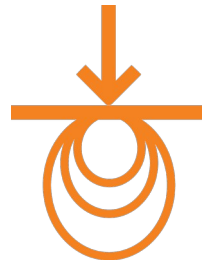


BODENMECHANIK • GEOTECHNIK • GUTACHTEN

- _ Baugrunderkundung
- _ Altlastenerkundung
- _ Kontrollprüfungen
- _ Gründungsberatung
- _ Hydrogeologie
- _ Schadensanalysen



IngGeo
Baugrund Ingenieurbüro

IngGeo Baugrund Ingenieurbüro • Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
Arkonaplatz 6 • 10435 Berlin – Mitte

Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm • BERATENDER INGENIEUR

Berlin – Mitte

**Arkonaplatz 6
10435 Berlin**

Telefon (030) 66 66 85 - 63

Fax (030) 66 66 85 - 64

Web www.inggeo.net

Zweigstelle Vorpommern

**Maxim-Gorki-Str. 10
17321 Löcknitz**

Telefon (039754) 522 801

Fax (039754) 522 802

E-Mail Info@inggeo.net

Geotechnischer Bericht

Baugrundgutachten

- Ort:** Schönfließ
- Bauvorhaben:** Erschließung Grundstück / Bauabschnitt
Feldweg, Flur 1, Flurstück 64
16567 Mühlenbecker Land / Schönfließ
- Auftraggeber:** AKH GmbH
Burgstraße 14A
30159 Hannover
- Umfang:** 11 Text-Seiten, 4 Anlagen (6 Seiten)
(insgesamt 17 Seiten)

Berlin, den 25.07.2024



Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
BERATENDER INGENIEUR

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lage- und Aufschlussplanskizze
Anlage 2:	Bohr- und Sondierprofile
Anlage 3:	Korngrößenverteilung
Anlage 4:	Legende der Kurzzeichen

Unterlagenverzeichnis

U1:	Auftrag, 20.12.2023 / Angebot vom 15.12.2023 Lageplanskizze: – 2023-08-18 Schonflies Feldweg - Planungsskizze A.pdf
U2:	Aktenvermerk über die Geländebegehungen und Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse vom 02.07.2024 – 25.07.2024
U3:	Geologisches Messtischblatt „Hennigsdorf“ (M 1:25.000; Geologische Landesanstalt Berlin)
U4:	Geologische Karte von Brandenburg (M 1:25.000; Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg)
U5:	Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung (M 1:100.000; Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg in Zusammenarbeit mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, 1995)
U6:	Hydrogeologische Karte von Brandenburg (M 1:50.000; Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg)
U7:	Untersuchungsbericht / Orientierende umweltgeotechnische Bodenuntersuchung / IngGeo Baugrund Ingenieurbüro / 03.06.2022

1 Veranlassung / Vorgang

In Schönfließ sollen neue Baugrundstücke auf dem Grundstück / Bauabschnitt „Feldweg, Flur 1, Flurstück 64“ (derzeitige Bezeichnung / Angabe Auftraggeber) entwickelt, geteilt und mit Wohnhäusern bebaut werden. Unser Büro wurde in Bezug auf die geplanten Erschließungsmaßnahmen mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen beauftragt [U1].

Das betrachtete Gelände ist mit Gräsern, Sträuchern und vereinzelt Bäumen bewachsen und soll früher als Abstellfläche genutzt worden sein. Das Gelände liegt bei etwa 45,5m ... 45,9m NHN.

Das Bauvorhaben wird unter Berücksichtigung der geplanten Bauaufgabe und der angetroffenen Baugrundverhältnisse (ff.) gemäß DIN EN 1997 in die Geotechnische Kategorie 2 eingestuft. Grundlage für die Erstellung des Schichtenmodells bilden, neben der Auswertung von Archivunterlagen [U3 – U7], die Aufschluss- und Erkundungsarbeiten, die unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung, des Geländes und der regionalgeologischen Situation ausgeführt wurden.

Zur Baugrunderkundung wurden Kleinbohrungen (RKB / Ø 36mm ... Ø 60mm) abgeteuft. Bodenmechanische Laborprüfungen wurden an ausgewählten Bodenproben durchgeführt. Die Aufschlüsse wurden an zugänglichen Ansatzpunkten im Bereich der vorgesehenen Zufahrtsstraße angeordnet. Die Geländehöhen der Aufschlussansatzpunkte wurden entsprechend der Lageplanskizze [U1] eingeordnet. Die Lage der Aufschlüsse ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Weitere – als die genannten – Unterlagen und Informationen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes dem Unterzeichner nicht vor.

2 Geologische Situation

Der Standort befindet sich regionalgeologisch am Westrand des stark gegliederten Westbarnims, der als Landschaftszug zwischen Oranienburg und Bernau am Ende der letzten Eiszeit (Weichseleiszeit) in einer Stillstandslage des schmelzenden Inlandeises als Grundmoräne geprägt wurde. Dieser gestaltet sich aus welligen bis flachhügeln Sand-, lokal auch Lehmfleichen sowie Kieshügeln und Dünen mit nach Westen und Süden ziehenden Rinnentälern und Seen [U3/U4].

Für das Untersuchungsgebiet sind Wechsellagerungen nichtbindiger und bindiger Sande verschiedener Körnung als auch Geschiebelehm / -mergel charakteristisch. Aufgrund der früheren Nutzung des Geländes sind Bodenumlagerungen / Auffüllungen in der oberen Boden- bzw. Baugrundzone zu erwarten.

Konkrete Angaben über den lithologischen Aufbau des Untersuchungsstandortes für den erkundeten Tiefenbereich liefern die Ergebnisse der durchgeführten Aufschlüsse [U2].

3 Baugrunderkundung

3.1 Schichtenfolge

Durch die Erkundungsarbeiten wurden die zu erwartenden Baugrundverhältnisse bestätigt. Die ausgeführten Kleinbohrungen zeigen folgenden idealisierten Baugrundaufbau:

Auffüllungen:

Zuoberst wurde i.W. umgelagertes / aufgefülltes sandig-kiesiges Verfüllmaterial [A] mit tlw. schwach humosen Nebenanteilen und örtlichen Steinen erkundet. Die Oberfläche des Geländes wurde vermutlich im Zuge früherer Maßnahmen mit dem angetroffenen grobkörnigen Bodenmaterial (RC-Material) aufgefüllt. Dieser obere Bodenhorizont wurde punktuell in einer Mächtigkeit von ca. 0,35m ... 0,45m erkundet und ist nach den Feldprüfungen überwiegend stark befestigt, sodass mittels Rammkernsondierungen / Kleinbohrungen – analog zu den früheren Untersuchungen [U7] – zunächst kein Sondierfortschritt möglich war und mittels Handschachtung jeweils vorgeschachtet werden musste.

Anschließend wurden weitere Verfüllungen / Auffüllungen punktuell noch bis ca. 1m / 1,5m unter GOK angetroffen, die bodenmechanisch aus umgelagerten Sanden mit örtlichen schwach humosen Nebenanteilen, umgelagerten Lehm sowie vereinzelt Ziegelresten bestehen.

Weitere verbliebene Fremd Beimengungen / Fremdelemente sind bei umgelagerten Böden bzw. Auffüllungen prinzipiell nicht auszuschließen. Aufgrund der Genese ist bei umgelagerten Bodenzonen / Auffüllungen prinzipiell mit Wechsellagerungen zu rechnen und von Lockerzonen bzw. lockerer Lagerung auszugehen!

Geschiebelehm und -mergel / Sande:

Darunter wurden überwiegend gewachsener Geschiebelehm / -mergel [SU*/ST*/TL] und tlw. bindige Sande bis zur jeweiligen Endteufe erkundet. Die Sande werden bodenmechanisch aus Fein- bis Mittelsand mit schluffigen und schwach grobsandigen Nebenanteilen [SU] gebildet.

Bedingt durch Wassereinfluss / Wasserführung (vgl. Abs. 4.) wurde der Geschiebelehm / -mergel durchweicht; die Konsistenz ist zuoberst überwiegend von weich bis steif, partiell tiefer auch weich bis breiig, zu bewerten! Tlw. wurden tiefreichende Durchweichungen bis ca. >4m unter GOK festgestellt!

Die anstehenden gewachsenen mineralischen Böden ließen sich zuoberst leicht und mit zunehmender Tiefe mittel bohren.

3.2 Baugrundeigenschaften

Das während der Bohrarbeiten entnommene Bohrgut wurde visuell und manuell untersucht. Unter Berücksichtigung der Feldversuche erfolgte an ausgewählten Bodenproben die laborative Bestimmung der Korngrößenverteilung. Aufgrund dieser Untersuchungen sowie der Beobachtung bei der Durchführung der Bohrarbeiten erfolgt die nachstehende Einschätzung über die Eigenschaften des erkundeten Baugrundes (zunächst als orientierende Angaben im Rahmen der Voruntersuchung), wobei regionale Erfahrungen genutzt werden. Relevante Schichten in Bezug auf Homogenbereiche bzw. dementsprechende Bodenzonen werden zusammengefasst.

Schicht:

Auffüllungen – Homogenbereich A

Zusammensetzung:

RC-Material zuoberst,
 umgelagerte Sande aller Kornfraktionen sowie Lehm,
 örtl. schwach humosen Nebenanteile, vereinzelte Ziegelreste

Kurzzeichen nach DIN 4023:

A [mS, gs', g', x', h'] /
 A [fS, ms', h' / mS, fs, gs / Lg; U, s, t', g'] + o.g. Ziegelreste

Bodengruppen nach DIN 18196:

A

Durchlässigkeit:

mäßig (erfahrungsgemäß)

Schicht:

Geschiebelehm / -mergel – Homogenbereich B

Zusammensetzung:

Sand – Schluff – Ton – Gemisch, örtliche Kiese,
 lokal eingelagerte Steine möglich

Kurzzeichen nach DIN 4023:

Lg / Mg [U, s, t, g']

Bodengruppen nach DIN 18196:

SU* / ST* / TL

Konsistenz:

überwiegend weich – steif
 partiell weich bis breiig

Durchlässigkeit:

gering, $k_f \approx 4,5 \cdot 10^{-7} \dots 1,8 \cdot 10^{-7} \dots 10^{-8} \text{ m/s}$
 (Labor- und Erfahrungswerte)

Zusammendrückbarkeit:

bei steifer bis weicher Konsistenz → mäßig bis groß
 bei weicher bis breiiger Konsistenz → groß

Schicht:

Sande – Homogenbereich C

Zusammensetzung:

Fein- bis Mittelsand mit schluffigen und schwach
 grobsandigen Nebenanteilen

Kurzzeichen nach DIN 4023:

fS, mS, u, gs

Bodengruppen nach DIN 18196:

SU

Durchlässigkeit:

mäßig, $k_f \approx 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \dots 10^{-6} \text{ m/s}$
 (Labor -und Erfahrungswerte)

Lagerungsdichte: locker bis gerade mitteldicht ($D \geq 0,2 \dots 0,3$)
Zusammendrückbarkeit: mäßig / bei lockerer bis gerade mitteldichter Lagerung

Die detaillierten Ergebnisse der Aufschlüsse und bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

4 Grundwassersituation / Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den Aufschlussarbeiten wurde ein sog. oberes Grund- und Schichtenwasser angetroffen (vgl. Anlage 2), das zum Erkundungszeitpunkt in unterschiedlicher Tiefenlage überwiegend innerhalb des bindigen Bodens (Geschiebelehm und -mergel) und tlw. in der Auffüllung gelotet wurde.

Dieses obere Grund- und Schichtenwasser nebst schwankender Tiefenlage / Aufstauhöhe ist auch von der Niederschlagsintensität, den Versickerungsmöglichkeiten und den Abflussverhältnissen abhängig! Prinzipiell ist mit Wasserspiegelschwankungen zu rechnen.

Aktuell befindet sich das Grundwasser auf einem hohen Niveau entsprechend des relativ niederschlagsreichen Winters / Frühjahrs 2023/2024!

Durch die Wasseransammlungen kommt es zu Durchweichungen der bindigen Böden. Es ist möglich, dass sich in regenreichen Witterungsperioden oder nach einem Starkregen, durch sich ansammelndes Niederschlagswasser, intensivere Durchfeuchtungen und temporär höhere Wasserstände (d.h. auch oberflächennah aufstauendes Wasser oberhalb des Geschiebelehms / -mergels sind möglich – in Abhängigkeit der Geländegegebenheiten) einstellen können.

Ein zu erwartender höchster Grundwasserstand (HGW) ist für das betrachtete Baugebiet aufgrund der hydrogeologischen Situation nicht anzugeben; bedingt durch die Schichtensituation bzw. feinkörnigen / bindigen Böden ist das o.g. niederschlagsbedingte Schichtenwasser für den Extremfall maßgebend! Im ungünstigen Fall sind nach längeren Niederschlagsperioden oder einem Starkregen sowie in Abhängigkeit der Geländegegebenheiten ein temporärer Aufstau und Durchfeuchtungen bis zur Geländeoberfläche möglich!

Schriftliche und statistisch gesicherte Angaben über den Hauptgrundwasserleiter des Gebietes, zu Extremwasserständen, Pegelmessungen und Ganglinien sind bei Bedarf bei der zuständigen Landesbehörde anzufordern.

5 Gründungstechnische Beratung

5.1 Baugrundeignung und Erdbau

Zuoberst anstehende sandig-humose und von Fremdanteilen durchsetzte Auffüllungen (A) sind als frostempfindlich und gering tragfähig zu bewerten!

Rein mineralische Auffüllungen (z.B. Sand mit nur sehr geringen vereinzelt Ziegelresten) sind in Bezug auf die Bauaufgabe als bedingt tragfähig zu bewerten. Ebenfalls sind der darunter anstehende Geschiebelehm / -mergel [SU*/ST*/TL] aufgrund seiner unterschiedlichen Konsistenz und die Sande [SU] in Bezug auf die Erschließungsmaßnahmen als bedingt tragfähig zu bewerten; d.h. bei Nutzung dieser Bodenschichten ist eine sorgfältige Aufbereitung / Nachverdichtung und Vorgehensweise für Lastabtragungen (Verkehrsflächen) zu fordern (ff.).

Die durchweichten Schichten sind entsprechend sorgfältig aufzubereiten und tiefenabhängig in Bezug auf die Erschließungsmaßnahmen zu ersetzen bzw. zu verbessern, um Baugrund-Schwächezonen auszugrenzen und kompensieren zu können! Bauwerkslasten / Leitungsbettungen sind grundsätzlich in einen sorgfältig aufbereiteten mineralischen tragfähigen Baugrundersatz abzutragen!

Es ist davon auszugehen, dass über die Länge der Trasse mit Abweichungen der Auffüllungsmächtigkeiten und durchweichten Schichten zu rechnen ist. Eine Schichtgleichmäßigkeit lässt sich anhand von punktuellen Aufschlüssen prinzipiell nicht ableiten! Unter Berücksichtigung der Boden- und Grundwasserverhältnisse sind bei der Variante eines „Bodenvollaustausches“ Wasserhaltungsmaßnahmen, Unterwasseraustausch- bzw. Nassbaggerarbeiten für Erdbauarbeiten einzuplanen. Es empfiehlt sich diesbezüglich, die Erdbauarbeiten abschnittsweise vorzunehmen und den Bodenaushub und -einbau so dicht wie möglich aufeinander vorzunehmen. Die gering tragfähigen Schichten sind dabei gezielt auszugrenzen.

Unter ökonomischen Gesichtspunkten und Berücksichtigung der Bauaufgabe ist der Aufwand für einen „Bodenvollaustausch“ der Auffüllungen und der tlw. tiefführenden durchweichten bindigen Böden gegenüber einer „zyklischen Instandhaltung“ jedoch abzuwägen bzw. gegenüber zu stellen! Ein tiefer Bodenaustausch dürfte aufgrund der tlw. tieferreichenden Weichschichten sowie unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Standortssituation und der aktuellen Verhältnisse kostenintensiv werden.

D.h. in Relation zur geplanten Bauaufgabe (Erschließung / Straße) und unter ökonomischer Betrachtung ist es ggf. sinnvoller, nicht tragfähige Auffüllungen und ggf. oberflächennahe durchweichte gewachsene Böden zu entfernen / verbessern (Bodenteilaustausch) und tieferreichende durchweichte Schichten im angetroffenen Zustand im Untergrund zu belassen sowie einen entsprechend flexiblen kompakten Aufbau zu wählen, um evtl. später partiell auftretende Setzungen zuzulassen bzw. nach gegebener Zeit eine Rekonstruktion betroffener Bereiche durchzuführen.

Für den Aufbau der Verkehrsflächen sollte bei dieser Variante die angetroffene sandig-humose Auffüllung mit Fremdanteilen oberflächennah sowie im Bereich von stärkeren humosen Anteilen entfernt werden (oberer Bodenteilaustausch / F3/F2-Boden). Gegen den Verbleib von sandigen Restauffül-

lungen in mineralischer Zusammensetzung mit geringem Verunreinigungsgrad bestehen aus bodenmechanischer Sicht keine Bedenken. Lokale Tieferschachtungen sind bei evtl. Bauschutt-konzentrationen / Bauschuttnestern einschließlich oberflächennaher Weichböden einzuplanen.

Eine z.B. als Baustraße bereits frühzeitig angeordnete Schottertragschicht mit entsprechender kompakter Mächtigkeit und deren Belastung, durch über längere Zeit verkehrende Baufahrzeuge, wirkt sich möglicherweise auch begünstigend hinsichtlich der Schaffung von gleichen Auflagerbedingungen und einer Setzungsvorwegnahme aus.

Weiterhin wird auf den Einbau von zugfesten Geokunststoffen, die als Flächenbewehrung fungieren und so Setzungen möglichst gering halten, verwiesen.

Zu nennen sind ebenfalls aufgeständerte Gründungspolster bzw. Stabilisierungsmaßnahmen, wie z.B. Schotter-, Kies- oder Sandsäulen zur Verbesserung des Baugrundes. Diese Verfahren bedingen Unterschiede in der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der Straße in Abhängigkeit des anstehenden Untergrundes und sollten unter Berücksichtigung des Kostenrahmens in Relation zur Bauaufgabe betrachtet werden.

Die zuoberst angetroffene RC-Schicht (aktuell erkundete „obere Befestigung“), die Auffüllungen nebst bisheriger äußerer Lasteinträge – u.a. durch frühere Maßnahmen / Fahrzeuge – haben sich möglicherweise begünstigend bereits hinsichtlich der Schaffung von gleichen Auflagerbedingungen und einer Setzungsvorwegnahme von tieferen Schwächezonen des Untergrundes ausgewirkt.

Die erforderliche Aufbau - Stärke / Oberbau / ergibt sich allgemein nach der RStO-12 in Abhängigkeit von der Belastungsklasse, der Frostempfindlichkeit und dem Trag- und Verformungsverhalten des anstehenden Bodens. Notwendige Auffüllungen / Geländeangleichungen sind generell mit frostsicherem Material auszuführen. Eine Nachverdichtung des Planums ist prinzipiell erforderlich!

In Bezug auf die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB, ist prinzipiell als Ersatzmaterial ein gut verdichtbares nichtbindiges – möglichst grobkörniges, gut abgestuftes – frostbeständiges Material zu verwenden (Mindest-Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist einzuhalten).

Der Verdichtungserfolg ist nachzuweisen. Es sind baubegleitende geotechnische Kontrollprüfungen zu empfehlen! Zur Überprüfung ist in diesem Zusammenhang im Zuge der Erd- und Grundbaurbeiten der Baugrundsachverständige ggf. erneut einzuschalten!

Es ist zu beachten, dass feinkörnige Böden im Übergang zum Grundwasser aufgrund ihrer Verlagerungsempfindlichkeit nur sehr gering wirksam zu verdichten sind! Zur Ausgrenzung von evtl. tieferen Auffüllungen und/oder Weichböden sind – wie bereits erwähnt – ggf. Nassbaggerarbeiten einzuplanen! Die Gründungsarbeiten sollten daher möglichst in einer Trockenperiode erfolgen!

Evtl. aufgefüllter Boden mit ungeeigneten sperrigen oder kompressiblen Fremdanteilen ist ohne vorherige sorgfältige Aufbereitung nicht zum Wiedereinbau geeignet. Mineralische saubere nichtbindige Sande können wiederverwendet werden.

Für die Leitungsverlegung ist prinzipiell die Setzungsempfindlichkeit der angetroffenen weichen Bodenschichten zu beachten. Hinsichtlich der Standsicherheit von Baugruben, Böschungen und Gräben ist die DIN 4124 sowie bei der Herstellung und Sicherung von Kanal- und Leitungsgräben die DIN EN 1610 gewissenhaft zu beachten und einzuhalten! Rohraufleger (in Bezug auf die Bettung) und Leitungszonen sind dementsprechend DIN-konform auszuführen.

Nicht verbaute Gräben dürfen nur bis zu einer Tiefe von max. 1,25m senkrecht hergestellt werden; tiefere Gräben sind zu böschen oder zu verbauen. Die Ausbildung von Regelböschungen ist nach DIN 4124 (Sand $\beta = 45^\circ$ / Lehm $\beta = 60^\circ$) zu beachten!

Für die erkundeten Bodenarten werden für die Gewerke Erdbau, Bohr- und Rammarbeiten die folgenden Eigenschaften zusammenfassend angegeben (Tabelle 1):

Tabelle 1: Einstufung der anstehenden Bodenarten

Bodenart	DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB	Bodenklasse nach DIN 18300 (ALT) ¹⁾	Homogenbereiche für Gewerke Erdbau n. DIN 18300 (NEU) ¹⁾ Bohrarbeiten n. DIN 18301 (NEU) ¹⁾ Rammarbeiten n. DIN 18304 (NEU) ¹⁾
Auffüllung	A	F2	3 – 4	A
Geschiebelehm / -mergel	SU*/ST*/TL	F3	4	B
Sande	SU	F2	3	C

Bodenklasse 1: Oberboden

Bodenklasse 3: leicht lösbare Bodenarten

Bodenklasse 4: mittelschwer lösbare Bodenarten

Frostempfindlichkeitsklasse F1: nicht frostempfindlich

Frostempfindlichkeitsklasse F2: gering bis mittel frostempfindlich

Frostempfindlichkeitsklasse F3: stark frostempfindlich

¹⁾ **Anhand der Baugrunderkundung erfolgt prinzipiell eine orientierende Zuordnung!**
Durch Umlagerungen im oberen Bodenhorizont und aufgrund der Erkundungsergebnisse sind örtlich verbliebene Fremdanteile innerhalb von Auffüllungen zu berücksichtigen!!

Zur Abgrenzung und besseren Übersicht werden in der Tabelle Bodenklassen (DIN 18300 ALT) angegeben und Homogenbereichen (DIN 18300 / 18301 / 18304 / NEU) gegenübergestellt.

- A)** Nach neuer DIN sind anhand der Erkundungsergebnisse zusammenfassend die **Auffüllungen mit örtlichen Fremdanteilen** (gilt für nichtbindige bis bindige und organische Bodenarten sowie deren Gemische) als erster **Homogenbereich A** (d.h. mittel lösbar, mittel bis tlw. schwer bohr- und rammbaar)
- B)** der **Geschiebelehm / -mergel** als **zweiter Homogenbereich B** (d.h. mittel bis örtlich schwer lös-, bohr- und rammbaar)
- C)** und die **Sande** als **dritter Homogenbereich C** (d.h. leicht bis mittel lösbar, mittel bohr- und rammbaar) einzuschätzen.

Lokal eingelagerte größere Kiese oder Steine können aufgrund der geologischen Entstehung innerhalb der Böden auftreten, sodass örtliche Behinderungen bei Grund- / Erdbauarbeiten nicht auszuschließen sind!
 Weitere bodenmechanische Angaben / Eigenschaften zu den Schichten sind in Abs. 3.2 und Tabelle 2 angegeben!

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

Nachfolgende Kennwerte für bodenmechanische Berechnungen werden auf der Basis korrelativer Beziehungen sowie regionaler Erfahrungswerte angegeben (Tabelle 2). Dabei handelt es sich um charakteristische Kennwerte für die maßgebenden Schichten.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

			Auffüllungen ¹⁾ [A]	Sande [SU]	Geschiebelehm / -mergel, weich – steif [SU*/ST*/TL]	Geschiebelehm / - mergel, steif [SU*/ST*/TL]
Wichte erdfeucht	γ	[kN/m ³]	17 ... 18	18	20 ... 20,5	21
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m ³]	9 ... 10	10	10 ... 10,5	11
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	25 ... 30	31 ... 33	24 ... 27	28
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	0	0 ... 2	2 ... 5	7 ... 11
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	–	30 ... 40 ²⁾	15 ... 25 ²⁾	25 ... 30 ²⁾

¹⁾ Die angegebenen Kennwerte (Erfahrungswerte analoger Lockergesteine) gelten unter der Voraussetzung, dass die Auffüllung im betreffenden Bereich aus überwiegend mineralischen Bestandteilen besteht. D.h. die Kennwerte gelten zur Orientierung für überwiegend sandige Auffüllungen, nicht für sehr stark bzw. kompakt bauschuttdurchsetzte oder stark humose Auffüllungen.

²⁾ Tiefeneinfluss berücksichtigt!

Wenn für Schüttmaterial (grobkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE nach DIN 18196) keine genauen Werte vorliegen, kann bei mitteldichter Lagerung (nachweislich verdichtet) erfahrungsgemäß von folgenden charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden: $\gamma = 18 \dots 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi' = 33^\circ \dots 35^\circ$, $c' = 0$.

5.3 Versickerung

Die Auffüllungen und gewachsenen Sande sind als mäßig durchlässiger Boden anzusehen. Der Geschiebelehm / -mergel ist als gering durchlässig einzuschätzen. Die gewachsenen Böden liegen nach der aktuellen angetroffenen Situation (Sommer 2024) überwiegend unter Wassereinfluss. Die Versickerungsbedingungen sind aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse und der anstehenden bindigen Böden als eingeschränkt anzusehen!

Anhand der Korngrößenverteilung von entnommenen Bodenproben lässt sich der Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] nach BEYER eingrenzen. Danach lassen sich die anstehenden Böden in den angegebenen Grenzen der Durchlässigkeit entsprechend Abs. 3.2 sowie der Anlage 3 einschätzen.

Anfallendes Niederschlagswasser darf nicht unmittelbar im Bereich von Bauwerken eingeleitet werden. Prinzipiell sollte gewährleistet werden, dass die Versickerung in einem möglichst großem Abstand von Bauwerken in geeigneten Randbereichen erfolgt.

Bzgl. der Möglichkeiten zur Versickerung, der Auswahl und der Dimensionierung von Versickerungsanlagen sowie einzuhaltender Sicherheitsanforderungen (u.a. Abstände von Gebäuden und Grenzen) ist die DWA Richtlinie DWA-A 138 zu beachten.

5.4 Wasserhaltung

Aufgrund der im Juli 2024 erkundeten Verhältnisse sind für Aushubarbeiten Grundwasser- und Schichtenwasserbeeinflussungen zu erwarten! In diesem Zusammenhang sind für die Erd- und Gründungsarbeiten und Ausgrenzung von nicht tragfähigen Bodenzonen – wie bereits erwähnt – ggf. Wasserhaltungen und/oder Nassbaggerarbeiten einzuplanen.

Prinzipiell sind evtl. Wasserhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit der hydrologischen / bauzeitlichen Grundwasserverhältnisse zu planen. Um auf Wasserhaltungen verzichten zu können, sollten die Erd- und Gründungsarbeiten möglichst in einer längeren Trockenperiode durchgeführt werden!!

Der Grundwasserstand in Bezug auf den Abgleich der aktuellen Verhältnisse sollte ggf. vor der Realisierung des Bauvorhabens weiterführend kontrolliert werden (z.B. gesonderte Sondierungen und Errichtung GW – Messpegel).

6 Sonstige Hinweise

Die vorliegenden bodenmechanischen Bewertungen beziehen sich ausschließlich auf die Eignung als Baugrund bezüglich seiner Tragfähigkeit für die o.g. Erschließungsmaßnahme unseres Auftraggebers. Umweltrelevante Untersuchungen waren nicht Gegenstand des Auftrags.

Durch die ausgeführten Aufschlüsse wurde der Baugrund punktuell erkundet. Abweichungen zwischen den Aufschlüssen können aufgrund der geologischen Entstehung des Gebietes und früherer – auf dem Gelände bzw. Grundstück erfolgter – Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

Gesonderter Hinweis: Im Zuge der weiteren Planung sind nach Klarheit über die genauere Anordnung einzelner Gebäude zielgerichtet weitere Baugrunduntersuchungen durchzuführen, um die standort- und bauwerksbezogene Schichtenfolge – in Bezug auf die zuvor beschriebenen Auffüllungen und mehr bis minder aufgeweichten gewachsenen Bodenzonen – eingrenzen zu können (genauere Schichtenabgrenzung und Zusammensetzung des Bodens!!). Weitere geotechnische / gründungsrelevante Empfehlungen (Flach- oder Sondergründungen) und grundbautechnische Maßnahmen definieren sich anhand diesbezüglicher Ergebnisse!

Für weiterführende bodenmechanische Betrachtungen steht unser Büro zur Verfügung.



● RKB = Kleinbohrung

www. **IngGeo** .net Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
 Baugrund Ingenieurbüro Beratender Ingenieur 10435 Berlin

Baugrunderkundung – Baugrundgutachten
 Erschließung / Schönfließ, Flur 1, Flurstück 65
Lage- und Aufschlussplanskizze

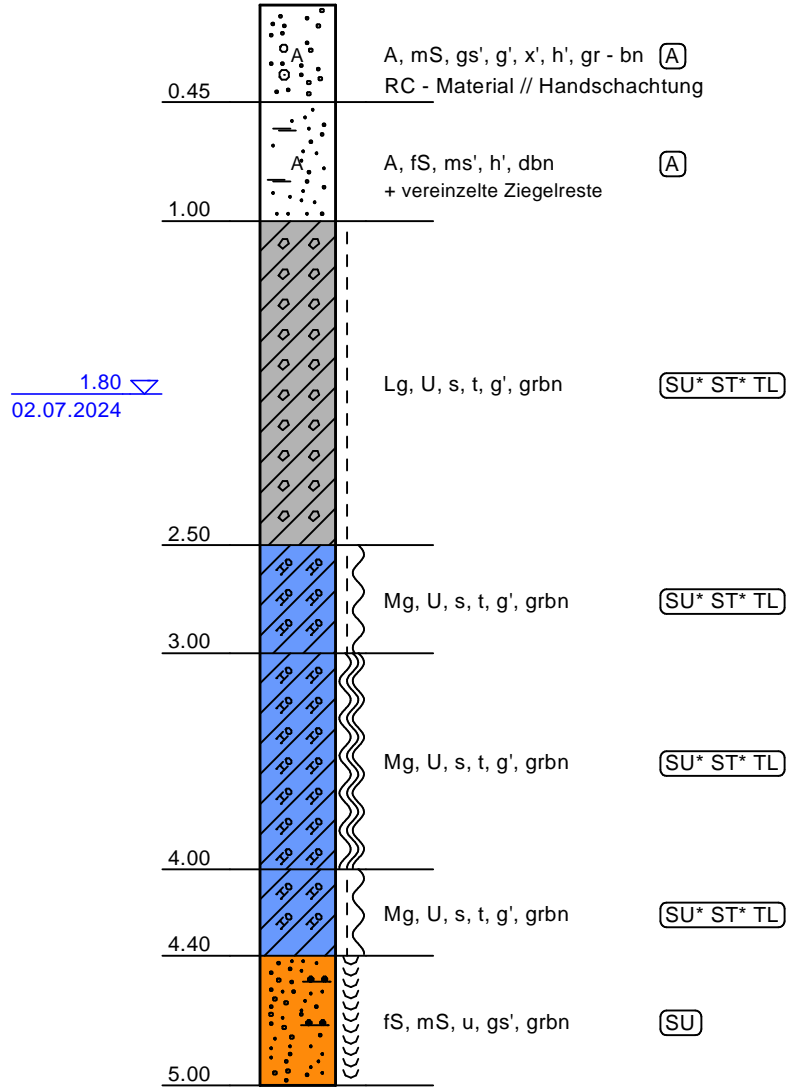
Unmaßstäblich
 (Zoom Vorlage)

Datum:
 23.07.2024

Anlage 1

RKB 1

GOK / ca. 45,55m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

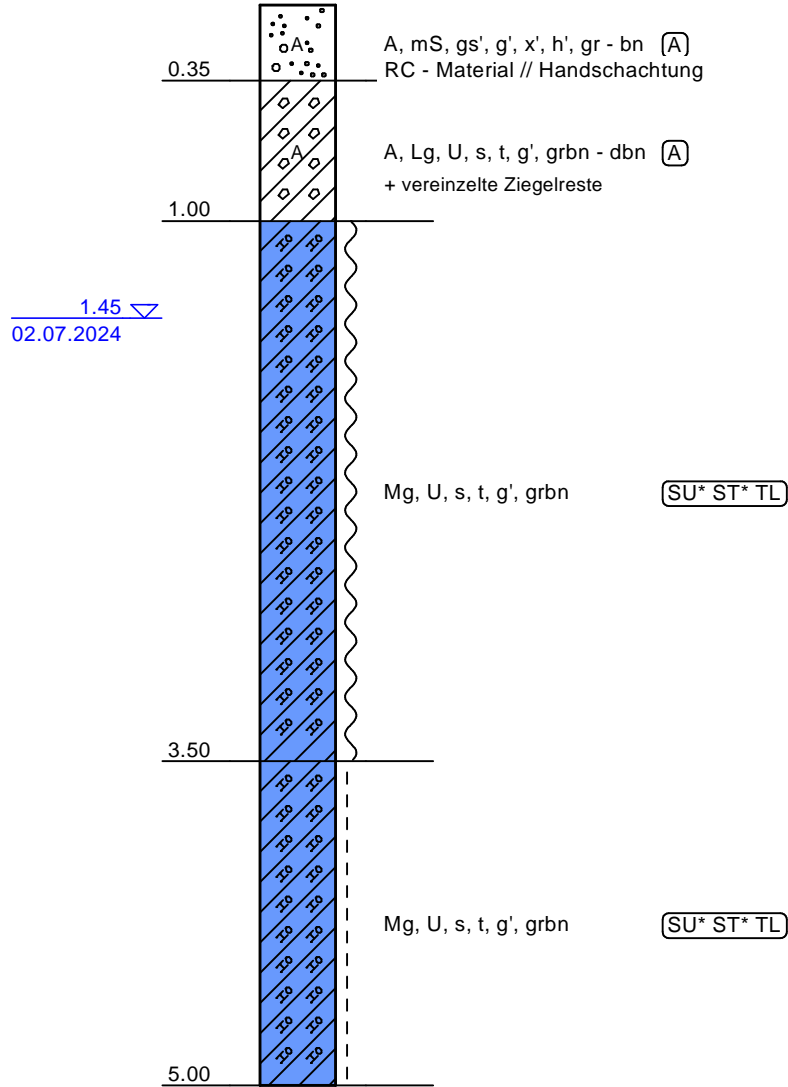
Geotechnische Untersuchungen
Schönfließ, Feldweg, Flur 1, Flurstück 64
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 23.07.2024

Anlage 2.1

RKB 2

GOK / ca. 45,6m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

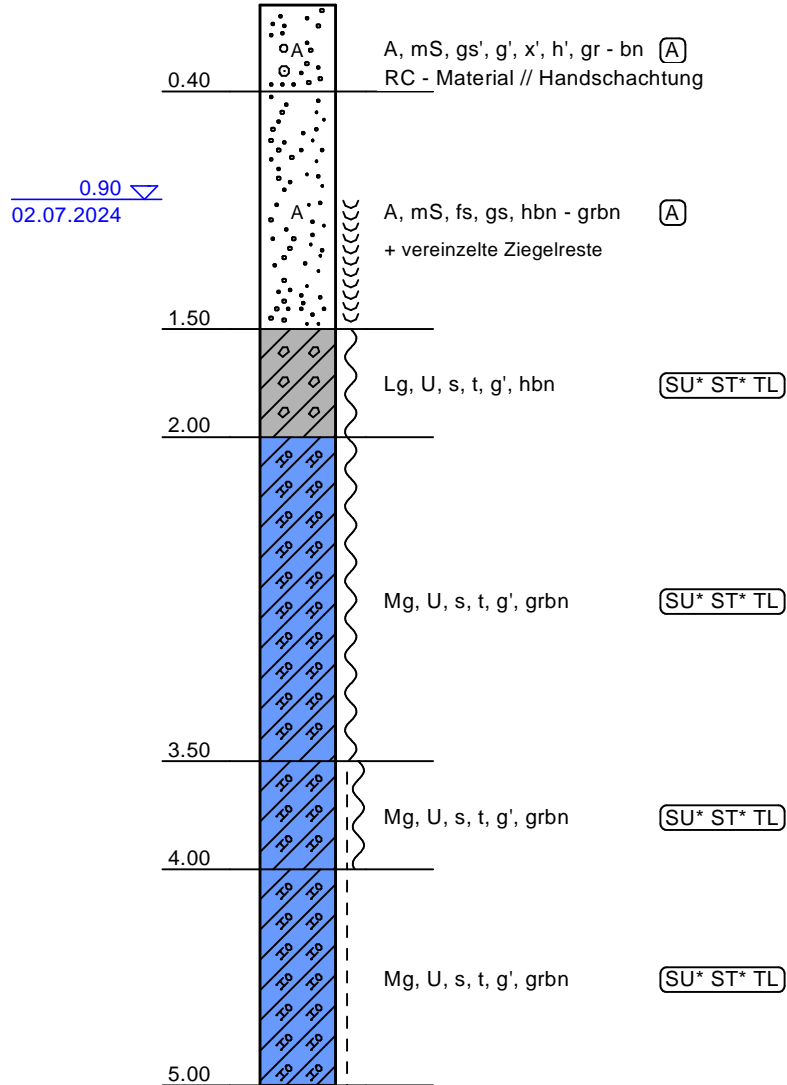
Geotechnische Untersuchungen
Schönfließ, Feldweg, Flur 1, Flurstück 64
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 23.07.2024

Anlage 2.2

RKB 3

GOK / ca. 45,7m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

Geotechnische Untersuchungen
Schönfließ, Feldweg, Flur 1, Flurstück 64
Bohr- und Sondierprofil

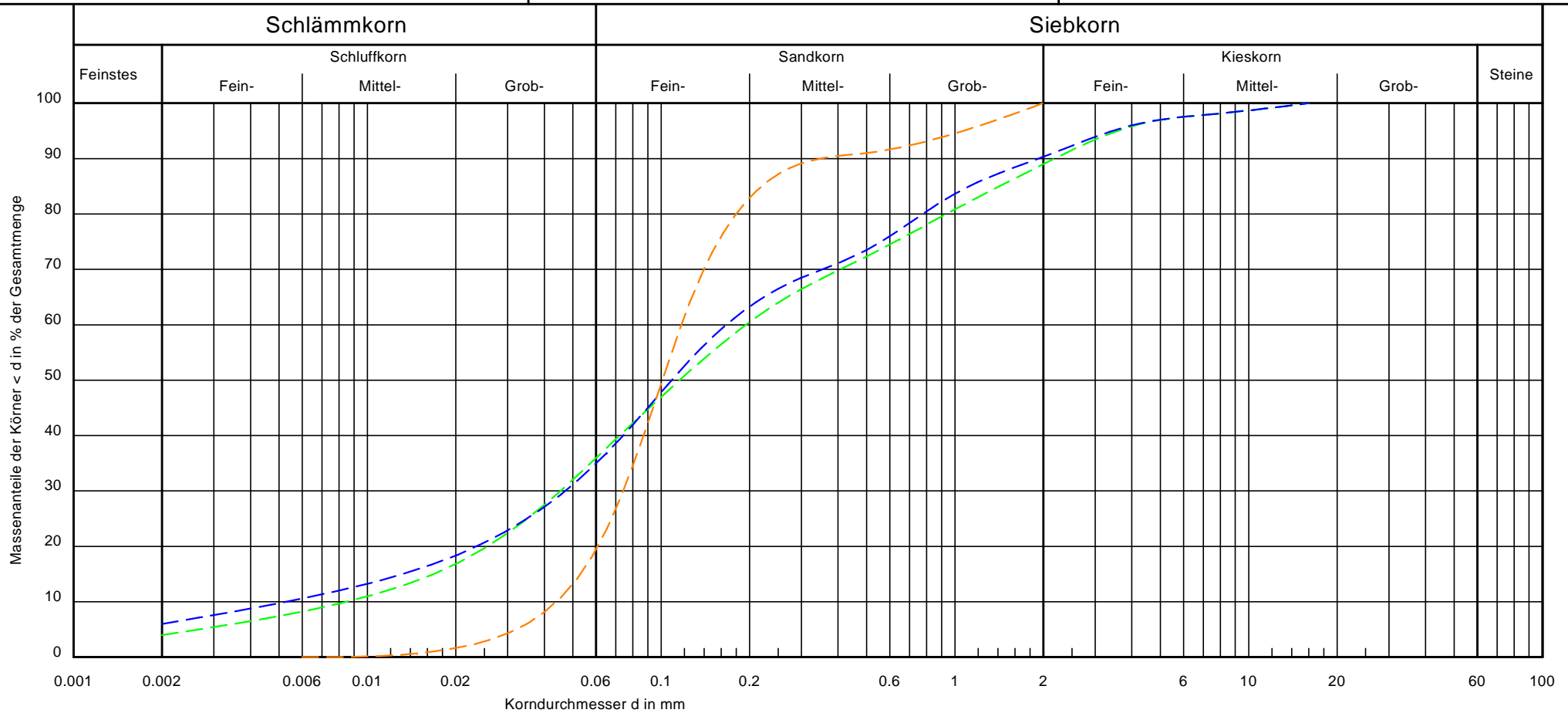
Datum: 23.07.2024

Anlage 2.3

IngGeo Baugrund Ingenieurbüro
 Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
 10435 Berlin, Arkonaplatz 6

Körnungslinie
 Schönfließ
 Feldweg, Flur 1, Flurstück 64

nach DIN: 18123
 Probe entnommen am: 02.07.2024
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Trocken- / Nasssiebung



	---	---	---	Bemerkungen:	Anlage 3
Bodenart:	Lg	Mg	fS, u, ms', gs'		
Kurzzeichen DIN18196	SU*/ST*	SU*/ST*	SU		
U/C _c :	22.8/1.2	31.3/2.5	2.7/1.1		
sonstiges:					
k [m/s]: (BEYER)	$4.5 \cdot 10^{-7}$	$1.8 \cdot 10^{-7}$	$1.9 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	RKB 1	RKB 2	RKB 1		
Tiefe:	1,5m unter GOK	1,2m unter GOK	5m unter GOK		

Legende der Kurzzeichen

Anlage 4

Darstellung der Ergebnisse in den Bohr- bzw. Sondierprofilen

Bodenarten; Kurzformen nach DIN EN ISO 14688-1 (in Anlehnung an DIN 4023):				
Benennung, Zeichen und Farben			Kurzformen	
Hauptanteil	Nebenanteil	Zeichen	Hauptanteil	Nebenanteil
Kies	kiesig		G	g
Grobkies	grobkiesig		gG	gg
Mittelkies	mittelkiesig		mG	mg
Feinkies	feinkiesig		fG	fg
Sand	sandig		S	s
Grobsand	grobsandig		gS	gs
Mittelsand	mittelsandig		mS	ms
Feinsand	feinsandig		fS	fs
Schluff	schluffig		U	u
Ton	tonig		T	t
Torf, Humus	torfig, humos		H	h
Steine	steinig		X	x
Blöcke	mit Blöcken		Y	y
Kurzformen für gebräuchliche Bezeichnungen von Böden:				
Benennung		Kurzformen		
Mutterboden		Mu		
Geschiebelehm		Lg		
Geschiebemergel		Mg		
Löß		Lö		
Lößlehm		Löl		
Klei, Schlick		Kl		
Wiesenkalk, Seekalk, Seekreide		Wk		
Bänderton		Bt		
Mudde (Faulschlamm)		F		
Auffüllung		A		

Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (in Anlehnung an DIN 18196):	
Einteilung in Bodengruppen	
Symbol	Gruppen
GE	enggestufte Kiese
GW	weit gestufte Kies-Sand-Gemische
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SU	Sand-Schluff-Gem. (5-15% < 0,06mm)
SU*	Sand-Schluff-Gem. (15-40% < 0,06mm)
ST	Sand-Ton-Gem. (5-15% < 0,06mm)
ST*	Sand-Ton-Gem. (15-40% < 0,06mm)
UL	leicht plastische Schluffe
UM	mittelplastische Schluffe
UA	ausgeprägt plastische Schluffe
TL	leicht plastische Tone
TM	mittelplastische Tone
TA	ausgeprägt plastische Tone
HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe
HZ	zersetzte Torfe
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
OT	Tone mit organischen Beimengungen
OU	Schluffe mit organischen Beimengungen
OK	Böden mit kalkigen Bildungen
A	Auffüllung

Beispiele für Bodenart, Farbe, Bodengruppe:	
mS, fs, hbn	Mittelsand, feinsandig, hellbraun [SE]
fS, u', gr	Feinsand, schwach schluffig, grau [SU]
Mu; fS, ms, h, dbn	Mutterboden; Feinsand, mittelsandig, humos, dunkelbraun [OH]

Zeichen für bautechnische Eigenschaften (Zustandsform, Beschaffenheit nach Bohrgut):



Zusätzliche Bezeichnungen:

GOK	Geländeoberkante
m NHN	Höhenbezug
RKB	Kleinbohrung / Bohrsondierung (Rammkern-Sondierbohrung)
RS	Rammsondierung
D	Lagerungsdichte
∇	Wasseranschnitt / Grundwasser (zum Zeitpunkt der Erkundung)

Farben:

dbn	dunkelbraun
bn	braun
hbn	hellbraun
gr	grau
d / h	dunkel ... / hell ...
	oder Farbkombinationen etc.