



Illerstraße 12 • 87452 Altusried (Allgäu)  
Tel. (08373) 935174 • Fax (08373) 935175  
E-Mail ICP-Geologen@t-online.de

Markt Altusried  
Rathausplatz 1, 87452 Altusried

**Baugebietserweiterung  
"St.-Michael-Straße" in Krugzell**

Baugrunduntersuchung

Untersuchungsbericht Nr. 220406

Altusried, 24.06.2022

Inhalt:

	Seite
1	Vorgang..... 1
2	Leistungsumfang.....2
3	Geologische Schichtenfolge.....2
4	Grundwasserverhältnisse, Sickerfähigkeit.....3
5	Homogenbereiche, Bodenkenwerte.....3
6	Rohrvortrieb Wasserleitung (Abschnitt KB1 - KB2) .....5
7	Rohrleitungsbau im offenen Graben .....6
7.1	Aushub .....6
7.2	Graben-/Baugrubenherstellung, Wasserhaltung.....6
7.3	Rohrgründung .....6
7.4	Grabenverfüllung.....6
8	Gebäude (Feuerwehrhaus, Wohnhaus/Praxis).....9
8.1	Gründung .....9
8.2	Erdbebenzone .....10
8.3	Wassereinwirkungsklasse, Bemessungswasserstand .....10
9	Befestigte Außenanlagen, Verkehrsflächen (außerhalb best. Parkplatz).....11
10	Bestehender Parkplatz (Kiesfläche).....11

Anlagen:

1	Bohrprofile im schematischen Schnitt, Lageplan
2.1 - 2.4	Korngrößenanalysen (Körnungsänderungen der Homogenbereiche)
3.1 - 3.6	Bestimmung Konsistenz/Plastizität und Zustandsgrenzen

## 1 Vorgang

Der Markt Altusried beabsichtigt die Erschließung der Baugebietserweiterung "St. Michael-Straße" im Ortsteil Krugzell.

Hierzu wurde die ICP GmbH vom Markt Altusried mit einer Baugrunduntersuchung beauftragt. Folgende Maßnahmen waren zu beurteilen:

- Neubau Wasserleitung mit Horizontalspülbohrverfahren (= HDD) in einem Teilbereich,
- Neubau Hausanschlusskanäle und Wasserleitungen in offener Bauweise,
- Baugrundeigenschaften an potenziellen Standorten für Feuerwehrhaus und Wohnhaus/Arztpraxis,
- Untergrund-Sickerfähigkeit zur Regenwasserentwässerung,
- Parkplatz-Kiesfläche hinsichtlich Eignung für Asphalttragdeckschicht.

Von der Klinger Ingenieur GmbH, Dietmannsried, wurden Planunterlagen zur Verfügung gestellt.

## 2 Leistungsumfang

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Juni 2022 folgende Feld- und Laborarbeiten durchgeführt:

- 7 Stck. Kleinrammbohrungen n. DIN 22475-1, Tiefe 5,0 m,
- 10 Stck. Korngrößenanalysen nach DIN 17892-4,
- 6 Stck. Bestimmung von Konsistenz / Zustandsgrenzen n. DIN 17892-12,
- Entnahme von Asphalt- und Bodenproben (Einzelproben, horizontweise), Übergabe an die Klinger Ingenieur-GmbH für weitere schadstofftechnische Bearbeitung.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in Anl. 1 hervor.

Die Aufschlussergebnisse wurden in einem schematischen Längsschnitt mit Bohrprofilen nach DIN 14688/4023 dargestellt.

Für die bautechnische Beurteilung wurden die örtlichen Böden in Homogenbereiche gegliedert, die Bodenkennwerte nach DIN 14688/1055, DIN 18196, DIN 18300, DIN 18324 u.a. bzw. ihre bodenmechanische Einstufung angegeben.

## 3 Geologische Schichtenfolge

Die Maßnahme liegt am nördlichen Ortsrand vom Krugzell, auf nach Norden zur angrenzenden Iller abfallendem Gelände. Das Baugebiet selbst war zum Zeitpunkt der Untersuchungen eine landwirtschaftliche Grünfläche; südlich grenzt ein unbefestigter, teils mit einer dünnen Asphaltdecke abgeschlossener Kiesparkplatz an. Der mit HDD vorgesehene Anschluss der Wasserleitung nach Süden quert Grünflächen und asphaltierte Straßen in ansteigendem Gelände.

Der geologische Untergrund wird von späteiszeitlichen **Beckenablagerungen** aufgebaut, die hier als **Seeton** in größerer Mächtigkeit (bis zu mehrere 10er Meter) in einem Schmelzwassersee ("Kemptener See") abgelagert wurden. Der Seeton wurde in allen Bohrungen mit Ausnahme KB7 (dort unter der Erkundungstiefe zu erwarten) als unterste Schicht aufgeschlossen und reicht teilweise bis nahe an die Gelände-OK. Es handelt sich um einen ausgeprägt plastischen Ton, mit geringen Schluff- und sehr geringen Feinsand-Anteilen; die Konsistenz ist in der Tiefe weich, im oberen Teil teils weich-steif.

Der Seeton geht nach oben in eine **Verwitterungsdecke** über, die aus tonig-sandigem Schluff/Lehm, mit geringen bis hohen Kies-Anteilen besteht und eine weiche bis steife Konsistenz aufweist.

In KB7, welche bereits der Talniederung der Iller zuzurechnen ist, wurde als unterste Schicht ein **Quartärkies** aufgeschlossen, der hier als Flusskies im früheren Illerverlauf abgelagert wurde. Es handelt sich um schluffig-sandigen und steinigen, weit gestuften Kies in mitteldichter Lagerung. Er wird unter der Verwitterungsdecke noch von einer geringmächtigen Schicht aus stark schluffigem Feinsand (Hochflutlehm) überlagert.

Im Bereich des Kiesparkplatzes (KB3) wird die Schichtenfolge von einem **ungebundenen Oberbau (Kies)** in 70 cm Stärke und teilweise einer 2 cm starken **Asphaltdecke** abgeschlossen, im Bereich von Grünflächen von **Oberboden**.

Weitere Einzelheiten zu Beschaffenheit, Verbreitung und Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder können den Bohrprofilen in Anl. 1 entnommen werden.

#### 4 Grundwasserverhältnisse, Sickerfähigkeit

Grundwasser wurde ausschließlich in KB7, hier innerhalb des Quartärkieses und des sandigen Hochflutlehmes aufgeschlossen. Das Grundwasser ist hier unter der Verwitterungsdecke leicht gespannt, was zu einer Druckentlastung um 30 cm im Bohrloch führte.

Insofern ist die hier zu prüfende Versickerung von Niederschlagswasser nicht praktikabel, da der Kies zwar eine ausreichende Durchlässigkeit hat ( $k_f$ -Wert ca.  $10^{-4}$  m/s), aber bereits vollständig und druckhaft wassergesättigt ist und somit keine ungesättigte Bodenzone zur Aufnahme von Sickerwasser zur Verfügung steht.

In den übrigen Bohrungen steht durchgehend sehr gering durchlässiger Seeton an ( $k_f$ -Wert  $< 10^{-8}$  m/s), so dass auch hier keine Versickerung möglich ist. Das anfallende Niederschlagswasser sollte über den vorhandenen RW-Kanal DN 600 abgeleitet werden.

#### 5 Homogenbereiche, Bodenkennwerte

Die in Ziff. 3 aufgeführte Schichtenfolge kann in folgende Homogenbereiche gegliedert werden:

Homogenbereich O:	Oberboden
Homogenbereich B1:	Verwitterungsdecke
Homogenbereich B2:	Seeton
Homogenbereich B3:	Quartärkies
Homogenbereich B4:	Kies-Auffüllung (Parkplatz)

Bandbreiten der Bodenkennwerte für die bautechnisch relevanten Homogenbereiche B1 und B2:

Homogenbereich	B1 Verwitterungsdecke	B2 Seeton
Bodengruppe (DIN 18196)	UM, TM, SU*, GU*	TA
Boden-/Felsklasse (DIN 18300-2012, nur informativ, nicht mehr gültig)	4	5 sehr weich ( $I_c < 0,5$ ): 2
Korngrößen- verteilung (DIN 18123)	siehe Anlage 2.1	siehe Anlage 2.2
Steine > 63 mm bis 200 mm [Gew.-%]	0 - 10	0

Homogenbereich	B1 Verwitterungsdecke	B2 Seeton
Blöcke > 200 mm bis 630 mm [Gew.-%]	vereinzelt möglich	0
Blöcke > 630 mm [Gew.-%]	vereinzelt möglich	0
Organischer Anteil [Gew.-%]	< 0,5	< 0,1
Wassergehalt [Gew.-%]	20 - 30	20 - 40
Lagerungsdichte / $I_D$ (DIN 14688-2) [%]	- (bindiger Boden)	- (bindiger Boden)
Konsistenz / $I_C$ (DIN 18122-1) [-]	weich bis steif 0,5 - 0,9	sehr weich bis weich-steif 0,4 - 0,8
Plastizität / $I_P$ (DIN 18122-1) [-]	mittel plastisch / 0,10 - 0,30	ausgeprägt plastisch / 0,30 - 0,80
Dichte $\rho$ erdfeucht (DIN 17892-2 u. DIN 18125-2) [t/m <sup>3</sup> ]	1,7 - 1,9	1,7 - 1,8
Reibungswinkel $\varphi'$ (DIN 1055) [Grad]	25 - 28	12 - 18
Kohäsion $c'$ (DIN 1055) [kN/m <sup>2</sup> ]	2 - 7	5 - 10
$c_u$	20 - 60	25 - 50
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	5 - 10	2 - 5
Abrasivität n. NF P18-579 od. NF P94-430-1 / Cherchar- Abrasiveitätsindex (CAI [-])	schwach abrasiv  CAI 0,5 - 1,0	nicht abrasiv  CAI 0 - 0,3
Sensitivität n. DIN 4094-4 [-]	mittel 2 - 4	mittel 2 - 4

Homogenbereich	B1 Verwitterungsdecke	B2 Seeton
Druckfestigkeit [MPa]	- (Lockergestein)	- (Lockergestein)
Trennflächengefüge	- (Lockergestein)	- (Lockergestein)
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] ca.	$< 10^{-6}$	$< 10^{-8}$
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17	F 3	F 3
Verdichtbarkeits- klasse n. DWA-A 139	V 3	V 3 (nicht geeignet zur Verfüllung im Straßenraum)
Bodengruppe n. DWA-A 139	G 3 - G 4	G 4

## 6 Rohrvortrieb Wasserleitung (Abschnitt KB1 - KB2)

Der Rohrvortrieb wird in Verwitterungsdecke und Seeton der Homogenbereiche B1 und B2, stattfinden. Bodenkennwerte sind in Ziff. 5 aufgeführt.

Homogenbereich B1 (Verwitterungsdecke) enthält auch Kies-Anteile sowie einzelne Steine; Vorkommen größerer Steine und Blöcke wurden mit den punktuellen Aufschlüssen nicht festgestellt, sind unwahrscheinlich aber nicht gänzlich auszuschließen.

Homogenbereich B2 (Seeton) ist ausgeprägt plastisch, kohäsiv, und neigt bei Anschnitt (Bohrloch) zum Nachfließen. Eine entsprechende Bohrlochstabilisierung durch Spülmittelzusätze ist erforderlich.

## 7 Rohrleitungsbau im offenen Graben

### 7.1 Aushub

Der Aushub wird in den Homogenbereichen B1 und B2 sowie im Bereich der Kiesfläche B4 stattfinden.

Es handelt sich bei den Homogenbereichen B1 und B2 um teilweise ausgeprägt plastische und weiche Böden der früheren Bodenklassen 2, 4 und 5. Die Erschwernisse beim Lösen und Laden sind zu berücksichtigen.

### 7.2 Graben-/Baugrubenherstellung, Wasserhaltung

Grundsätzlich gilt für die Ausbildung von Gräben und Baugruben DIN 4124.

Zur Vermeidung größerer Aushubmassen werden die Baugrubenwände bei Aushubtiefen > 1,25 m mittels konventioneller Verbaumodule (Saumbohlen) gesichert werden. Dies ist auch aufgrund der Neigung zum Nachfließen des plastischen, weichen Seetons erforderlich.

Grundwasser wurde im Baubereich nicht festgestellt, so dass sich eine Wasserabfuhr ggf. auf eingestautes Niederschlagswasser beschränken wird.

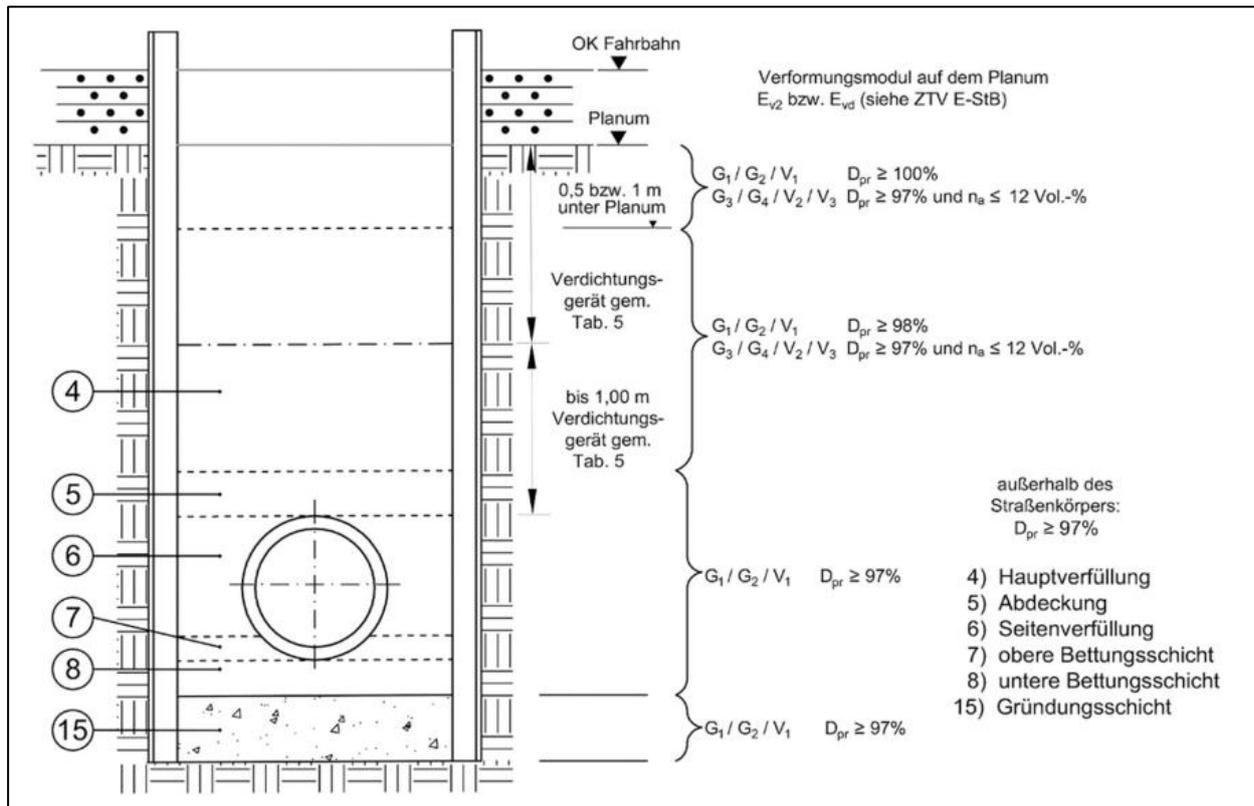
### 7.3 Rohrgründung

Nicht setzungsempfindliche Druckleitungen können im anstehenden Boden gegründet werden.

Setzungsempfindliche Freispiegelleitungen im Seeton erfordern eine stabilisierende Sohlschicht. Bewährt hat sich bei der OD Krugzell mit ähnlichen Verhältnissen eine Sohlschicht aus Rollkies 16/32 in 30 cm Stärke, die in ein Geotextil-Vlies GRK 3 (oben 0,5 m überlappend) eingeschlagen wird.

### 7.4 Grabenverfüllung

Bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers gelten nach ZTVE-StB 17 und DWA-A 139 für die *Leitungszone* (in Abb. Nr. ⑤ bis ⑧) und die *Verfüllzone/Hauptverfüllung* (in Abb. Nr. ④) folgende Anforderungen an den Verdichtungsgrad (Zuordnung der Bodenarten G<sub>1</sub> - G<sub>4</sub> s. Tabelle auf der Seite 8 und Ziff. 5):



Danach sind die örtlichen Böden der Gruppen G3 und G4 nur mit Einschränkungen für den Wiedereinbau in der *Verfüllzone/Hauptverfüllung* geeignet.

Böden der Gruppe G3 sind nur bei annähernd optimalem Wassergehalt auf die geforderte Proctordichte zu bringen. Dies ist bei weich-steifer Konsistenz i.d.R. nur durch Beimischung von hydraulischem Bindemittel möglich, so dass der Wiedereinbau der lehmigen Böden der Gruppe G3 (= Homogenbereich B1) im Straßenraum oder sonstigen setzungsempfindlichen Flächen nicht empfohlen wird.

Böden der Gruppe G4 sind generell nicht geeignet für die Verfüllung im Straßenraum.

Als Füllboden für die *Leitungszone* ist in der Regel Boden der Klasse V1 mit einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden, Rohr-spezifisch ggf. auch geringer. Dieses Material kann örtlich nicht gewonnen werden, hierfür ist Fremdmaterial bereitzustellen.

## Zuordnung der Bodenarten G1 - G4 (aus DWA-A 139):

Gruppen nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127		Kurzzeichen nach DIN 18196	Verdichtbar- keitsklasse
G1	nichtbindige Böden, Kies	GW weitgestufte Kies/Sand-Gemische GI intermittierend gestufte Kies/Sand-Gemische GE enggestufte Kiese	V1 V1 V1
	Sand	SW weitgestufte Sand/Kies-Gemische SI intermittierend gestufte Sand/Kies-Gemische SE enggestufte Sande	V1 V1 V1
G2	schwachbindige Böden, Kies	GU Kies/Schluff-Gemisch GT Kies/Ton-Gemisch	V1 V1
	Sand	SU Sand/Schluff-Gemisch ST Sand/Ton-Gemisch	V1 V1
G3	bindige Mischböden, feinkörnige Böden	GU* Kies/Schluff-Gemisch	V2
		GT* Kies/Ton-Gemisch	V2
		SU* Sand/Schluff-Gemisch	V2
		ST* Sand/Ton-Gemisch	V2
		UL leicht plastische Schluffe	V3
		UM mittelplastische Schluffe	V3
G4	feinkörnige Böden, Böden mit organischen Beimengungen	TL leichtplastische Tone	V3
		TM mittelplastische Tone	V3
		TA ausgeprägt plastische Tone	V3 <sup>1)</sup>
		UA ausgeprägt plastische Schluffe	- <sup>2)</sup>
		OU Schluffe mit organischen Beimengungen	- <sup>2)</sup>
		OT Tone mit organischen Beimengungen	- <sup>2)</sup>
		OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	- <sup>2)</sup>
ANMERKUNGEN			
1) Nicht geeignet für die Verfüllung im Straßenraum.			
2) Zur Verfüllung nicht geeignete Bodenarten.			

Gemäß den Richtlinien der ZTVE-StB 17 muss der *Untergrund bzw. Unterbau von Verkehrsflächen* Mindestanforderungen an den Verdichtungsgrad und das Verformungsmodul genügen:

#### a. Verdichtungsgrad:

Untergrund und Unterbau von Straßen und Wegen sind so zu verdichten, dass die nachfolgenden Anforderungen an den Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  erreicht werden:

Bereich	Bodengruppen	$D_{Pr}$ in %
Planum bis 1,0 m Tiefe bei Dämmen und 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	GW, GI, GE SW, SI, SE GU, GT, SU, ST	100
1,0 m unter Planum bis Dammsohle	GW, GI, GE SW, SI, SE GU, GT, SU, ST	98
Planum bis Dammsohle und 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	GU*, GT*, SU*, ST* U, T	97

#### b. Verformungsmodul

Bei frostempfindlichem Untergrund (hier gegeben) ist unmittelbar vor Einbau des Oberbaus auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MPa}$  erforderlich und nachzuweisen.

## 8 Gebäude (Feuerwehrhaus, Wohnhaus/Praxis)

Im Bereich der potenziellen Gebäudestandorte wurden die Bohrungen KB4 (Feuerwehrhaus) und KB5/KB6 (Wohnhaus/Praxis) durchgeführt.

Genauere Planungen bezüglich Standort (FW-Haus), Höhenlage FB, Kellergeschosse etc. lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht vor.

Grundsätzlich liegen die Gebäudestandorte im Verbreitungsgebiet vom Seeton mit teils geringmächtiger Verwitterungsdecke. Die Gründungsbeurteilung kann somit für die genannten Standorte zusammengefasst werden:

### 8.1 Gründung

Die anstehenden Böden, mit in der Tiefe zunehmend weicher Konsistenz, sind für die Aufnahme von punktuellen Lasten oder Streifenlasten aus Fundamenten wegen ihrer Setzungsempfindlichkeit nicht geeignet. Sollen aufwendige Tiefgründungen (Pfahlgründungen) vermieden werden, so empfiehlt sich hier die Gründung auf einer tragenden, auf einer **Tragschicht** elastisch gebetteten Bodenplatte, d.h. eine **Plattengründung**.

Zur gleichmäßigen Lastaufnahme und -Verteilung ist nach empirischen Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten eine Tragschichtdicke von **100 cm** erforderlich. Da die EG-Höhe auf ca. Höhe derzeitiger Parkplatz vorgesehen ist und das Gelände am Standort tiefer liegt, wird der Tragschichtaufbau i.w. als Aufhöhung des Geländes nach Abtrag des Oberbodens erfolgen.

Sind Kellergeschosse mit Eingriffen in das Gelände vorgesehen, so muss die Tragschichtdicke der Aushubtiefe zugerechnet werden. Insgesamt sollte aufgrund der geringen Standfestigkeit des Seetons eine Eingriffstiefe in das Gelände von nicht mehr als 1,25 m vorgesehen werden, so dass die Böschungen ohne zusätzlichen Sicherungsaufwand mit 45 Grad Neigung hergestellt werden können. Sind größere Eingriffstiefen vorgesehen, so erfordert dies Einzelfallbetrachtungen nach Festlegung der Aushubtiefe (maximale Böschungsneigungen, zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen, Erfordernis Verbau etc.).

Als Material für die Tragschicht empfehlen wir Frostschutzkies (0/63), vergleichbaren Schotter oder RC-Beton.

Die Tragschicht soll zur Trennung vom Untergrund auf einem **Geotextil-Vlies GRK4** aufgebaut werden.

Die Tragschicht muss einen seitlichen Überstand entsprechend ihrer Schichtstärke + 20 cm haben.

Für die Dimensionierung der Bodenplatte kann dann mit einem **Bettungsmodul** von

$$k_s = 5 \text{ MN/m}^3 \text{ gerechnet werden.}$$

Für den Randbereich in 1,0 m Breite darf der Bettungsmodulansatz auf  $10 \text{ MN/m}^3$  erhöht werden.

Der **Steifemodul** auf diesem Aufbau kann mit  $E_s = 7 \text{ MN/m}^2$  angesetzt werden.

Zum Nachweis der ausreichenden Verdichtung und Tragfähigkeit soll hier auf der OK Tragschicht ein Verformungsmodul erreicht werden von

$$E_{V2} \text{ (statisch)} \geq 45 \text{ MPa mit } E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5 \text{ bzw. } E_{VD} \text{ (dynamisch)} \geq 20 \text{ MPa}$$

Da es sich bei dem anstehenden Untergrund um einen frostempfindlichen Boden handelt, muss die Frostsicherheit nach außen (sofern nicht überschüttet / angefüllt) durch gesonderte Frostschürzen oder einen Frostschirm hergestellt werden; alternativ kann die Dicke der Tragschicht in einem 2 m breiten Randstreifen auf 1,20 m erhöht werden (= Frosteindringtiefe).

## 8.2 Erdbebenzone

Das Baufeld liegt in **Erdbebenzone 0, Untergrundklasse S, Baugrundklasse C** nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01.

## 8.3 Wassereinwirkungsklasse, Bemessungswasserstand

Die anstehenden, durchwegs sehr gering durchlässigen Böden bestimmen die Einstufung in **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** nach DIN 18533-1. Dies gilt für alle erdbeberührten Bauwerke.

Da kein durchgehender Grundwasserspiegel ausgebildet ist, gilt als **Bemessungswasserstand** für Auftriebssicherung die tiefste Gelände-OK am Bauwerk bzw. die UK einer ggf. eingebauten Entlastungsdränage.

## 9 Befestigte Außenanlagen, Verkehrsflächen (außerhalb best. Parkplatz)

Für die Tragfähigkeit und Herstellung des Unterbaus/Planums von Verkehrsflächen gelten die Anforderungen nach ZTVE StB-17, mit einem Mindest-Verformungsmodul auf dem Planum von 45 MPa.

Diese Anforderung wird in den anstehenden bindigen Böden nicht erfüllt werden, so dass für das Planum Bodenverbesserungen erforderlich werden.

Da das Gelände voraussichtlich auf das Niveau des Parkplatzes aufgehöhht wird, empfiehlt sich die Bodenverbesserung durch einen entsprechend qualifizierten **Unterbau**. Dieser ist analog zur Tragschicht nach Ziff. 8.1 herzustellen.

Wir empfehlen für die Verkehrsflächen eine Schichtstärke des zusätzlichen Unterbaus von **50 cm** und darauf den Aufbau des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 (ca. 60 cm), so dass sich hier für den Flächenaufbau eine Gesamtstärke von ca. 110 cm (ggf. + Aufhöhung) ergibt.

Für die Bemessung der Frostsicherheit gilt hier die Frosteinwirkungszone III.

## 10 Bestehender Parkplatz (Kiesfläche)

Hier liegt die Bohrung KB3, in der unter einer geringmächtigen (2 cm) und lückenhaften **Asphaltschicht** ein 70 cm starker **Oberbau** aus Kies festgestellt wurde. Hier soll bewertet werden, ob der vorhandene Aufbau für die zukünftige Nutzung belassen werden und mit einer Asphalttragdeckschicht überzogen werden kann.

Zunächst ist die Frosteinwirkungszone, in der die Maßnahme liegt, festzulegen. Als Grundlage dient die Karte der Frosteinwirkungszone der Bundesanstalt für Straßenwesen, die hier die **Frosteinwirkungszone III** ausweist.

Als Ausgangswerte für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus sind in der RStO 12, Tab. 6, für F3-Böden (hier gegeben) in Abhängigkeit von der Belastungsklasse, 50 bis 65 cm angegeben. Mehr-/Minderdicken gemäß RStO 12, Tab. 7 sind zu berücksichtigen.

Frostschutzkies nach ZTV SoB-StB 20 darf im Einbauzustand einen Anteil an Korngrößen < 0,063 mm von nicht mehr als 7 % aufweisen.

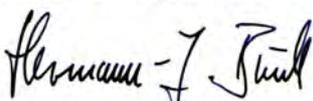
Gemäß den Korngrößenanalysen (Anl. 2.4) und Schichtdickenmessungen genügt der vorhandene Oberbau diesen Anforderungen in der Bohrung KB3.

Der Untergrund aus Verwitterungsdecke in steifer Konsistenz kann als ausreichend konsolidiert eingestuft werden.

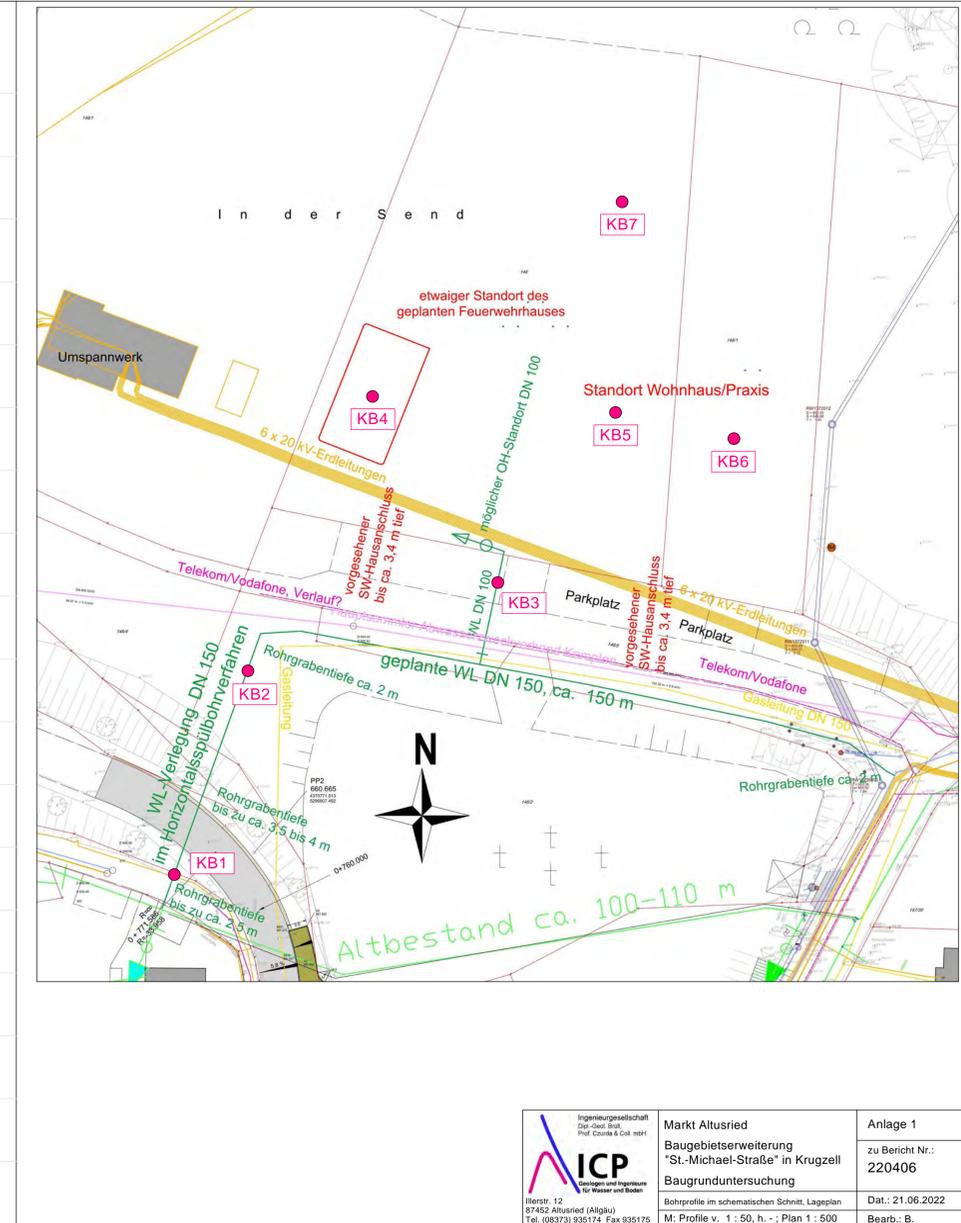
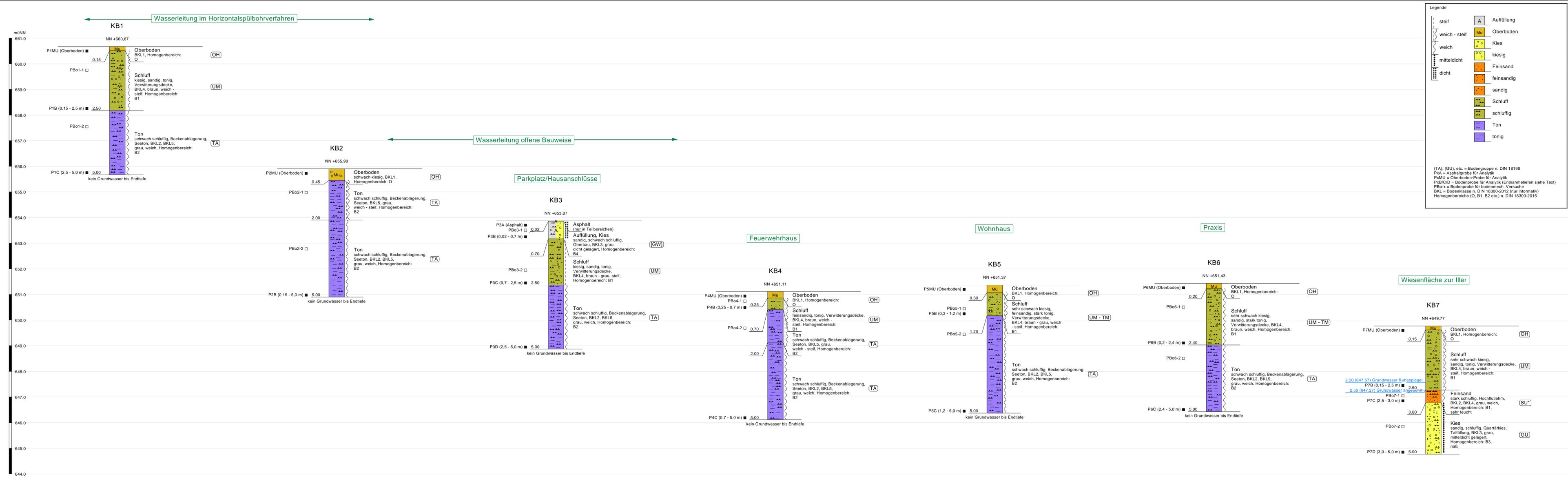
Somit ist der vorhandene Aufbau für die vorgesehene Asphalttragdeckschicht geeignet. Vor deren Aufbringen sollten die partiell vorhandene Asphaltschicht (ca. 2 cm) sowie die oberen, verunreinigten ca. 5 bis 10 cm der Kiesschicht abgetragen werden.

Altusried, den 24.06.2022

**ICP Ingenieurgesellschaft**  
Dipl.-Geol. Brüll, Prof. Czurda & Coll. mbH  
Illerstrasse 12, D-87452 Altusried  
Tel. 08373 - 93 51 74, Fax 08373 - 93 51 75

  
Hermann-J. Brüll







**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

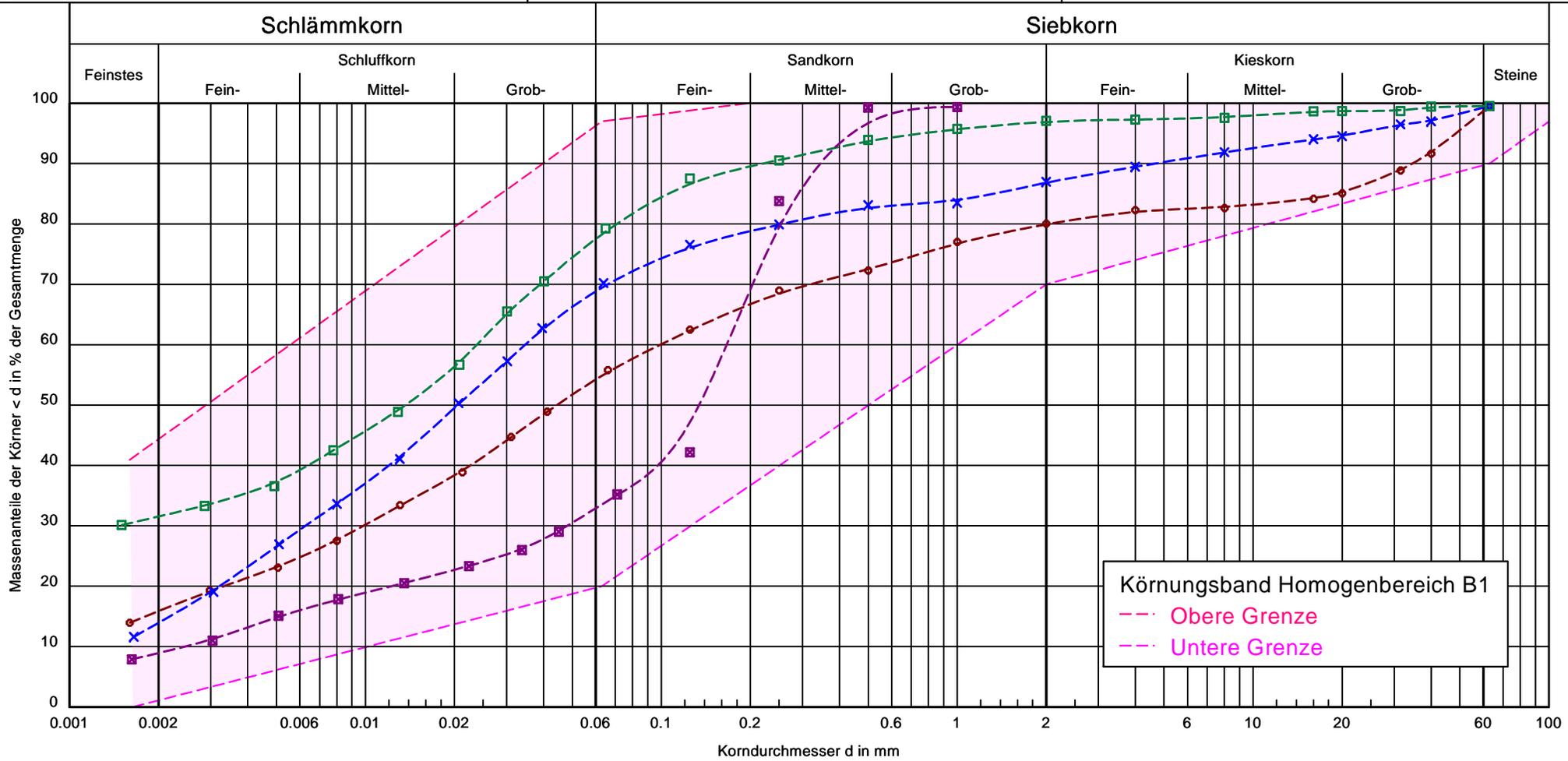
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Proben entnommen am: 20.06.2022

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo1-1	PBo3-2	PBo6-1	PBo7-1
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB6	KB7
Bodengruppe	UM	UM	UM-TM	SU*
Bezeichnung	Verwitterungsdecke	Verwitterungsdecke	Verwitterungsdecke	Hochflutlehm
kf n. Mallet	$7.2 \cdot 10^{-9}$	$6.6 \cdot 10^{-9}$	-	$1.4 \cdot 10^{-7}$
Anteile T/U/S/G [%]	15.9/39.0/25.1/18.8	13.9/55.5/17.4/12.4	31.5/46.7/18.6/2.6	8.9/24.6/66.5/-
Signatur	—●—●—	—×—×—	—□—□—	—■—■—

Bericht:  
220406  
Anlage:  
2.1



**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

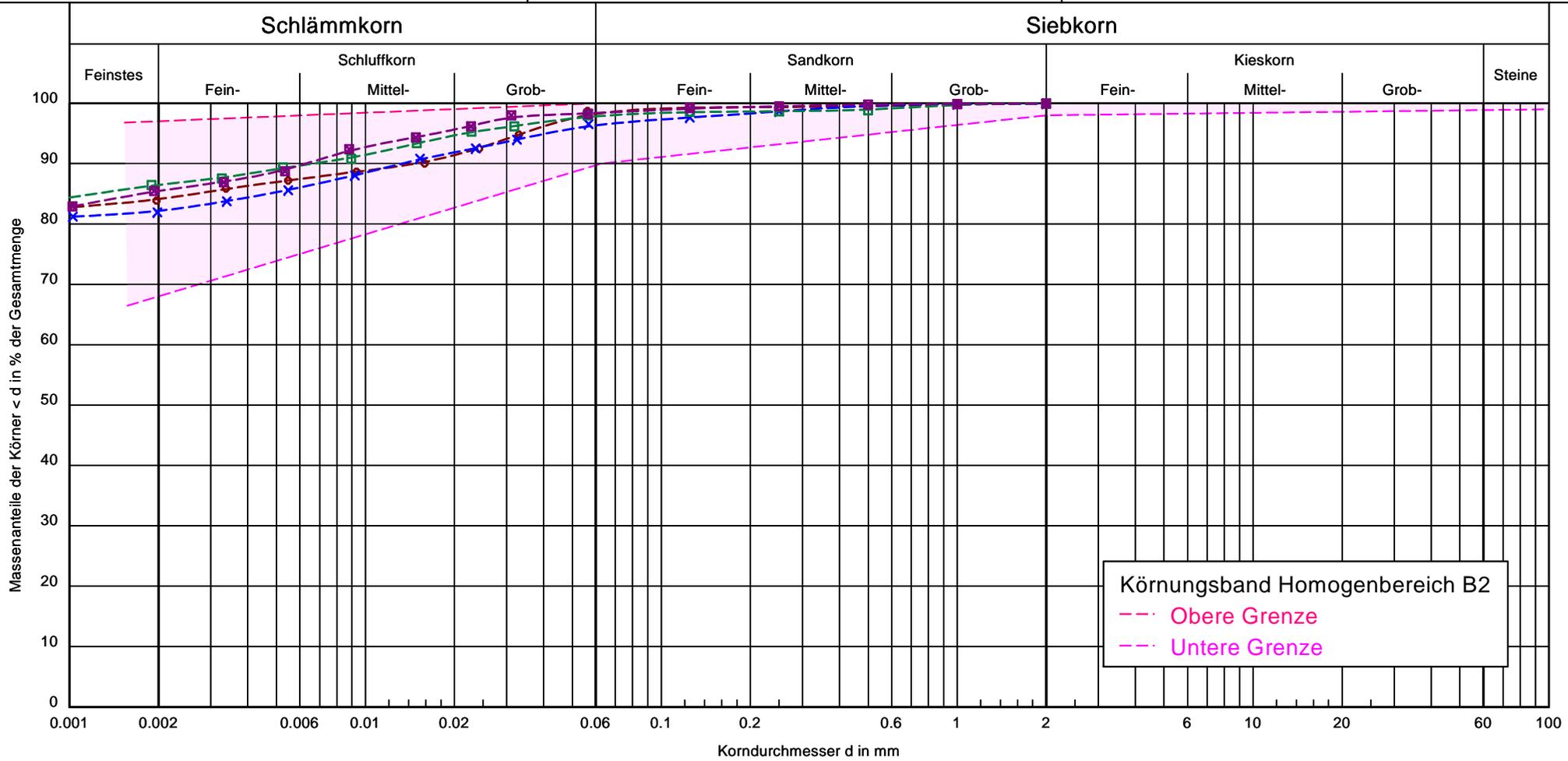
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Proben entnommen am: 20.06.2022

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo1-2	PBo2-2	PBo4-2	PBo5-2
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB4	KB5
Bodengruppe	TA	TA	TA	TA
Bezeichnung	Seeton	Seeton	Seeton	Seeton
kf n. Mallet	-	-	-	-
Anteile T/U/S/G [%]	84.1/14.2/1.6/ -	82.2/14.3/3.6/ -	86.4/11.5/2.1/ -	85.4/13.0/1.6/ -
Signatur	○- - - ○	×- - - ×	□- - - □	■- - - ■

Bericht:  
220406  
Anlage:  
2.2



ICP

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

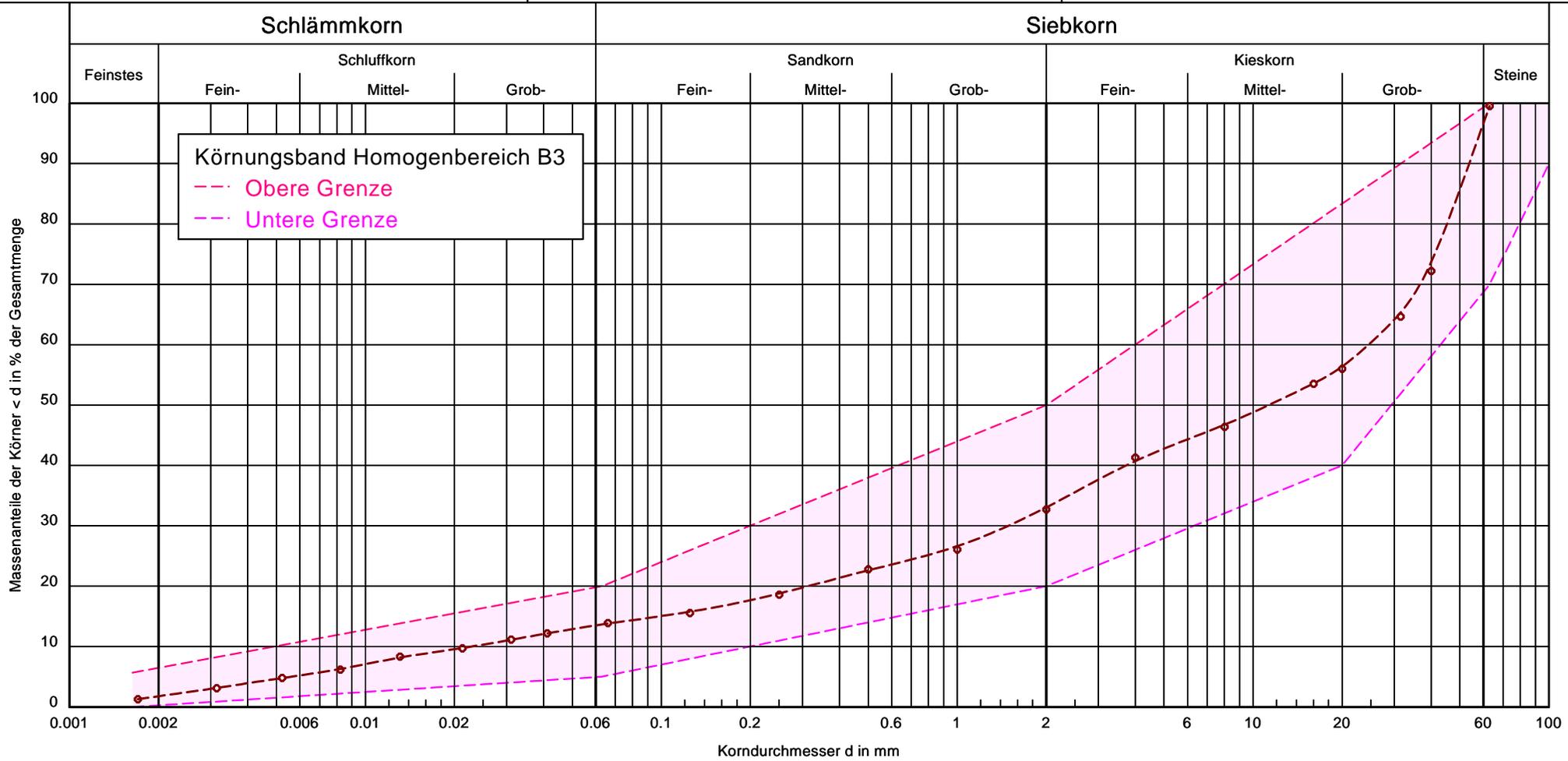
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Proben entnommen am: 20.06.2022

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo7-2
Entnahmestelle	KB7
Bodengruppe	GU
Bezeichnung	Quartärkies
kf n. Mallet	$2.5 \cdot 10^{-4}$
Anteile T/U/S/G [%]	1.8/11.9/19.4/63.5
Signatur	

Bericht:  
220406  
Anlage:  
2.3



ICP

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

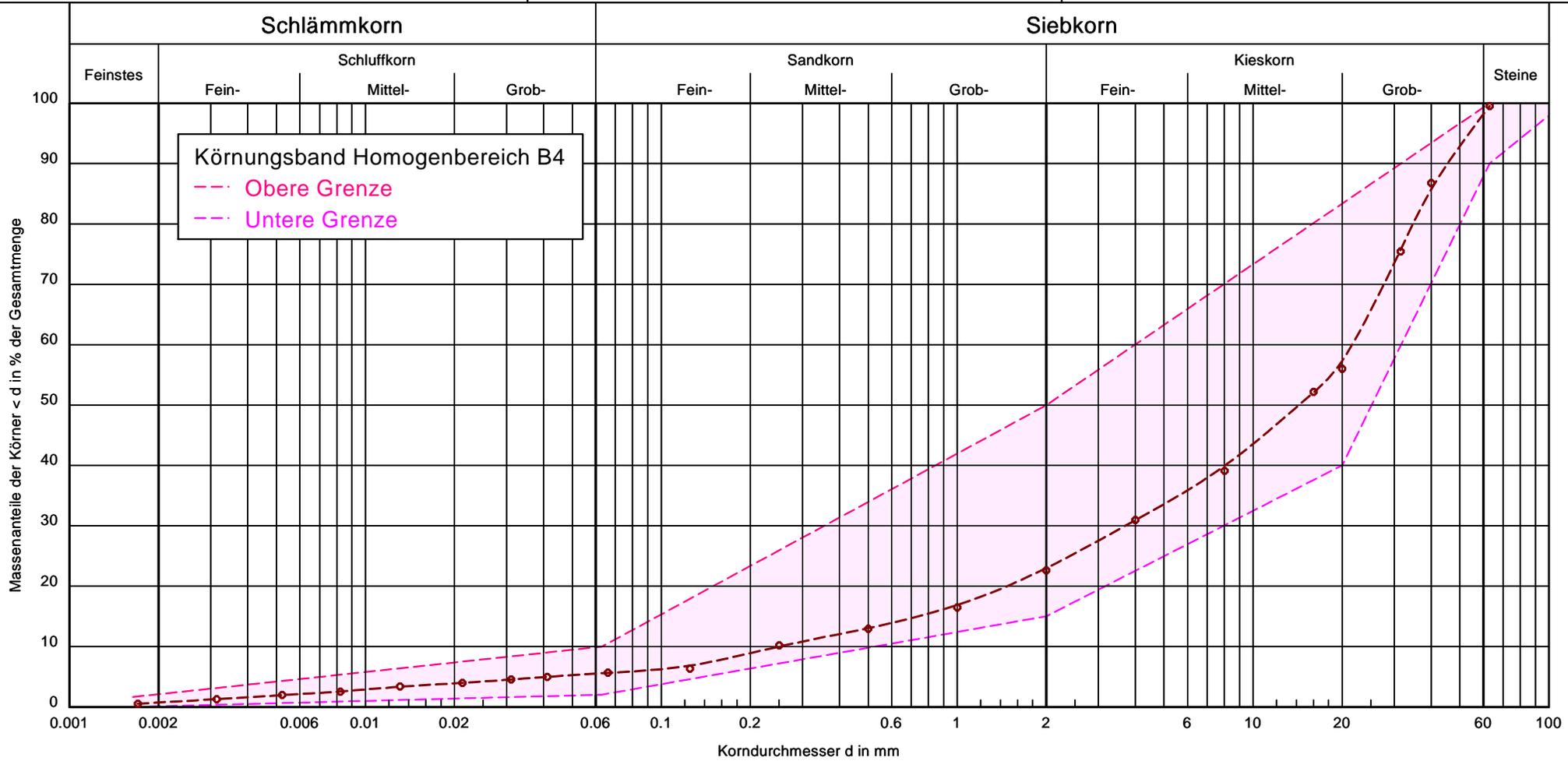
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

### Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Proben entnommen am: 20.06.2022

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo3-1
Entnahmestelle	KB3
Bodengruppe	GW
Bezeichnung	Oberbau Parkplatz
kf n. Mallet	$8.7 \cdot 10^{-3}$
Anteile T/U/S/G [%]	0.7/4.9/17.4/75.2
Signatur	

Bericht: 220406  
 Anlage: 2.4

Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

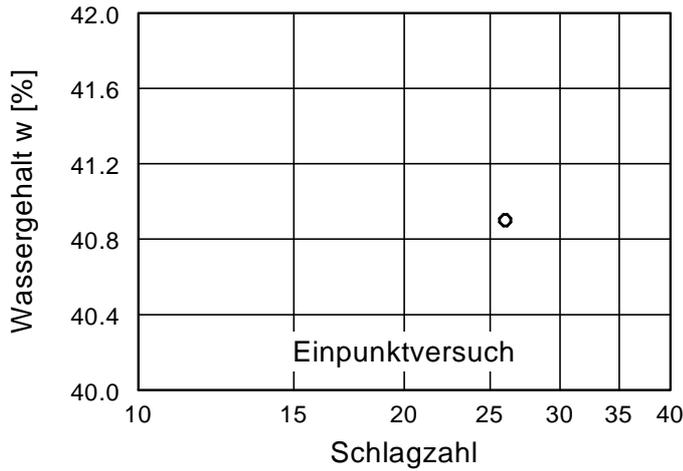
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo1-1

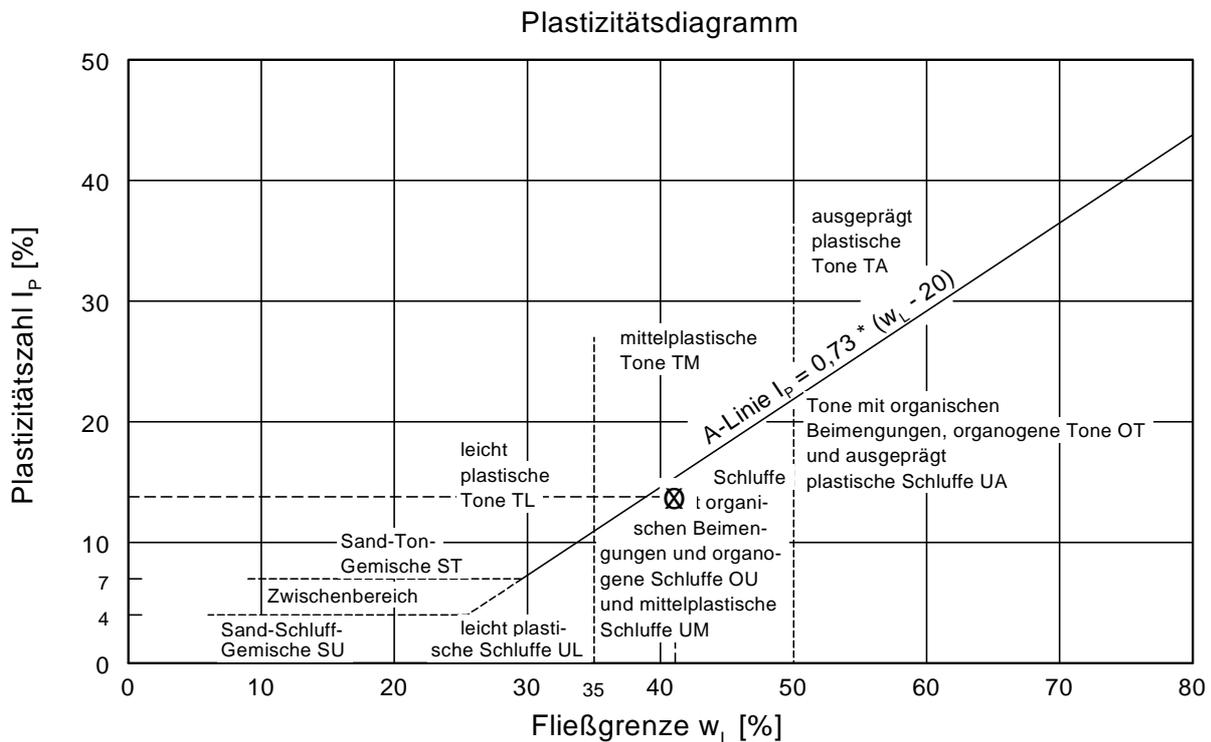
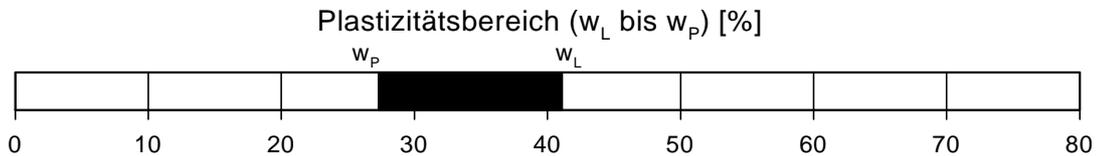
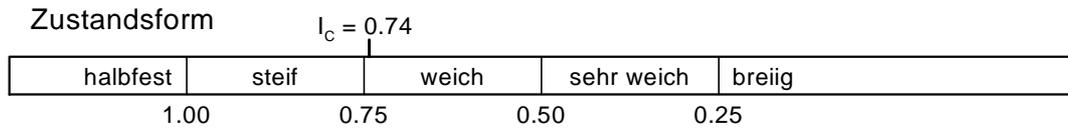
Homogenbereich: B1

Bearbeiter: S

Datum: 21.06.2022



Wassergehalt $w$ =	18.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	41.1 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	27.3 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	13.8 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.74
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	39.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	30.8 %



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

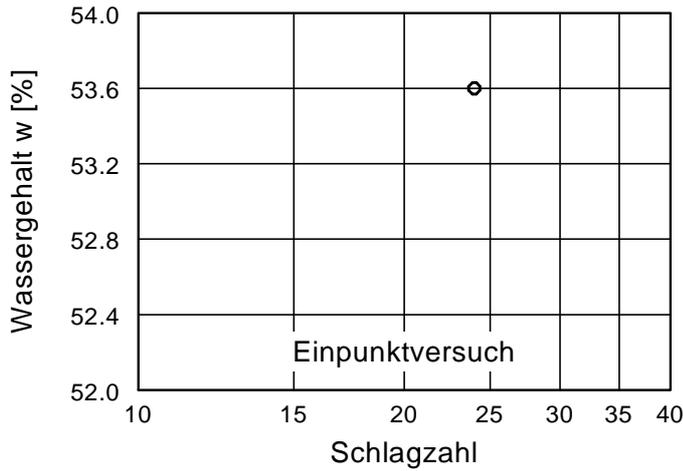
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo1-2

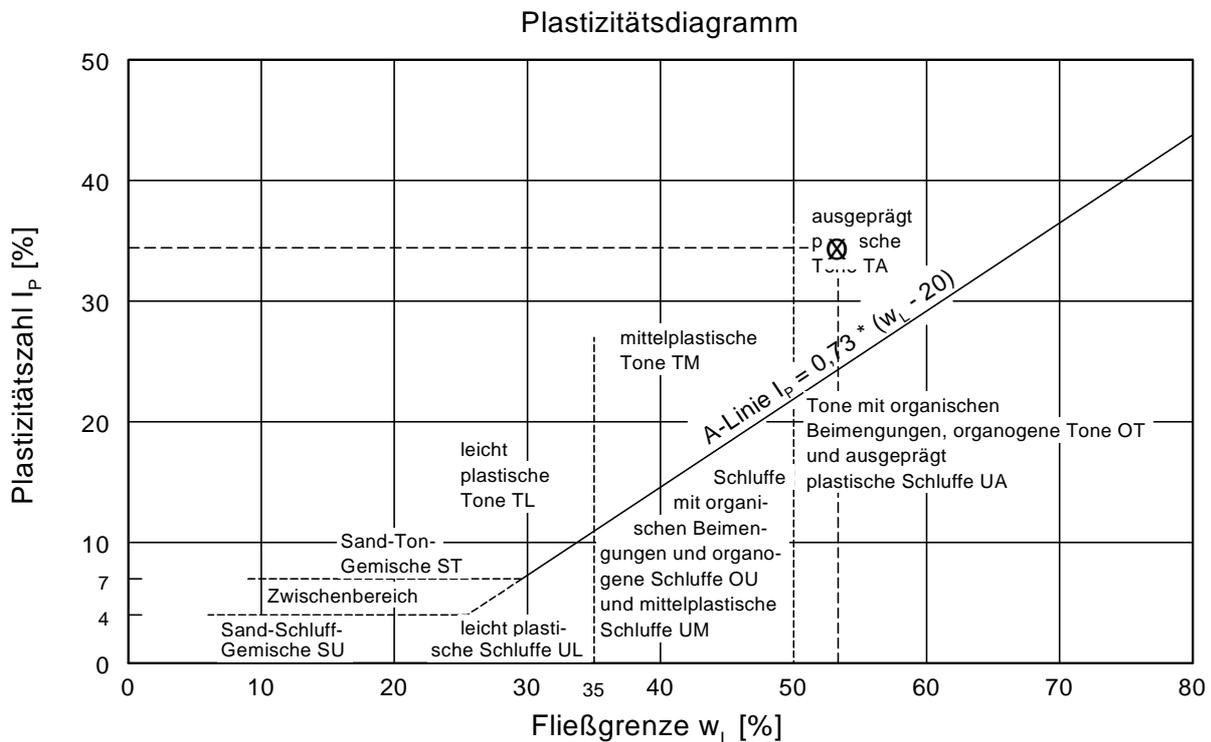
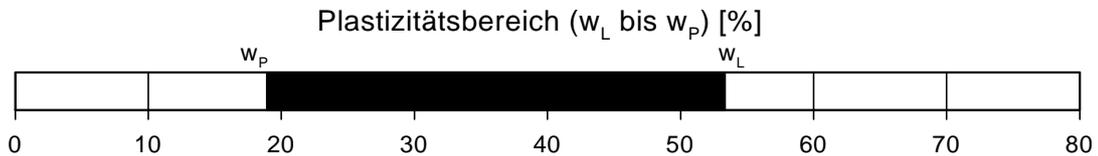
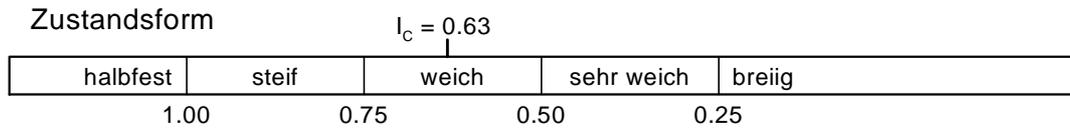
Homogenbereich: B2

Bearbeiter: S

Datum: 21.06.2022



Wassergehalt $w$ =	31.4 %
Fließgrenze $w_L$ =	53.3 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	18.9 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	34.4 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.63
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	0.5 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	31.6 %



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

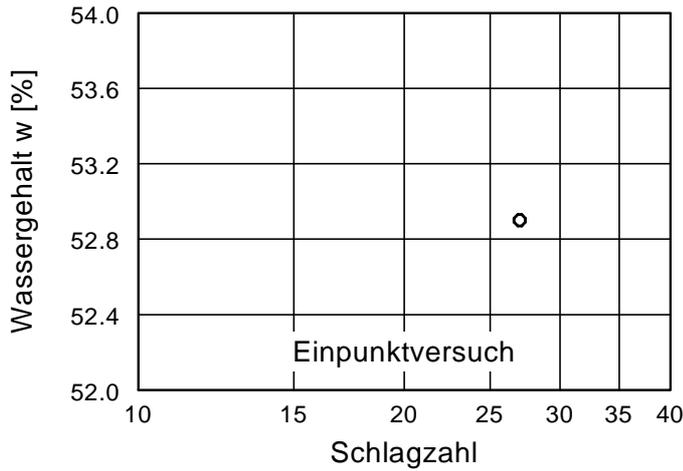
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo2-1

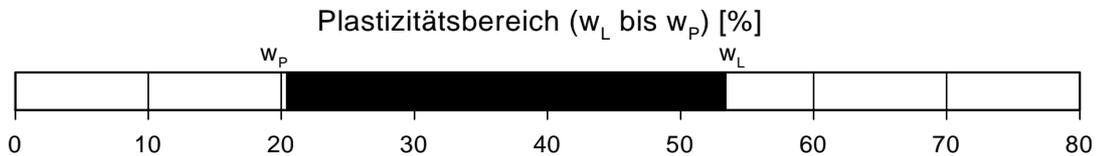
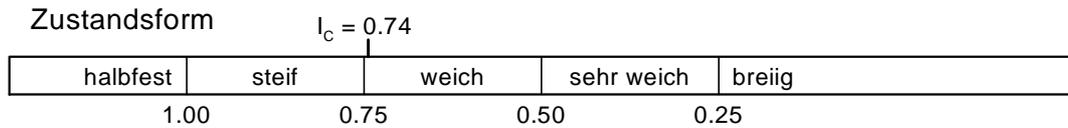
Homogenbereich: B2

Bearbeiter: S

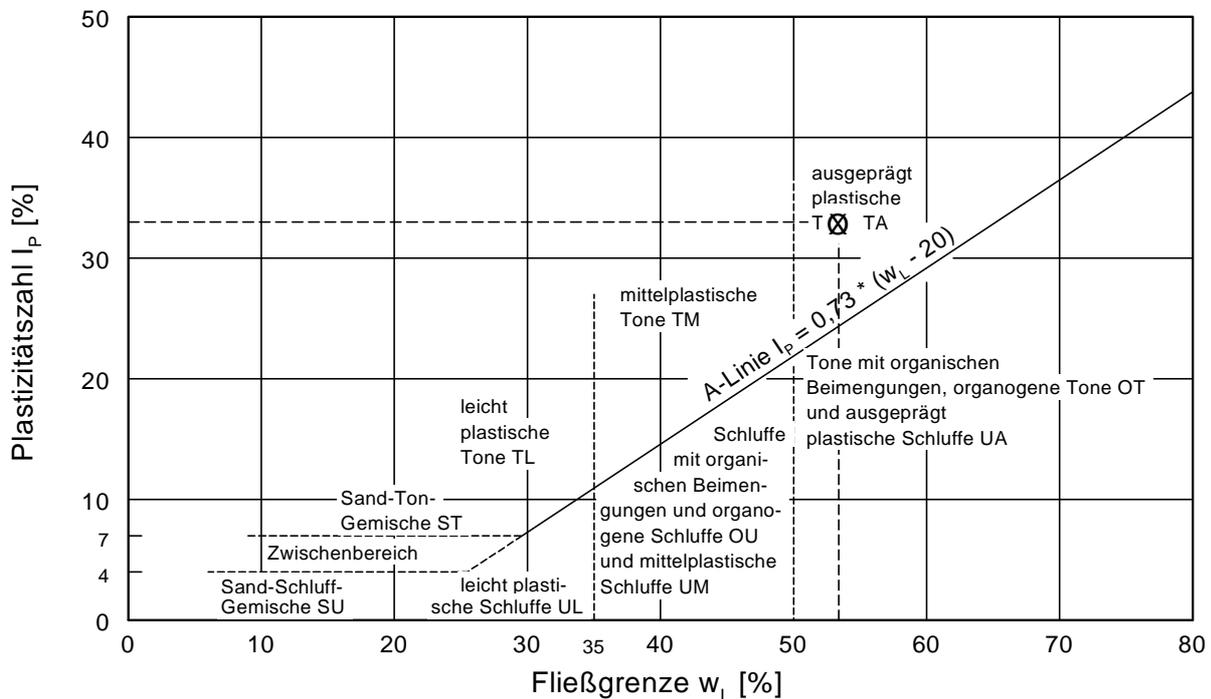
Datum: 21.06.2022



Wassergehalt $w$ =	28.5 %
Fließgrenze $w_L$ =	53.4 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	20.4 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	33.0 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.74
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	1.2 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	28.8 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

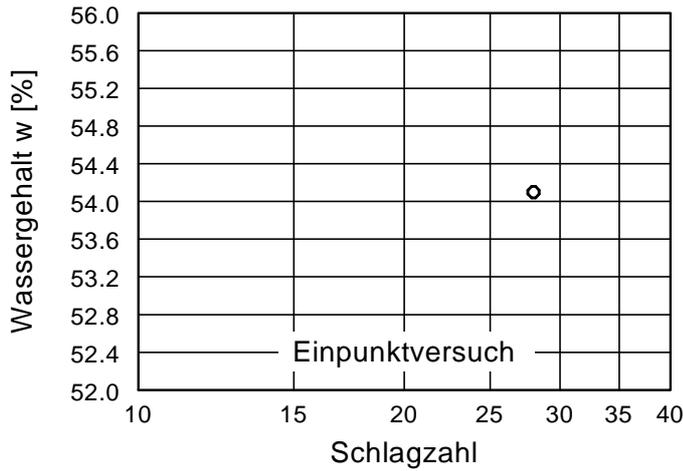
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo2-2

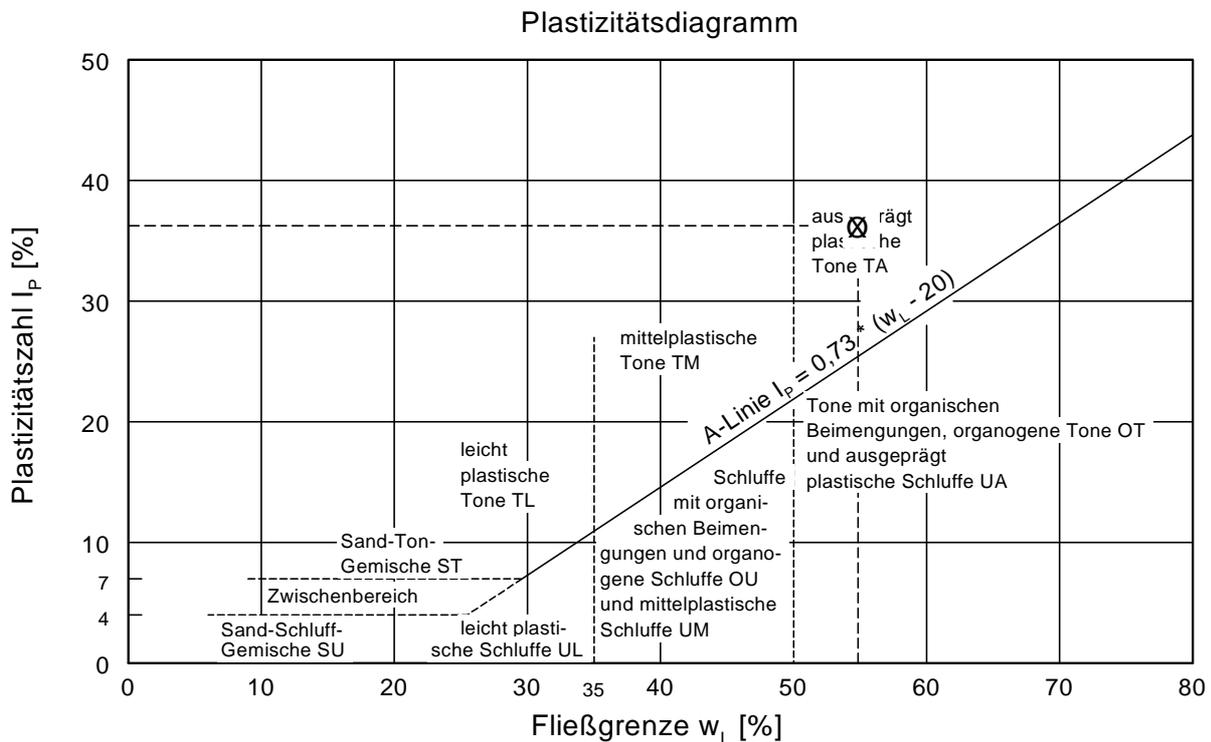
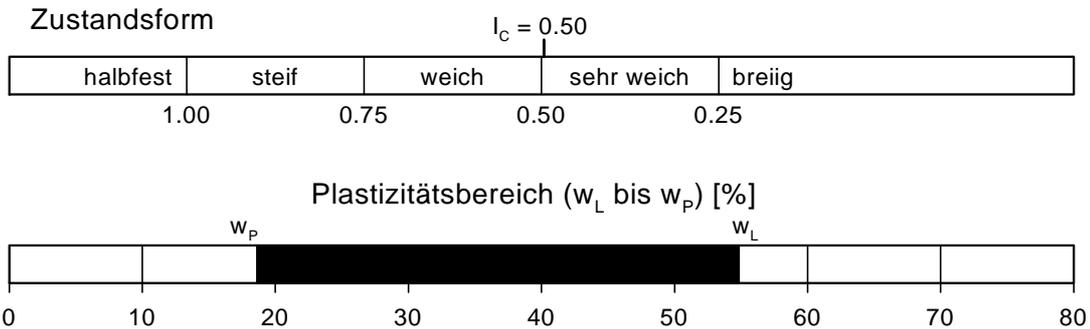
Homogenbereich: B2

Bearbeiter: S

Datum: 21.06.2022



Wassergehalt w =	36.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	54.8 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	18.6 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	36.2 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.50
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	0.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	36.9 %



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

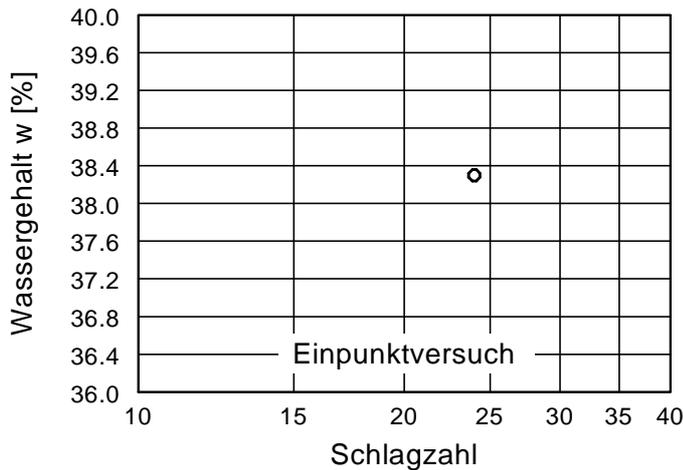
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo5-1

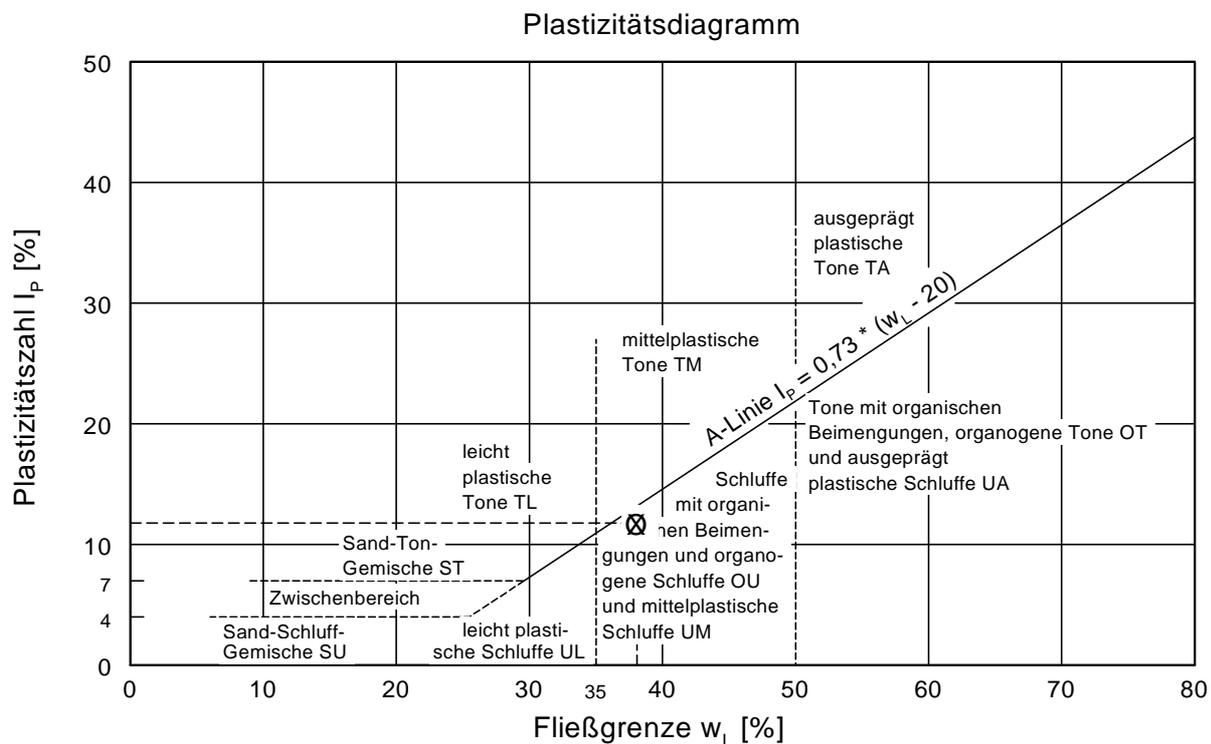
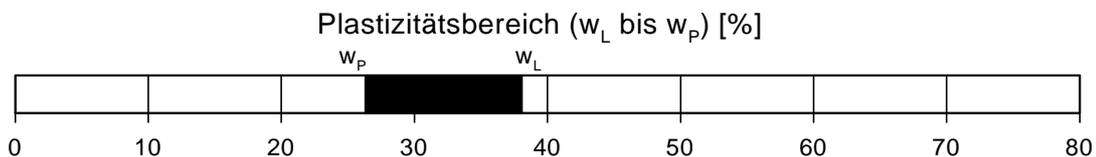
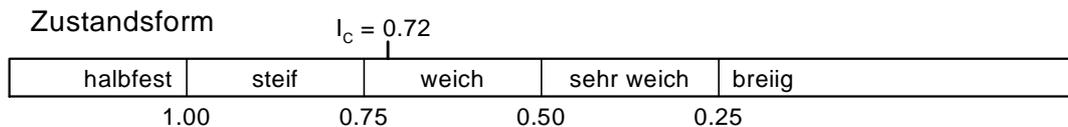
Homogenbereich: B5

Bearbeiter: S

Datum: 21.06.2022



Wassergehalt $w$ =	23.8 %
Fließgrenze $w_L$ =	38.1 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	26.3 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	11.8 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.72
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	19.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	29.6 %



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

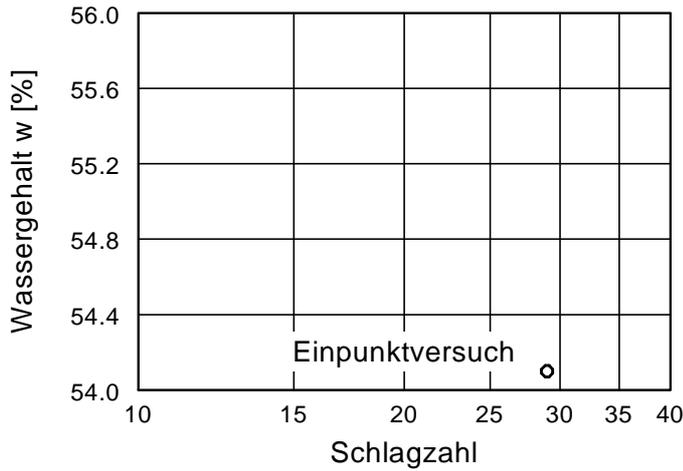
BG "St. Michael-Straße", Krugzell

Probe: PBo6-2

Homogenbereich: B2

Bearbeiter: S

Datum: 21.06.2022



Wassergehalt $w$ =	30.9 %
Fließgrenze $w_L$ =	55.1 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	17.2 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	37.9 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.63
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	0.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	31.1 %

