

Im Auftrag der



**Stadt
Rothenfels**

**Landkreis Main-Spessart
Verwaltungsgemeinschaft
Marktheidenfeld**

**Erschließung des Baugebiets
„Westlich des Schlangenbrunn“**

**Geotechnische und labortechnische
Untersuchungen
Oktober / November 2021**

Ihr Auftrag vom:	17.08.2021
Ihre Zeichen:	Hr. Betz
Kunden-Nr.:	0099
Projekt Nr.:	210341
Bericht-Nr.:	210341-1
Bericht vom:	18.11.2021

isu umweltinstitut GmbH

Sanderstraße 23-25 ✧ 97070 Würzburg
Tel. 0931 13194 ✧ Fax 0931 14367
e-mail: info@isu-umweltinstitut.de

Notifizierte Untersuchungsstelle n. § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz
Zulassungs-Nr.: AQS B6/045/04

INHALT

	Seite:	
1	Allgemeines	3
2	Vorgang	4
3	Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	4
4	Durchgeführte Geländearbeiten	5
5	Befunde	6
6	Bodenkennwerte	7
7	Hinweise und Empfehlungen	8
8	Anlagen	11
	Anlage 1: Lageplan - Untersuchungspunkte	
	Anlage 2: Aufschlussdokumentation Bohrprofile graphisch, Schichtenverzeichnisse	
	Anlage 3: Bestimmung Wassergehalt, Konsistenzgrenzen	

Anhang	210341-2	Bericht Asphalt
	210341-3	Bericht Boden (abfalltechnische Voruntersuchung)

Abkürzungsverzeichnis:

Ac	Spitzenquerschnitt Rammsonde
DPL	Dynamic Probing Light (leichte Rammsonde)
DPM	Dynamic Probing Medium (mittelschwere Rammsonde)
DPH	Dynamic Probing Heavy (schwere Rammsonde)
FSS	Frostschuttschicht
IB	Ingenieurbüro
m	Meter
m ü.NN	Meter über Normalnull
P	Probe
RKB	Rammkernbohrung
S	Schurf
u. GOK	unter Geländeoberkante

2 Vorgang

Das Planungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,75 ha.
Zur geotechnischen Erkundung wurden vom Planungsbüro 3 Bohrpunkte vorgegeben.
Geplant sind u.a. straßenbauliche Maßnahmen, Kanalbau, Wasserleitung und die Herstellung von Versickerungsflächen.

Die Lage der vorgegebenen Bohrpunkte zeigt die Anlage 1.

Im Zuge der Untersuchung sollten eine Asphaltprobe auf mögliche Teergehalte und eine Bodenprobe im Hinblick auf eine abfalltechnische Deklaration als Vorerkundung entnommen und analysiert werden.

3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Die Stadt Rothenfels liegt oberhalb des Maintals, auf der Westseite.
Das Erschließungsgebiet soll sich an den südwestlichen Rand des bestehenden Siedlungsgebietes anschließen.
Die Höhe liegt bei ca. 240 m ü.NN.

Das Gelände steigt infolge der geologischen Gegebenheiten bis auf ca. 290 m ü.NN an.

Im unteren und mittleren Hangbereich sind oberflächlich noch Lößdecken vorhanden, darunter folgen jedoch Schichten des Oberen Buntsandsteins.
Dabei kann es sich um harte Sandsteine, auch Plattensandsteine sowie Tone handeln.

Frostzone

Gemäß der Frostzonenkarte Deutschland (2001)

Frosteinwirkzone II

Frosteindringtiefe: ≥ 80 cm

Erdbebenzone

„Rothenfels (PLZ: 97851) in Bayern gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.“

Abfrage GFZ Potsdam am 12.11.2021.

Hochwasser

Nicht betroffen.

4 Durchgeführte Geländearbeiten

Untersuchungspunkte wie vorgegeben.

Geländearbeiten ausgeführt am 25.10.2021.

Rammkernbohrungen

Angaben in m

RKB 1	RKB 2	RKB 3			
4,60	3,2	2,95			

Bohrmeter gesamt: 10,75 m

Lage der Ansatzpunkte: Anlage 1

Aufschlussdokumentation: Anlage 2
Schichtenverzeichnisse,
Aufschlussprofile,
Bodenklassen* und
Bodengruppen nach DIN 18196.

*) Nach wie vor sind die Bodenklassen nach DIN 18300²⁰¹² in der Praxis gebräuchlich, demzufolge werden sie auch in diesem Gutachten noch verwendet.

Entnahme und Analyse von Proben

Probe Nr.	Medium	Bezeichnung	Entnommen aus RKB	Tiefe ca.	Bestimmung nach	Bericht
210702-1	Asphalt	AP 1	3	s. Anlage 2	Teerstoffe	210341-2
210701-1	Boden	1	1, 2, 3	s. Anlage 2	LVGBT	210341-3
210692-1	Boden	KP	1	3,55 – 4,0	Geotechnik	

5 Befunde

Bohrung RKB 1

Die Bohrung liegt mit ca. 2,9 m über dem gewähltem 0-Punkt, was einen relativ deutlichen Anstieg des Geländes belegt (siehe Anlage 1).

Zuoberst dürfte die sandig-tonig-steinige, bis ca. 0,5 m u. GOK reichende Auflage aufgefüllt sein.

Darunter wurde natürlicher Ton bis 4,6 Tiefe erbohrt. Der Ton ist dicht und überwiegend von halbfester Konsistenz.

Die Bohrung stieß bei 4,6 m u. GOK auf ein Hindernis, wobei es sich wahrscheinlich um Sandstein handelt.

Schichtwasser wurde in der Tiefe von ca. 3,4 – 3,55 m angetroffen.

Bohrung RKB 2

Die Bohrung RKB 2 liegt ca. 1,3 m über dem 0-Punkt.

Die angetroffene Schichtenfolge erscheint natürlich: Oberboden – dichter Ton mit Grobanteilen – Sand mit bindigen Anteilen und groben Anteilen.

Die Bohrung traf bei 3,2 m auf Widerstand, auch hier ist Fels zu vermuten.

Bohrung RKB 3

Bis zum Rand der bestehenden Bebauung führt eine Straße mit Asphaltdecke. Von der Asphaltdecke wurde eine Probe entnommen (siehe vorstehende Tabelle). Die Frostschuttschicht ist mit nicht ganz 20 cm etwas knapp bemessen.

Darunter folgt ein dichter Ton mit sandigen Anteilen.

Auch diese Bohrung trifft schließlich bei ca. 3 m auf Widerstand und musste abgebrochen werden.

6 Angabe charakteristischer Bodenkennwerte

Bodenart	Boden- gruppe n. DIN 18196	Boden- Klasse n. DIN 18300	Wichte γ kN/m ³	Wichte γ' kN/m ³	Reibungs- winkel φ	Kohäsion c' kN/m ²	Steife- modul E_s MN/m ²	Frost- klasse n. ZTVE- StB
Ton, steif	TM, ST, GT	(3) 4	19,5	9,5	22,5 °	5	2,5 - 5	3
Ton, halbfest	TM ...	4	20,5	10,5	22,5 °	10	3 – 10	3
Sandstein, hart	-	6 - 7	22 - 24	13-15	35 – 37°	20	40 – ≥ 100	-

Im Labor ermittelte Werte:

Probe Nr.	Bezeich- nung	Entnahme- tiefe m Bohrung	Boden- art (Labor)	Konsis- tenzzahl I_c	Plastizi- tätszahl I_p	Nat. Wasser- gehalt
210692 -1	KP / RKB 1	3,55 – 4,0	TL	1,6 halbfest	10,0 leicht-plas- tisch	11,81 %

Homogenbereich LS 1 (LS: Lockersediment)	Ton, Sand Der im Labor bestimmte geringe Wassergehalt korreliert gut mit den am Bohrgut festgestellten Eigenschaften. Der Ton dürfte sich im Anschnitt als standfest erweisen.
Homogenbereich FG 1 (FG: Festgestein)	Festgestein – Sandstein, Tonstein Der in den Bohrungen jeweils angetroffene Widerstand wird als Sand- und/oder Tonstein interpretiert. Oberflächlich können erosive Einwirkungen partielle Auflockerungen erwirkt haben. Um das Festgestein zu lösen, ist mit erhöhtem Aufwand zu rechnen.

7 Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung

Straßenvollausbau in Belastungsklasse Bk3,2

Dieser Ausbau bedingt folgende Voraussetzungen:

OK Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2 \triangleq E_{Vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$

OK Frostschutz: $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2 \triangleq E_{Vd} \geq 60 \text{ MN/m}^2$

An allen 3 untersuchten Punkten wurden, wie schon beschrieben, unterhalb der aufliegenden Lockerschichten, bzw. der bestehenden Asphaltdecke, dicht gelagerter Ton angetroffen. Soweit der Ton nach dem Freilegen nicht durch äußere Einflüsse verändert wird, was zu verhindern wäre, sollten die vorstehenden Vorgaben erfüllbar sein. Bei schlechteren Eigenschaften wäre die FSS ggf. um angenommen 10 – 15 cm zu verstärken.

Die FSS wird mit 45 cm angenommen, herzustellen aus qualifiziertem FS-Material, z.B. 0/56.

Wasserleitung / Kanalbau

Unterhalb der aufliegenden Lockerschichten ist, wie schon beschrieben, dicht gelagerter Ton zu erwarten.

Die für die Wasserleitung angestrebte Tiefe von ca. 1,7 m konnte von allen 3 Bohrungen erfasst werden.

In RKB 2 liegt anstelle des Tons dicht gelagerter Sand, vermischt mit feinen und groben Anteilen vor. Eine ausreichende Tragfähigkeit wird angenommen.

Kanäle sollen in Tiefen zwischen 3 und 3,5 m verlegt werden.

RKB 1 konnte die Verhältnisse bis 4,6 m u. GOK erkunden. Der erbohrte dichte Ton würde sich als tragfähig erweisen. Allerdings wurde bei ca. 3,5 m u. GOK eine wasserführende Schicht angetroffen.

RKB 2 endete bei 3,2 m u. GOK, darunter dürfte zumindest mit verwittertem Fels zu rechnen sein. Eine ausreichende Tragfähigkeit wäre gegeben.

RKB 3 musste bei knapp 3 m abgebrochen werden. Auch hier ist im weiteren Untergrund mit Fels zu rechnen.

Grabenverbau

Die oberflächlich vorliegenden Lockerschichten sind zu verbauen.

Erscheint ein tiefer reichender Verbau als notwendig, werden randgestützte Verbauboxen empfohlen. Die Boxen wären im Absenkverfahren einzubauen.

Im Bereich von sandig-kiesigem Material, siehe RKB 2, ist ein entsprechender Verbau notwendig.

Verbauelemente sind immer kraftschlüssig zum angrenzenden Straßenkoffer und Bodenkörper zu halten. Bilden sich beim Einbau des Verbaus hinter den

Verbauelementen Schlitzte oder Spalten, so sind diese unverzüglich mit Sand oder Splitt zu verfüllen, um Setzungen im angrenzenden Boden zu verhindern. Nach dem schrittweisen Entfernen des Verbaus ist der Graben unverzüglich zu verfüllen und zu verdichten. Sich ggf. bildende Hohlräume sind nachzuverfüllen. Die DIN 4124 ist zu beachten

Wasserhaltung

Wie schon erwähnt, erfasste RKB 1 eine wasserführende Schicht. Der natürliche Wasserzufluss sollte gezielt abgeleitet werden.

Im Rahmen des Arbeitsablaufs ist der Einfluss von Fremd- und Niederschlagswasser unbedingt zu minimieren, bzw. zu verhindern.

Grundsätzlich wird jedoch die Vorhaltung einer offenen Wasserhaltung empfohlen.

Wiederverwendung

Es wäre zu prüfen, ob sich das überwiegend tonige Material in ausreichendem Maß verdichten lässt. Es wird empfohlen, die Verdichtung zunächst probeweise zu prüfen. Typischerweise ist gelöstes Tonmaterial meist nicht wieder ausreichend verdichtbar. Bindige Bodenarten verändern ihre Eigenschaften bei Trockenheit oder Wasserzugabe.

Grabenverfüllung

Die Verfüllung hat mehrlagig mit verdichtungsfähigem Material zu erfolgen. Vor Aufbringen der Frostschutzschicht ist ein Verdichtungskriterium

- auf dem Erdplanum von: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen
alternativ: $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$;
- auf der OK FSS ist der Wert nach der Verkehrsklasse zu wählen, er sollte jedoch mindestens: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ betragen,
alternativ: $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$.

Versickerung / Retention

Es ist geplant, innerhalb des Erschließungsgeländes eine zentrale Möglichkeit zur Versickerung von Oberflächenwasser zu schaffen.

Dieser Bereich ist unweit nördlich, also talseitig, der Bohrung RKB 2 geplant (siehe Anlage 1).

Eine Bohrung in diesem Bereich war nicht vorgegeben, ggf. war die Durchführung eines Schurfs empfohlen.

Der in den Bohrungen jeweils angetroffene Ton ist dicht bis sehr dicht einzustufen. Eine Versickerung auf dem Ton ist nicht möglich.


Anzunehmender Wertebereich für halbfesten Ton: $k_f 1 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-8} \text{ m/s}$.

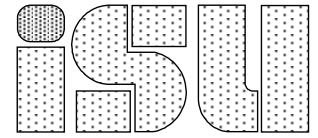
In RKB 2 wurde ab 1,2 m u. GOK ein Sand mit bindigen Anteilen erfasst.

Anzunehmender Wertebereich: $k_f 1 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-7} \text{ m/s}$.

Nach DIN 4022 gilt: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein Baugrundrisiko verbleibt“.
Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Werden andere als die hier beschriebenen Bodenverhältnisse angetroffen, ist der Bodengutachter umgehend zu verständigen.

Dipl.-Geologe univ. Michael Appel

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Appel'.

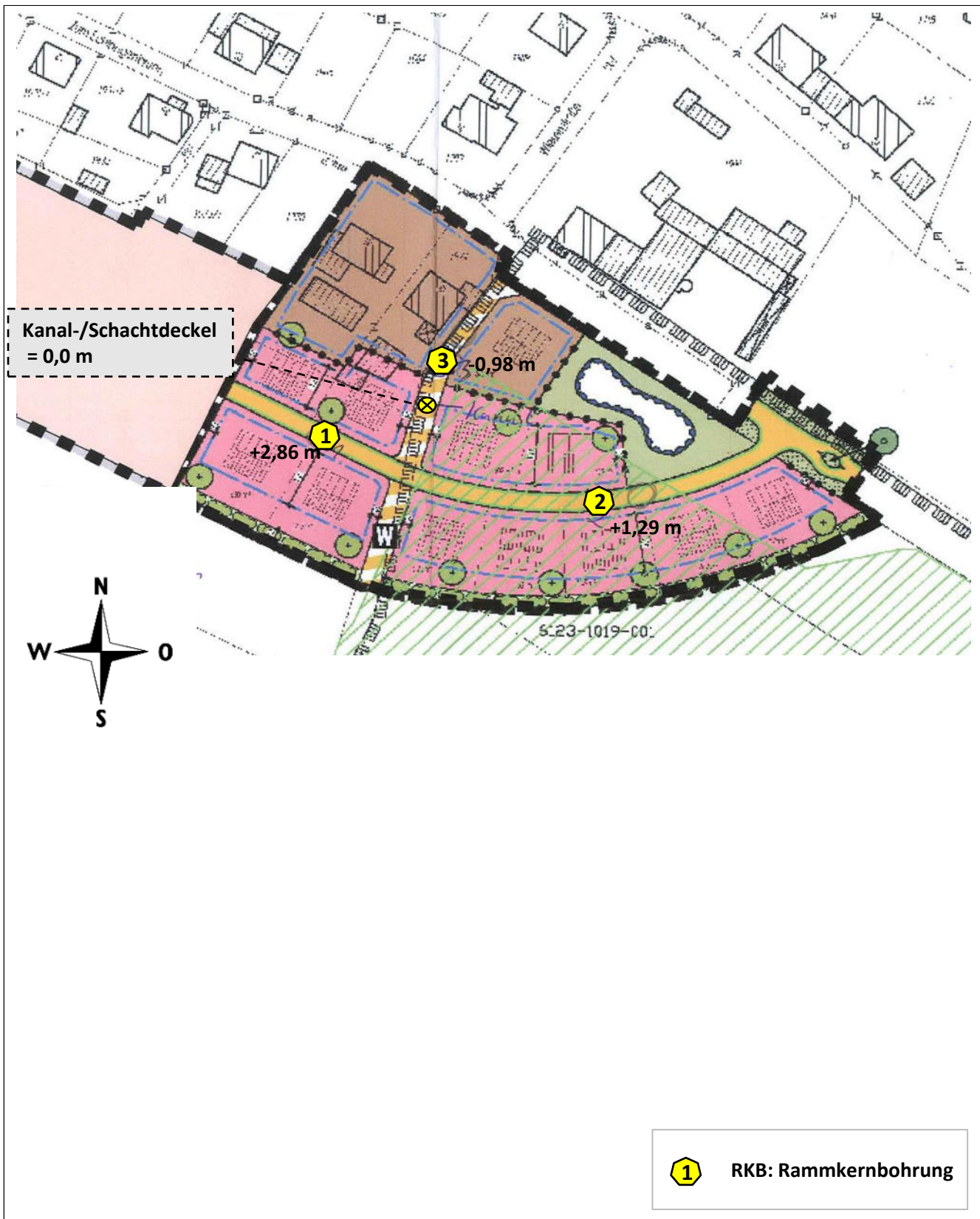


8 Anlagen

Projekt	BVH Erschließung Baugebiet "Westlich des Schlangenbrunn"
Auftraggeber	Stadt Rothenfels Hauptstraße 34, 97851 Rothenfels

Anlage	1
Datum	11.11.2021
Projekt-Nr.	210341
Bearbeiter	Angene

Lageplan



LEGENDE nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------|
| | Mudde, F, organische Beimengungen, o | | Grobkies, gG, grobkiesig, gg |
| | Schluff, U, schluffig, u | | Ton, T, tonig, t |
| | Sand, S, sandig, s | | Steine, X, steinig, x |
| | Feinsand, fS, feinsandig, fs | | |
| | Feinkies, fG, feinkiesig, fg | | |

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

- Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb

- | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------|--|
| <u>Korngrößenbereich</u> | f - fein
m - mittel
g - grob | <u>Nebenanteile</u> | ' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%) |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------|--|

Bodenklassen nach DIN 18300 (veraltet, jedoch noch gebräuchlich)

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Oberboden (Mutterboden) | 2 Fließende Bodenarten |
| 3 Leicht lösbare Bodenarten | 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten |
| 5 Schwer lösbare Bodenarten | 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare |
| 7 Schwer lösbarer Fels | |

Rammdiagramm

Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe



Farben

- | | |
|--|-------------|
| | Locker |
| | Mitteldicht |
| | Dicht |

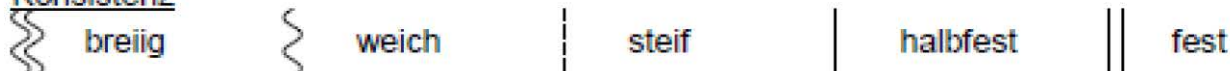
Tiefe (m)

LEGENDE

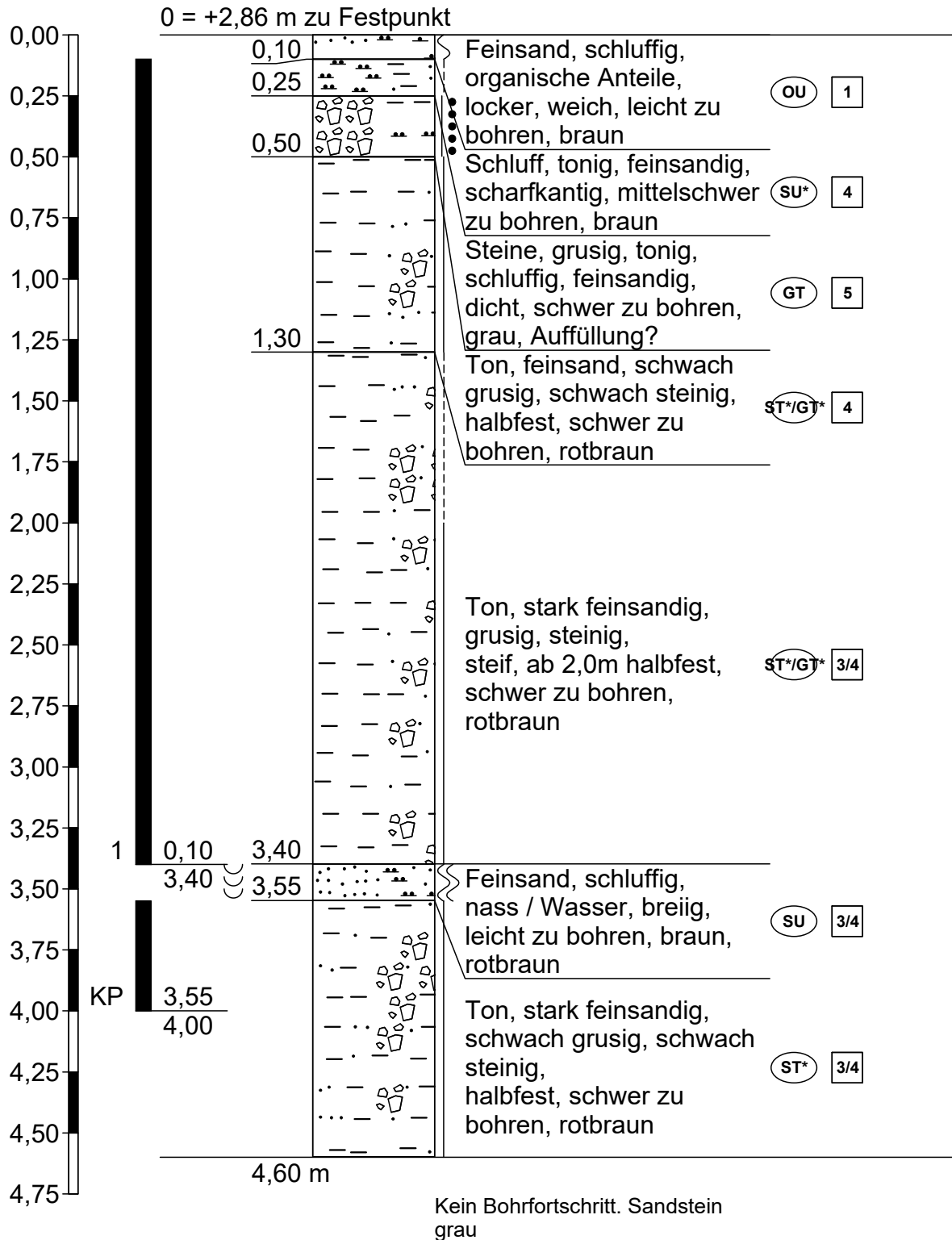
Bodengruppen nach DIN 18196

- | | |
|---|--|
| (GE) enggestufte Kiese | (GW) weitgestufte Kiese |
| (GI) Intermittierend gestufte | (SE) enggestufte Sande |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische | (SI) Intermittierend gestufte |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% |
| (UL) leicht plastische Schluffe | (UM) mittelplastische Schluffe |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer | (TL) leicht plastische Tone |
| (TM) mittelplastische Tone | (TA) ausgeprägt plastische Tone |
| (OU) Schluffe mit organischen | (OT) Tone mit organischen Beimengungen |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe | (HZ) zersetzte Torfe |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, | (I) Auffüllung aus natürlichen Böden |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Konsistenz



RKB 1





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: BV EFH 97488 Stadtlauringen, Keltenweg 2

Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 1

Datum:

25.10.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Feinsand, schluffig, organische Anteile							
	b)							
	c) locker, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0,25	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) scharfkantig	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
0,50	a) Steine, grusig, tonig, schluffig, feinsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung?	g)	h) GT	i)				
1,30	a) Ton, feinsand, schwach grusig, schwach steinig							
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) ST*/GT*	i)				
3,40	a) Ton, stark feinsandig, grusig, steinig					A	1	3,40
	b)							
	c) steif, ab 2,0m halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) ST*/GT*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: BV EFH 97488 Stadtlauringen, Keltenweg 2

Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 2

Datum:

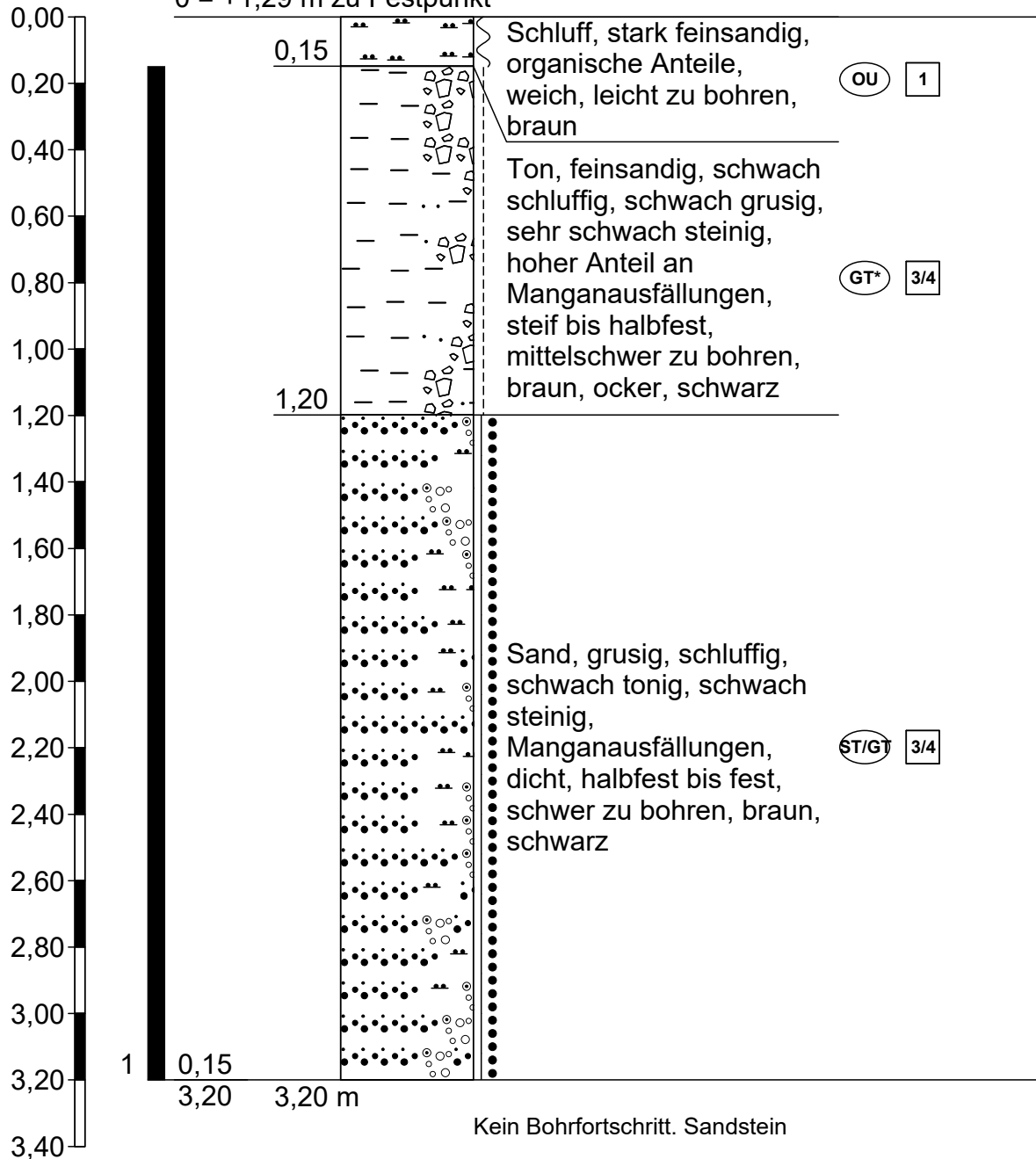
25.10.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
3,55	a) Feinsand, schluffig							
	b) nass / Wasser							
	c) breiig	d) leicht zu bohren	e) braun, rotbraun					
	f)	g)	h) SU					i)
4,60	a) Ton, stark feinsandig, schwach grusig, schwach steinig				A	KP	4,00	
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) ST*					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKB 2

0 = +1,29 m zu Festpunkt





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: BV EFH 97488 Stadtlauringen, Keltenweg 2

Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 1

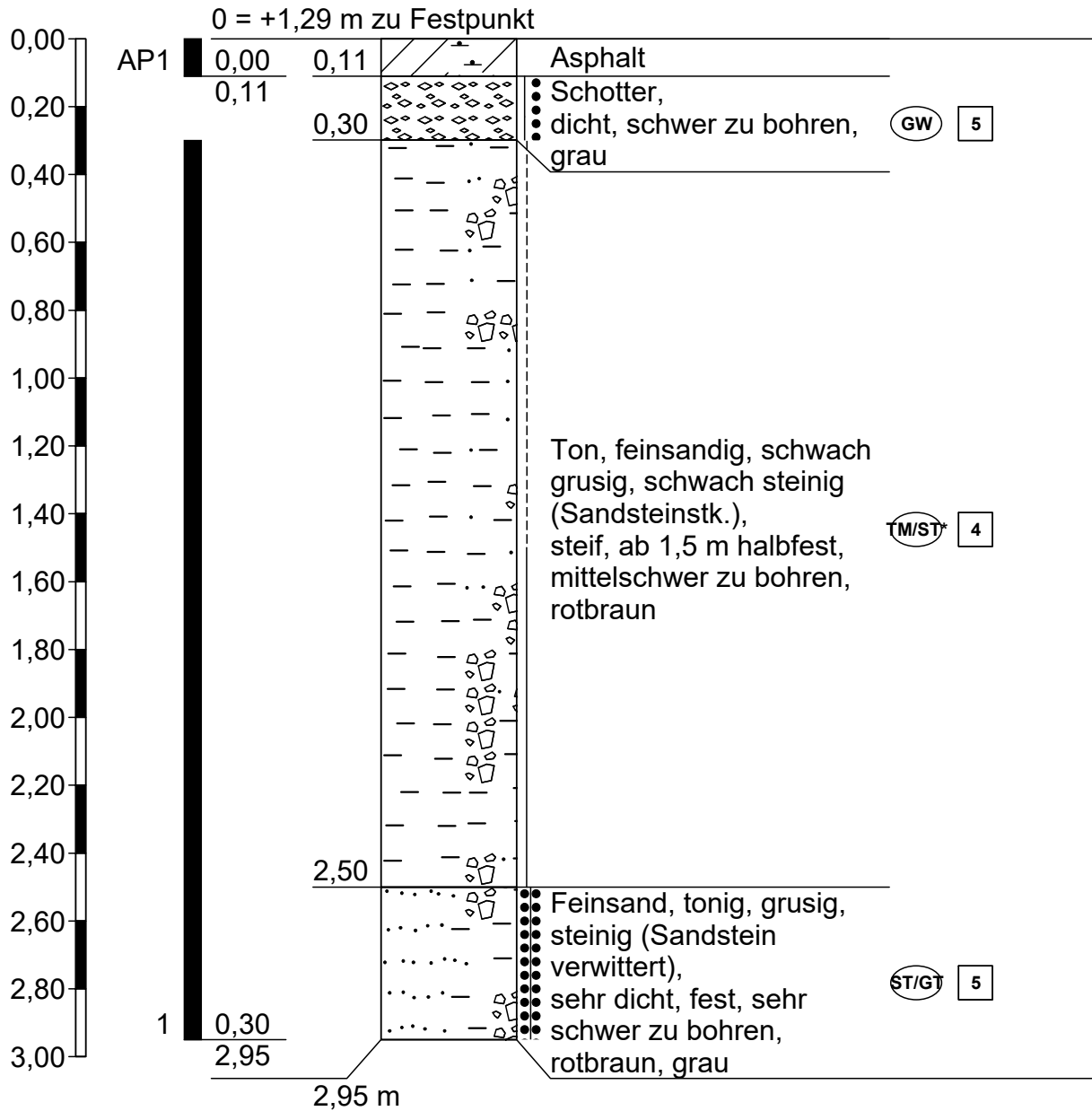
Datum:

25.10.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Schluff, stark feinsandig, organische Anteile							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,20	a) Ton, feinsandig, schwach schluffig, schwach grusig, sehr schwach steinig							
	b) hoher Anteil an Manganausfällungen							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, ocker, schwarz					
	f)	g)	h) GT*	i)				
3,20	a) Sand, grusig, schluffig, schwach tonig, schwach steinig					A	1	3,20
	b) Manganausfällungen							
	c) dicht, halbfest bis fest	d) schwer zu bohren	e) braun, schwarz					
	f)	g)	h) ST/GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKB 3



Kein Bohrfortschritt. Sandstein rot



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: BV EFH 97488 Stadtlaurigen, Keltenweg 2

Bohrung Nr RKB 3 /Blatt 1

Datum:

25.10.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,11	a) Asphalt				A	AP1	0,11	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0,30	a) Schotter							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW					i)
2,50	a) Ton, feinsandig, schwach grusig, schwach steinig (Sandsteinstk.)							
	b)							
	c) steif, ab 1,5 m halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) TM/ST*					i)
2,95	a) Feinsand, tonig, grusig, steinig (Sandstein verwittert)				A	1	2,95	
	b)							
	c) sehr dicht, fest	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun, grau					
	f)	g)	h) ST/GT					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



GSG Geologie-Service GmbH
 Am Sand 9
 97080 Würzburg

Aktenzeichen: Anlage: 2 Blatt 1

Projekt: ISU L210692 ISU 210341

Probe: -1

Entnahmestelle: 210692-1

Tiefe unter GOK: ?

Entnahmearart: gestört

Probenbeschreibung:

Bodenmat., tonig

Entnahme am: 29.10.2021 Von: ISU

Zustandsgrenzen

Bestimmung nach DIN 18122 Bl. 1

Fließ- und Ausrollgrenze

Ausgeführt am: 15.11.2021 durch: Lk

Ausgewertet am: 16.11.2021 durch: Lk

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	B6	B1	A	AM	A1	A2	A3
Behälter							
Anzahl der Schläge [N]	17	21	27	33			
Feuchte Probe + Behälter [g]	270,03	269,75	272,91	272,40	37,30	37,08	35,76
Trockene Probe + Behälter [g]	264,23	263,95	267,17	266,75	36,50	36,29	34,96
Behälter [g]	244,57	243,96	247,07	246,78	32,27	31,99	30,68
Wassergehalt [%]	29,50	29,01	28,56	28,29	18,91	18,37	18,69
Faktor A	0,9544	0,9791	1,0094	1,0342			
Fließgrenze w _L	28,16	28,41	28,82	29,26			

Wassergehalt Schrumpfgrenze (rechnerisch): 16,2 %

Überkorn > 0,4 = 6,83 %

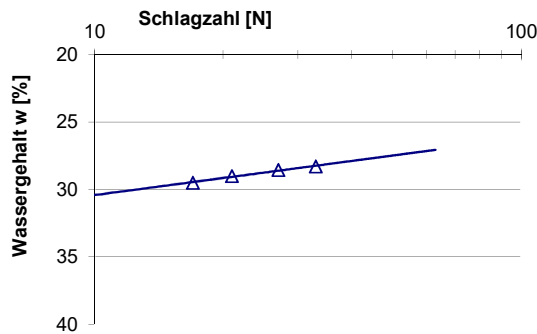
natürlicher Wassergehalt = 11,81 %

Wassergehalt < 0,4 w_F = 12,68 %

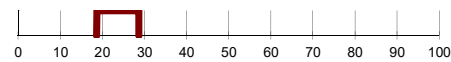
Fließgrenze w_L = 28,66 %

Ausrollgrenze w_p = 18,66 %

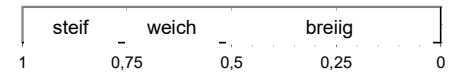
Plastizitätszahl I_p = 10,00 %



Bildsamkeitsbereich

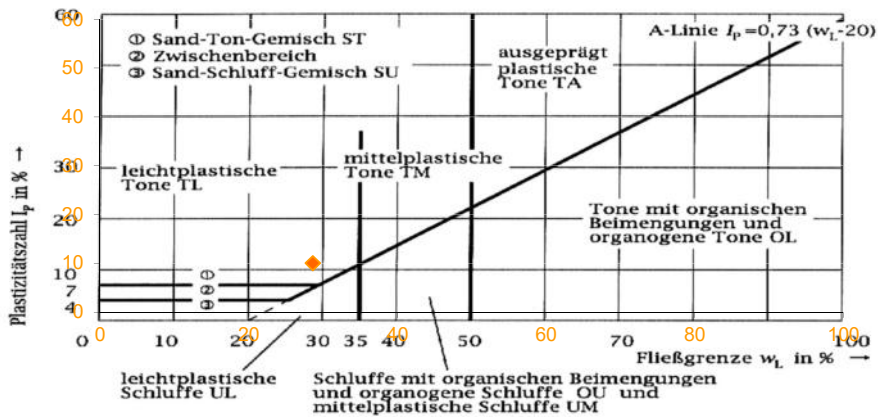


Konsistenzzahl I_c: 1,60



halbfest

flüssig





GSG Geologie-Service GmbH
Am Sand 9

97080 Würzburg
Laborprüfbericht

Aktenzeichen
ISU L210692

Anlage: 1

Blatt: 1

Projekt: ISU 210341

Natürlicher Wassergehalt

Bestimmung nach DIN 18121

Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung:

Entnahmestellen: 210692-1

Tiefe unter GOK: ?

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung: Bodenmaterial

Ausgeführt am: 11.11.2021 durch: Lk

Ausgewertet am: 16.11.2021 durch: Lk

Entnahme am:
29.10.2021

Von:
ISU

Entnahmebedingung:

Bezeichnung der Probe/Schale

210692-1 /
C3

Übliche Benennung/Bemerkung

Bodenmaterial,
tonig

Überkorn > 10cm

-

Feuchte Probe + Behälter [g]

243,82

Trockene Probe + Behälter [g]

234,75

Behälter [g]

167,01

Wasser [g]

9,07

Trockene Probe [g]

67,74

Wassergehalt [%]

11,81