



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

Markt Wiggensbach
Marktplatz 3, 87487 Wiggensbach

Erschließung Baugebiet Wiggensbach-Nord

Baugrunduntersuchung

Untersuchungsbericht Nr. 241002

Altusried, 08.11.2024

Inhalt:

	Seite
1 Vorgang.....	1
2 Untersuchungsumfang	1
3 Baufeld, Geologie.....	2
4 Grundwasserverhältnisse.....	3
5 Homogenbereiche, Bodenkennwerte.....	4
6 Allgemeine bautechnische Beurteilung.....	6
7 Rohrleitungsbau	6
7.1 Aushub	6
7.2 Graben-/Baugrubenherstellung, Wasserhaltung.....	6
7.3 Rohrgründung	6
7.4 Grabenverfüllung.....	7
8 Straßenbau.....	9
8.1 Fahrbahnunterbau.....	9
8.2 Frostschutzschicht	10
9 Gründung von Gebäuden.....	10
9.1 Wassereinwirkungsklasse.....	11
10 Untergrund-Sickerfähigkeit, Bewertung für Sickeranlagen	12
10.1 Allgemeine Grundsätze nach DWA A 139-1 (2024)	12
10.2 Örtliche Verhältnisse	14

Anlagen:

1 Bohrprofile, Lageplan	
2.1 -2.3 Protokolle/Auswertung Sickerversuche	
3.1 - 3.4 Korngrößenanalysen, Körnungsbänder der Homogenbereiche	
4.1 - 4.3 Bestimmung Zustandsgrenzen / Konsistenz	

1 Vorgang

Der Markt Wiggensbach beauftragte die ICP GmbH mit der Durchführung einer Erkundung zur Prüfung der örtlichen Baugrundverhältnisse für die Erschließung eines Baugebietes auf einer Teilfläche des Grundstückes Fl.Nr. 2753 in Wiggensbach.

2 Untersuchungsumfang

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Oktober/November 2024 folgende Feld- und Laborarbeiten durchgeführt:

- 6 Stck. Rammkernbohrungen (Kleinrammbohrungen KB1 - KB6) nach DIN 22475-1, Tiefe 4,0 bis 5,0 m,
- 3 Stck. Infiltrations-/Sickerversuche im Bohrloch,
- 4 Stck. Korngrößenanalysen nach DIN 18123 / ISO 17892-4,
- 3 Stck. Bestimmung Zustandsgrenzen n. DIN 18122 / ISO 17892-12,

Für Altlastenbeurteilungen und chemische Analysen wurden horizontweise Bodenproben entnommen (s. Anl. 1) und diese zur weiteren Bearbeitung an die Klinger Ingenieur GmbH übergeben.

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

Die Aufschlussergebnisse wurden in Bohrprofilen nach DIN 14688/4023 dargestellt (Anl. 1).

Für die bautechnische Beurteilung wurden die örtlichen Böden in Homogenbereiche gegliedert, die Bodenkennwerte nach DIN 14688/1055, DIN 18196 und DIN 18300, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen ermittelt bzw. ihre bodenmechanische Einstufung angegeben.

3 Baufeld, Geologie

Das Erschließungsgebiet befindet sich am nördlichen Ortsrand von Wiggensbach, auf einer zum Zeitpunkt der Untersuchungen als landwirtschaftliches Grünland genutzten Wiesenfläche.

Morphologisch fällt das Gelände von Nordosten nach Südwesten ab, im Osten zunächst steiler, dann über eine Verflachung mit einer Senke, dann wieder zunehmend steiler zur angrenzenden Rohrachstraße.

Historische topographische Karten weisen die Einsenkungen noch im Höhenlinienplan aus, später wurde die südliche Senke verfüllt und stellt heute eine Altablagerung dar (s.u.).

Topographische Übersicht (Quelle Luftbild: BAYERNATLAS):



Der grundsätzliche geologische Aufbau des Gebietes in bautechnisch relevanter Tiefe besteht aus einer Basis aus glazialen Grundmoränenablagerungen, die hier i.w. als **Geschiebemergel**, ein kiesig-sandig-toniger Schluff (teils auch mit Steinen und Blöcken) ausgebildet sind. Die Konsistenz des Geschiebemergels ist im oberen Teil weich bis weich-steif, mit der Tiefe zunehmend steif-halbfest.

Der Geschiebemergel geht nach oben in eine **Verwitterungsdecke** ähnlicher Zusammensetzung, jedoch brauner Färbung und tendenziell geringerem Kies-Anteil, sowie vorwiegend weicher Konsistenz, über.

Neben dieser grundsätzlichen Schichtenfolge wurden lokal abweichende Untergrundverhältnisse bzw. Einschaltungen festgestellt:

Im unteren Teil von KB3 geht der Geschiebemergel in einen schluffig-sandigen **Schmelzwasserkies** über, der hier vermutlich lokal nach dem Rückzug der Vereisung abgelagert wurde. Der Schmelzwasserkies wurde nur in KB3 aufgeschlossen, ab 3,5 m Tiefe.

Bei der Senke im mittleren Baufeld um KB4 (s. Plan) handelt es sich um eine kleine, natürlich begrenzte Beckenstruktur, vermutlich ein Toteisloch, in welches dann über dem Geschiebemergel postglazial tonige **Beckenablagerungen** und in dünnen Lagen (bei Verlandungen) organische Einschaltungen abgelagert wurden.

Im südlichen Teil um KB2 wurde eine **Altablagerung** aufgeschlossen, die auch bereits beim Aushub für die angrenzenden Reihenhäuser am Birkenweg angeschnitten wurde. Hier handelt es sich vermutlich um einen verfüllten Kiesabbau. Die Auffüllung besteht im oberen Teil i.w. aus Erdaushub mit Asphalt- und Bauschuttresten, darunter in KB2 eine Lage mineralisierter Abfall (vermutlich Hausmüll), darunter wiederum vorwiegend Erdaushub, aber mit deutlichem Mineralölgeruch und einem freien Ölfilm (Altöl?) auf dem Bohrkern. Die Materialien wurden gesondert beprobt (s. Anl. 1). Die Basis aus Geschiebemergel wurde in KB2 in 4,7 m Tiefe erreicht.

Das Untersuchungsgebiet liegt in **Erdbebenzone 0, Untergrundklasse S** nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01; besondere bauliche Maßnahmen zur Erdbebensicherung sind hier nicht erforderlich.

4 Grundwasserverhältnisse

In den Bohrungen wurde aufgrund der vorwiegend geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden kein durchgehender Grundwasserspiegel aufgeschlossen. Die Wasserführung in den Bohrungen beschränkte sich auf mäßige, in Schmelzwasserkies (nur KB3) deutliche Schichtwasser-/Staunässe-Horizonte in unterschiedlichen Tiefenlagen (s. Anl. 1).

5 Homogenbereiche, Bodenkennwerte

Die in Ziff. 3 aufgeführte, bautechnisch relevante Schichtenfolge kann in nachfolgend dargestellte Homogenbereiche gegliedert werden. Der angegebene Tiefenbereich gilt für die Bereiche (Bohrungen), in denen die betreffenden Böden vorkommen; dabei wird die höchstgelegene OK und die tiefste UK der Schicht angegeben:

Homogenbereich O :	Oberboden Tiefenbereich 0 bis 0,4 m
Homogenbereich B1 :	Verwitterungsdecke Tiefenbereich 0,1 bis 2,7 m
Homogenbereich B2 :	Geschiebemergel Tiefenbereich 1,3 bis > 5,0 m
Homogenbereich B3 :	Schmelzwasserkies (nur in KB3 aufgeschlossen) Tiefenbereich 3,5 bis > 4,0 m
Homogenbereich B4 :	Beckenablagerungen (nur in KB4 aufgeschlossen) Tiefenbereich 1,1 bis 4,3 m
Homogenbereich B5 :	Auffüllung/Altablagerung (nur in KB2 aufgeschlossen) Tiefenbereich 0,1 bis 4,7 m

Den *natürlichen* Böden der Homogenbereiche B1 bis B4 werden folgende Bandbreiten der Bodenkennwerte zugeordnet:

Homogenbereich	B1	B2	B3	B4
Bezeichnung	Verwitterungsdecke	Geschiebemergel	Schmelzwasserkies	Beckenablagerungen
Bodengruppe (DIN 18196)	UM	UM	GU	TM-TA in Lagen OT, HZ
Korngrößenverteilung (DIN 18123)	siehe Anlage 3.1	siehe Anlage 3.2	siehe Anlage 3.3	siehe Anlage 3.4
Bodenklasse (DIN 18300-2012) nur informativ, nicht mehr gültig	4 mit Blöcken: 5 - 6 (je nach Größe)	4 mit Blöcken: 5 - 6 (je nach Größe)	3 mit Blöcken: 5 - 6 (je nach Größe)	sehr weich: 2 plastisch: 5
Steine 63 - 200 mm [Gew.-%]	bis 15	bis 20	bis 30	-
Blöcke > 200 mm [Gew.-%]	vereinzelt möglich	vereinzelt	vereinzelt möglich	-

Homogenbereich	B1	B2	B3	B4
Bezeichnung	Verwitterungsdecke	Geschiebemergel	Schmelzwasserkies	Becken- ablagerungen
Organischer Anteil [Gew.-%] (Abschätzung)	< 1	0	0	in organischen Lagen bis 10
Wassergehalt [Gew.-%]	15 - 25	15 - 25	10 - 25	25 - 40
Lagerungsdichte / I_D (DIN 14688-2) [%]	-	-	mitteldicht / 40 - 60	-
Konsistenz / I_C (DIN 18122-1) [-]	weich-steif / 0,5 - 0,8	weich-steif-halbfest / 0,6 - 0,8 - 1,1	-	breiig-weich / 0,3 - 0,5
Plastizität / I_P (DIN 18122-1) [-]	mittel plastisch / 0,1 - 0,25	mittel plastisch / 0,1 - 0,25	-	mittel bis ausge- prägt plastisch / 0,2 - 0,4
Dichte p erdfeucht (DIN 17892-2 u. DIN 18125-2) [t/m ³]	1,8 - 1,9	1,8 - 2,0	1,9 - 2,0	1,8 - 1,9
Wichte γ (DIN 1055) [kN/m ³]	18 - 19	18 - 19	19 - 20	18 - 19
γ'	9 - 10	9 - 10	10 - 12	9 - 10
Reibungswinkel φ' (DIN 1055) [Grad]	25	25 - 28	30 - 35	15 - 18
Kohäsion c' (DIN 1055) [kN/m ²]	3 - 5	5 - 10	0	2 - 5
c_u	25 - 50	50 - 90	0	15 - 30
Steifemodul E_s [MN/m ³]	3 - 5	5 - 15	20 - 30	2 - 4
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17	F 3	F 3	F 2	F 3
Verdichtbarkeits- klasse n. DWA-A139	V 3	V 3	V 1	V 3
Bodengruppe n. DWA-A139	G3	G3	G2	G4
Durchlässigkeit k_f [m/s] ca.	< 10^{-7}	< 10^{-7}	10^{-5}	< 10^{-8}

6 Allgemeine bautechnische Beurteilung

Grundsätzlich sind Hoch- und Tiefbaumaßnahmen in allen anstehenden Böden möglich, jedoch sind in den Teilbereichen mit Beckenablagerungen und Altablagerungen mit Erschwerungen aus plastischen und wenig tragfähigen Tonen sowie heterogen tragfähigen und zudem potenziell schadstoffbelasteten Auffüllungen zu rechnen. Für diese Flächen sind ggf. alternative Nutzungen (Grün-/Ausgleichsflächen, Rückhaltebecken o.ä.) in Erwägung zu ziehen. Sollen sie bebaut werden, so sind auf die Bauwerke abgestimmte Detailuntersuchungen des Untergrundes vorzunehmen.

7 Rohrleitungsbau

7.1 Aushub

Der Aushub wird je nach Lage/Tiefe in allen genannten Homogenbereichen stattfinden, d.h. vorwiegend bindige Lockergesteine, daneben lokal Kies, plastische Tone und Auffüllungen mit Fremddanteilen und potenziellen Schadstoffbelastungen.

7.2 Graben-/Baugrubenherstellung, Wasserhaltung

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

Unverbaute Baugruben dürfen in den anstehenden Böden nicht steiler als **45 Grad** ausgebildet werden.

Zur Vermeidung größerer Aushubmassen und Sicherung bei Schichtwasseranschnitten werden Grabenwände bei Aushubtiefen > 1,25 m mittels konventioneller Verbaumodule (Saumböhlen) gesichert werden.

Beim Anfahren von lokal möglichen Schicht- und Stauwasservorkommen wird die Wasserhaltung durch Abfuhr im Rohrgraben erforderlich, ein Baugrubenverbau ist dann unerlässlich. Für einen 10 m langen und 3 m tiefen Grabenabschnitt ist hier mit bis zu 5 l/sec Wasserabfuhr (im Schmelzwasserkies teilweise bis 15 l/sec) zu kalkulieren. Je nach vorausgegangener Witterung kann der Wasserandrang auch deutlich geringer ausfallen.

7.3 Rohrgründung

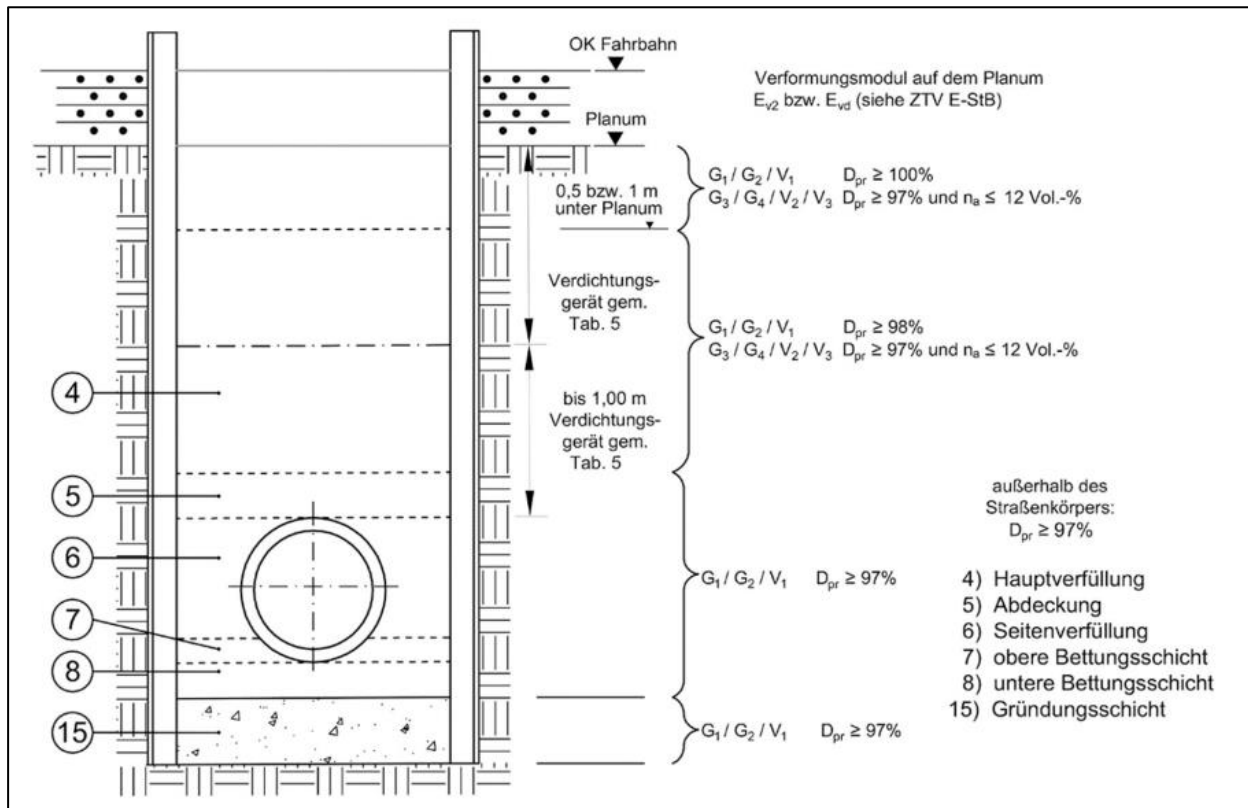
Die Böden sind überwiegend für die Aufnahme der Rohrbettung ohne zusätzliche Bodenverbesserungen ausreichend tragfähig.

Grabensohlen in aufgeweichten Böden (im Beckenton, weichen Auffüllungen, sowie bei Stau-Schichtwasservorkommen) erfordern ggf. ein stabilisiertes Rohraufleger. In Kombination mit der in Ziff. 7.2 genannten Wasserhaltung ist eine Sohlschicht aus Rollkies 16/32 in 30 cm Stärke sinnvoll, die in ein Geotextil-Vlies GRK 3 (oben 0,5 m überlappend) eingeschlagen wird.

Der kalkulatorische Streckenanteil für diese Maßnahme ist wiederum von Lage und Tiefe der Maßnahme abhängig, wir empfehlen vorläufig den Ansatz von 20 % der Gesamtstrecke.

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 $G_1 - G_4$ s. Tabelle auf der Folgeseite und Ziff. 5):



Danach sind die örtlichen Böden der vorherrschenden Gruppe G3 nur mit Einschränkungen für den Wiedereinbau in der *Verfüllzone/Hauptverfüllung* geeignet. Sie sind nur bei annähernd optimalem Wassergehalt auf die geforderte Proctordichte zu bringen. Dies ist bei weicher Konsistenz i.d.R. nur durch Beimischung von hydraulischem Bindemittel möglich, so dass der Wiedereinbau der lehmigen Böden der Gruppe G3 (= Homogenbereich B2) im Straßenraum oder sonstigen setzungsempfindlichen Flächen nicht empfohlen wird.

Kies der Gruppe G2 wurde nur untergeordnet festgestellt, Ton der Gruppe G4 ist grundsätzlich ungeeignet; insofern sollte davon ausgegangen werden, dass der örtliche Aushub im Rohrgraben generell nicht wieder eingebaut werden kann.

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.

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	V1
		GI intermittierend gestufte Kies/Sand-Gemische	V1
		GE enggestufte Kiese	V1
	Sand	SW weitgestufte Sand/Kies-Gemische	V1
		SI intermittierend gestufte Sand/Kies-Gemische	V1
		SE enggestufte Sande	V1
G2	schwachbindige Böden, Kies	GU Kies/Schluff-Gemisch	V1
		GT Kies/Ton-Gemisch	V1
	Sand	SU Sand/Schluff-Gemisch	V1
		ST Sand/Ton-Gemisch	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 mittelpastische Schluffe	V3
G4	feinkörnige Böden, Böden mit organischen Beimengungen	TL leichtplastische Tone	V3
		TM mittelpastische Tone	V3
		TA ausgeprägt plastische Tone	V3 ¹⁾
		UA ausgeprägt plastische Schluffe	– ²⁾
		OU Schluffe mit organischen Beimengungen	– ²⁾
		OT Tone mit organischen Beimengungen	– ²⁾
		OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	– ²⁾
		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 Straßenbau

8.1 Fahrbahnunterbau

Für die Tragfähigkeit und Herstellung des Fahrbahnunterbaus außerhalb von Leitungsgräben gelten prinzipiell die Angaben aus Ziff. 7.4 (Verformungsmodul Planum $\geq 45 \text{ MPa}$).

Die im Planumsbereich vorwiegend bindigen Böden werden bei der festgestellten weichen bis weich-steifen Konsistenz den Anforderungen hinsichtlich des Verformungsmoduls nicht genügen.

Als Unterbau muss daher zusätzlich zum frostsicheren Oberbau (nach RStO) im Planumsbereich ein Bodenaustausch bzw. eine Bodenverbesserung hergestellt werden. Dazu wird folgender Aufbau empfohlen:

a. Teilbodenaustausch

Die Schichtstärke des Bodenaustausches ist abhängig vom Verformungsmodul des Untergrundes während der Ausführung:

Die Mindestanforderung bei $E_{v2} \geq 15 \text{ MPa}$ beträgt 30 cm Tragschicht (z.B. 0/63, Frostschutzkies oder örtlicher Quartärkies-Aushub).

Bei niedrigeren E_{v2} -Werten ($< 15 \text{ MPa}$) ist die Dicke der Schicht zu erhöhen.

Für die Kalkulation empfehlen wir, von einer mittleren Unterbau-Stärke von **40 cm** auszugehen.

Alternativ dazu kann eine Bodenverbesserung mit Bindemittel erfolgen:

b. Bodenverbesserung mit Hydraulischem Bindemittel

Die anstehenden bindigen Böden sind geeignet für eine Erhöhung der Tragfähigkeit durch Zumischen von hydraulischem Bindemittel im Baumischverfahren. Die Frästiefe soll 40 cm betragen.

Gemäß FGSV-Merkblatt zur Herstellung, Wirkungsweise und Anwendung von Mischbindemitteln sind bei den anstehenden Böden der Gruppe UM Mischbindemittel mit 50/50 bis 70/30 % Kalk/Zement geeignet.

Der Bindemittelanteil in Massen-% des Trockenbodens kann zur Kalkulation mit 3,0 % angesetzt werden; er wird in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Bodens während der Ausführung zwischen ca. 2,0 und 3,5 % liegen.

Bodenverbesserungen mit hydraulischem Bindemittel sind jedoch nur dann sinnvoll, wenn sie nicht durch Baustellenverkehr und Aufgrabungen wieder beeinträchtigt werden.

Im Bereich toniger Beckenablagerungen mit sehr weicher Konsistenz (Senke bei KB4) wird der Bodenaustausch bzw. die hydraulische Bodenverbesserung in o.g. Stärke nicht ausreichen; hier sollte ein Bodenaustausch - im unteren Teil mit gebrochenem Grobschotter 80 / 150 - in bis zu 100 cm Schichtstärke kalkuliert werden.

8.2 Frostschutzschicht

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 von **Fahrbahnen** sind in der RStO 12, Tab. 6, für F3-Böden in Abhängigkeit von der Belastungsklasse, 50 bis 65 cm angegeben. Mehr- oder Minderdicken gemäß RStO 12, Tab. 7 sind zu berücksichtigen.

9 Gründung von Gebäuden

Aufgrund der vorwiegend lehmig-bindigen und tiefreichend weichen bis weich-steifen Böden im Baugebiet ist für Gebäude eine **Plattengründung** sinnvoll.

Bodenplatten müssen auf einer Tragschicht aufgebaut werden, die einen dem Gebäudestandort angepassten Aufbau haben muss. Als Anforderung sollte innerhalb der weichen Deckschichten von einer Tragschicht aus Frostschutzkies oder vergleichbarem Schotter / Beton-RC (0/63) in 60 cm Schichtstärke, aufgebaut auf einem Geotextil GRK3, ausgegangen werden. Liegt die Gründungssohle durchgehend in steif-halbfestem Geschiebemergel oder mitteldicht gelagerten Kiesen, so kann die Tragschichtdicke ggf. nach örtlicher Prüfung auf ca. 30 cm reduziert werden.

Der zugehörige Bettungsmodul kann dann mit $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

In einem 1 m breiten Randstreifen darf der Bettungsmodulansatz jeweils verdoppelt werden.

Wird mit **Steifemodul** gerechnet, so gilt hier: $E_s = 10 \text{ MN/m}^2$ (mit Tragschicht).

Zum Nachweis der ausreichenden Verdichtung und Tragfähigkeit soll auf der Tragschicht ein Verformungsmodul von

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

erreicht werden.

Streifen- und Einzelfundamente (sofern vorgesehen) müssen in mindestens steifen bzw. mitteldicht gelagerten Böden gegründet werden. Werden diese mit der planmäßigen Gründungssohle noch nicht erreicht, so müssen die Fundamente ggf. durch einen Magerbeton-Bodenaustausch in Fundamentbreite an den tragfähigen Untergrund angebunden werden. Die Tiefenlage des hierfür ausreichend tragfähigen Untergrundes kann örtlich mehr als 4 m betragen, so dass bei beabsichtigten Fundamentgründungen weitere Erkundungen des Baugrundes am Standort empfohlen werden.

Als Bemessungswert des Sohlwiderstandes können dann die Werte nach DIN 1054 Tab. A 6.6 (Gemischtkörniger Boden) angesetzt werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m
	Mittlere Konsistenz: steif
0,5	210
1	250
1,5	310
2	350

Für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 dürfen die o.g. Werte um 20 % erhöht werden.

9.1 Wassereinwirkungsklasse

Die anstehenden Böden mit einer Durchlässigkeit $k_f < 10^{-4} \text{ m/s}$ Böden bestimmen die Einstufung in Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1.

Wird keine Dränage vorgesehen, so ist das erdberührte Bauwerk auf die **Wassereinwirkungsklasse W 2.1 E** zu bemessen. Als Bemessungswasserstand gilt dann die tiefste Gelände-Oberkante am Bauwerk, da sich theoretisch Sickerwasser bis dorthin aufstauen kann.

Wird eine dauerhaft funktionssichere Dränage an der UK von Tragschichten unter Bodenplatten vorgesehen und das Bauwerk wasserdurchlässig hinterfüllt, so gilt die Wassereinwirkungsklasse W 1.2 E nach DIN 18533-1, mit einem Bemessungswasserstand auf Höhe OK Dränage.

10 Untergrund-Sickerfähigkeit, Bewertung für Sickeranlagen

10.1 Allgemeine Grundsätze nach DWA A 139-1 (2024)

Wesentliche Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswasser ist die ausreichende Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie die Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine.

Für die vollständige entwässerungstechnische Versickerung liegt der k_f -Wert in der Regel zwischen 10^{-3} m/s und 10^{-6} m/s. Bei k_f -Werten $< 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, sodass gegebenenfalls eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit oder ein Anschluss an durchlässige Bodenschichten (sofern vorhanden) vorzusehen ist. Eine anteilige Versickerung kann erreicht werden. Bei größerem Flächenangebot für Versickerungsanlagen ist eine vollständige Versickerung auch bei geringerer Durchlässigkeit möglich (breitflächige Versickerung).

Eine Versickerung bei k_f -Werten $> 10^{-3}$ m/s ist möglich, jedoch muss das Erfordernis zusätzlicher Maßnahmen zum Stoffrückhalt im Einzelfall geprüft und mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Der Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum Grundwasser sollte in Abhängigkeit der Belastung und Menge des Zuflusses sowie der bodenphysikalischen Eigenschaften des Bodens getroffen werden und muss mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden. Bei einem Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum maßgeblichen mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) von ≥ 1 m kann in der Regel auf diese Abstimmung verzichtet werden.

Für die Berechnung der Versickerungsleistung ist die bemessungsrelevante **Infiltrationsrate** k_i der entscheidende Eingangsparameter. Für deren Ermittlung gilt nach DWA A 138-1:

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate für die Bemessung wird als Produkt aus dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert und dem resultierenden Korrekturfaktor nach Gl. (5) berechnet:

$$k_i = k \cdot f_K = \text{konstant} \quad (5)$$

mit

k_i m/s bemessungsrelevante Infiltrationsrate

k m/s Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k_f -Wert

f_K – resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit nach Gl. (6)

Im einfachen Verfahren wird die bemessungsrelevante Infiltrationsrate vereinfachend konstant angenommen. Auf der sicheren Seite liegend wird die minimale Infiltrationsrate als k_f -Wert verwendet. Beim Nachweisverfahren kann die Infiltrationsrate mit geeigneten Modellansätzen variabel (z. B. in Abhängigkeit des Bodenfeuchtehaushalts) berechnet oder vereinfachend konstant angenommen werden.

Örtliche Einflüsse, wie zum Beispiel Bodenstruktur, Bodenverdichtung und Makroporen, führen zu großen Bandbreiten der Durchlässigkeitsbeiwerte. Korrekturfaktoren ermöglichen die Berücksichtigung von Einflüssen der Örtlichkeit und Unsicherheiten bei der Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts.

Der resultierende Korrekturfaktor berechnet sich wie folgt:

$$f_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \leq 1 \quad (6)$$

mit

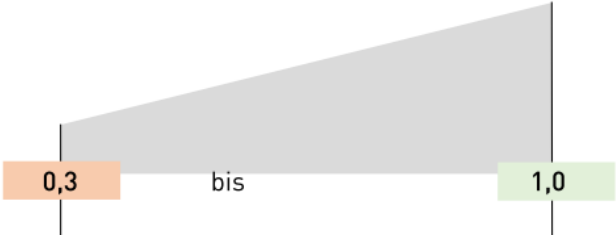
f_K – resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit

f_{Ort} – Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren (z. B. Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte) nach Tabelle 10

f_{Methode} – Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit nach Tabelle 11

Mit dem Korrekturfaktor f_{Ort} werden örtliche Einflussfaktoren auf den Durchlässigkeitswert für die Bemessung bewertet. Eine Auswahl entsprechender Kriterien ist mit Tabelle 10 gegeben. Dieser Faktor ist unter anderem vor dem Hintergrund der Informationslage im gegebenen Wertebereich von 0,3 bis 1,0 begründet zu wählen. Liegen ausreichende Informationen zu den Bodenverhältnissen vor und sind die Versuchsstandorte/ Probenahmestellen auf die Verhältnisse vor Ort fundiert abgestimmt, können hohe Werte für den Korrekturfaktor f_{Ort} gewählt werden.

Tabelle 10: Beispiele Kriterien zur Festlegung von f_{Ort}



Beispiele Bewertungskriterien			
Informationsstand Bodenverhältnisse:	Informationslage sehr lückenhaft	...	fundierte, ausreichende Informationen/Untersuchungen liegen vor
Anzahl Versuche und Variabilität Bodenverhältnisse:	Mindestanforderungen bzgl. Anzahl Versuche erfüllt; keine Information zur Variabilität Bodenverhältnisse	...	Anzahl Versuche ist vorliegender Variabilität Bodenverhältnisse angepasst
Baupraktische Bewertung ermittelter Durchlässigkeitsbeiwerte:	wahrscheinlich starke Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit (z. B. durch Aushub)	...	keine erwartete Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit
Fachkenntnisse bei Ermittlung der Infiltrationsrate/ k_f -Wert:	Privatperson ohne Fachkenntnisse	...	Fachbüro für Baugrundgutachten, Geotechnik etc.
...	...	...	...

Der Korrekturfaktor f_{Methode} stellt eine Bewertung der Bestimmungsmethode dar. Insbesondere methodenspezifische Unsicherheiten der Ergebnisse werden mit diesem Faktor gewichtet. Informationen zur Eignung von Bestimmungsmethoden sind ergänzend mit Anhang A, Tabelle A.1 in Abhängigkeit des Versickerungsverfahrens und der Bodenart gegeben. Vorzugsweise sollte der Durchlässigkeitsbeiwert für Planungen durch Feldversuche bestimmt werden.

Tabelle 11: Korrekturfaktoren Infiltrationsrate (Quelle: in Anlehnung an BAKEMAN et al. 2014)

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktoren f_{Methode}
Großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf ($\geq 1 \text{ m}^2$)	1
Kleinflächige Feldversuche	
– kleine Testgrube/ Probeschurf ($< 1 \text{ m}^2$)	0,9
– Doppelzylinder-Infiltrrometer	0,9
– Open-End-Test	0,8
Laborverfahren mit ungestörten Proben (z. B. Permeameter)	0,7
Laborverfahren mit gestörten Proben/ Siebblinienauswertung für Sandböden	0,1

10.2 Örtliche Verhältnisse

Der k_f -Wert des anstehenden Untergrundes wurde mit nachstehend dargestellten Feld- und Laborversuchen (Versuchsprotokolle s. Anlagen 2 und 3) unter Anwendung der Korrekturfaktoren nach o.g. Kriterien wie folgt ermittelt:

Meßstelle	KB1	KB5	KB3	KB5
Bodenart	Verwitterungs- decke über Geschiebe- mergel	Verwitterungs- decke über Geschiebe- mergel	Verwitterungs- decke	Geschiebe- mergel
k_f -Wert aus Sieblinie [m/s]			4,50E-09	7,60E-08
k_f -Wert aus Open-End-Test [m/s]	4,19E-08	4,96E-08		
Korrekturfaktor f_{Ort}	0,8	0,8	0,8	0,8
Korrekturfaktor f_{Methode}	0,8	0,8	0,1	0,1
Korrekturfaktor f_k	0,64	0,64	0,08	0,08
Infiltrationsrate $k_i (= k_f \times f_k)$ [m/s]	2,68E-08	3,17E-08	3,60E-10	6,08E-09
Bodenspezifischer Mittelwert der Infiltrationsrate k_i [m/s]	Verwitterungsdecke und Geschiebemergel			
	1,63E-08			

Meßstelle	KB3	KB3
Bodenart	Schmelz- wasser- Kies	Schmelz- wasser- Kies
k_f -Wert aus Sieblinie [m/s]		1,30E-04
k_f -Wert aus Open-End-Test [m/s]	2,26E-05	
Korrekturfaktor f_{Ort}	0,8	0,8
Korrekturfaktor $f_{Methode}$	0,8	0,1
Korrekturfaktor f_k	0,64	0,08
Infiltrationsrate $k_i (= k_f \times f_k)$ [m/s]	1,45E-05	1,04E-05
Bodenspezifischer Mittelwert der Infiltrationsrate k_i [m/s]	Schmelzwasserkies	
	1,24E-05	

Für die *Verwitterungsdecke* und den *Geschiebemergel* ist somit bereits aus der hier vorliegenden Vorerkundung festzustellen, dass die Durchlässigkeit für Versickerungszwecke darin zu gering ist (im *Beckenton* ebenfalls).

Für den *Schmelzwasserkies* wurde auf der Grundlage der Messmethodik im Rahmen der Vorerkundung die o.g. Infiltrationsrate ermittelt, die eine ausreichend hohe Durchlässigkeit zeigt. Allerdings wurde der Schmelzwasserkies nur lokal und zudem in der Hanglage aufgeschlossen; diese Vorkommen sind daher nach derzeitigem Kenntnisstand nicht geeignet und werden bei der nachstehenden Bewertung nicht berücksichtigt.

Für die Gesamtbewertung gelten die Kriterien nach DWA A138-1 (2024) Tabelle 3 (s. Folgeseite). Sind die Kriterien nach Spalte 2 erfüllt, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser mit einem geeigneten Verfahren zulässig und bezüglich der örtlichen Gegebenheiten möglich. Wird ein Kriterium dieser Spalte nicht erfüllt, muss das entsprechende Kriterium genauer geprüft werden. Wenn mindestens ein Kriterium der Spalte 3 zutrifft, sind technische und planerische Maßnahmen durch Fachplanende aufzuzeigen, um eine Versickerung zu ermöglichen.

Eine Versickerung ist in der Regel nicht zulässig, wenn die Kriterien der Spalte 3 nicht erfüllt werden bzw. technische oder planerische Maßnahmen nicht möglich sind oder eines der Kriterien der Spalte 4 zutrifft.

Bewertung der örtlichen Verhältnisse nach DWA A-138-1 (2024) Tabelle 3:

Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung

1	2	3	4
	Versickerung ist möglich	Versickerung ist potenziell möglich	Versickerung ist nicht möglich
Grundwasser und Boden	☒ Abstand Sohle Versickerungsanlage zum <i>MHGW</i> ≥ 1 m	☐ Abstand Sohle Versickerungsanlage zum <i>MHGW</i> < 1 m	
	☐ Keine Altlasten, altlastenverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen vorhanden	☒ Örtlich begrenzte Altlasten, altlastenverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen liegen in der Nähe vor. Die Mobilisierung von Schadstoffen ist unwahrscheinlich oder kann beseitigt werden.	☒ Altlasten, altlastenverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen liegen im Boden vor. Es besteht die Gefahr der Mobilisierung von Schadstoffen durch die entwässerungstechnische Versickerung.
	☒ Kein Trinkwasserschutzgebiet; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist nicht gegeben/sehr gering	☐ Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist aber sehr gering (Einzelfallbetrachtung)	☐ Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist nicht vernachlässigbar
	☐ $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s	☐ $k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist möglich	☒ $k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich (Ausnahme breitflächige Versickerung)
	☒ Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung, Karstgesteine) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen	☐ Geotechnische Gefährdungen sind im näheren Umfeld möglich, aber nicht am Standort der Versickerungsanlage	☐ Geotechnische Gefährdungen liegen am Standort vor
Umfeld	☐ Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind einzuhalten/unkritisch (siehe 5.3.2)	☒ Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind möglich (z. B. weiße oder schwarze Wanne)	☐ Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind nicht möglich
	☐ Der Standort der Versickerungsanlage liegt nicht in der Nähe eines Hangs	☐ Der Standort der Versickerungsanlage liegt in der Nähe eines Hangs. Hangrutschung oder Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind unwahrscheinlich bzw. nicht nachteilig.	☒ Hangrutschung oder nachteiliger Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind wahrscheinlich
Umsetzbarkeit	Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist grundsätzlich möglich, wenn alle der oben genannten Kriterien zutreffen und durch Fachgutachten nachgewiesen sind. Ist ein Kriterium nicht erfüllt sind die entsprechenden Kriterien nach Spalte 3 zu prüfen.	Wenn eine oder mehrere Kriterien dieser Kategorie zutreffen, sind technische und planerische Maßnahmen durch die Fachplanenden aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen	Wenn eines der oben aufgeführten Kriterien zutrifft, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in der Regel nicht zulässig

Aufgrund der o.g. Bewertung ist im Ergebnis der Vorerkundung eine örtliche Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich.

Altusried, den 08.11.2024

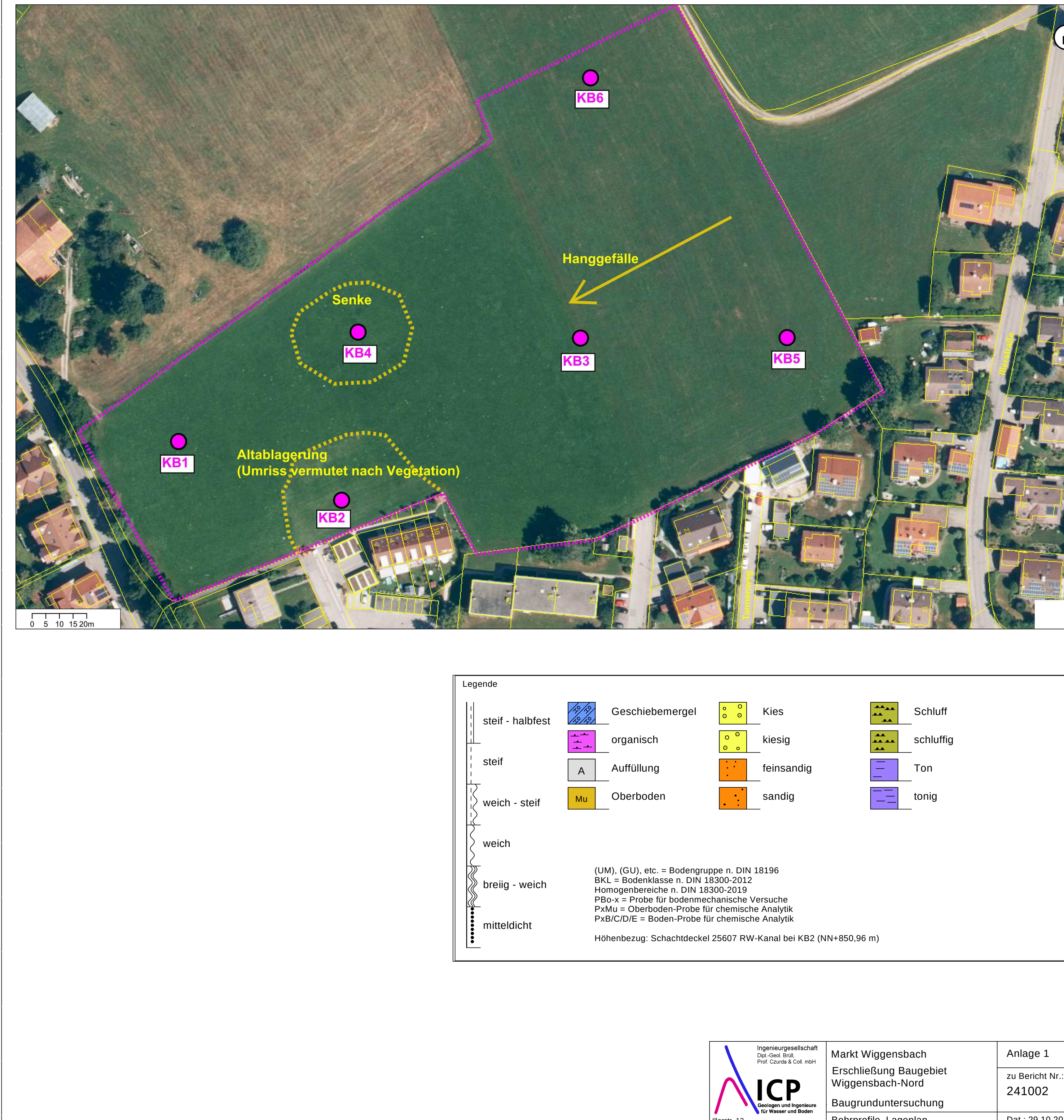
ICP Ingenieurgesellschaft

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)

Anlage 2.1
zu Bericht Nr. 241002

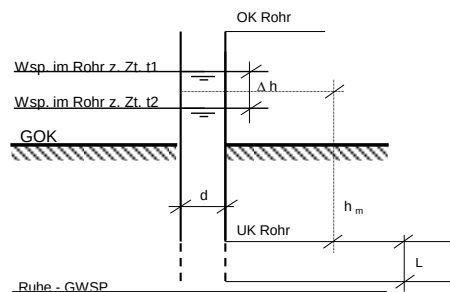
Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe

Projekt:	Baugebiet Wiggensbach Nord				
Bohrung Nr:	KB1	Sachbearb.:	B./S.	Datum:	28.10.2024
Bodenart:	Verwitterungsdecke über Geschiebemergel				

Feldparameter:

Rohrlänge* gesamt [m]	1,05
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	1,47
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	2,20
OK Rohr über GOK [m]	0,05
UK Rohr unter GOK [m]*	1,00

* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	h _m [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,05	1				
				0,04	0,98	600	0,00007
	600	0,09	0,96				
				-0,09	0,48	-600	0,00015

Rechenparameter:

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	h _m [m]	$k_f = C \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,00007	0,98	4,19E-08
	600			
		0,00015	0,48	

kf-Mittelwert: 4,19E-08

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:

kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig



ICP

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

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

Anlage 2.2
zu Bericht Nr. 241002

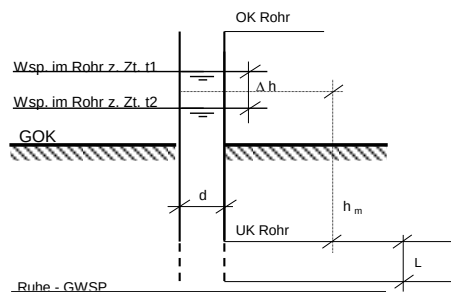
Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe

Projekt:	Baugebiet Wiggensbach Nord				
Bohrung Nr:	KB3	Sachbearb.:	B./S.	Datum:	28.10.2024
Bodenart:	Schmelzwasserkies				

Feldparameter:

Rohrlänge* gesamt [m]	3,55
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	0,21
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	2,20
OK Rohr über GOK [m]	0,05
UK Rohr unter GOK [m]*	3,50

* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	h _m [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,05	3,5				
				2,15	2,425	120	0,01792
	120	2,20	1,35				
				-2,2	0,675	-120	0,01833

Rechenparameter:

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	h _m [m]	$k_f = C \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,01792	2,425	2,26E-05
	120			
		0,01833	0,675	

kf-Mittelwert:

2,26E-05

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:

kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig

unter $1\text{E-}08$	sehr schwach durchlässig
$1\text{E-}08$ bis $1\text{E-}06$	schwach durchlässig
über $1\text{E-}06$ bis $1\text{E-}04$	durchlässig
über $1\text{E-}04$ bis $1\text{E-}02$	stark durchlässig
über $1\text{E-}02$	sehr stark durchlässig



ICP

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

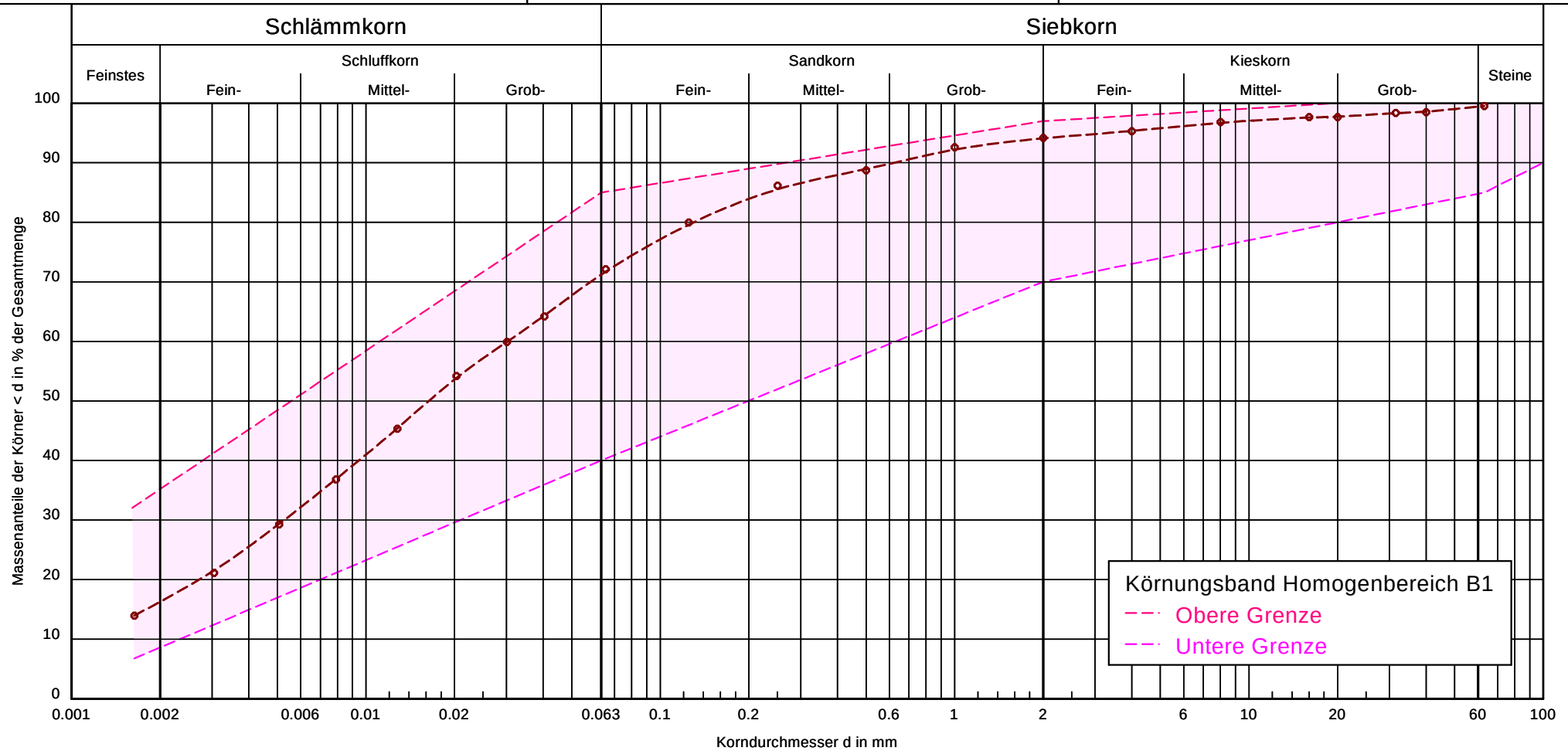
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

Baugebiet Wiggensbach-Nord

Proben entnommen am: 28.10.2024

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo3-1
Entnahmestelle	KB3
Bodengruppe	UM
Bezeichnung	Verwitterungsdecke
kf n. Mallet	$4.5 \cdot 10^{-9}$
Anteile T/U/S/G [%]	16.3/54.9/22.9/5.3
Signatur	-----

Bericht:
241002
Anlage:
3.1



ICP

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

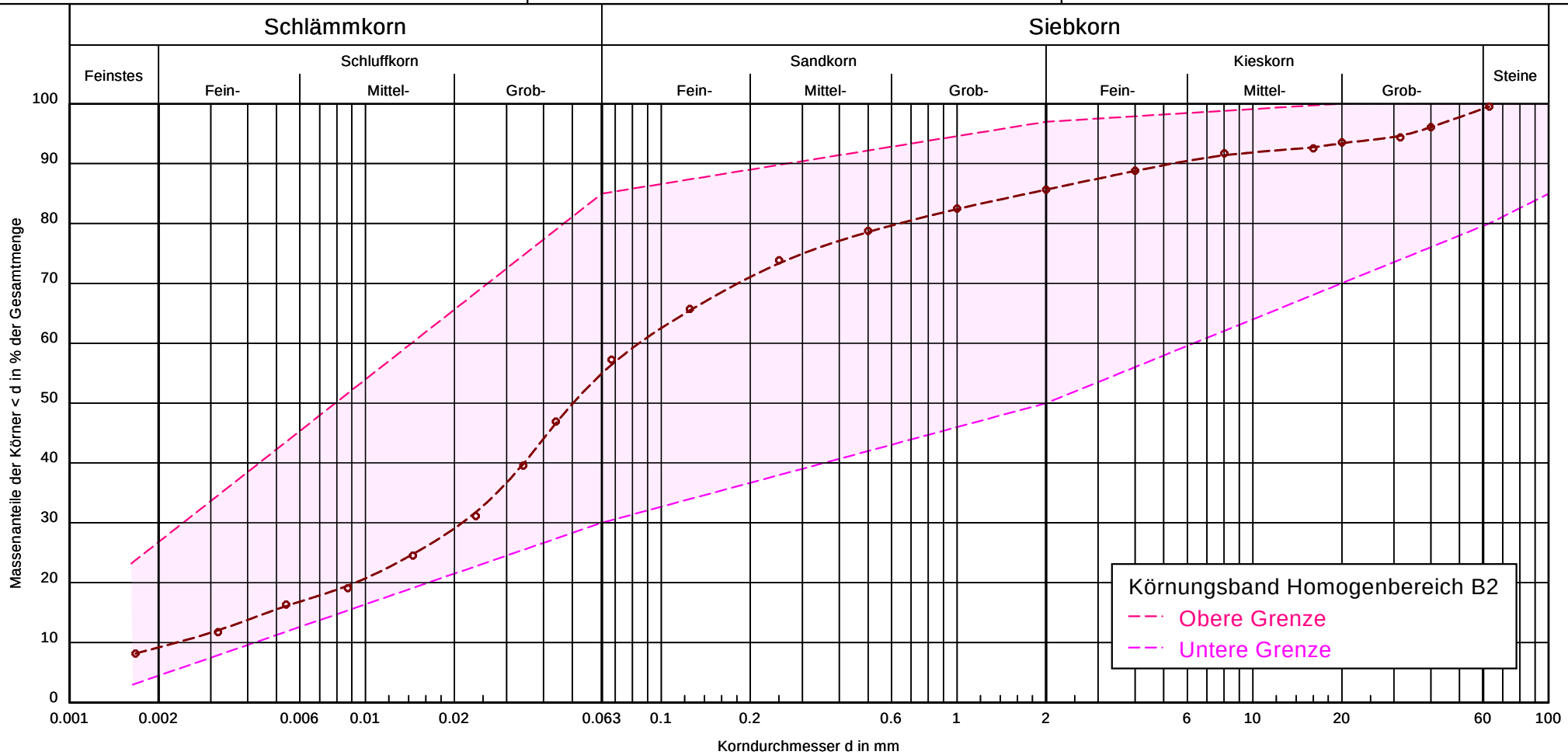
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

Baugebiet Wiggensbach-Nord

Proben entnommen am: 28.10.2024

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo5-2
Entnahmestelle	KB5
Bodengruppe	UM
Bezeichnung	Geschiebemergel
kf n. Mallet	$7.6 \cdot 10^{-8}$
Anteile T/U/S/G [%]	9.2/45.7/30.7/13.5
Signatur	-----

Bericht:
241002
Anlage:
3.2



ICP

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

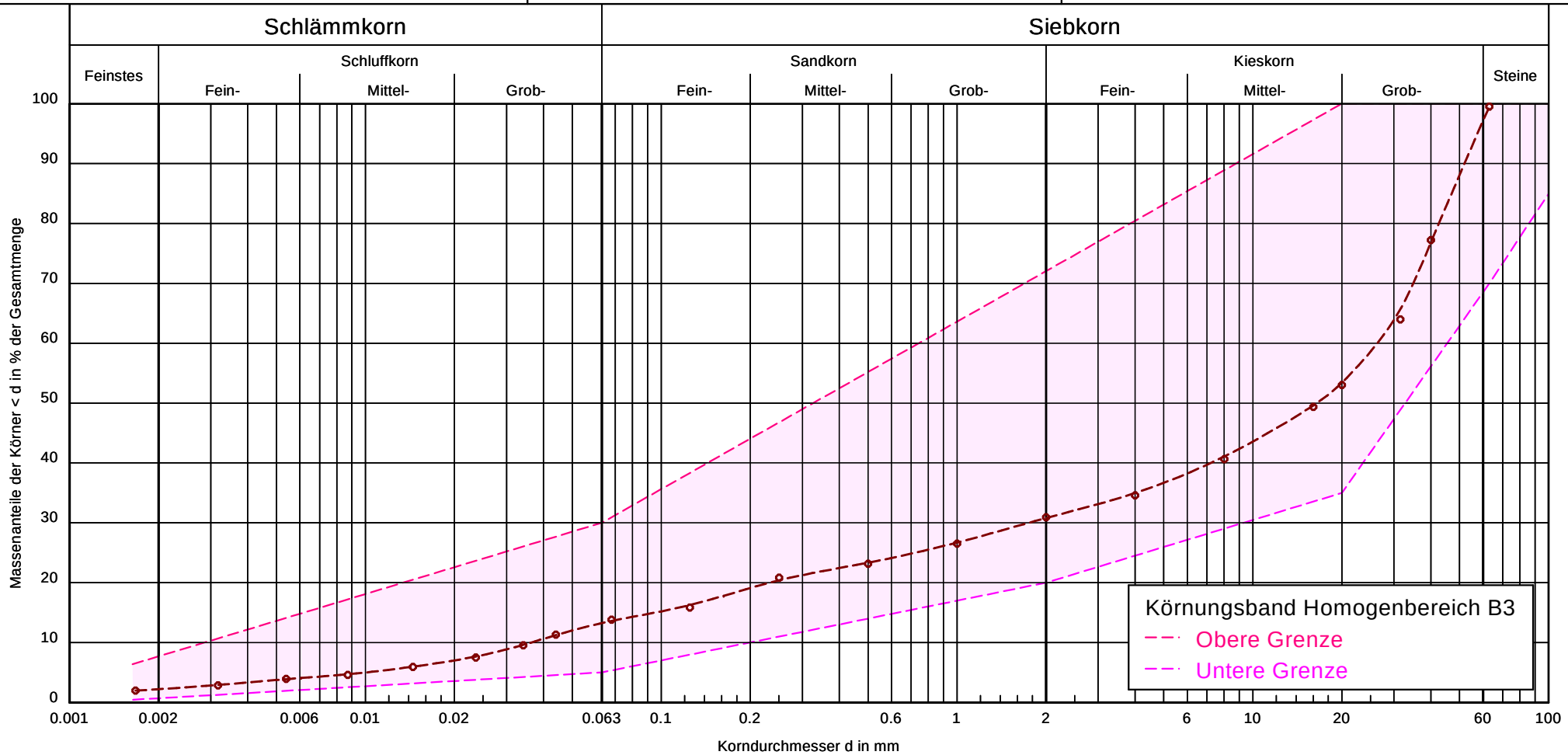
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

Baugebiet Wiggensbach-Nord

Proben entnommen am: 28.10.2024

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo3-2
Entnahmestelle	KB3
Bodengruppe	GU
Bezeichnung	Schmelzwasserkies
kf n. Mallet	$1.3 \cdot 10^{-4}$
Anteile T/U/S/G [%]	2.2/11.0/17.5/66.3
Signatur	-----

Bericht: 241002
Anlage: 3.3



ICP

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

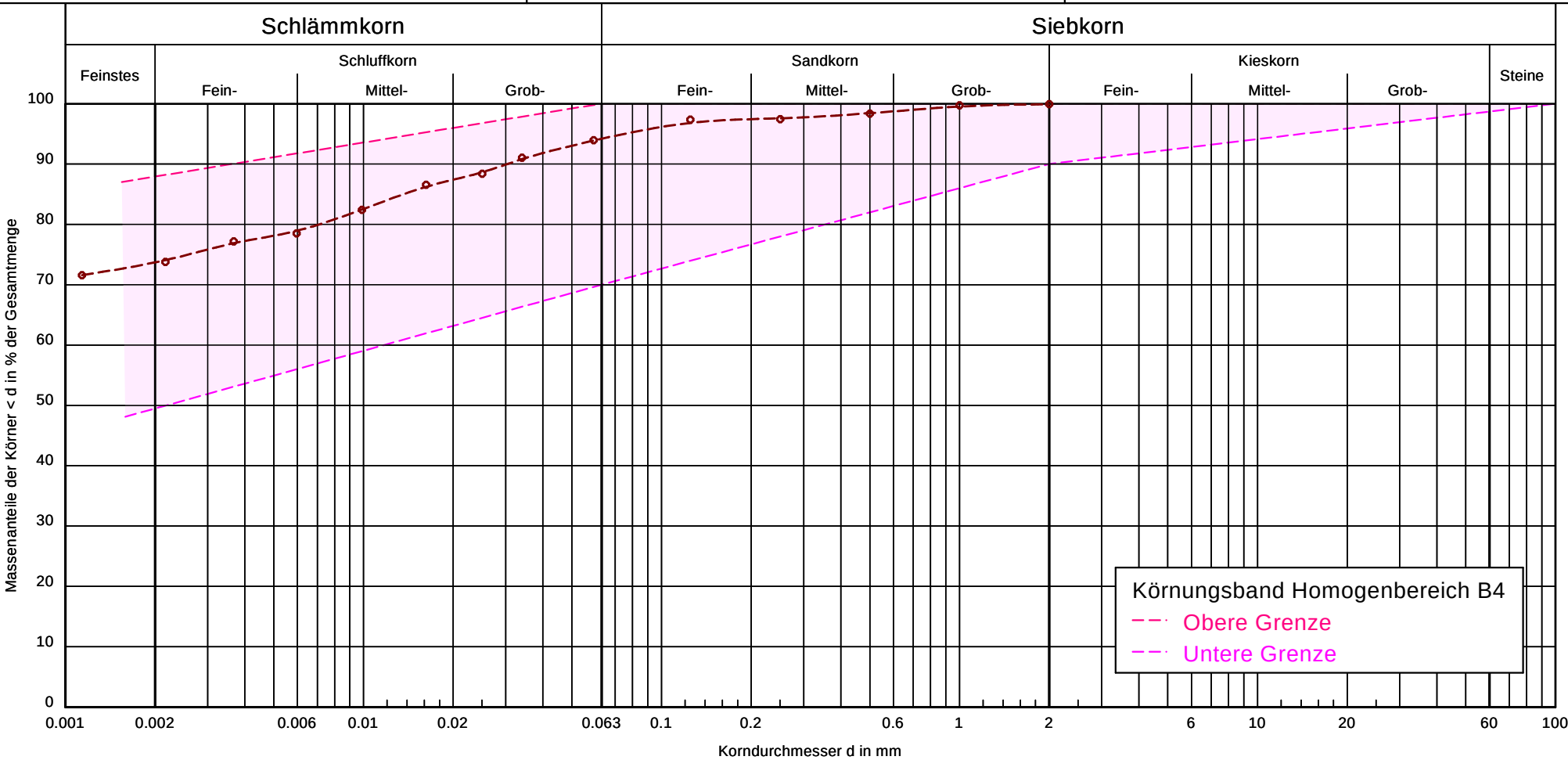
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Kornverteilung DIN 18123 / ISO 17892-4

Baugebiet Wiggensbach-Nord

Proben entnommen am: 28.10.2024

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Probe	PBo4-2
Entnahmestelle	KB4
Bodengruppe	TM-TA
Bezeichnung	Beckenton
kf n. Mallet	-
Anteile T/U/S/G [%]	73.7/20.5/5.8/ -
Signatur	

Bericht:
241002
Anlage:
3.4

Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

Baugebiet Wiggensbach Nord

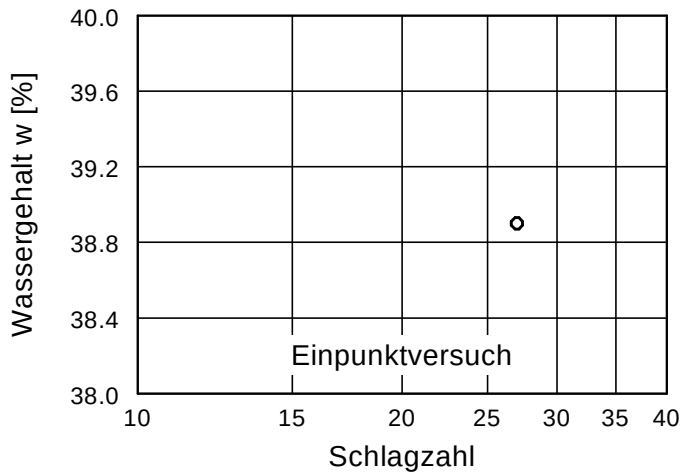
Entnahmestelle: KB1

Probe: PBo1-1 (Verwitterungsdecke)

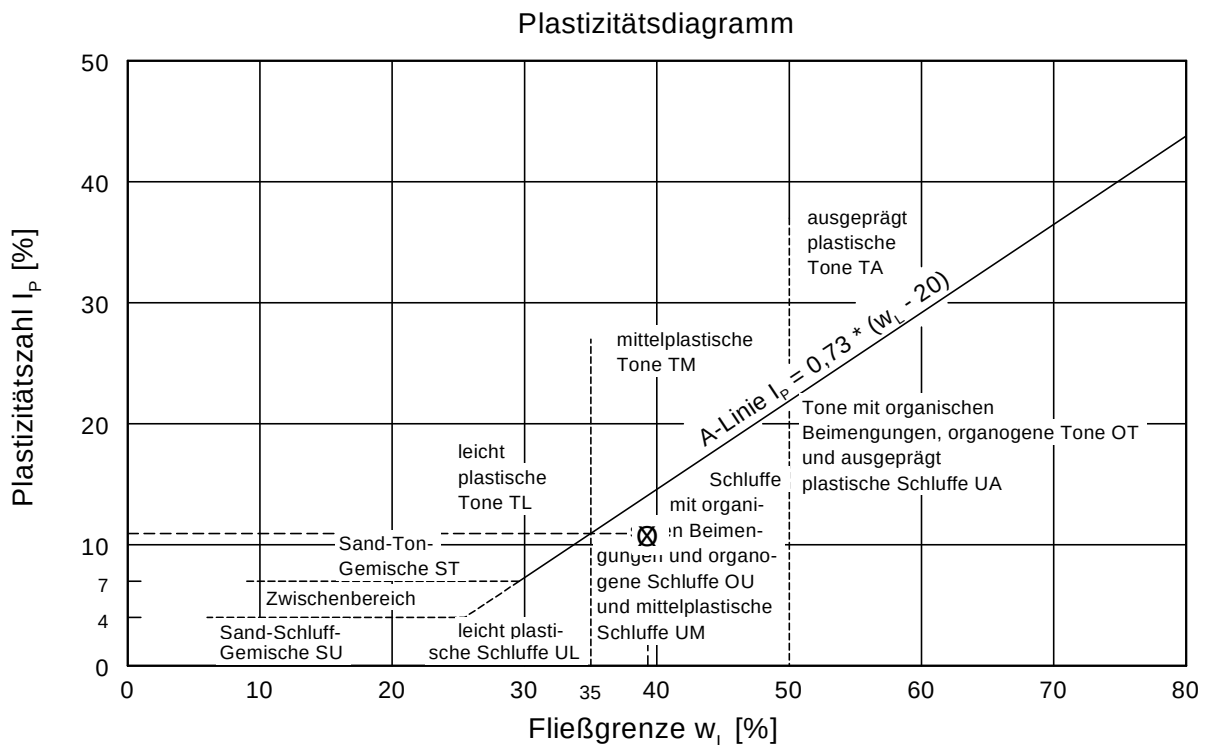
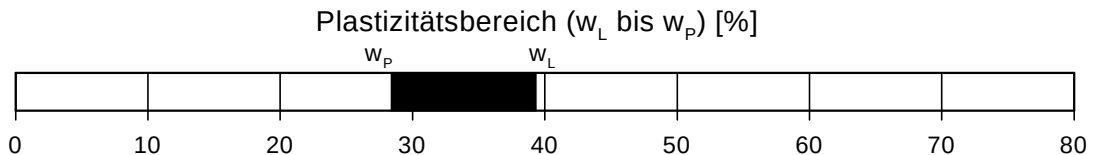
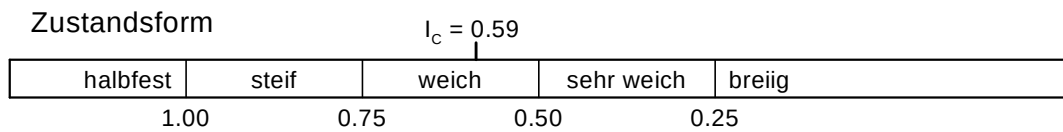
Entnahmedatum: 10/2024

Bearbeiter: S.

Datum: 10/2024



Wassergehalt $w = 24.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 39.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 28.4 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 10.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.59$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 24.9 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$
 Korr. Wassergehalt = 32.9%



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

Entnahmestelle: KB4

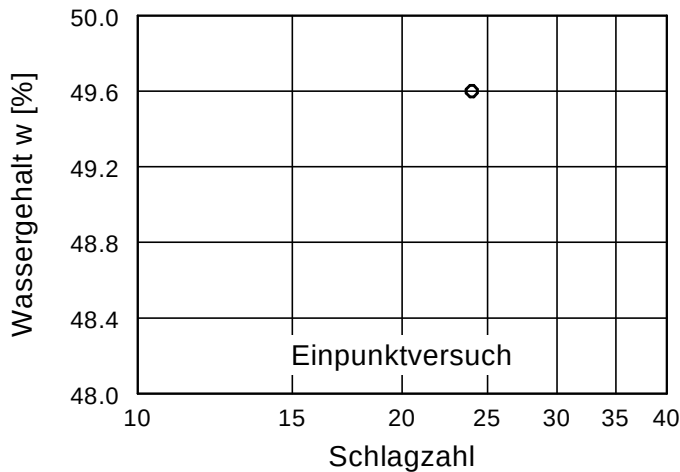
Baugebiet Wiggensbach Nord

Probe: PBo4-2 (Beckenton)

Entnahmedatum: 10/2024

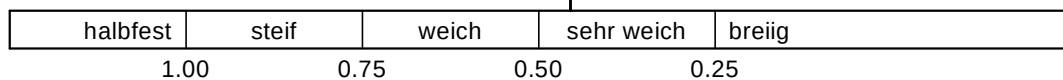
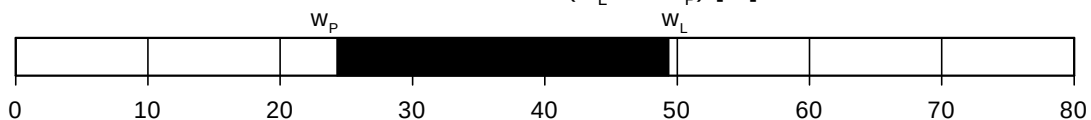
Bearbeiter: S.

Datum: 10/2024

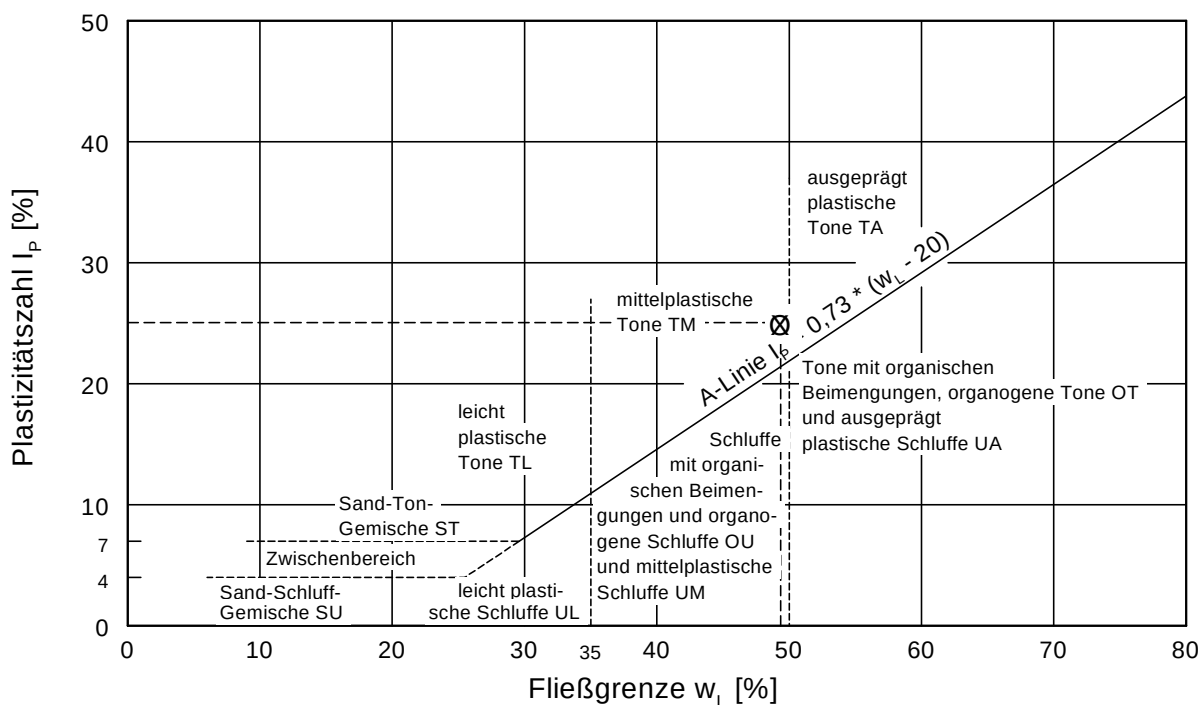


Wassergehalt w =	33.7 %
Fließgrenze w_L =	49.4 %
Ausrollgrenze w_p =	24.3 %
Plastizitätszahl I_p =	25.1 %
Konsistenzzahl I_c =	0.46
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	11.2 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	38.0 %

Zustandsform

$$I_C = 0.46$$
Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]

Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18122 / ISO 17892-12

Baugebiet Wiggensbach Nord

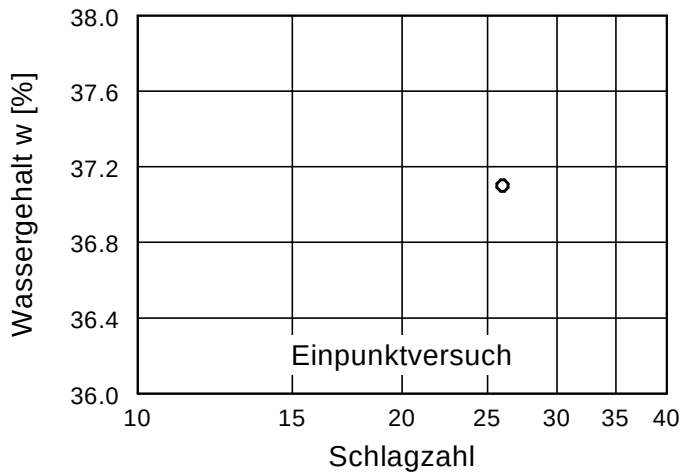
Entnahmestelle: KB6

Probe: PBo6-2 (Geschiebemergel)

Entnahmedatum: 10/2024

Bearbeiter: S.

Datum: 10/2024



Wassergehalt $w = 17.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 37.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 26.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 11.0 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.77$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 39.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$
 Korr. Wassergehalt = 28.9%

