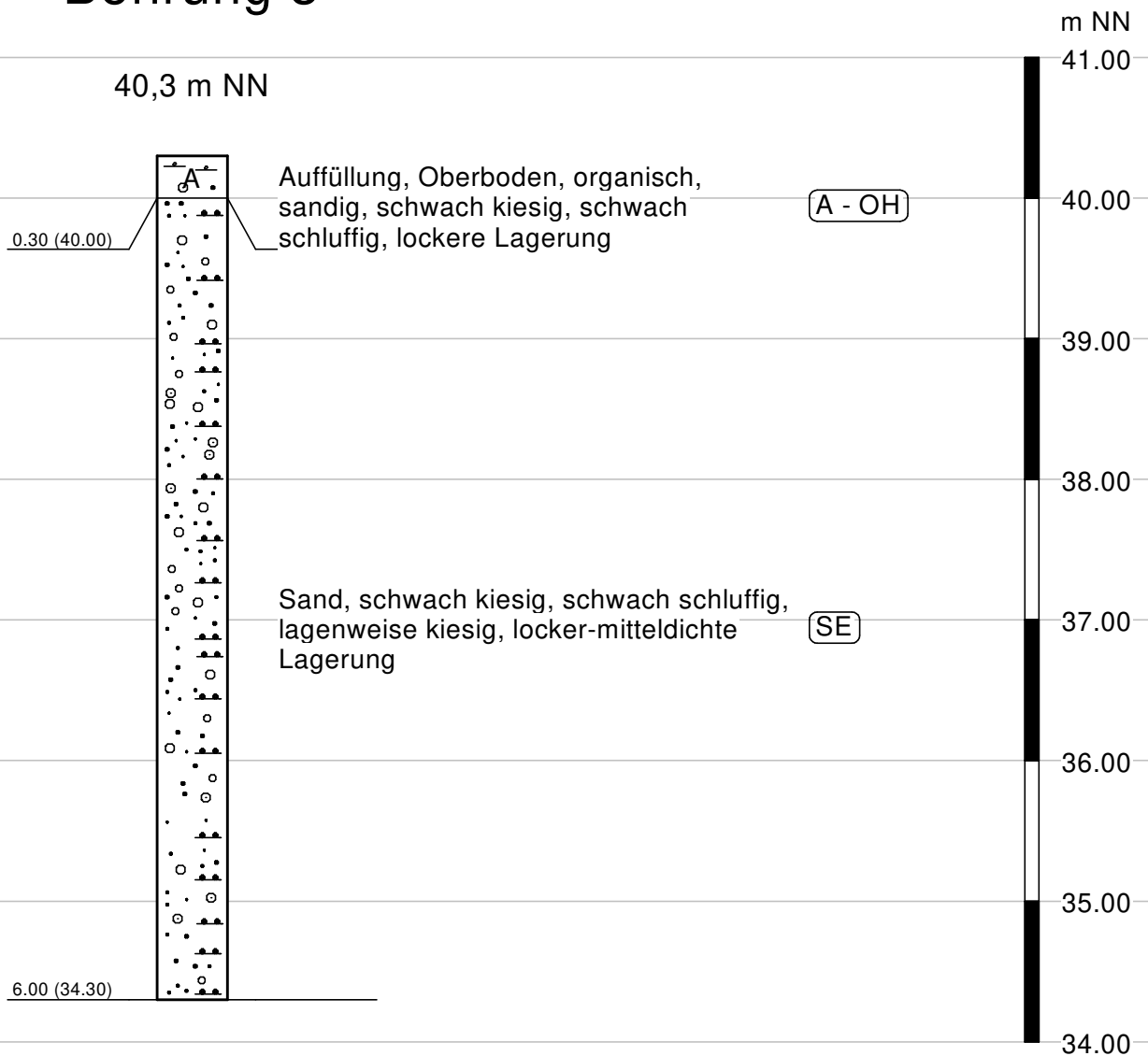


Legende

- | | | | |
|--|------------|--|-----------|
| | organisch | | sandig |
| | Auffüllung | | schluffig |
| | kiesig | | |
| | Sand | | |

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 3



Legende



organisch



sandig



Auffüllung



schluffig



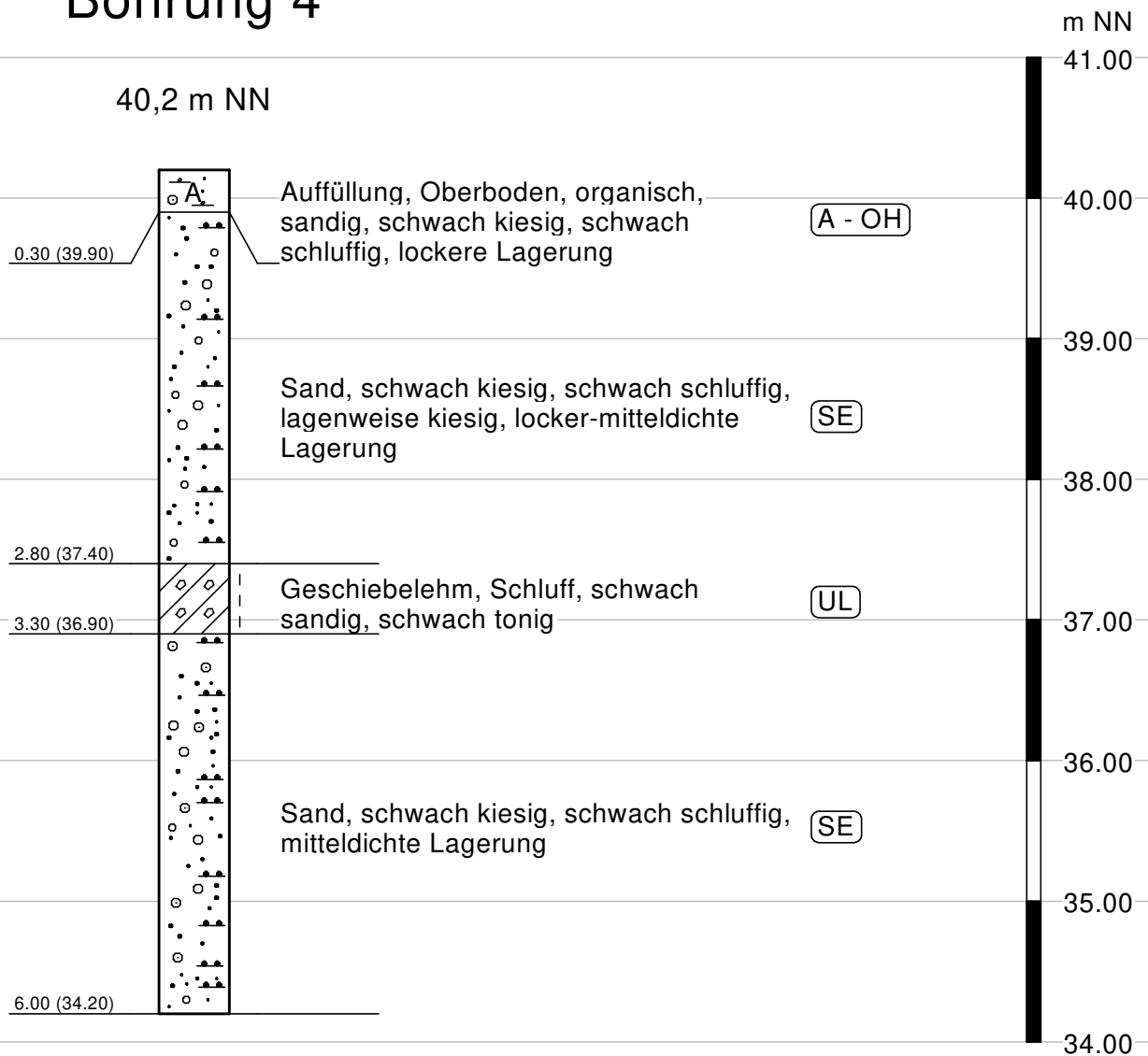
kiesig



Sand

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 4

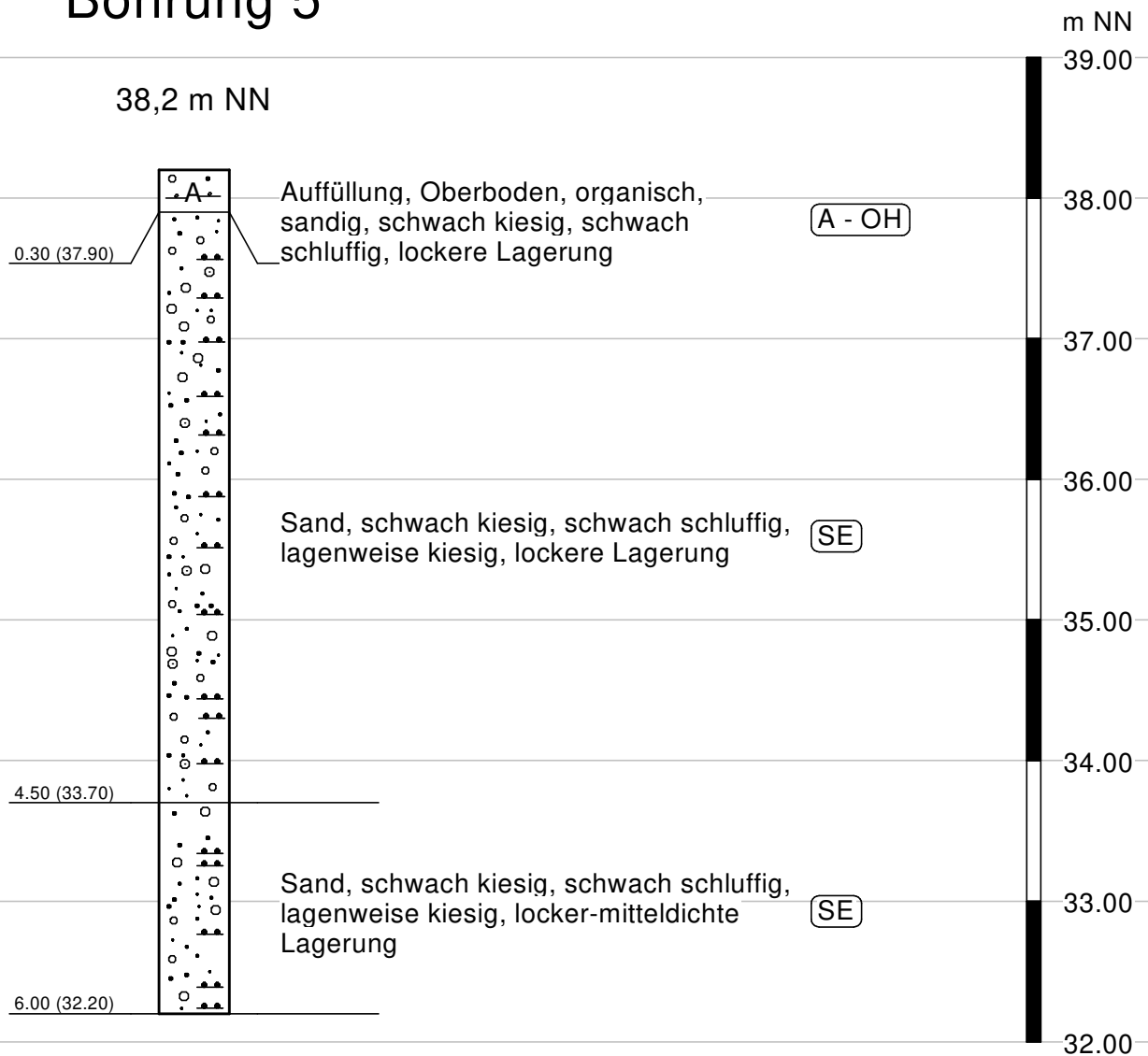


Legende

steif		Geschiebelehm		Sand
		organisch		sandig
		Auffüllung		schluffig
		kiesig		

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 5



Legende



organisch



sandig



Auffüllung



schluffig



kiesig

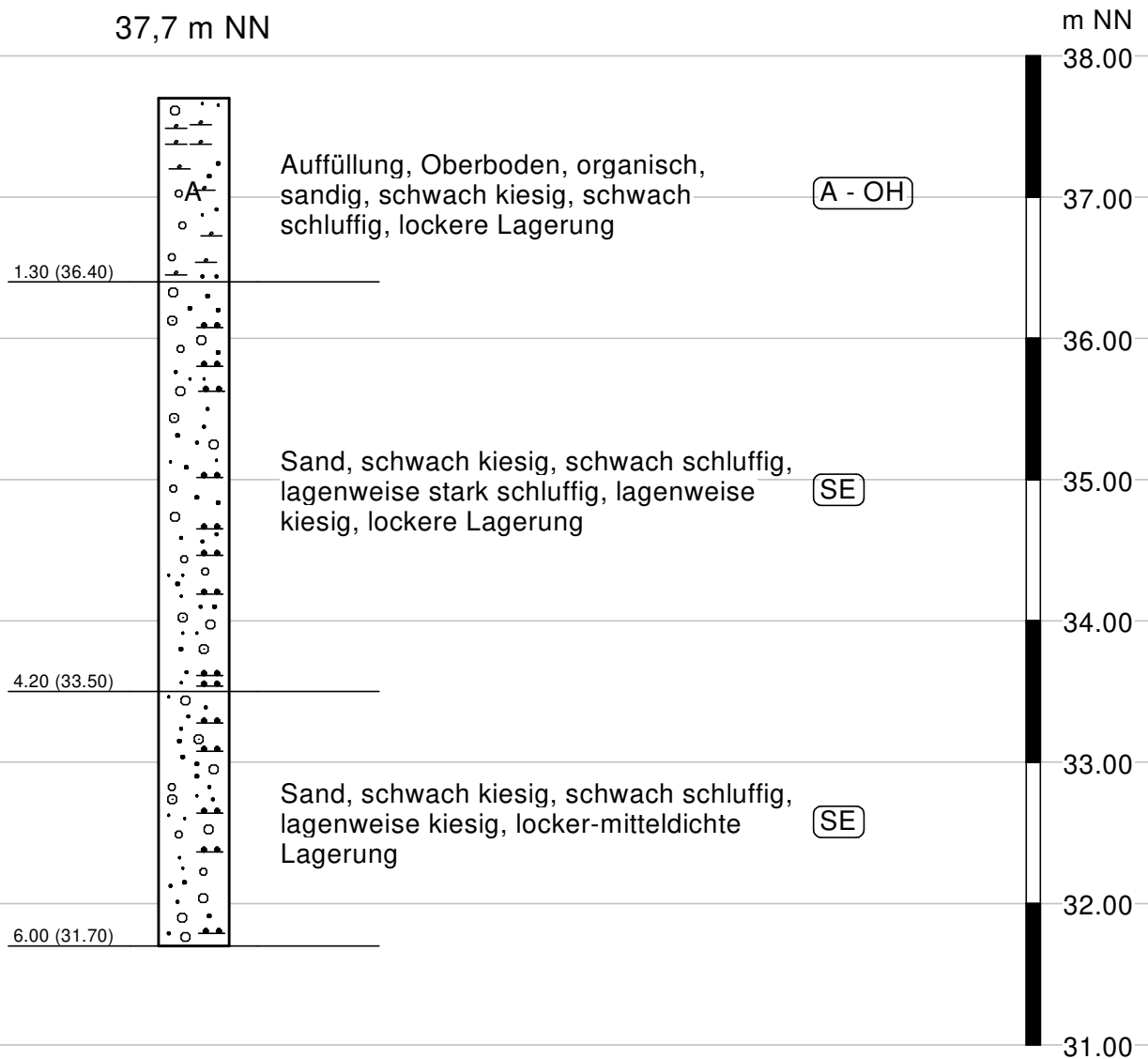


Sand

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 6

37,7 m NN



Legende



organisch



sandig



Auffüllung



schluffig



kiesig

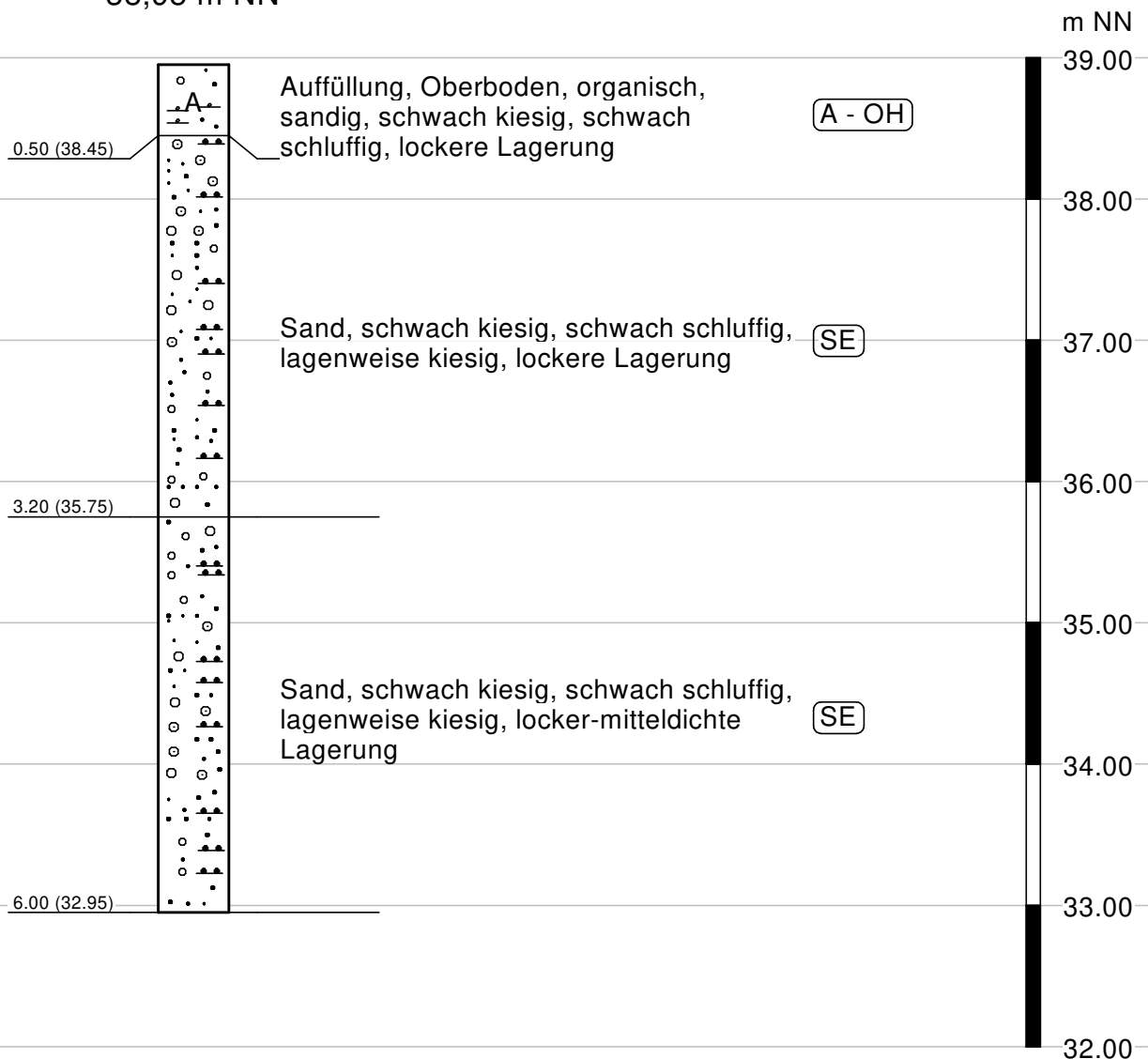


Sand

Bohrung 7

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

38,95 m NN



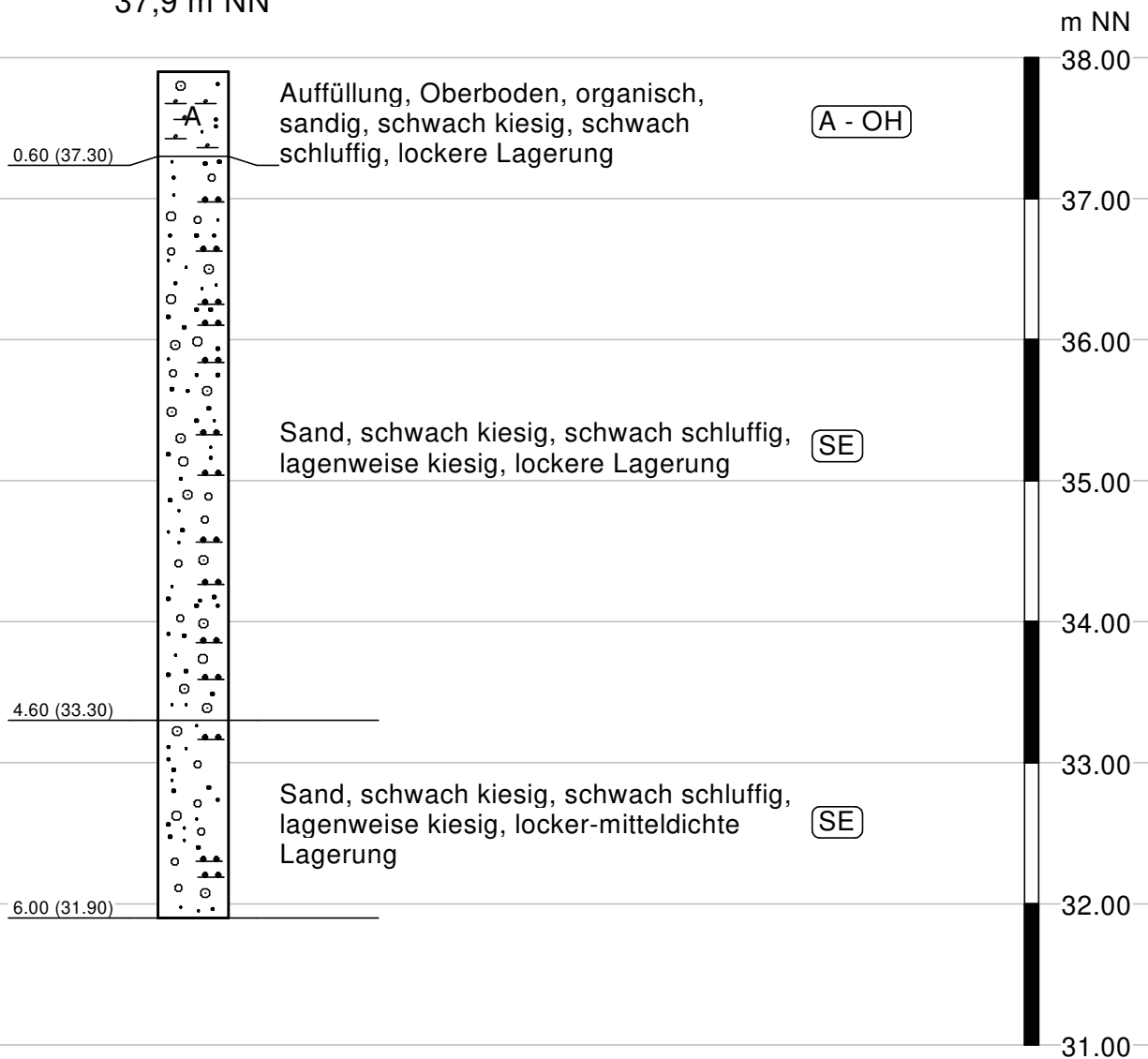
Legende

	organisch		sandig
	Auffüllung		schluffig
	kiesig		
	Sand		

Bohrung 8

Bodengruppe nach
DIN 18 196

37,9 m NN



Legende

	organisch		sandig
	Auffüllung		schluffig
	kiesig		Sand

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 9

37,0 m NN

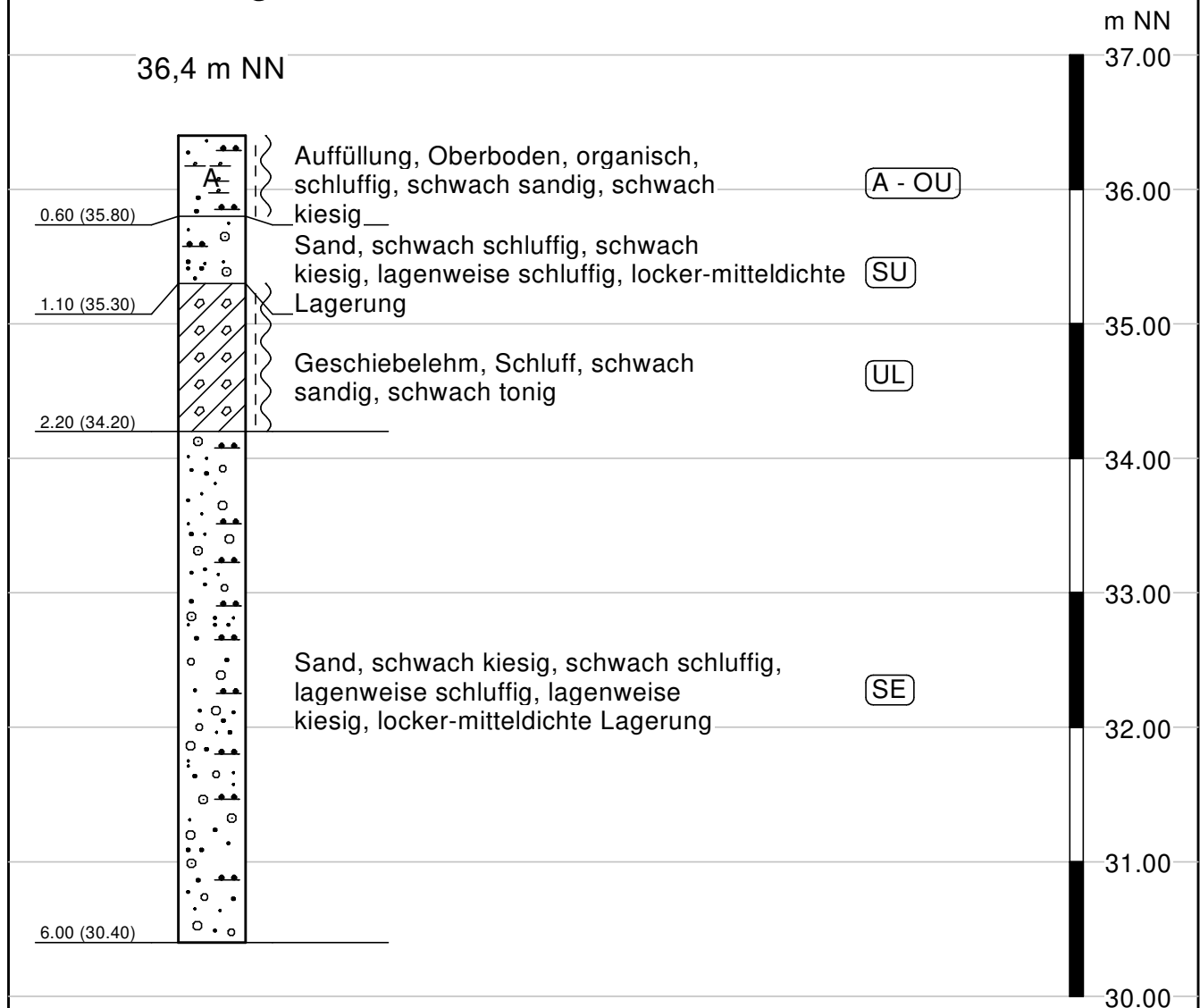


Legende

	organisch		sandig
	Auffüllung		schluffig
	kiesig		Sand

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 10



Legende

weich - steif



Geschiebelehm



Sand



organisch



sandig



Auffüllung



Schluff



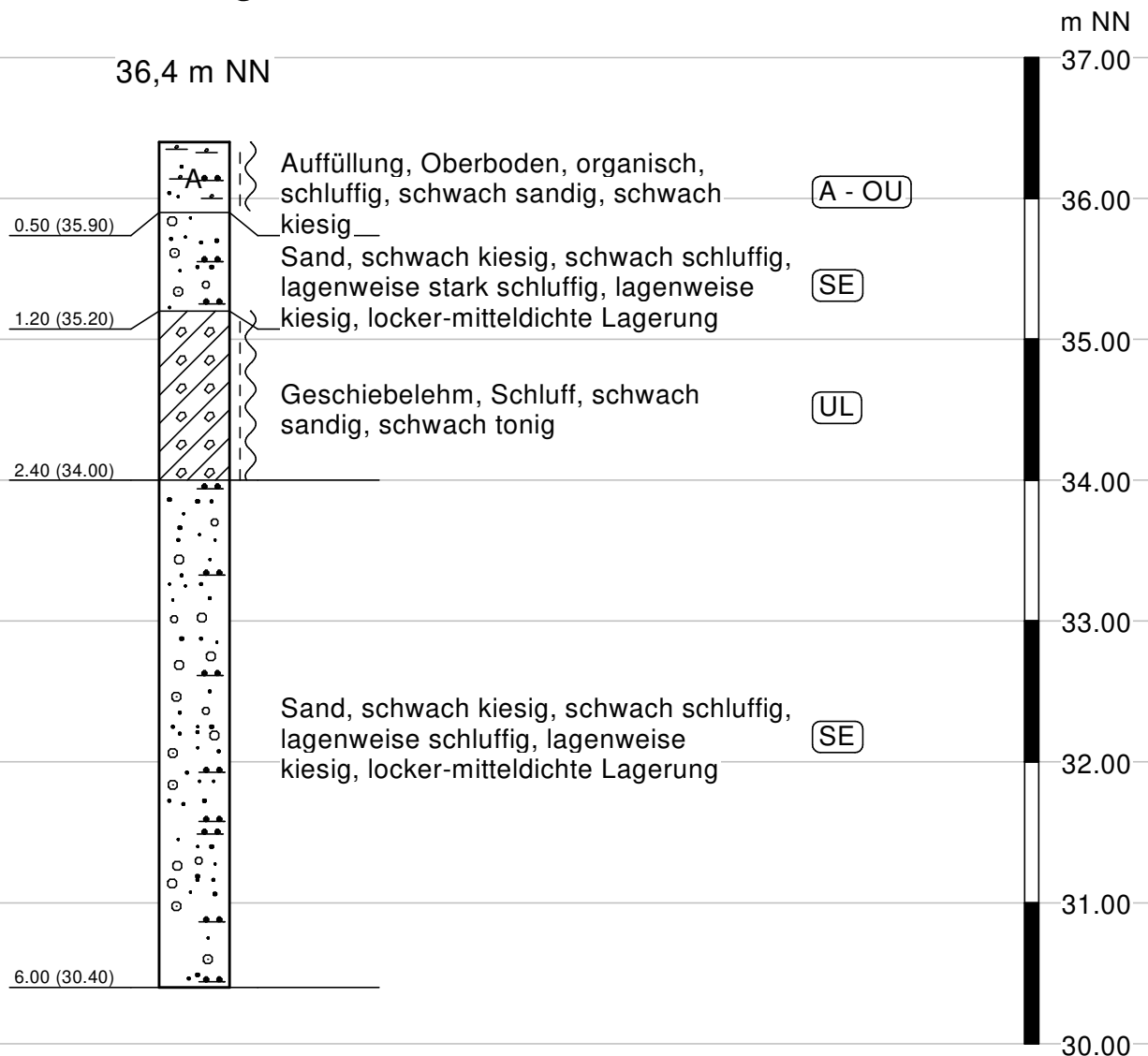
kiesig



schluffig

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 11



Legende

weich - steif



Geschiebelehm



Sand



organisch



sandig



Auffüllung



Schluff



kiesig

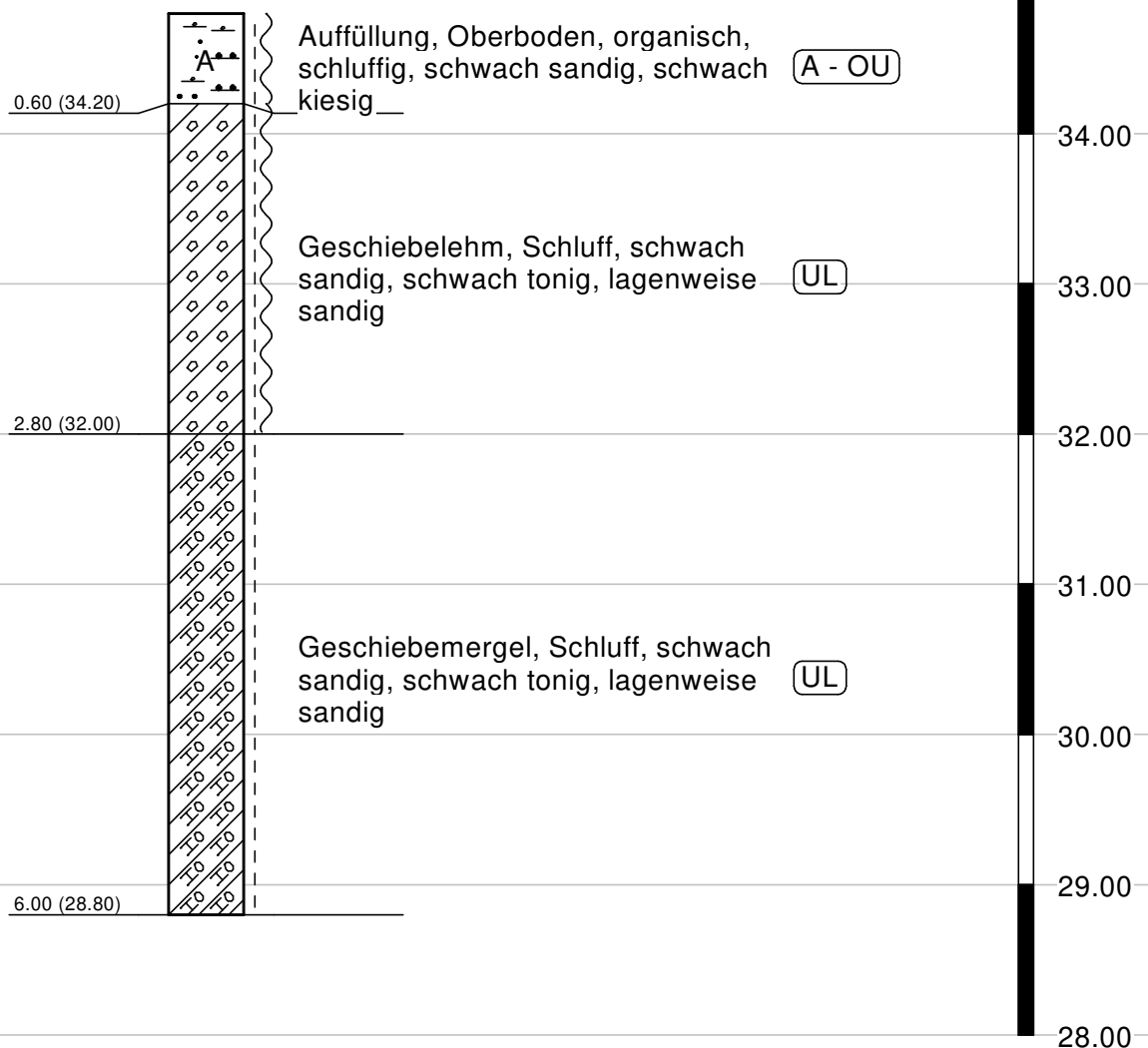


schluffig

Bohrung 12

Bodengruppe nach
DIN 18 196

34,8 m NN



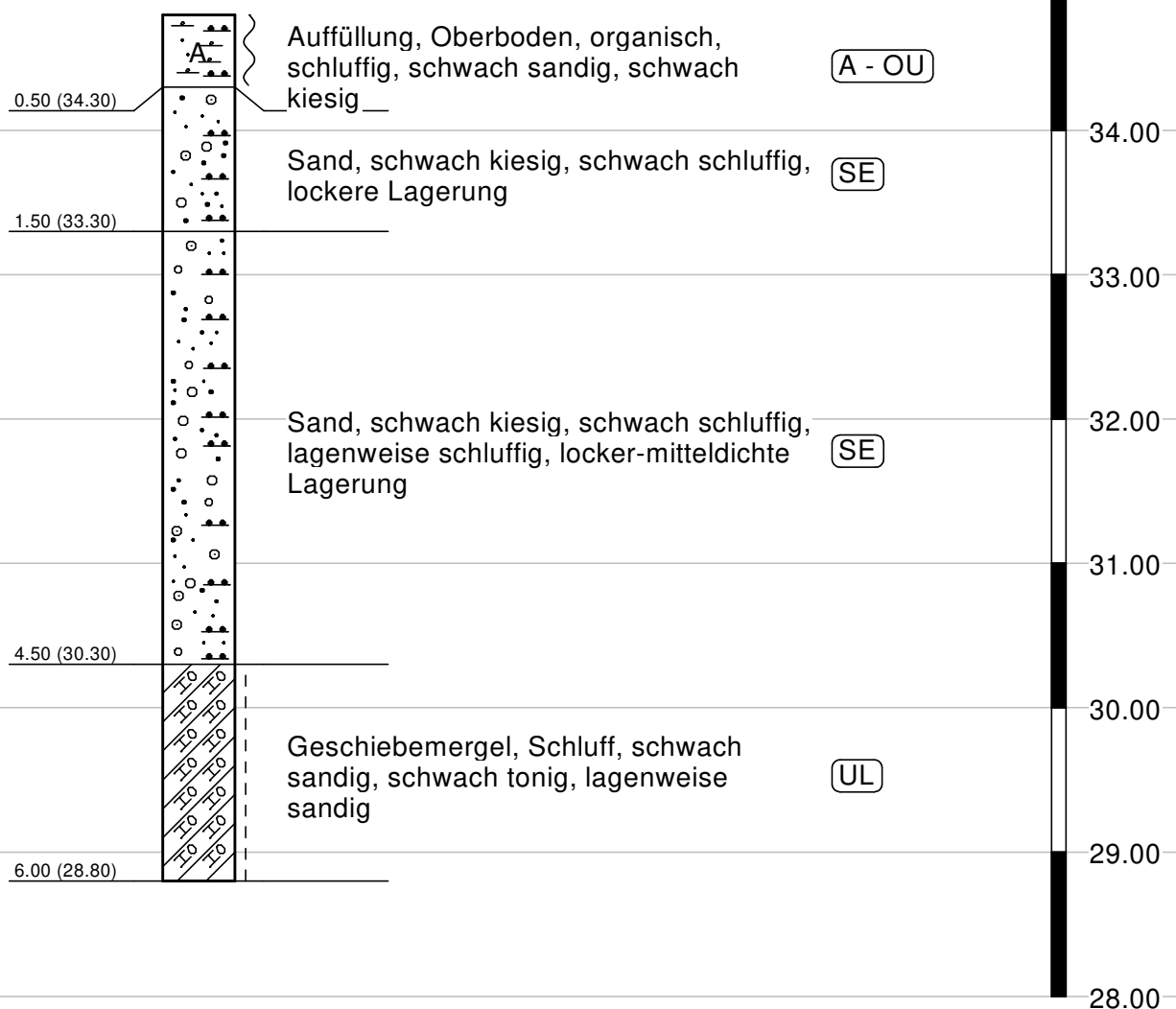
Legende

	steif		Geschiebemergel		sandig
	weich - steif		Geschiebelehm		Schluff
			organisch		
			Auffüllung		

Bohrung 13

Bodengruppe nach
DIN 18 196

34,8 m NN



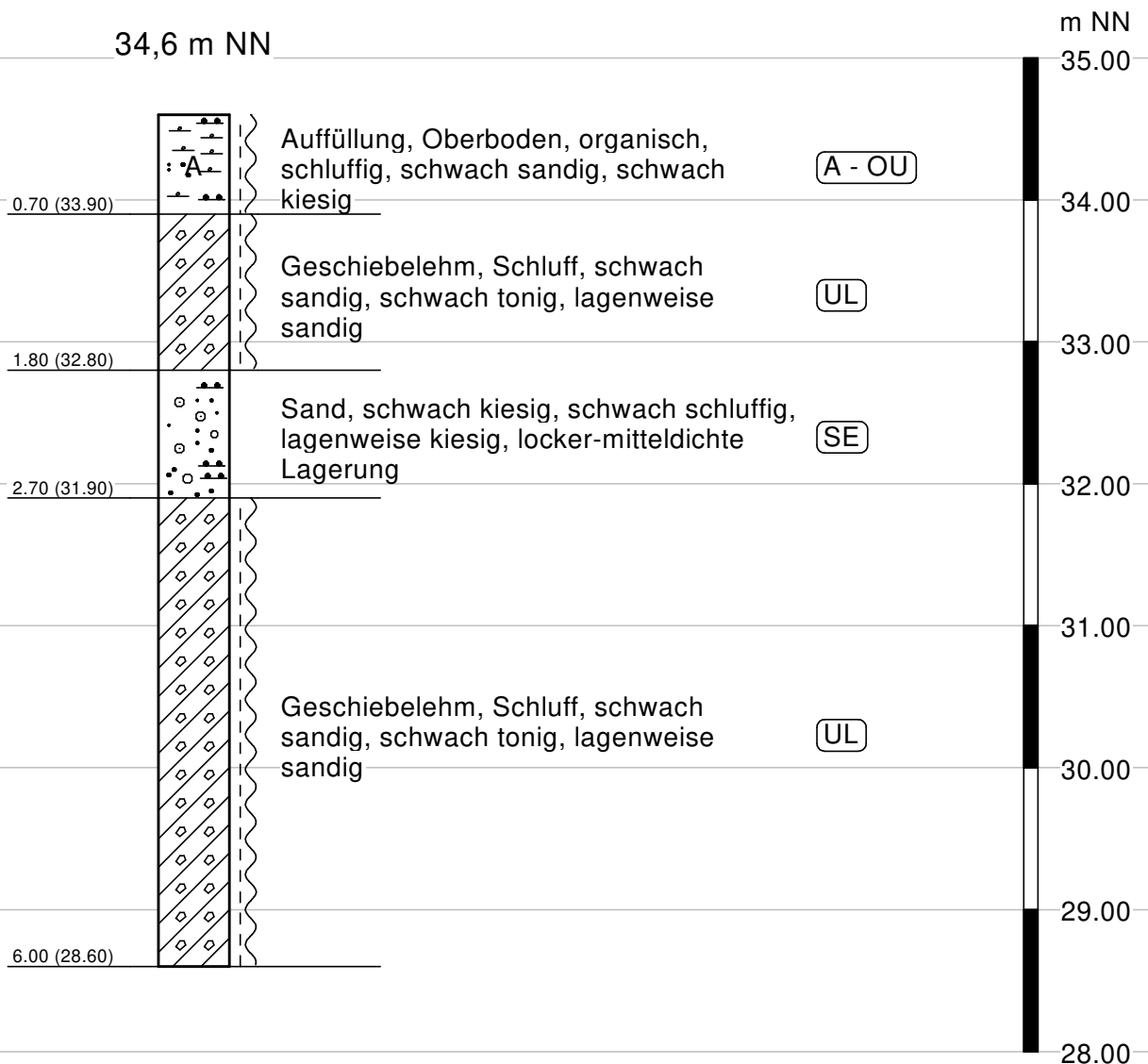
Legende

	steif		Geschiebemergel		Sand
	weich		organisch		sandig
	A		Auffüllung		Schluff
	kiesig		schluffig		

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 14

34,6 m NN



Legende



weich - steif



Geschiebelehm



Sand



organisch



sandig



Auffüllung



Schluff



kiesig

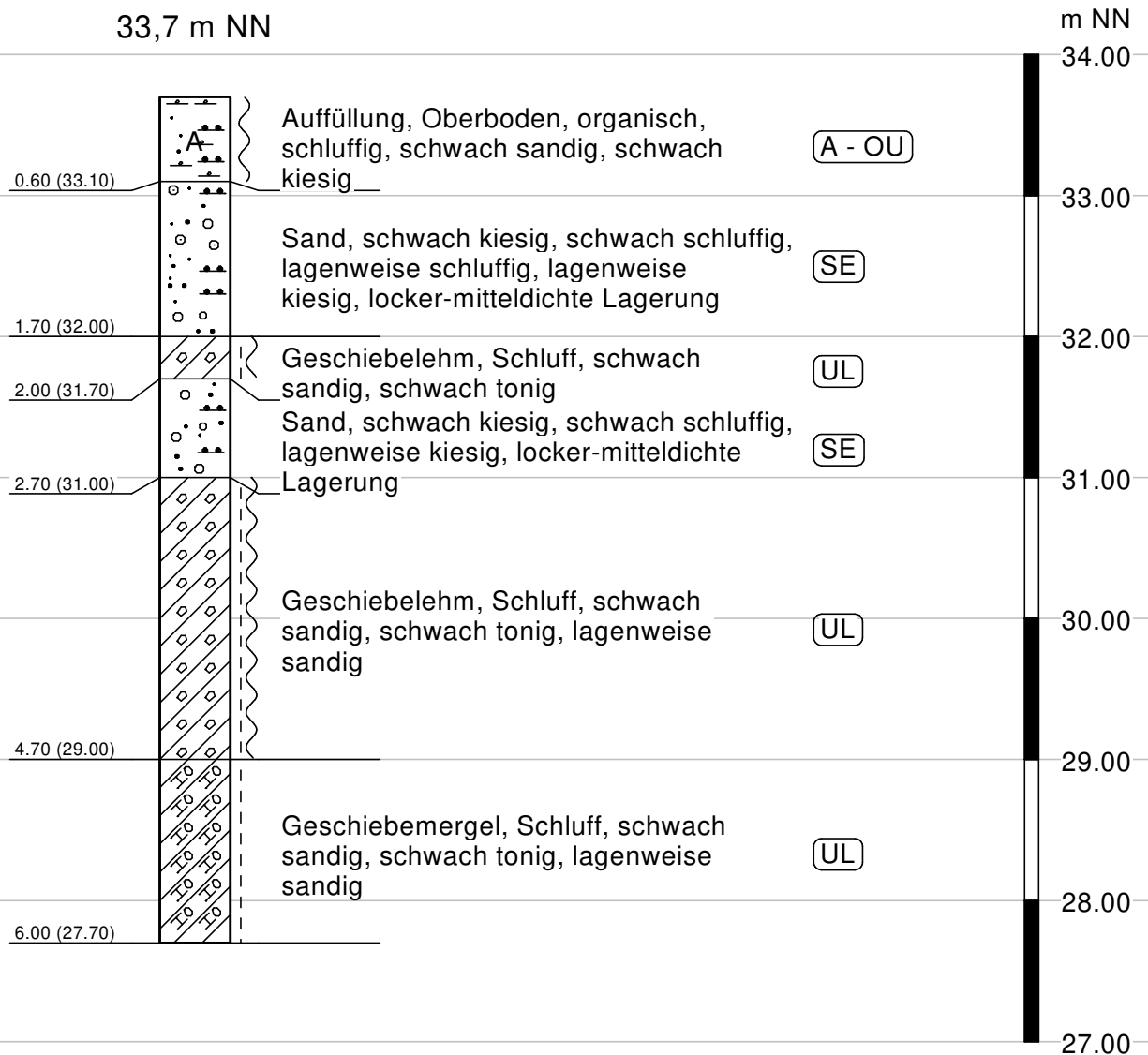


schluffig

Bohrung 15

Bodengruppe nach
DIN 18 196

33,7 m NN



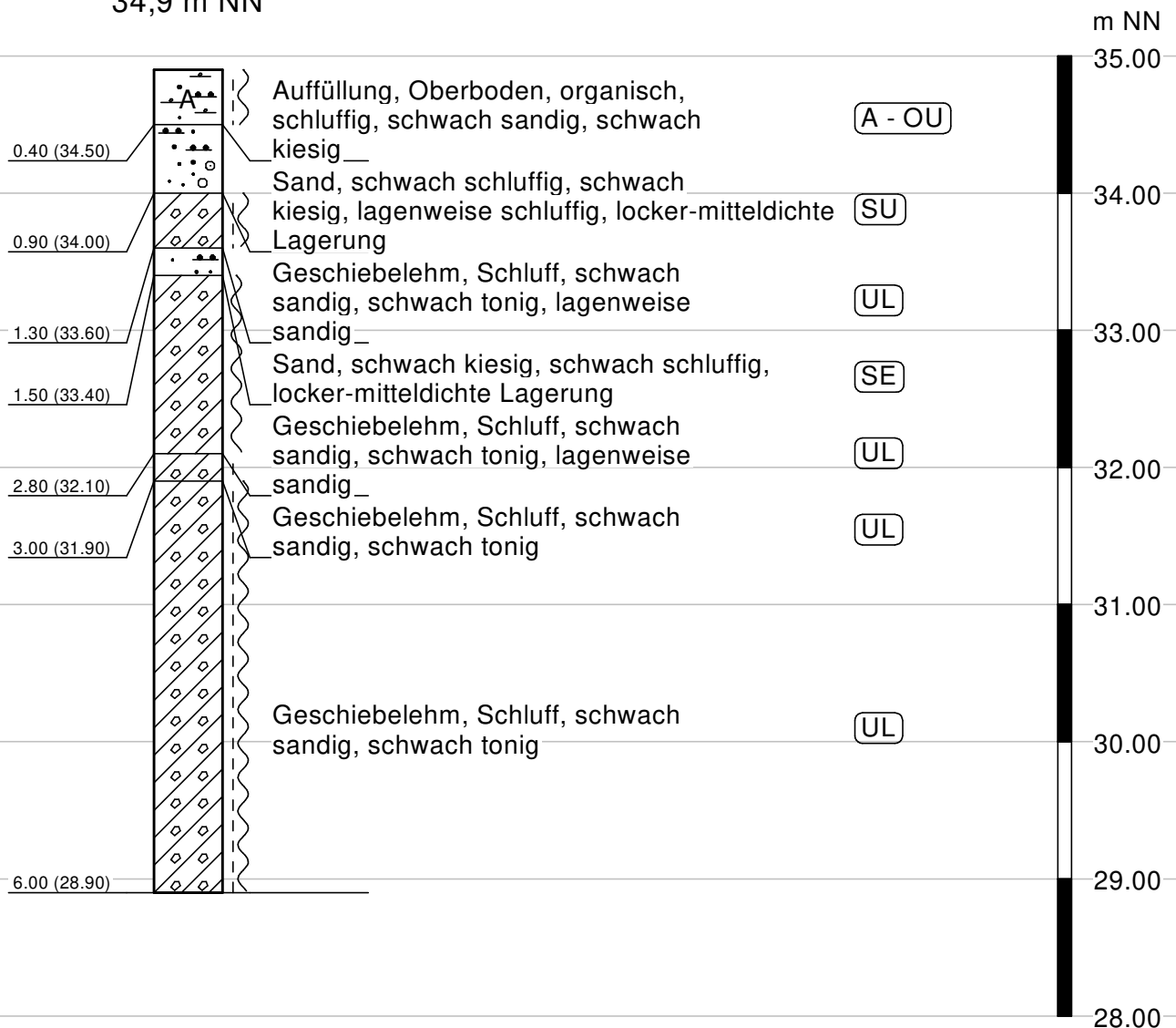
Legende

	steif		Geschiebemergel		Sand
	weich - steif		Geschiebelehm		sandig
	weich		organisch		Schluff
			Auffüllung		schluffig
			kiesig		

Bohrung 16

Bodengruppe nach
DIN 18 196

34,9 m NN

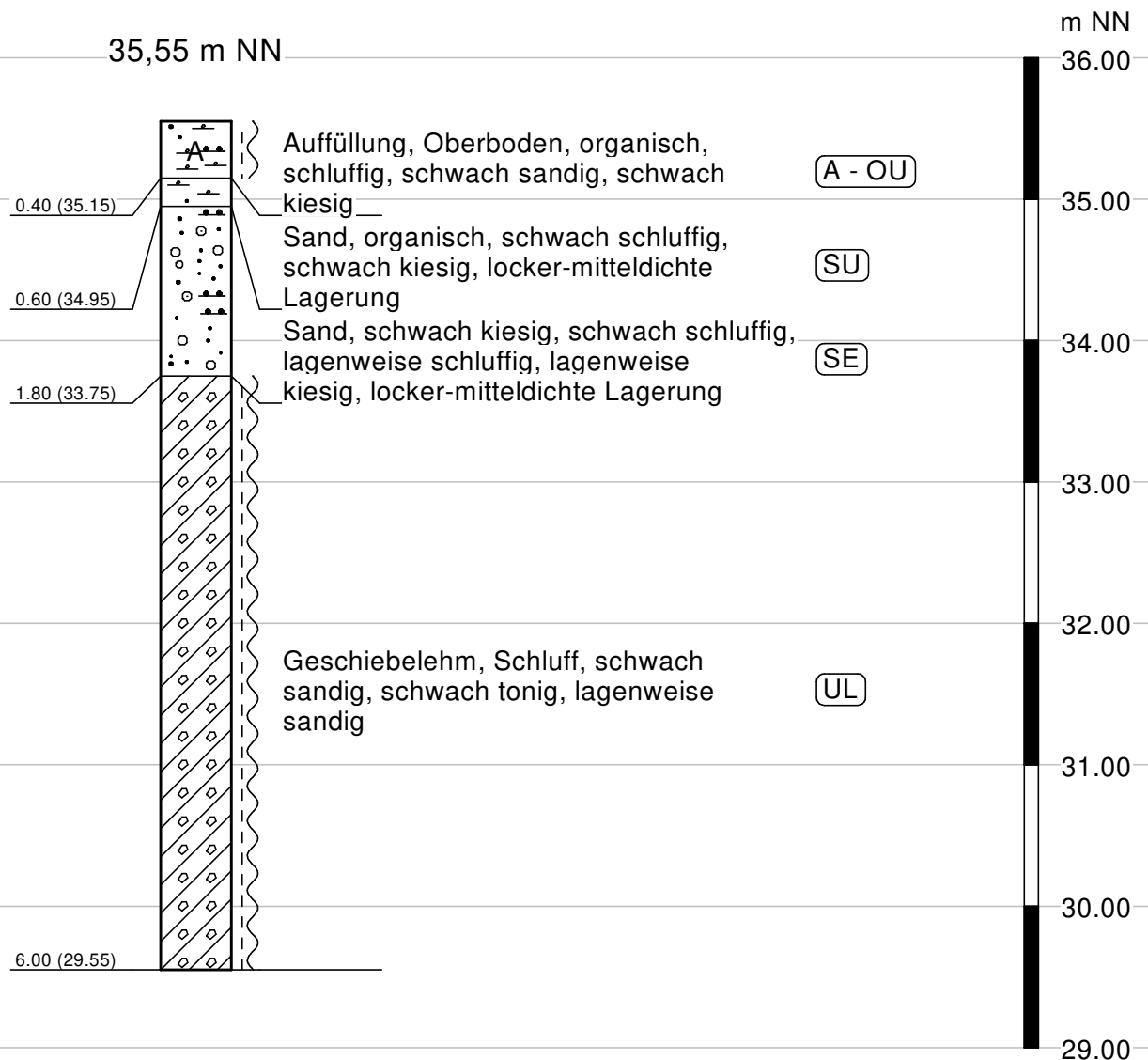


Legende

	steif		Geschiebelehm		Sand
	weich - steif		organisch		sandig
	weich		Auffüllung		Schluff
			kiesig		schluffig

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 17



Legende

weich - steif



Geschiebelehm



Sand



organisch



sandig



Auffüllung



Schluff



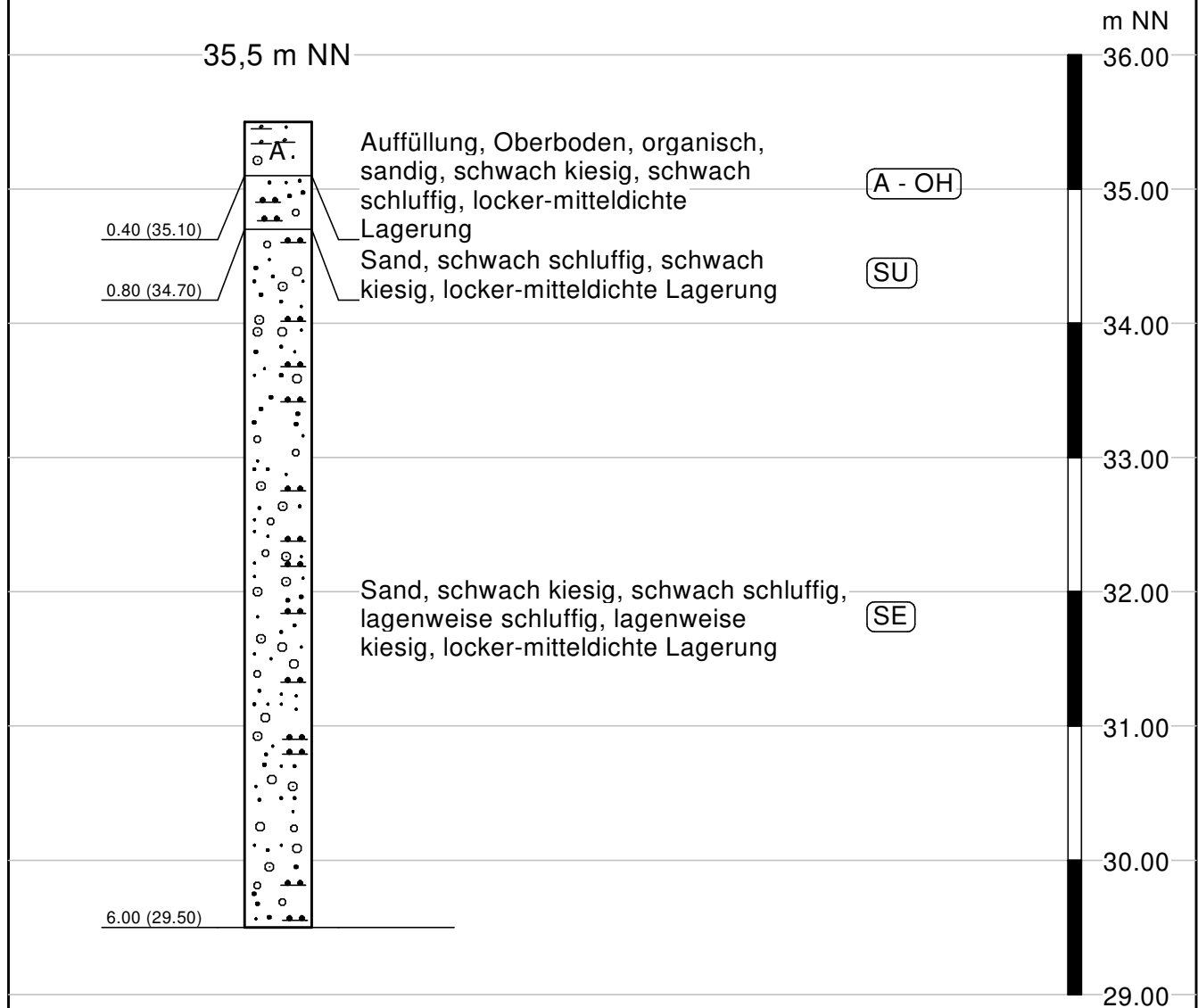
kiesig



schluffig

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 18



Legende

	organisch		sandig
	Auffüllung		Schluff
	kiesig		schluffig
	Sand		

Legende der Kurzzeichen und Symbole

Kurzzeichen nach DIN 4023 u. a.

Bodenart Kurzzeichen (Benennung)

	G (Kies)
	S (Sand)
	U (Schluff)
	T (Ton)
	H (Torf)
	F (Mudde)
	X (Steine)
	Mu (Mutterboden)
	A (Auffüllung)
	Gl (Geschiebelehm)
	Gmg (Geschiebemergel)

Beimengung Kurzzeichen (Benennung)

	g (kiesig)
	s (sandig)
	u (schluffig)
	t (tonig)
	h (humos)
	org (organisch)
	x (steinig)

Wasserverhältnisse

GW - Grundwasser

SW - Schichtenwasser

 Ruhe

 Bohrende

 angebohrt

 versickert

 angestiegen

Konsistenzen

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

Kurzzeichen nach DIN 18 196

Benennung

Kurzzeichen

enggestufte Kiese	GE
weitgestufte Kies-Sand-Gemische	GW
intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	GI
enggestufte Sande	SE
weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SW
intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	SI
Kies-Schluff-Gemische	
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GU
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GU*
Kies-Ton-Gemische	
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GT
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GT*
Sand-Schluff-Gemische	
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	SU
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	SU*
Sand-Ton-Gemische	
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	ST
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	ST*
leichtplastische Schluffe	UL
mittelplastische Schluffe	UM
ausgeprägt plastische Schluffe	UA
leichtplastische Tone	TL
mittelplastische Tone	TM
ausgeprägt plastische Tone	TA
organogene Schluffe	OU
organogene Tone	OT
grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OH
grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen	OK
nicht bis mäßig zersetzte Torfe	HN
zersetzte Torfe	HZ
Schlamme (Faulschlamm, Mudde)	F
Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)	[]
Auffüllung aus Fremdstoffen	A

