

Geotechnisches Gutachten zum B-Plan

Bauvorhaben: Erschließung des B-Plans Nr. 33 „Tieskamp“
in der Gemeinde St. Michaelisdonn

Auftraggeber: TEG Nord mbH
Grossers Allee 19

25767 Albersdorf

über: Ingenieurgemeinschaft
Sass & Kollegen GmbH
Grossers Allee 24

25767 Albersdorf

Bohrdatum: 01.03.2018
aufgestellt: Schuby, 14.03.2018

14.03.2018

**BV: Erschließung des B-Plans Nr. 33 „Tieskamp“ in der Gemeinde St. Michaelisdonn
hier: Geotechnisches Gutachten**

Inhalt:	1	Veranlassung
	2	Baugrund- und Wasserverhältnisse
	2.1	Baugrundaufbau
	2.2	Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten
	2.3	Bodenkennwerte / Homogenbereiche
	2.4	Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung
	3	Gründungsbeurteilung allgemein
	4	Hochbau
	4.1	Gründung von Hochbauten
	4.2	Trockenhaltung von Hochbauten
	5	Tiefbau
	5.1	Rohrleitungsbau
	5.2	Verkehrsflächen
	6	Versickerung anfallenden Oberflächenwassers
	7	Technische Hinweise
	7.1	Verunreinigungen im Baugrund
	7.2	Baugrubendurchführung
	7.3	Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange
	7.4	Trockenhaltung der Baugruben
	8	Zusammenfassung
	9	Sonstige Hinweise

Unterlagen: Auftrag vom 16.02.2018
Flurkarte, Lageplan, Koordinaten der Aufschlussansatzpunkte

Anlagen:	Bodenprofile	1 bis 3
	Legende	
	Durchlässigkeitsbeiwerte	kf 1 und kf 2
	Wassergehalte	W1
	Korngrößenverteilungen	KVS 1 bis KVS 6
	Zustandsgrenzen	F 1 und F 2
	Lageplan	P1

1 Veranlassung

Der Auftraggeber plant in der Gemeinde St. Michaelisdonn die Erschließung des B-Planes Nr. 33 „Tieskamp“. Ergänzend zu den bereits im Juni 2016 durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurde das Erdbaulabor Gerowski beauftragt, 3 weitere Kleinbohrungen durchzuführen und ein Geotechnisches Gutachten zu erstellen, da sich der Gebietszuschnitt verändert hat.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

2.1 Baugrundaufbau

Am 01.03.2018 wurden auf dem oben genannten Gelände 3 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Gelände abgeteuft. Die Auswertungen der bei den Bohrarbeiten aufgestellten Schichtenverzeichnisse und die Klassifizierungen aller gewonnenen Bodenproben wurden im Erdbaulabor Gerowski durchgeführt. Die Lage der Bohransatzpunkte geht aus dem Lageplan der Anlage P1 hervor. Die mittels GPS-RTK gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NN und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK). Es ist anzumerken, dass die gemessenen Höhen von den tatsächlichen Höhen abweichen können, da eine exakte Einmessung zum Untersuchungszeitpunkt aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (umfangreicher Baumbewuchs) nicht möglich war.

Es steht bis ca. -0,8 m unter Gelände ein organischer, sandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger Oberboden bzw. ein organischer, schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden (Bezeichnung nach DIN 18 196: OH bzw. OU) in lockerer Lagerung bzw. weicher Konsistenz an.

Es befindet sich bei den Bohrungen B1 und B2 bis zur Endteufe (Bohrende) von -6,0 m unter Gelände ein schwach kiesiger, schwach schluffiger Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SE) in locker-mitteldichter bis mitteldicht-dichter Lagerung.

Die Bohrung B3 zeigt bis -3,3 m bzw. -4,3 m einen stark sandigen, schwach kiesigen, teils wasserführend-sandgebänderten Schluff als Geschiebelehm bzw. einen stark sandigen, schwach kiesigen, schwach tonigen, wasserführend-sandgebänderten

Schluff als Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL) in weicher bis weich-steifer Konsistenz.

Es liegt bei der Bohrung B3 bis zur Endteufe (Bohrende) von –6,0 m unter Gelände ein schwach schluffiger, schwach kiesiger Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SU) in locker-mitteldichter Lagerung vor.

2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Der anstehende, organische Oberboden (hier: OH/OU) ist als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

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

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.

2.3 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Laut neuer DIN 18300 (2015-8), DIN 18301 (2015-8) und DIN 18319 (2015-8) wird der Boden in Homogenbereiche unterteilt. Ein Vorschlag hinsichtlich der Zuordnung entsprechender Homogenbereiche wird wie nachstehend tabellarisch zugeordnet, jedoch ohne Zusicherung auf Richtigkeit, da für eine absolute richtige Zuordnung weitere Aufschlüsse erforderlich wären.

Tabelle 1: Bodenkennwerte zu den Homogenbereichen bei Lockersedimenten

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich		
	A	B	C
Bodengruppe nach DIN 18196	OH / OU	SE, SU	UL
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	n.b.	0/0-15/70-90/ 5-10*	0-15/40-60/ 30-40/5-15*
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	Hier nicht von Relevanz, da voraussichtlich keine Stein- und Blockanteile vorhanden sind. Diese können aber in Form von genetisch verfestigten Bereichen oder als Findlinge auftreten, die jedoch in den einzelnen Aufschlüssen nicht angetroffen wurden.		
Lagerungsdichte I_D nach DIN 4094-1, DIN 4094-3, DIN EN ISO 14688-2	0-0,3 / n.b.	0,2-0,7	n.b.
Konsistenz I_C nach DIN 18122 und DIN EN ISO 14688-1	n.b.	n.b.	0,5-0,8
Undrained Scherfestigkeit c_u nach DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137 und DIN EN ISO 14688-2 [kN/m ³]	n.b.	n.b.	30-100
Wichte nach DIN 18125-1 [kN/m ³]	16-17	17-19	18-21
Organischer Anteil nach DIN 18128 und DIN EN ISO 14688-2 [%]	5-20	0-2	< 1
Kohäsion nach DIN 18137 [kN/m ²]	0-2	0-2	0-5
Steifemodul E_s [MN/m ²]	1-2	10-40	4-10

n.b.: Angabe nicht bestimmbar

*Korngrößenbereiche siehe auch KVS 1 bis KVS 6

2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Grundwasser wurde ab $-1,3$ m unter Geländeoberkante sowie Stau-/Schichtenwasser ab $-1,8$ m innerhalb wasserführend-sandgebänderter bindiger Geschiebeböden angetroffen. Grundsätzlich handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können höhere natürliche Wasserstände (z.B. als Schichten- bzw. Stauwasser) erwartet werden. In Bereichen mit oberflächennah anstehenden bindigen Böden (B3) muss der Bemessungswasserstand in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante angesetzt werden.

In Bereichen mit anstehenden Sanden muss der Bemessungsgrundwasserstand gesondert durch Grundwassermessstellen ermittelt werden.

3 Gründungsbeurteilung allgemein

Das Untersuchungsgebiet ist für die geplante Bebauung mit Aufwendungen (Bodenverbesserung) mittels nachfolgend beschriebener Gründung geeignet.

Die anstehenden, organischen Oberböden müssen bei der Errichtung von Hochbauten vollständig ausgebaut und durch frostsicheres Kiessandmaterial (Schluffanteile < 5 %, verdichtet zu $D_{Pr} \geq 100$ %) ersetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Baugruben immer wasserfrei sind. Im Bereich von Straßen und Rohrleitungen müssen die Oberböden ebenfalls vollständig gegen ein frostsicheres Kiessandmaterial ausgetauscht werden.

4 Hochbau

4.1 Gründung von Hochbauten

Ab vorhandener Geländeoberfläche sind zunächst in rückschreitender Arbeitsweise mit einem Bagger und Glattschaufel die organischen Oberböden vollständig auszuräumen, die laut Bohrprofilen bis ca. $-0,8$ m unter Gelände anstehen.

Nach dem vollständigen Entfernen der organischen Oberböden sind folgende Gründungsarten möglich:

- Gründung von maximal 1,5 geschossigen Gebäuden auf Streifenfundamenten bzw. einer Sohlplatte im Bereich durchgehend anstehender Sande (B1 und B2)
- Gründung von maximal 1,5 geschossigen Gebäuden auf einer biegesteifen Sohlplatte auf einem Gründungspolster im Bereich bindiger Geschiebeböden (B3)

Einzelheiten zur Mächtigkeit des Bodenaustauschs / des Gründungspolsters sind nach Vorlage genauer Planungsunterlagen und der Durchführung weiterer objektbezogener Bohrungen und darauf basierender Standsicherheitsberechnungen festzulegen.

Wir empfehlen, nach Abschluss der Planung je Wohnhaus 4 Sondierungen 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 Wohnhäuser festgelegt und erläutert.

4.2 Trockenhaltung von Hochbauten

Da der Bemessungswasserspiegel im Bereich oberflächennah anstehender bindiger Böden in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante liegt, sind Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung vorzusehen. Der Einbau einer Ringdrainage als Teilsickerleitung mit Kontrollschächten nach DIN 4095 ist erforderlich.

Im Bereich durchgehend anstehender Sande sind die Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung nach Durchführung weiterer Baugrundaufschlüsse Objekt bezogen festzulegen.

5 Tiefbau

Bei Aufnahme der Erdarbeiten für die eigentlichen Erschließungsmaßnahmen sollten im Bereich öffentlicher Straßen (Wendehammer / Entwässerung / Gehwege / etc.) die einschlägigen Regelwerke (z.B. ZTVE, ZTVT-Stb, etc.) berücksichtigt werden.

5.1 Rohrleitungsbau

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2,5 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen sowohl innerhalb ausrei-

chend tragfähiger Sande als auch innerhalb der setzungs- und tragempfindlichen bindigen Geschiebeböden (UL) verlaufen. Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Die Leitungen sollten auf einer rd. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile $< 5\%$) verlegt werden. Im Bereich der in Rohrsohle anstehenden Sande kann die Bettungsschicht voraussichtlich entfallen. Ggf. in Rohrleitungssohle noch anstehende organische Böden sollten vollständig gegen hoch zu verdichtende Kiessande ersetzt werden.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB auszuführen und zu verdichten. Der Füllboden ist auf mindestens 98 – 100 % der einfachen Proctordichte mit einem Flächenrüttler im Bereich der Rohrgrabenverfüllungen einzubauen in Schüttlagen von ca. $d \sim 30\text{-}40\text{ cm}$. Bei Einbauhöhen von $d \leq 50\text{ cm}$ ist die Verdichtung mittels ungestörter Zylinderentnahme gem. DIN 18127 nachzuweisen. Bei größeren Einbaustärken des Ersatzbodenpolsters mit $d \geq 50\text{ cm}$ sind Sondierungen mit der Rammsonde DPL vorzunehmen.

Das bindige Aushubmaterial ist für die Leitungsgrabenverfüllung nicht geeignet. Die erbohrten Sande (mineralische reine Sande) sind bei separater Lagerung für bautechnische Belange voraussichtlich geeignet.

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.

Die geplanten Rohrleitungsbauwerke sind auch bei einer vollständigen Füllung nicht schwerer als der für den Einbau der Schachtbauwerke auszuhebende Boden. Durch die geplanten Rohrleitungsbauwerke entstehen daher keine Mehrbelastungen des Baugrundes.

Aufgrund des ausreichend tragfähigen Baugrundes 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.

Für die geplanten Schachtbauwerke kann ein Grundbruchnachweis voraussichtlich entfallen, da die Grundbruchsicherheit bei der flächenhaften Auflagerung der Bauteile auf dem ausreichend tragfähigen Boden (UL, SE) und bei den relativ geringen Lasten größer ist als nach DIN 1054: 2010-12 gefordert.

Schachtbauwerke können innerhalb der anstehenden Sande ohne größere erdbautechnische Maßnahmen gegründet werden. Im Bereich der in Gründungssohle anstehenden bindigen Geschiebeböden sollte ein ca. 0,3 - 0,5 m mächtiges Bettungspolster aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteil < 5 %) hergestellt werden.

Im Bereich der in Aushubsohle anstehenden gering durchlässigen bindigen Böden werden vorausseilende offene Wasserhaltungen notwendig, um die Baugruben im Trockenen herstellen zu können. Im Bereich der anstehenden Sande wird - je nach Baugrubentiefe – voraussichtlich eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich. 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.

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

5.2 Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden organischen Oberböden 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. Dieser Wert wird im Bereich der anstehenden bindigen Geschiebeböden voraussichtlich nicht erreicht, so dass eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden sollte. Hier könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogit-

ter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Im Bereich der in Aushubsohle anstehenden Sande wird voraussichtlich eine gründliche Nachverdichtung der Sohle ausreichend sein, um den erforderlichen Wert von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Grundsätzlich können die Maßnahmen nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen E_{V2} -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Der im Planum anstehende bindige Boden ist als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen. Bei den anstehenden Sanden handelt es sich um einen gering frostempfindlichen Baugrund (Frostempfindlichkeitsklasse F1).

Die 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.

6 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5 \text{ m}$ für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, während bei oberflächennah vorhandenen bindigen Böden bzw. nur gering mächtigen Sanden eine Versickerung nicht möglich ist.

Unter Berücksichtigung des erkundeten Baugrundaufbaus und der ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_f = 1,8 \times 10^{-4}$ bzw. $2,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) ist das Untersuchungsgebiet im Bereich der anstehenden Sande (B1, B2) bei ausreichendem Abstand zum Grundwasser für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Aufgrund des relativ hohen Grundwassers können lediglich oberflächennahe Versickerungsmethoden (z.B. Muldenversickerung) zur Ausführung gelangen.

Im Bereich der oberflächennah anstehenden bindigen Böden (B3) ist eine dezentrale Versickerung aufgrund der geringen Durchlässigkeit dieser Böden (erfahrungsgemäß $k_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s) nicht möglich.

7 Technische Hinweise

7.1 Verunreinigungen im Baugrund

Organoleptische Auffälligkeiten am Bohrgut (Geruch / Farbe), die einen Hinweis auf eine offensichtliche Kontamination des Baugrundes geben, wurden nicht festgestellt. Ein Verdachtsmoment liegt somit nicht vor.

Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probenahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halden durchgeführt werden müssen.

7.2 Baugrubendurchführung

Die Baugruben müssen ab einer Böschungshöhe von 1,25 m gem. DIN 4124: 2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° (weiche bindige Böden und Sande) wasserfrei abgeböschert werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

Die Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine erhebliche Verschlechterung der Bodenkennwerte verursachen können. Auf den Oberkanten der Böschungen ist ein mindestens 1,5 m breiter, lastfreier Streifen einzuhalten (keine Stapellasten / Verkehrslasten / Baukran / etc.).

Die Herstellung von Schmutz- und Regenwasserleitungen, kann unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, bei Aushubtiefen von ca. 2,5 m im Schutz eines Normverbau entsprechend DIN 4124 oder anderer bauaufsichtlich zugelassener Verbaulemente (z.B. Krings-Verbau) erfolgen.

7.3 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte Oberböden und die bindigen Böden (UL) sind zur Verfüllung bzw. Bauwerkshinterfüllungen **nicht geeignet**. Die erbohrten Sande (mineralische reine Sande) sind bei separater Lagerung für bautechnische Belange voraussichtlich geeignet.

7.4 Trockenhaltung der Baugruben

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse werden zur Trockenhaltung der Baugruben Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Während im Bereich der bindigen Böden eine offene Wasserhaltung eingesetzt werden muss, wird im Bereich der anstehenden Sande voraussichtlich eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

8 Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist für eine Bebauung mit Wohnhäusern mit Aufwendungen geeignet.
- Je Wohnhaus empfehlen wir, 4 Sondierungen bis mind. 6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die Herstellung einer Bettungsschicht bereichsweise erforderlich.
- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden voraussichtlich Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke teilweise (mineralisch reine Sande) geeignet.

- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist auf dem vorliegenden Baugrundstück im Bereich anstehender Sande mit ausreichendem Abstand zum Grundwasser möglich. Im Bereich der oberflächlich anstehenden bindigen Böden ist keine Versickerung möglich.
- Die Baugruben sind immer wasserfrei zu halten (offene / geschlossene Wasserhaltung).

9 Sonstige Hinweise

Folgende Maßnahmen sollten 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)

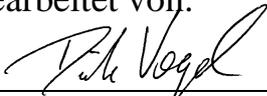
Bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden müssen LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halden durchgeführt werden.

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 punktuelle Aufschlüsse, 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.

Die Baugrubensohlbesichtigungen und der Nachweis der Bodenverbesserung muss durch einen Geotechniker / Erdlabor erfolgen.

Schuby, 14.03.2018

Bearbeitet von:



Dipl. – Geol. D. Vogel

Geprüft durch:



Abkürzungen / Erklärungen:

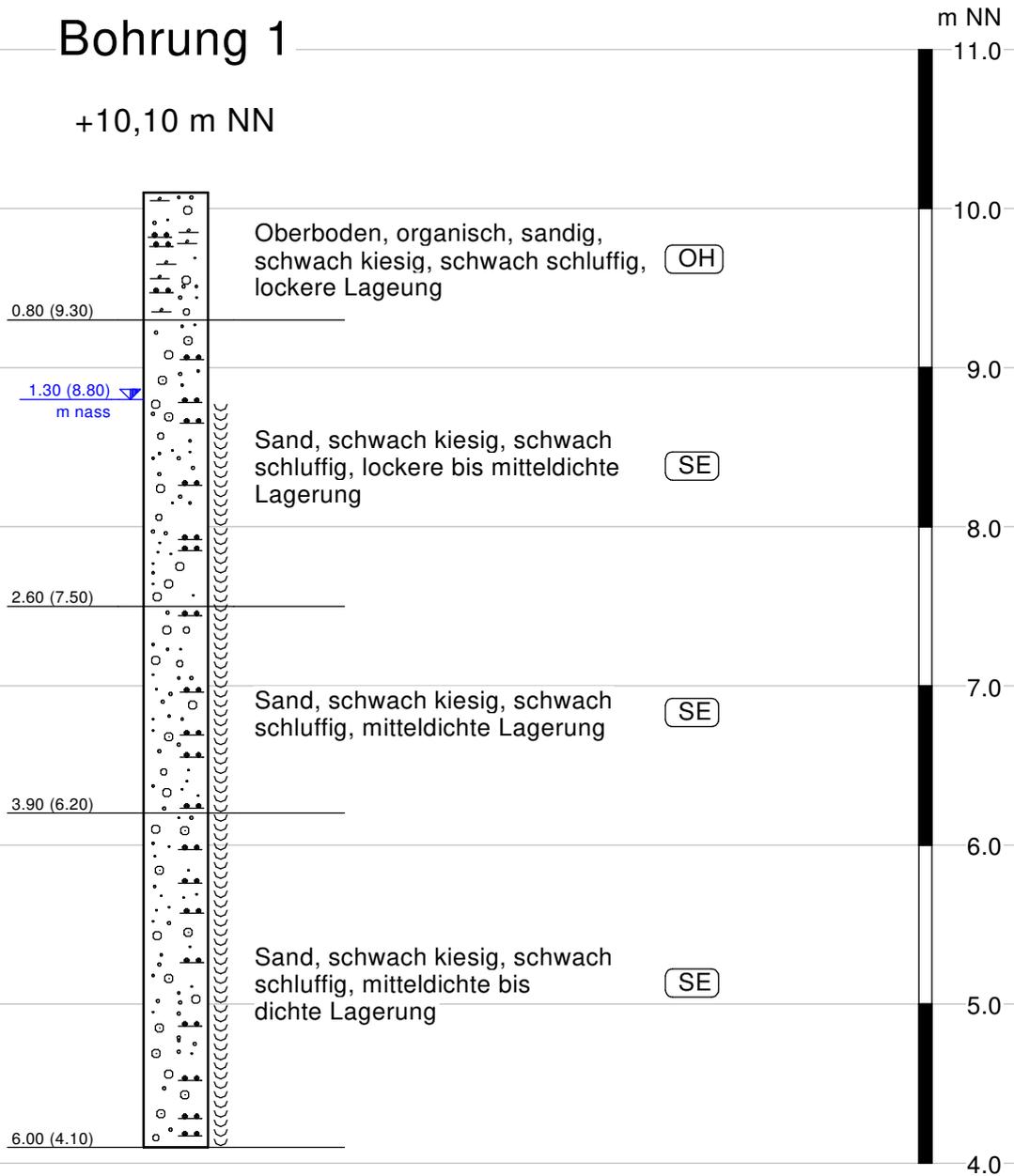
OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
D_{Pr}	Proctordichte in %
E_{V2} - Wert	Tragfähigkeit in MN/m ²
RStO	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht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

Erdbaulabor Gerowski Westring 8 24850 Schuby Tel.: 0 46 21 / 94 94 74	Bohrung St. Michaelisdonn, B-Plan 33 'Tieskamp'	Datum: 01.03.2018
		Anlage Nr. 1

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 1

+10,10 m NN



Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby
Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bohrung
St. Michaelisdonn, B-Plan 33 'Tieskamp'

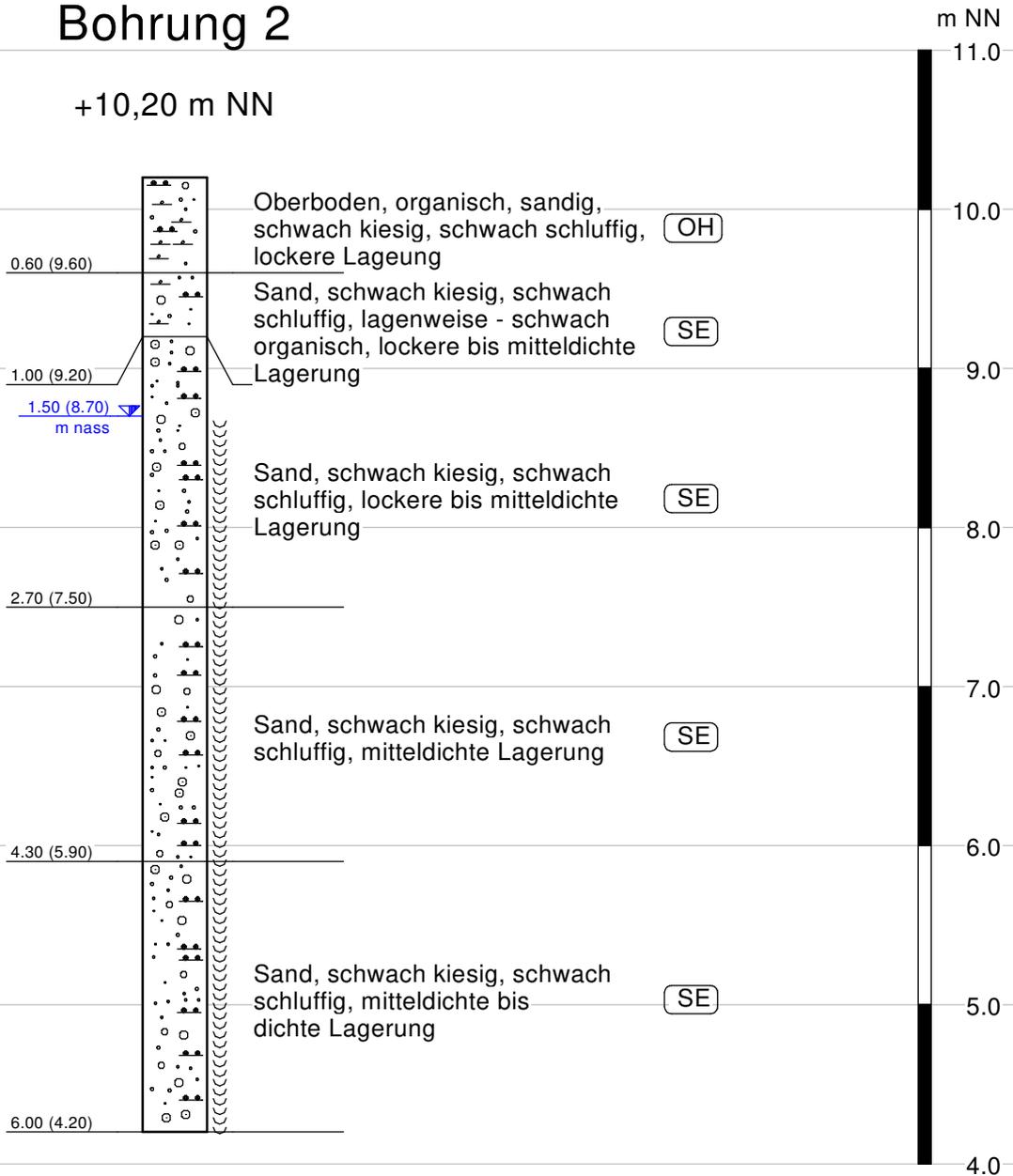
Datum: 01.03.2018

Anlage Nr. 2

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 2

+10,20 m NN

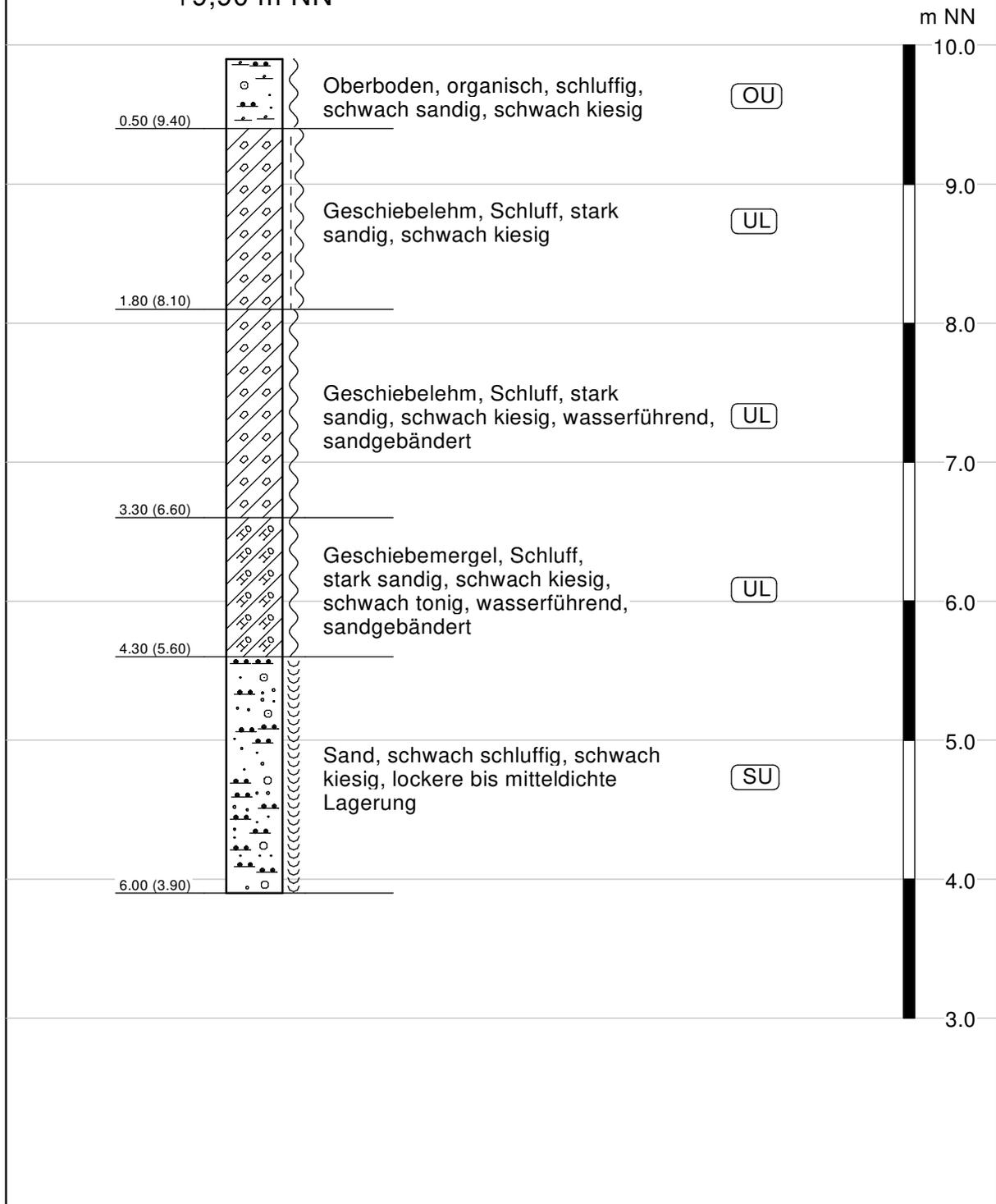


Erdbaulabor Gerowski Westring 8 24850 Schuby Tel.: 0 46 21 / 94 94 74	Bohrung St. Michaelisdonn, B-Plan 33 'Tieskamp'	Datum: 01.03.2018
		Anlage Nr. 3

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 3

+9,90 m NN



Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a.

Bodenart Kurzzeichen (Benennung)	Beimengung Kurzzeichen (Benennung)
 G (Kies)	 g (kiesig)
 S (Sand)	 s (sandig)
 U (Schluff)	 u (schluffig)
 T (Ton)	 t (tonig)
 H (Torf)	 h (humos)
 F (Mudde)	 org (organisch)
 X (Steine)	 x (steinig)
 Mu (Mutterboden)	
 A (Auffüllung)	
 GI (Geschiebelehm)	
 Gmg (Geschiebemergel)	

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
mittelpastische Schluffe	UM
ausgeprägt plastische Schluffe	UA
leichtplastische Tone	TL
mittelpastische 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
Schlamm (Faulschlamm, Mudde)	F
Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)	[]
Auffüllung aus Fremdstoffen	A

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Durchlässigkeitsversuch

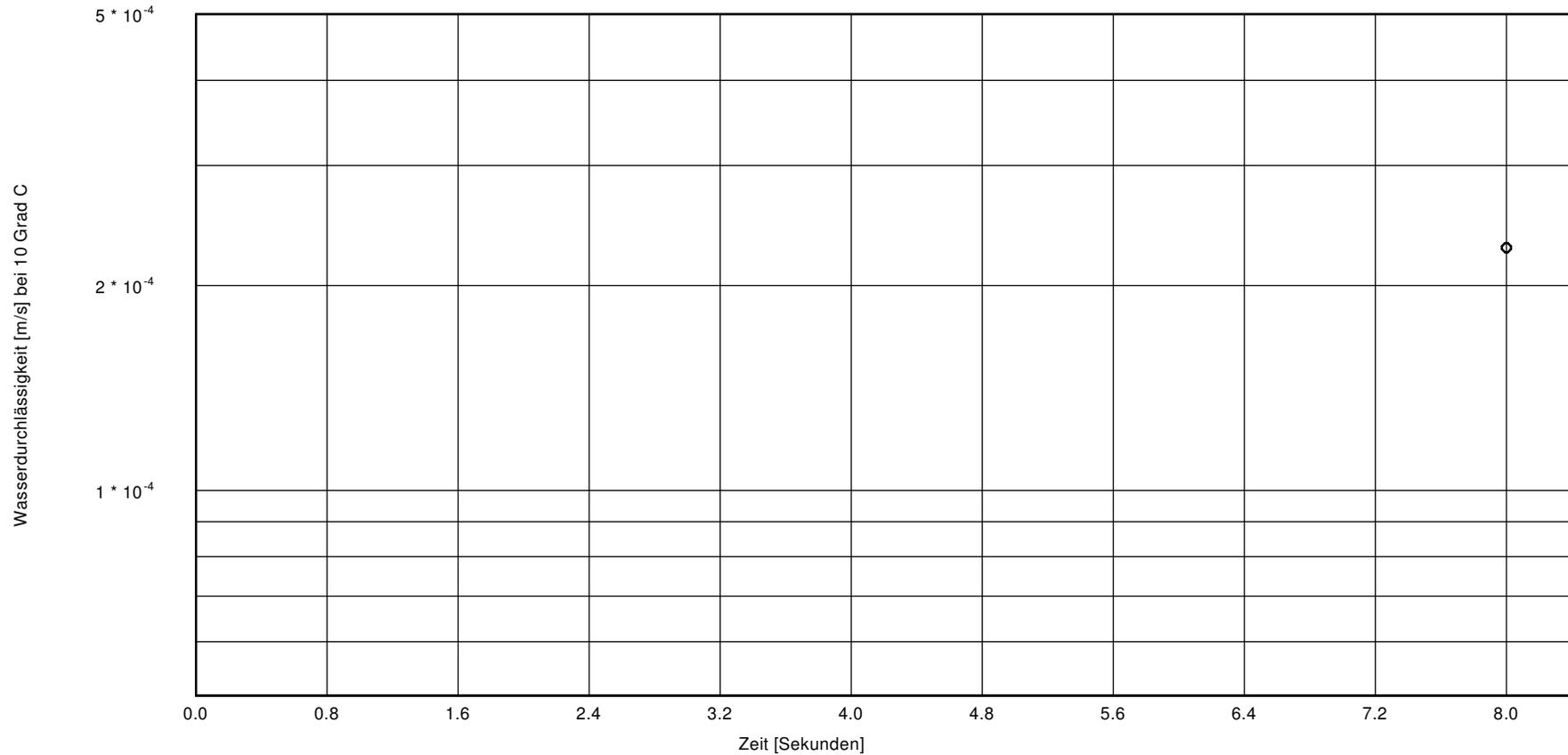
St. Michaelisdonn
 B-Plan 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 01.03.2018

Art der Entnahme: Bohrprobe

Arbeitsweise: fallend



Versuch-Nr.:



Bodenart:

SE

Tiefe:

0,8-1,3 m

Entnahmestelle:

Bohrung 1

k [m/s]

$2.3 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Anlage:
 Kf 1

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

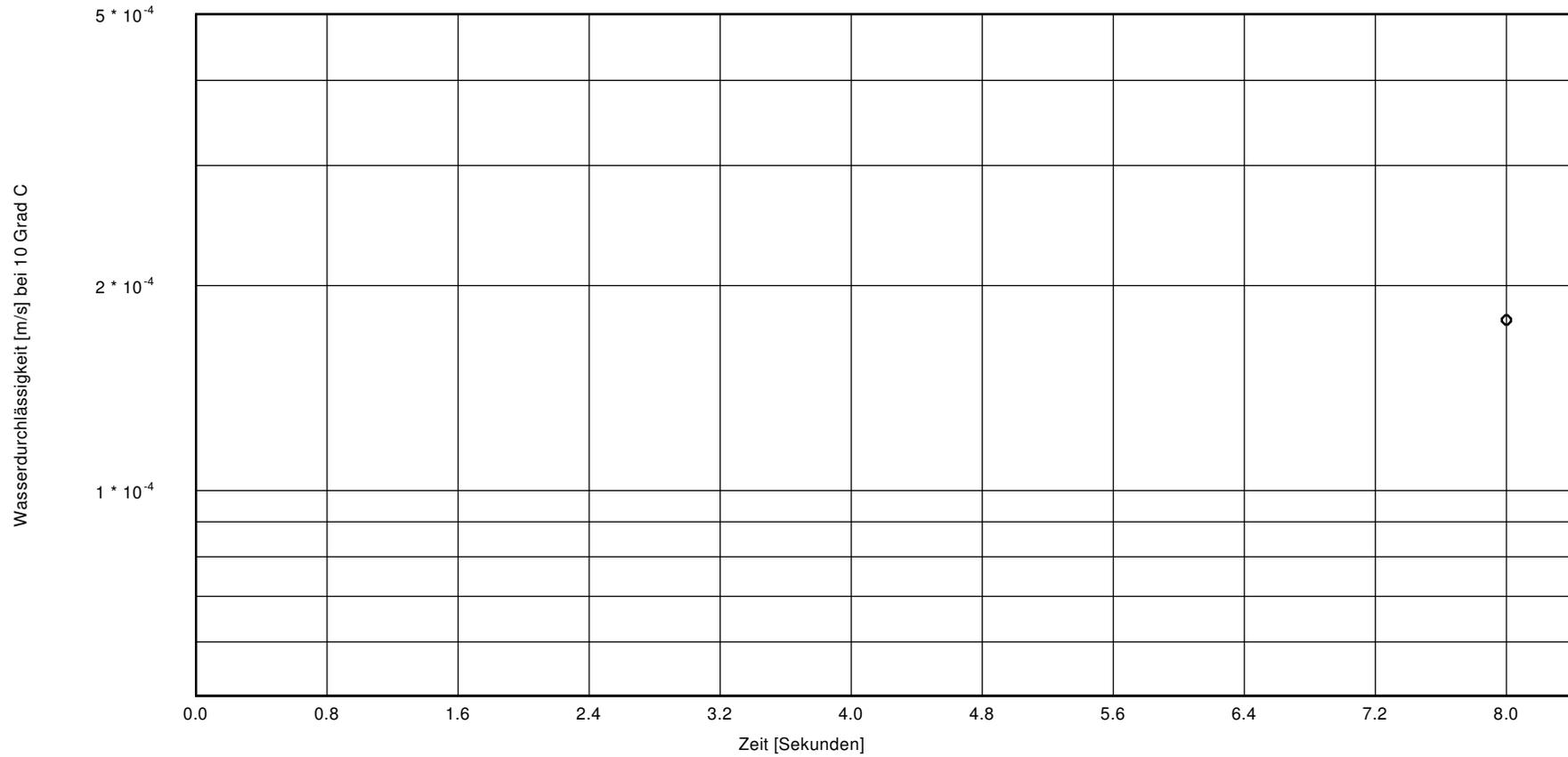
Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Durchlässigkeitsversuch

St. Michaelisdonn
 B-Plan 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 2
 Probe entnommen am: 01.03.2018
 Art der Entnahme: Bohrprobe
 Arbeitsweise: fallend



Versuch-Nr.:



Bodenart:

SE

Tiefe:

1,0-1,5 m

Entnahmestelle:

Bohrung 2

k [m/s]

$1.8 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Anlage:
 Kf 2

Wassergehalt nach DIN 18 121

St. Michaelisdonn
B-Plan 33 'Tieskamp'

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Prüfungsnummer: 1-4
Entnahmestelle: siehe Probenbez.
Art der Entnahme: Bohrprobe
Probe geliefert am:
Probe entnommen am: 01.03.2018

Probenbezeichnung:	B1; 2,6-3,9 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	284.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	263.00
Behälter [g]:	95.60
Porenwasser [g]:	21.30
Trockene Probe [g]:	167.40
Wassergehalt [%]	12.72

Probenbezeichnung:	B2; 0,6-1,0 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	243.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	231.40
Behälter [g]:	94.20
Porenwasser [g]:	12.10
Trockene Probe [g]:	137.20
Wassergehalt [%]	8.82

Probenbezeichnung:	B3; 1,8-3,3 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	279.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	239.80
Behälter [g]:	94.50
Porenwasser [g]:	39.60
Trockene Probe [g]:	145.30
Wassergehalt [%]	27.25

Probenbezeichnung:	B3; 3,3-4,3 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	298.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	255.10
Behälter [g]:	98.10
Porenwasser [g]:	43.80
Trockene Probe [g]:	157.00
Wassergehalt [%]	27.90

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

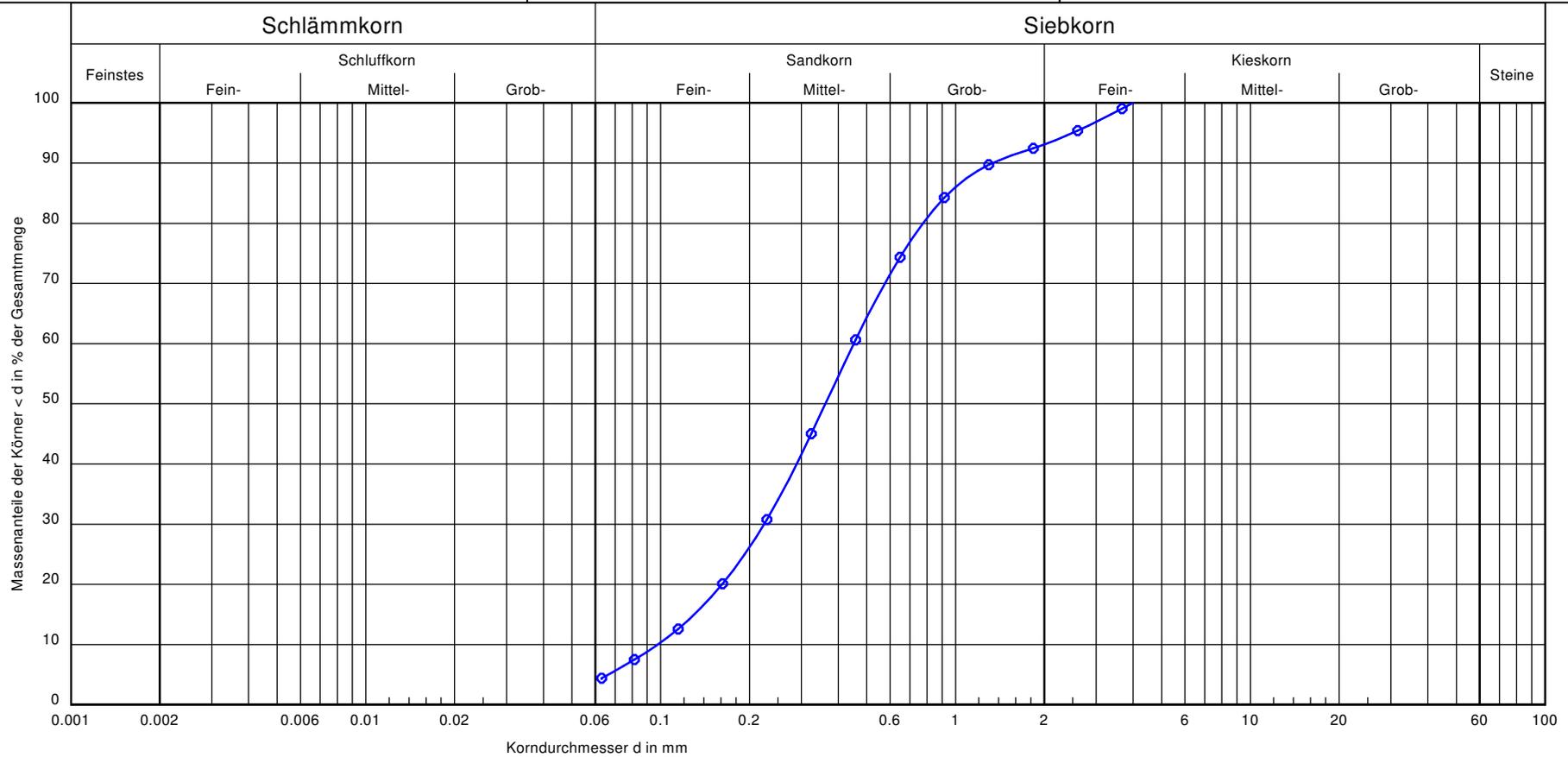
St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 01.03.2018

Art der Entnahme: Bohrprobe

Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	1	Bemerkungen:	Anlage: KVS 1
Entnahmestelle:	Bohrung 1		
Tiefe:	0,8-2,6 m		
Bodenart:	S, g'		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

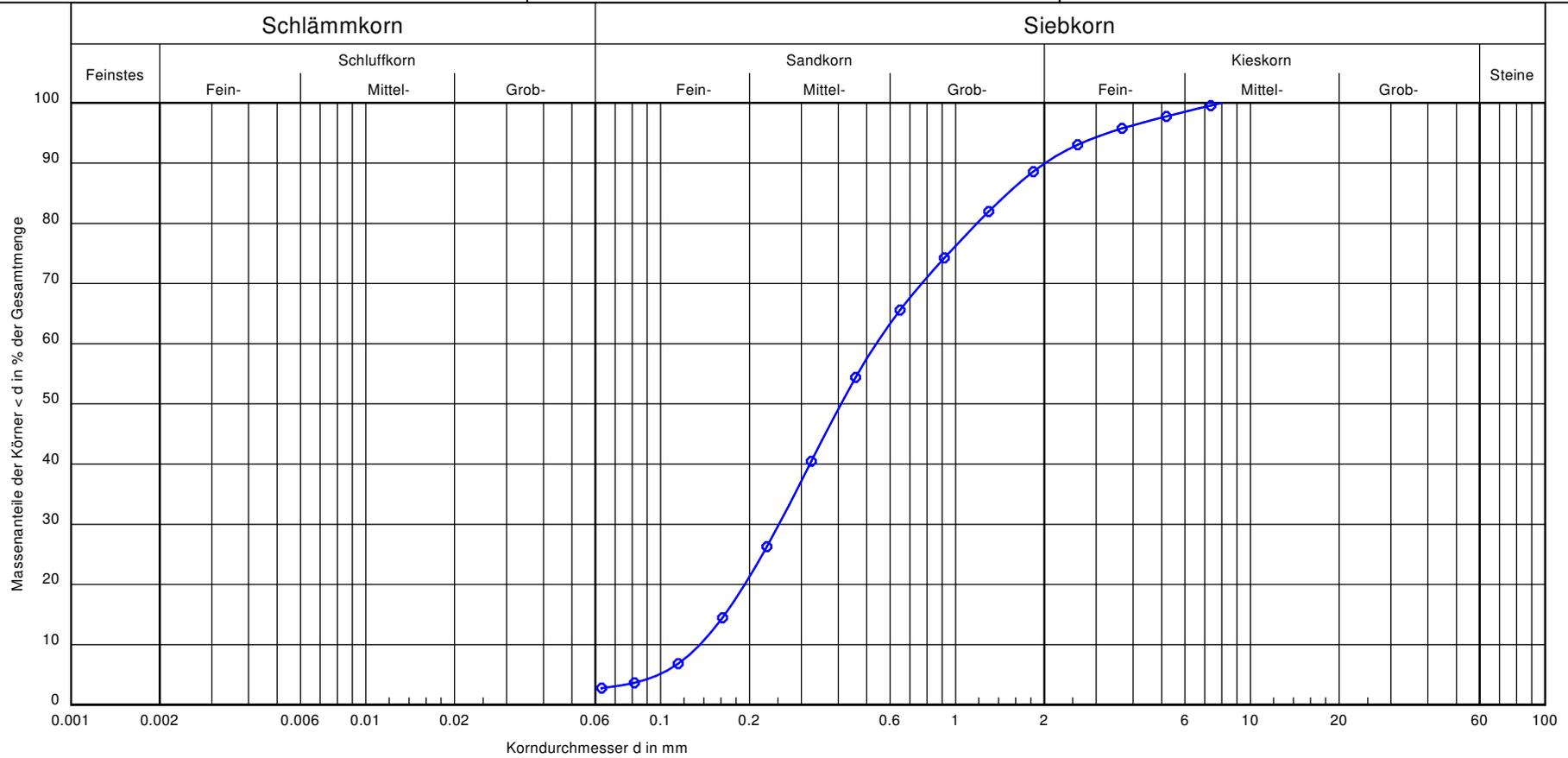
Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 2
 Probe entnommen am: 01.03.2018
 Art der Entnahme: Bohrprobe
 Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	2	Bemerkungen:	Anlage: KVS 2
Entnahmestelle:	Bohrung 1		
Tiefe:	3,9-6,0 m		
Bodenart:	S, g'		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

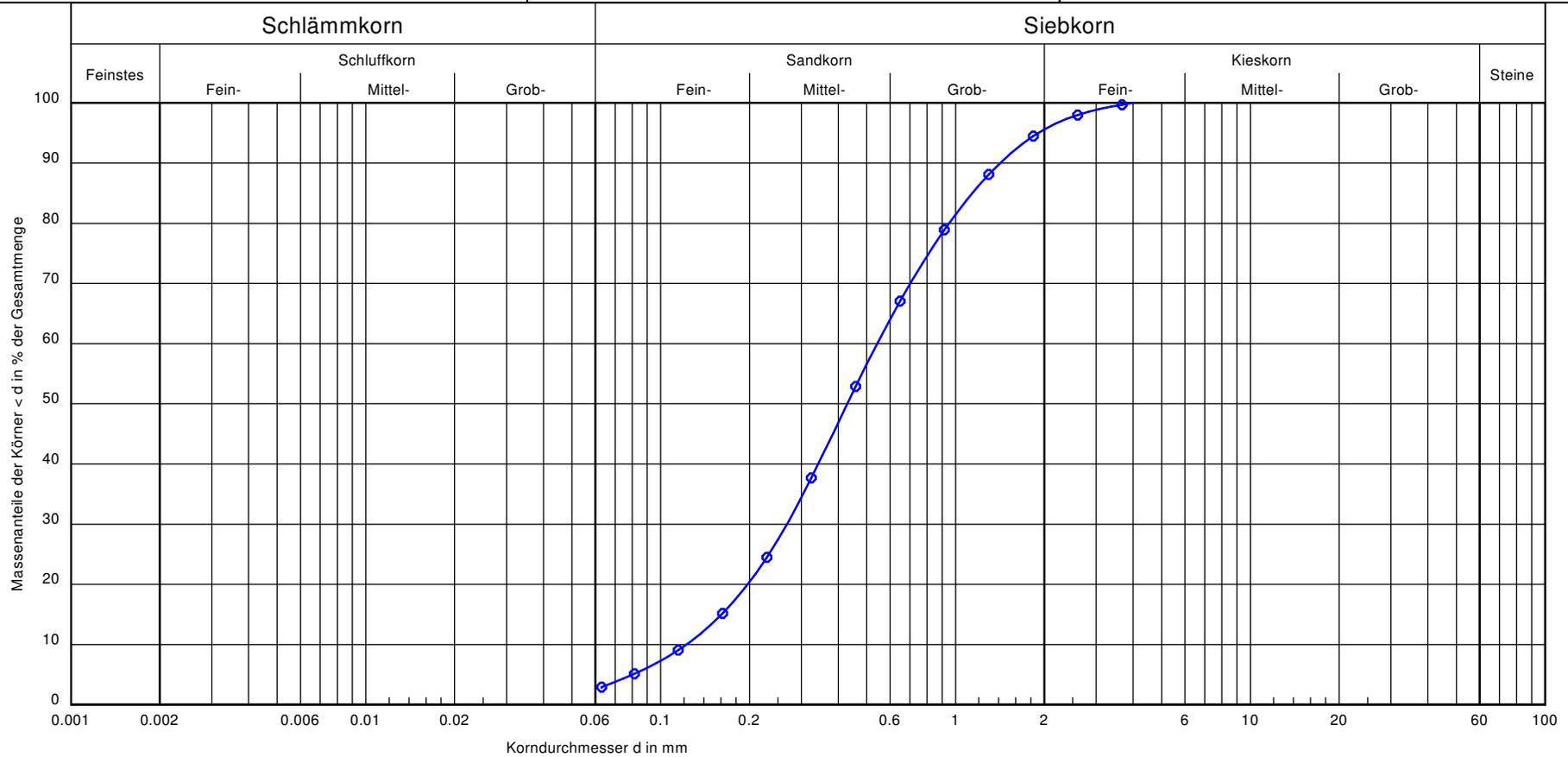
Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 3
 Probe entnommen am: 01.03.2018
 Art der Entnahme: Bohrprobe
 Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	3	Bemerkungen:	Anlage: KVS 3
Entnahmestelle:	Bohrung 2		
Tiefe:	1,0-2,7 m		
Bodenart:	S		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

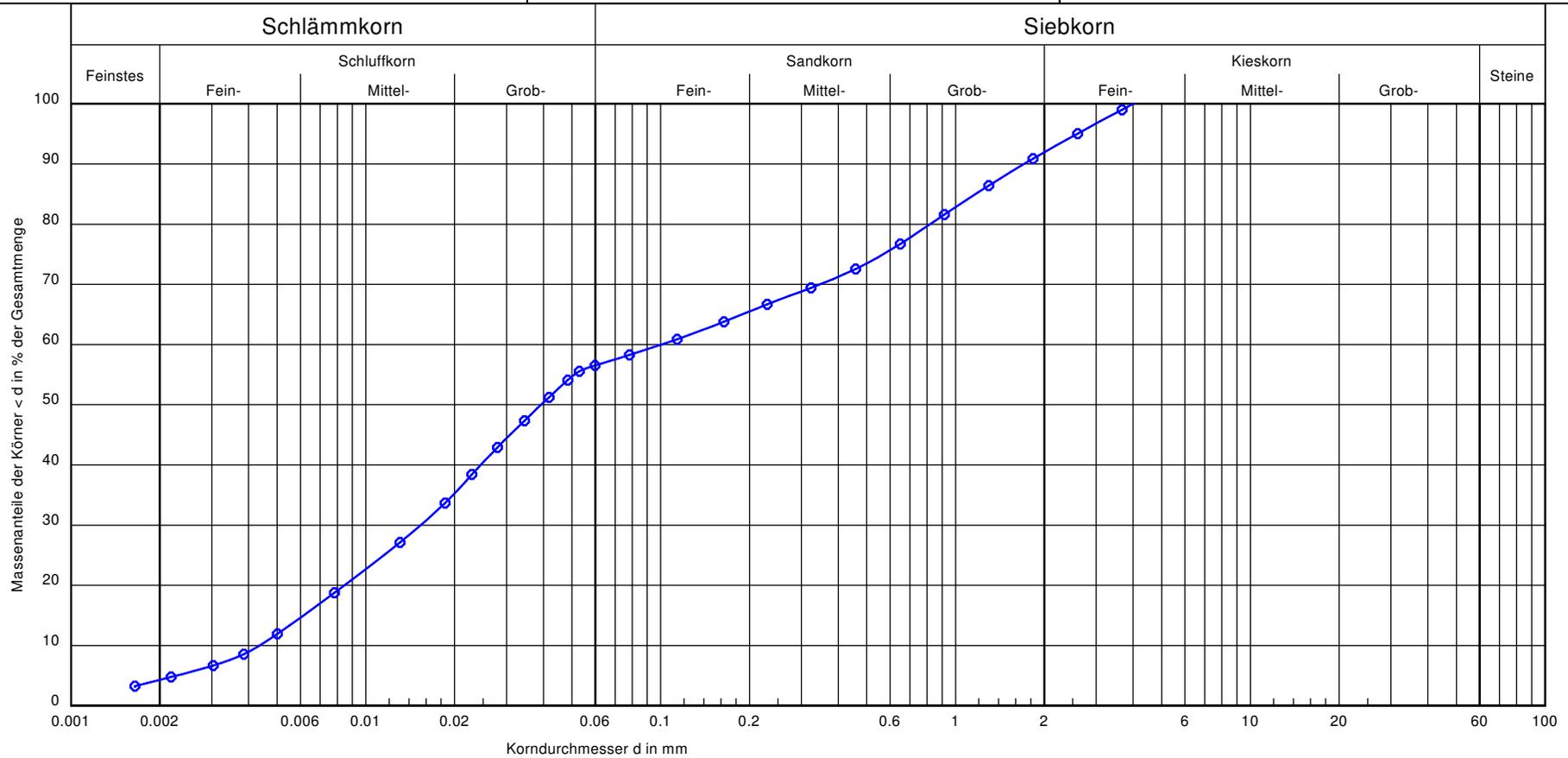
St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 4

Probe entnommen am: 01.03.2018

Art der Entnahme: Bohrprobe

Art der Siebung: Naßsiebung+Schlammmanalyse



Bezeichnung:	4	Bemerkungen:	Anlage: KVS 4
Entnahmestelle:	Bohrung 3		
Tiefe:	0,5-1,8 m		
Bodenart:	U, s, g'		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

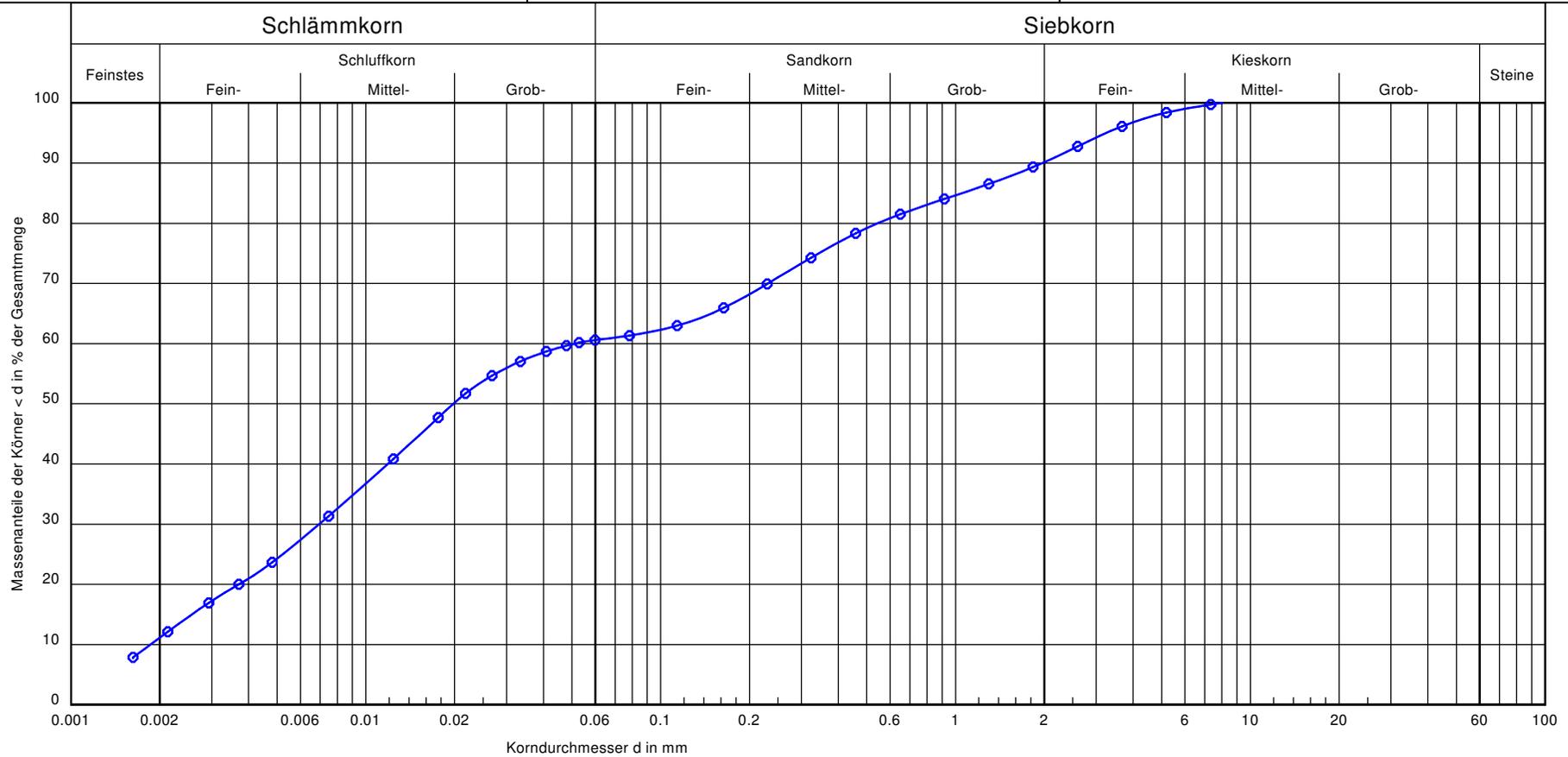
St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 5

Probe entnommen am: 01.03.2018

Art der Entnahme: Bohrprobe

Art der Siebung: Naßsiebung+Schlammmanalyse



Bezeichnung:	5	Bemerkungen:	Anlage: KVS 5
Entnahmestelle:	Bohrung 3		
Tiefe:	3,3-4,3 m		
Bodenart:	U, s, t', g'		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: st

Datum: 02.03.2018

Körnungslinie

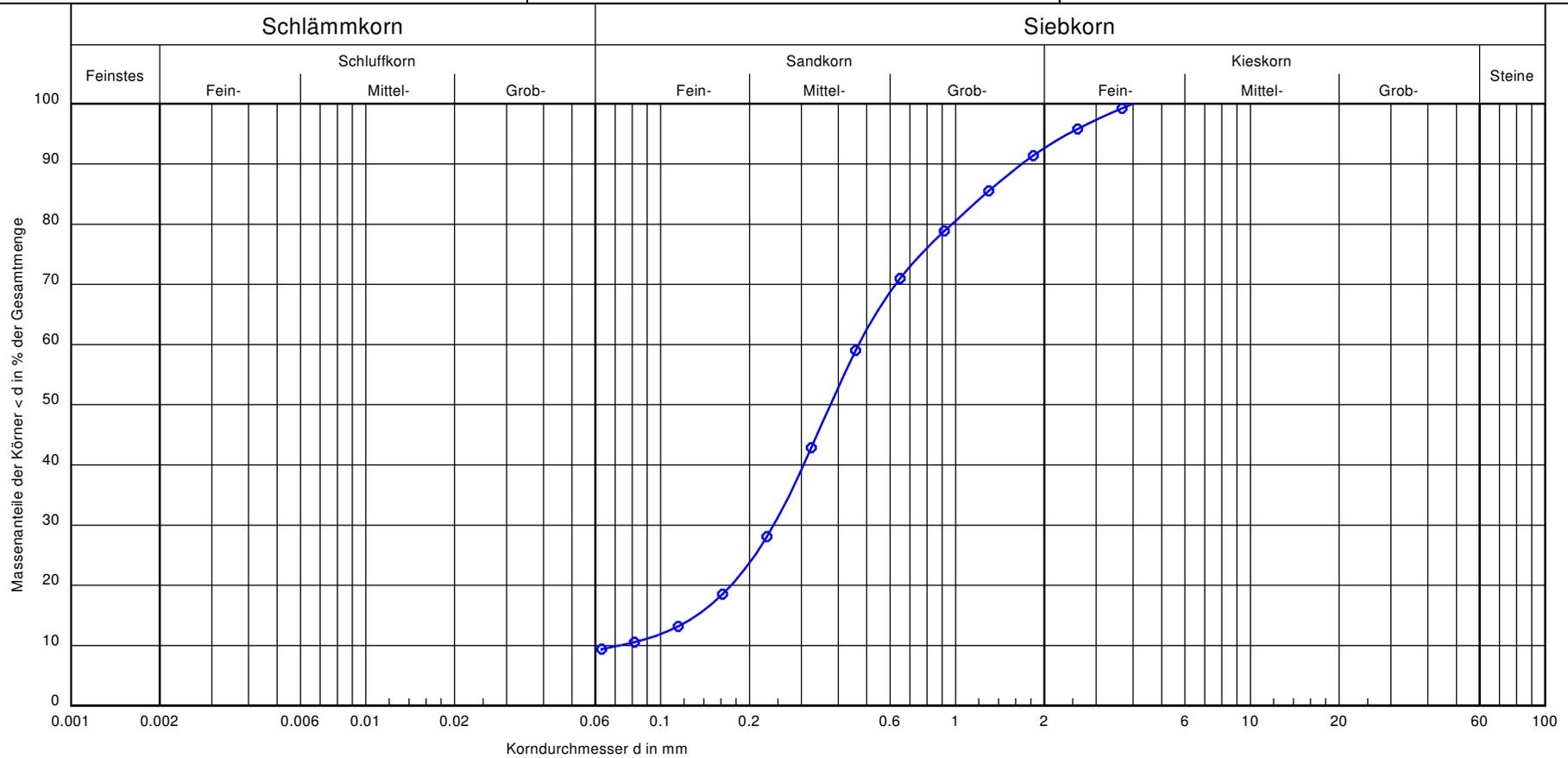
St. Michaelisdonn
 B-Plann 33 'Tieskamp'

Prüfungsnummer: 6

Probe entnommen am: 01.03.2018

Art der Entnahme: Bohrprobe

Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	6	Bemerkungen:	Anlage: KVS 6
Entnahmestelle:	Bohrung 3		
Tiefe:	4,3-6,0 m		
Bodenart:	S, u', g'		

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel. 0 46 21 / 94 94 74

Anlage: F 1

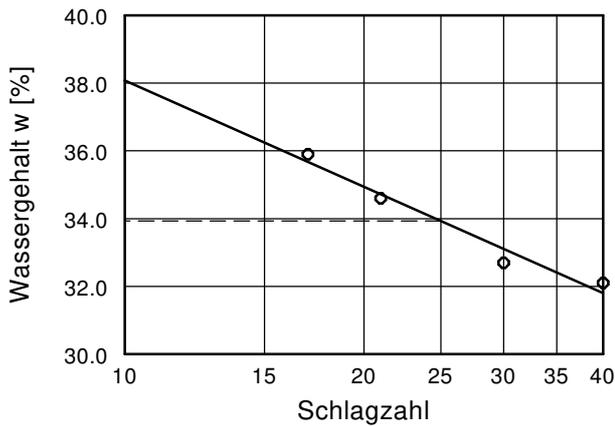
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

St. Michaelisdonn
 B-Plan 33 'Tieskamp'

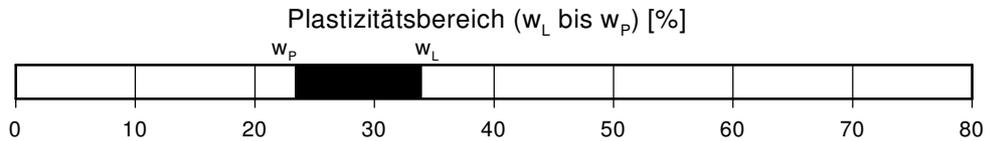
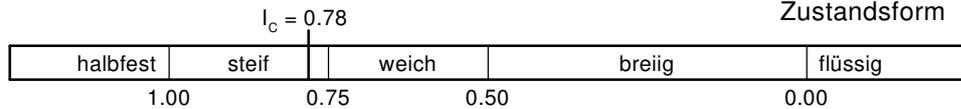
Bearbeiter: st

Datum: 05.03.2018

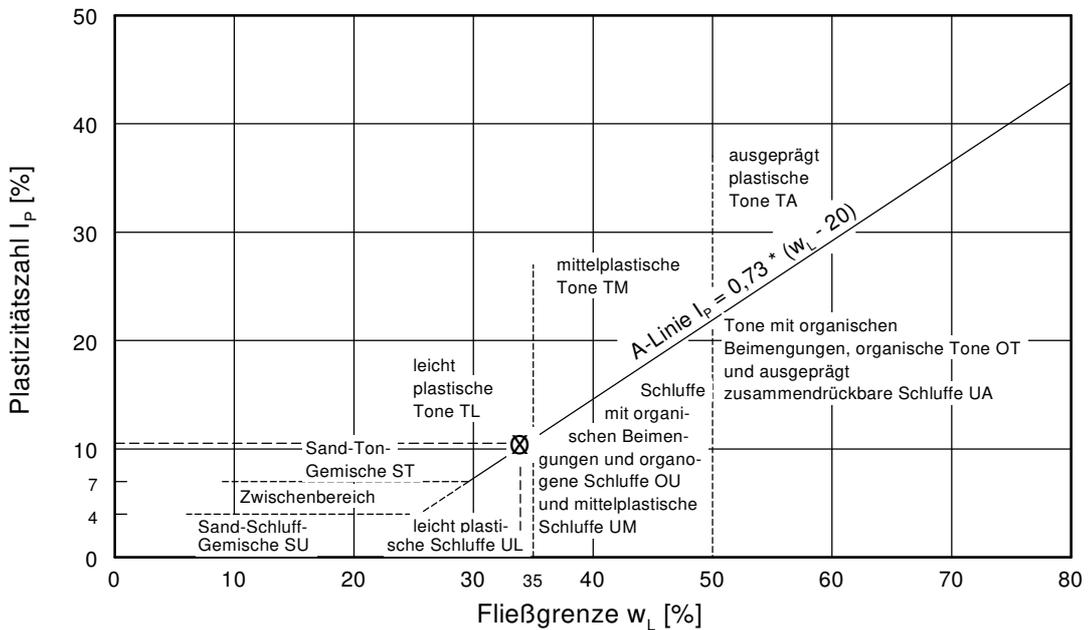
Prüfungsnummer: 1
 Entnahmestelle: B 3
 Tiefe: 0,5-1,8 m
 Bodenart: gemischtkörnig
 Art der Entnahme: Bohrprobe
 Probe entnommen am: 01.03.2018



Wassergehalt $w = 25.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 33.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 23.4 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 10.5$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.78$



Plastizitätsdiagramm



Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel. 0 46 21 / 94 94 74

Anlage: F 2

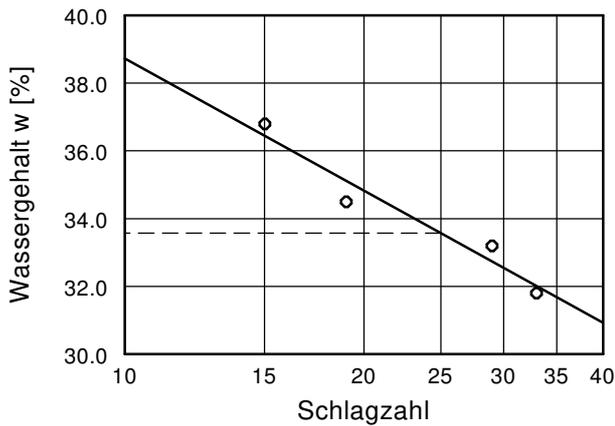
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

St. Michaelisdonn
 B-Plan 33 'Tieskamp'

Bearbeiter: st

Datum: 05.03.2018

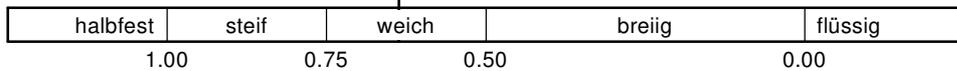
Prüfungsnummer: 2
 Entnahmestelle: B 3
 Tiefe: 3,3-4,3 m
 Bodenart: gemischtkörnig
 Art der Entnahme: Bohrprobe
 Probe entnommen am: 01.03.2018



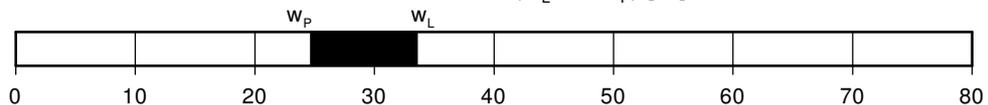
Wassergehalt $w = 27.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 33.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 24.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 8.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.64$

Zustandsform

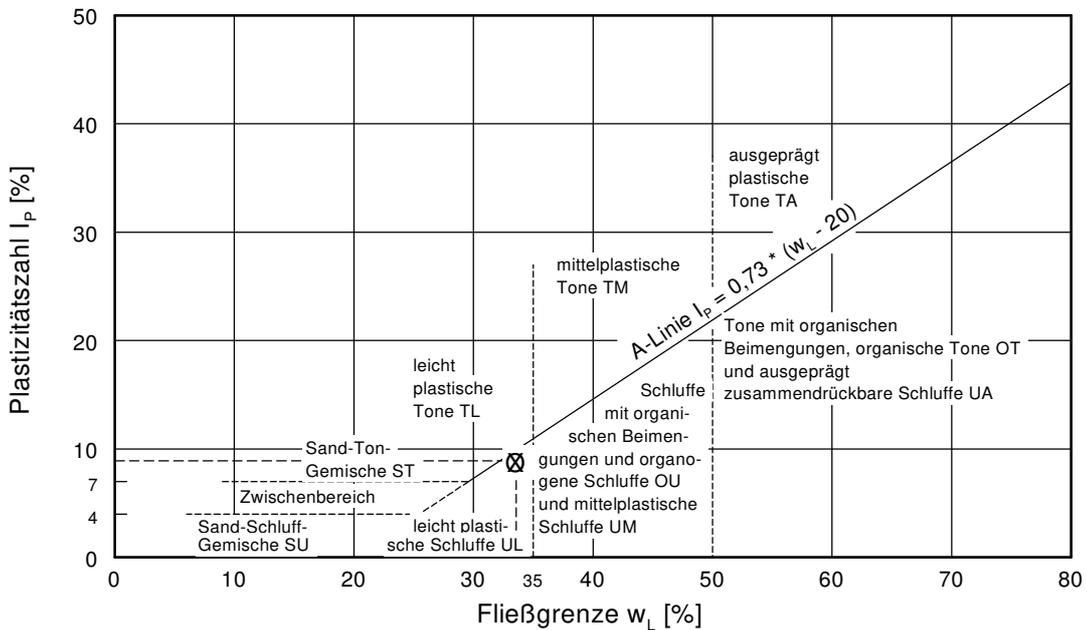
$I_c = 0.64$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby
Tel. 0 46 21 / 94 94 74

Lageplan

St. Michaelisdonn, B-Plan 33 'Tieskamp'

Datum: 01.03.2018
Maßstab: unmaßstäblich
Anlage Nr.: P1

