

Institut Dr. Haag GmbH

Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Telefon 07154/8008-0
Telefax 07154/8008-55
info@institutdrhaag.de
institutdrhaag.de

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

Strenger Stuttgart GmbH
Karlstraße 8/1
71638 Ludwigsburg

Kornwestheim, 25.04.2025
Gutachten Nr. 62970

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt:

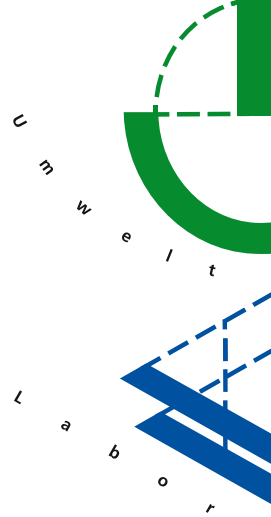
29 Reiheneigenheime

Lindenstraße Kirchheim am Neckar

74366 Kirchheim am Neckar

Auftraggeber: Strenger Stuttgart GmbH

INSTITUT DR. HAAG



B a u g r u n d

über
60
Jahre
Kompetenz

U m w e l t
A l t l a s t e n
H y d r o g e o l o g i e
A b b r u c h k o n z e p t i o n
W o h n g i f t b e r a t u n g
G e o t h e r m i e

L a b o r
B a u s t o f f p r ü f u n g
A s p h a l t
B e t o n
B o d e n m e c h a n i k
P r ü f s t e l l e n a c h R A P S t r a
A 1 ; A 3 ; A 4 ; D 0 ; D 3 ; D 4 ; E 3 ;
G 3 ; H 1 ; H 3 ; H 4 ; I 1 ; I 2 ; I 3 ; I 4

B a u g r u n d
B a u g r u n d u n t e r s u c h u n g
G r ü n d u n g s b e r a t u n g
G e o t e c h n i k
I n g e n i e u r g e o l o g i s c h e
G u t a c h t e n
S i G e K o

USt-IdNr.:
DE 169474970

Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

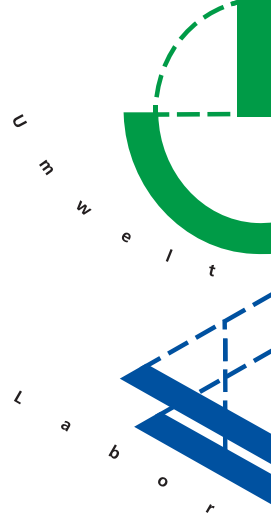
Geschäftsführer
Heidrun Haag

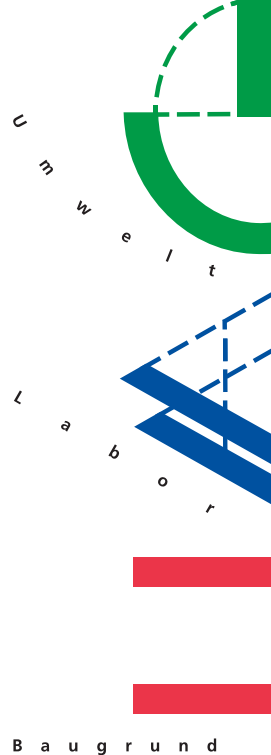
Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen.....	3
2	Geologische Situation	3
3	Abfallrechtliche Voreinschätzung	6
4	Hydrogeologische Situation.....	6
5	Bodenmechanische Kennwerte.....	7
6	Angaben zur Gründung.....	9
7	Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung	10
8	Angaben zur Erdbebensicherheit	10
9	Abschließende Bemerkungen	10

Anlagen

- Anlage 1 Lageplan
- Anlage 2 Geologische Baugrundschnitte A und B
- Anlage 3a-h Auswertungsdiagramme der Atterberg-Versuche





1 Vorbemerkungen

Die Strenger Stuttgart GmbH plant die Bebauung eines ehemaligen Gärtnergrundstücks in der Lindenstraße in 74366 Kirchheim am Neckar. Es ist eine Bebauung mit 29 Reiheneigenheimen vorgesehen. Eine Unterkellerung ist nicht geplant.

Unser Institut wurde mit der Erkundung und Bewertung des Untergrundes sowie der Erstellung eines Gründungsgutachtens beauftragt.

Um Aufschluss über die geologischen Verhältnisse im Untergrund der geplanten Bauvorhaben zu erhalten, wurden am 31.03. und 16.04.2025 insgesamt 4 Rammkern- (RKS) und 7 Rammsondierungen (DPH) bis in max. 6 m Tiefe abgeteuft. (RKS nach DIN EN ISO 22475-1, DPH nach DIN EN ISO 22476-2). Die Sondierpunkte wurden nivelliert, als Bezugspunkt diente ein Kanalschachtdeckel in der Lindenstraße, dessen Höhe in den uns vorliegenden Plänen mit 182,61 m NN angegeben ist.

Eine Beschreibung der angetroffenen geologischen Verhältnisse ist den nachfolgenden Seiten zu entnehmen. Die ingenieurgeologische Ansprache der angetroffenen Schichten erfolgte auf der Grundlage der DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1. Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt.

2 Geologische Situation

Die geologische Aufnahme der Aufschlüsse hat folgenden Aufbau des Untergrundes ergeben:

Mutterboden

Die Stärke des Mutterbodens betrug in den Rammkernsondierungen ca. 0,4 bis 0,5 m.

Schicht 1: Lößlehm

Unter dem Mutterboden lagern zunächst hellbraun bis gelblichbraun gefärbte Lößlehme. Dabei handelt es sich um tonige Schluffe mit geringen Feinsandanteilen. Die Konsistenz nahm zum Zeitpunkt mit zunehmender Tiefe von halbfest, lokal auch fest bis steif ab.

In den Rammsondierungen wurden nur sehr geringe Schlagzahlen zwischen 1 und 3 erzielt, vereinzelt auch bis 4.

Die Untergrenze der Schicht liegt in den Sondierungen zwischen ca. 3,5 und 4,0 m unter Gelände (178,6 – 179,5 m NN).

Die Schicht 1 ist nach der alten DIN 18300 den Bodenklassen 4 zuzuordnen. Nach der aktuellen Norm DIN 18300:2015-08 (Erdarbeiten) ist der Untergrund zur Beschreibung seiner Lösbarkeit in Homogenbereiche mit annähernd gleichartigen Eigenschaften zu unterteilen. Im vorliegenden Fall bildet die Schicht 1 einen 1. Homogenbereich (s. Tab.1).

Schicht 2: Sand

Unter den Lößlehmern folgen Sande mit geringem Kiesanteil. Sie sind braun bis rötlichbraun gefärbt.

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen nehmen auf Werte von $n_{10} = 3$ bis 15 zu.

Die Untergrenze der Schicht liegt zwischen ca. 3,6 und 4,8 m unter Gelände bzw. zwischen ca. 177,5 und 178,8 m NN).

Die Schicht 2 ist nach der alten DIN 18300 der Bodenklasse 3 zuzuordnen, nach der aktuellen DIN 18300:2015-08 bildet sie einen 2. Homogenbereich.

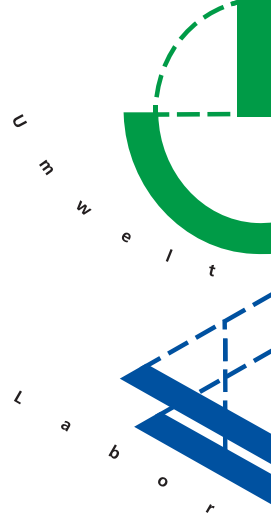
Schicht 3: Kies-Sand-Gemisch (Neckarkies)

Mit zunehmender Tiefe gehen die schwach kiesigen Sande in ein Kies-Sand-Gemisch über, in dem die Korngrößenverteilung lokal stark schwanken kann.

In den Rammsondierungen steigern sich die Schlagzahlen auf $n_{10} = 15$ bis >100 .

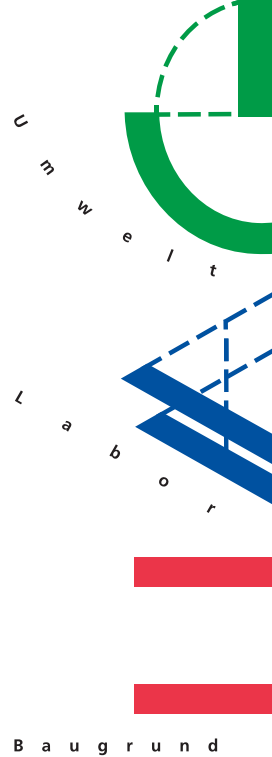
Die Schicht 3 ist nach der alten DIN 18300 der Bodenklasse 3 zuzuordnen, nach der aktuellen DIN 18300:2015-08 schlagen wir sie dem 2. Homogenbereich zu.

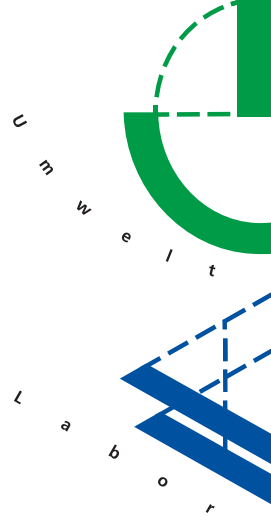
Zur besseren Anschaulichkeit sind die Untergrundverhältnisse in zwei geologischen Baugrundschnitten in der Anlage 2 dargestellt.



Homogenbereiche

Tab. 1: Homogenbereiche - Eigenschaften					
Eigenschaft	DIN/Norm	Kennwert	Einheit	Homogenbereich	
				1 (Schicht 1)	2 (Schicht 2+3)
Bodengruppe	DIN 18196			TL, UL	Sand-Kies-Gemisch
Massenanteil Steine (>63 - 200 mm)	DIN EN ISO 14688-1		%	n.b., vermutl. <5	n.b., vermutl. <50
Massenanteil Blöcke (>200 - 630 mm)	DIN EN ISO 14688-1		%	n.b., vermutl. 0	n.b., vermutl. <30
Massenanteil große Blöcke (>630 mm)	DIN EN ISO 14688-1		%	n.b., vermutl. 0	n.b., vermutl. <10
Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	DIN 18122-1	I_c		0,5 - 1,5	n.e.
Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	DIN 18122-1	I_p	%	5 - 10	n.e.
Wassergehalt gemäß DIN EN ISO 17892-1	DIN EN ISO 17892-1	w_n	%	15 - 25	n.b.
Dichte gemäß DIN 18125-2	DIN 18125-2	ρ	kN/m ³	n.b., vermutl. 18 - 20	n.b., vermutl. 18 - 21
undrainede Scherfestigkeit gemäß DIN 18136	DIN 18136	c_u	kN/m ²	n.b., vermutl. 15 - 30	n.e.
Organischer Anteil DIN 18128	DIN 18128		%	n.b., vermutl. <5	n.b., vermutl. <5
Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123	DIN 18123			n.b.	n.b.
Verwitterung / Veränderung				n.e.	n.e.
Trennflächenabstand				n.e.	n.e.
Bankstärke				n.e.	n.e.
n.e. = nicht erforderlich n.b. = nicht bestimmt/große Bandbreite möglich					





3 Abfallrechtliche Voreinschätzung

Aus den Rammkernsondierungen wurde Bodenmaterial aus den oberen 1,5 bis 2 Metern entnommen und zu zwei Mischproben vereinigt. Diese wurden in ein Chemisches Labor zur Analyse gem. ErsatzbaustoffV (EBV) gegeben. Die Ergebnisse stehen noch aus und werden in einem gesonderten Schreiben nachgereicht. Gleichweise die Ergebnisse der Oberbodenprobenahme gemäß BBodSchV.

4 Hydrogeologische Situation

In den Sondierungen wurden keinerlei Wasserzutritte beobachtet. In Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen und Schneeschmelze muss aber mit temporär auftretenden Sickerwässern gerechnet werden.

Da kein Wasser angetroffen wurde, kann auch kein Bemessungswasserstand festgelegt werden. In den Bohrunterlagen zur Erstellung des Betriebsbrunnens „Bohrung Gärtnerei Karl Dürr“ aus dem Jahre 1979 wird ein Grundwasser-Ruhespiegel mit ca. 172,7 mNN angegeben, der wahrscheinlich mit den unterlagernden Kalksteinen des Oberen Muschelkalks (Meißner Formation moM9 korrespondiert.

Für das Baufeld ist aber davon auszugehen, dass Grundwasser nicht bauwerksberührend auftritt. Weitere Grundwasserdaten sind aus den LGRB-Bohrprofilen zu erkennen und liegen um 171 mNN ± 0,5 m.

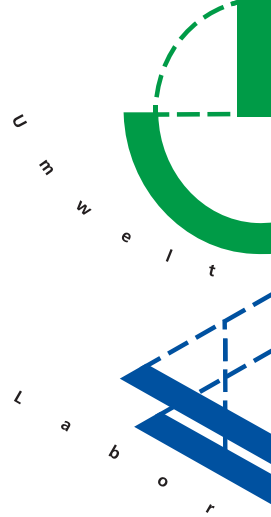
In 2 Sondierlöchern wurden Sickerversuche durchgeführt und nach „USBR Earth Manual 74“ ausgewertet. In dem 1. Versuch wurde in die Lößlehme der Schicht 1 (3 m Tiefe) versickert. Es ergab sich ein k_f -Wert von ca. $2,0 \times 10^{-6}$ m/s.

Tab. 2: Auswertung Sickerversuch im unverrohrten Bohr-/Sondierloch				
H1	Ausgangswasserstand über Sohle [m]	2,8	$k_f = \frac{(H1-H2) \times r^2 \times \pi}{5,5 \times r \times t \times h}$	$k_f =$ 2,02E-06 m/s
H2	Wasserstand über Sohle nach Messintervall [m]	1,35		
H1-H2		1,45		
t	Messintervall [s]	16980		
r	Radius Bohr-/Sondierloch	0,03		
r ²		0,0009		
h	(H1-H2)/2	0,725		

Im 2. Versuch wurde in die Sande der Schicht 2 (6 m Tiefe) versickert. Hier ergab sich ebenfalls ein k_f -Wert von ca. 2×10^{-6} m/s.

Tab. 2b: Auswertung Sickerversuch im unverrohrten Bohr-/Sondierloch - Schicht 2				
H1	Ausgangswasserstand über Sohle [m]	4,37	$k_f = \frac{(H1-H2) \times r^2 \times \pi}{5,5 \times r \times t \times h}$	$k_f =$ 1,98E-06 m/s
H2	Wasserstand über Sohle nach Messintervall [m]	0,47		
H1-H2		3,9		
t	Messintervall [s]	14460		
r	Radius Bohr-/Sondierloch	0,025		
r ²		0,00063		
h	(H1-H2)/2	1,95		

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 soll der Untergrund für Versickerungsanlagen eine Durchlässigkeit $k_f = 10^{-3}$ m/s bis 10^{-6} m/s aufweisen, um einerseits ausreichende Aufenthaltszeiten und andererseits ausreichende Versickerungsfähigkeit sicherzustellen. In den anstehenden Böden der Schichten 1 und 2 ist somit eine Versickerung nicht oder nur eingeschränkt möglich.



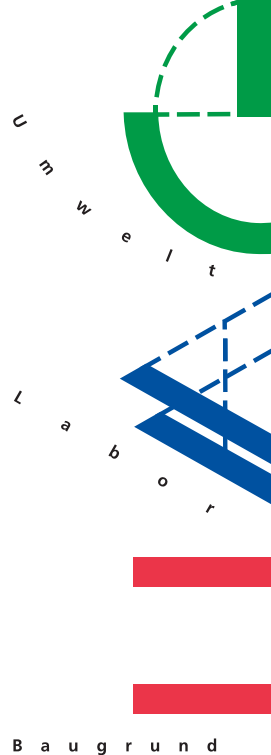
5 Bodenmechanische Kennwerte

Zur genaueren Klassifizierung der angetroffenen Schichten und zur Ermittlung der für die Gründungsbeurteilung relevanten bodenmechanischen Kennwerte wurden 8 Bodenproben entnommen. An ihnen wurde der natürliche Wassergehalt und die Konsistenzgrenzen nach ATTERBERG gem. DIN 18122 bestimmt. Sie dienen neben der genauen Angabe der Konsistenz des Bodens vor allem seiner Einstufung gem. DIN 18196.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in den folgenden Tabellen wiedergegeben:

Tab. 3: Ergebnisse der Untersuchungen auf natürlichen Wassergehalt			
Probe Aufschluss	Entnahmetiefe [m] u. GOK]	Bodenschicht	nat. Wassergehalt [%]
S 1a	1,0 - 2,0	Schicht 1: Lößlehm	18,7
	3,0 - 3,9		20,3
S 3a	2,3 - 3,8		22,3
S 5a	1,5 - 2,0		20,3
	2,0 - 3,0		22,4
	3,0 - 3,8		22,3
S 7a	1,5 - 2,0		18,8
	2,0 - 3,0		21,9

Tab. 4a: Bodenmechanische Kennwerte nach Laborversuchen					
Aufschluss		S 1a		S 3a	S 5a
Entnahmetiefe	[m]	1,0 - 2,0	3,0 - 3,9	2,3 - 3,8	1,5 - 2,0
Bodenschicht		Schicht 1: Lößlehm			
nat. Wassergehalt w_n	[%]	18,7	20,3	22,3	20,3
Überganganteil	[%]	5,1	10,3	3,0	2,6
Wassergehalt < 0,4 mm	[%]	19,7	22,6	23,0	20,8
Fließgrenze w_L	[%]	27,6	30,0	29,4	27,0
Ausrollgrenze w_P	[%]	20,2	20,6	20,7	20,9
Plastizitätszahl I_P	[%]	7,4	9,4	8,7	6,1
Konsistenzzahl I_C	[%]	1,07	0,79	0,74	1,02
Konsistenzzahl I_C ohne Korrektur	[%]	1,20	1,03	0,82	1,10
Zustandsform		halbfest	halbfest	steif	halbfest
Bodenart DIN 18196		TL/UL	TL	TL	TL/UL



Tab. 4b: Bodenmechanische Kennwerte nach Laborversuchen					
Aufschluss		S 5a		S 7a	
Entnahmetiefe	[m]	2,0 - 3,0	3,0 - 3,0	1,5 - 2,0	2,0 - 3,0
Bodenschicht		Schicht 1: Lößlehm			
nat. Wassergehalt w_n	[%]	22,4	22,3	18,8	21,9
Überkornanteil	[%]	0,7	5,2	3,6	2,0
Wassergehalt < 0,4 mm	[%]	22,6	23,5	19,5	22,3
Fließgrenze w_L	[%]	28,2	29,1	27,9	28,5
Ausrollgrenze w_P	[%]	21,3	20,8	21,5	21,5
Plastizitätszahl I_P	[%]	6,9	8,3	6,4	7,0
Konsistenzzahl I_C	[%]	0,81	0,67	1,31	0,89
Konsistenzzahl I_C ohne Korrektur	[%]	0,84	0,82	1,42	0,94
Zustandsform		steif	steif	fest	steif
Bodenart DIN 18196		TL/UL	TL	TL/UL	TL/UL

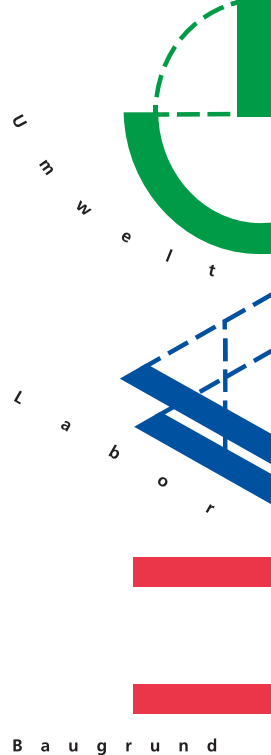
Die Auswertungsdiagramme der Atterberg-Versuche sind in den Anlagen 3a-h beigefügt.

Aus den Ergebnissen der Laborversuche und Erfahrungen mit vergleichbaren Böden aus der Umgebung lassen sich außerdem folgende Mittelwerte weiterer für die erdstatischen Berechnungen relevanter Bodenkennwerte angeben:

Tab. 5: Bodenkenngrößen Angabe der Schwankungsbreiten + (Rechenwert)				
Bodenart	Wichte	Reibungswinkel	Kohäsion c'	Steifemodul
	[kN/m ²]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Schicht 1: Lößlehm	18 - 20 (19)	25 - 28 (26)	8 - 15 (10)	8 - 15 (10)
Schicht 2: Sand	18 - 20 (19)	28 - 32 (30)	0 - 2 (0)	12 - 20 (15)
Schicht 3: Kies-Sand-Gemisch (Neckarkies)	19 - 21 (20)	30 - 35 (32)	0 - 2 (0)	30 - >50 (40)

Wir weisen darauf hin, dass die Konsistenz der bindigen Böden stark von deren jeweiligem Wassergehalt abhängig ist. Vor allem in oberflächennahen sowie temporär durchsickerten Bereichen kann der Wassergehalt und damit die Konsistenz des Bodens witterungsbedingt schwanken. Die oben beschriebenen Zustandsformen stellen aktuelle, zum Zeitpunkt der Erkundung angetroffene Zustände dar.

Bei den statischen Berechnungen ist neben den hier angegebenen Bodenkennwerten das Gutachten in seiner Gesamtheit zu beachten.



6 Angaben zur Gründung

Bei dem geplanten Bauvorhaben handelt es sich, wie oben erwähnt, um 29 Reihenhäuser in 7 Blöcken zu je 2 bis 5 Häusern. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen. Die NN-Höhen für EFH und UFH sind noch nicht festgelegt. Bei einer angenommenen Einbindetiefe von ca. 0,5 bis 1 m unter Gelände liegt das Bodenplatten-niveau des UG bei allen Gebäuden innerhalb der Lößlehme der Schicht 1.

Die Gebäudelasten (Eigenlast und volle Nutzlast) müssen sicher in den Untergrund abgetragen werden. Die Lößlehme (Schicht 1) weisen eine geringe bis mittlere, die Sande und Kiese (Schichten 2 und 3) eine mittlere bis gute, mit zunehmender Tiefe auch sehr gute Tragfähigkeit auf.

Die geplante Plattengründung kann nach folgenden Angaben durchgeführt werden:

Plattengründung auf Ausgleichsschicht

Bei einer Plattengründung werden die Gebäudelasten durch entsprechende Bewehrung der Bodenplatte weitgehend gleichmäßig über die gesamte Bodenplatte verteilt. Um die zu erwartenden Unregelmäßigkeiten in der Aushubsohle auszugleichen und ein weitgehend einheitliches Setzungsverhalten zu erreichen, muss unter der Gründungsplatte eine mind. 0,3 m starke Ausgleichsschicht aus einem Splitt-/Schottergemisch der Körnung 0/45 mm („Schottertragschicht-Material-STs“) eingebaut und optimal verdichtet werden. Die Ausgleichsschicht muss unter Beachtung eines Lastausbreitungswinkels von 45° eingebracht werden, also bei einer Schichtstärke von 30 cm auch je 30 cm über den Grundriss der Platte hinausgeführt werden, bei größerer Stärke entsprechend weiter.

Auf der OK der Tragschicht kann die Bodenplatte betoniert werden. Zur Vermeidung von Betonmilch ausschwemmungen ist auf dieser eine wasserundurchlässige Folie zu verlegen.

Für die Gründungsplatte kann unter Berücksichtigung der Tragfähigkeitseigenschaften der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ auf max. 110 kN/m² (entsprechend einer charakteristischen Bodenpressung von $\sigma_{zul} = 80$ kN/m²) festgelegt werden. Unter Berücksichtigung dieses Gründungskonzeptes ist überschlägig mit Setzungsbeträgen <2 cm zu rechnen. Daraus ergibt sich ein überschlägiger Bettungsmodul von ca. 4 MN/m³.

Da eine ganz einheitliche gleichmäßige Verteilung der Bodenpressung i.d.R. nicht oder nur mit sehr starker Bodenplatte zu erreichen ist, werden unter den lastabtragenden Wänden Streifen von ca. 1 m Breite mit höherer Bodenpressung entstehen. Für diese können Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ und Bettungsmodul verdoppelt werden.

Vor dem Einbringen der Ausgleichsschicht muss das Planum (Aushubsohle) optimal verdichtet werden. Die Ausgleichsschicht muss ebenfalls optimal verdichtet werden.

Weitere Maßnahmen

- Grundsätzlich ist die frostfreie Einbindung der Fundamente von mind. 1,0 m unter späterem Geländeniveau einzuhalten.
- Beim Nachweis der Bodenspannungen in der Gründungssohle sind die Gesamtlasten (Eigengewicht und volle Nutzlast) anzusetzen.
- Die Entlastung des Bodens durch Aushub ist in obigen Berechnungen bereits berücksichtigt.
- Sollte die Baugrube über die Frostperiode offen stehen, ist für ausreichenden Frostschutz durch wirksame Abdeckung der Baugrubensohle zu sorgen.

- Wir empfehlen, alle Fundamentsohlen nach Aushub vom Gutachter freigeben zu lassen.
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Gesteine und Böden natürlichen faziellen Schwankungen unterworfen sind, die auftretende Setzungen noch beeinflussen können. Die angegebenen Setzungsbeträge stellen daher nur generelle Werte da. Der Schwankungsbereich beträgt überschlägig etwa 30%. Gewisse Setzungsdifferenzen zwischen einzelnen Gründungselementen sind aufgrund der bereichsweise unterschiedlichen Mächtigkeiten, Zusammensetzung und Lagerungsdichte der Bodenschichten nicht zu vermeiden.

7 Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung sollten folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Unter der Bodenplatte ist eine mind. 0,2 m starke kapillarbrechende Filterschicht einzubringen. Wir empfehlen, Splitt-/Schottermaterial der Körnung 2/45 oder 16/32 mm zu verwenden. Das Material muss optimal verdichtet werden. Im Falle der Plattengründung übernimmt die Ausgleichsschicht die Funktion der Filterschicht.
- Zwischen Filterschicht und Sauberkeitsschicht ist zur Vermeidung von Betonmilch-Ausschwemmungen eine wasserundurchlässige Folie zu verlegen.

Nach der neuen DIN 18533 gilt für Bauweisen mit Drainage die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Drainage), ohne Drainage ist nach DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser <3 m Eintauchtiefe bezogen auf die unterste Abdichtungsebene) anzusetzen.

Liegt die Einbindetiefe und damit die unterste Abdichtungsebene tiefer als 3 m, gilt ohne Drainage die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E, Situation 1 (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, Abdichtung nach Punkt 8.6.2), mit Drainage W1.2-E.

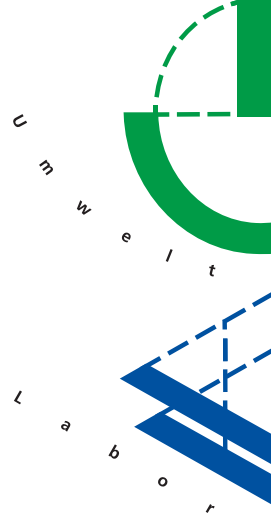
8 Angaben zur Erdbebensicherheit

Das Baugrundstück liegt nach der DIN 4149:2005-04 außerhalb von definierten Erdbebenzonen. Somit entfällt ein rechnerischer Nachweis der Erdbebensicherheit.

9 Abschließende Bemerkungen

Sobald mit dem Aushub der Baugrube bzw. der Freilegung der Gründungssohle begonnen wird, ist der Gutachter zu einer abschließenden Baugruben- bzw. Gründungsabnahme aufzufordern, damit ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten zugrunde gelegten erfolgen kann.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich aus der angetroffenen Geologie Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.



Der Höhenverlauf der Schichtgrenzen wurde nach den Sondierergebnissen interpoliert, lokale Abweichungen sind möglich. Grundlage für die Bearbeitung des Gutachtens waren die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen:

- Lageplan „ohne Beschriftung“ im Maßstab 1:500 vom 04.03.2025
Planverfasser: Planquadrat
- Lageplan „Strenger Wunsch“ im Maßstab 1:500 vom 19.12.2024
Planverfasser: Planquadrat
- Vermesserplan im Maßstab 1:100 vom 19.08.2024, ergänzt 10.12.2024
Planverfasser: Hans Bartholomä, Kirchberg/Murr

Bei Veränderung der Planung muss eine erneute Beauftragung erfolgen.



i.V. Klaus Haas, Dipl.-Geol.
Geschäftsleitung

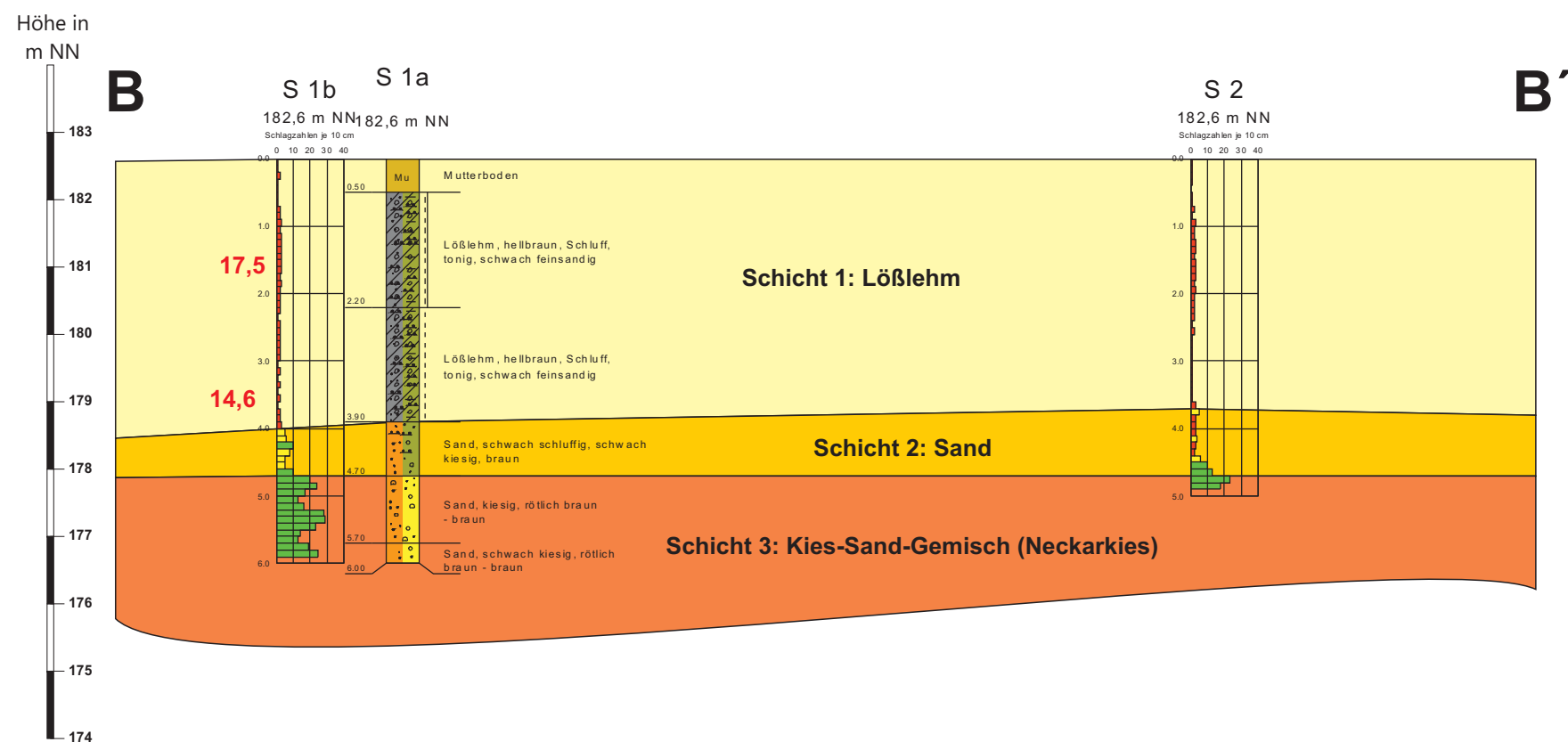
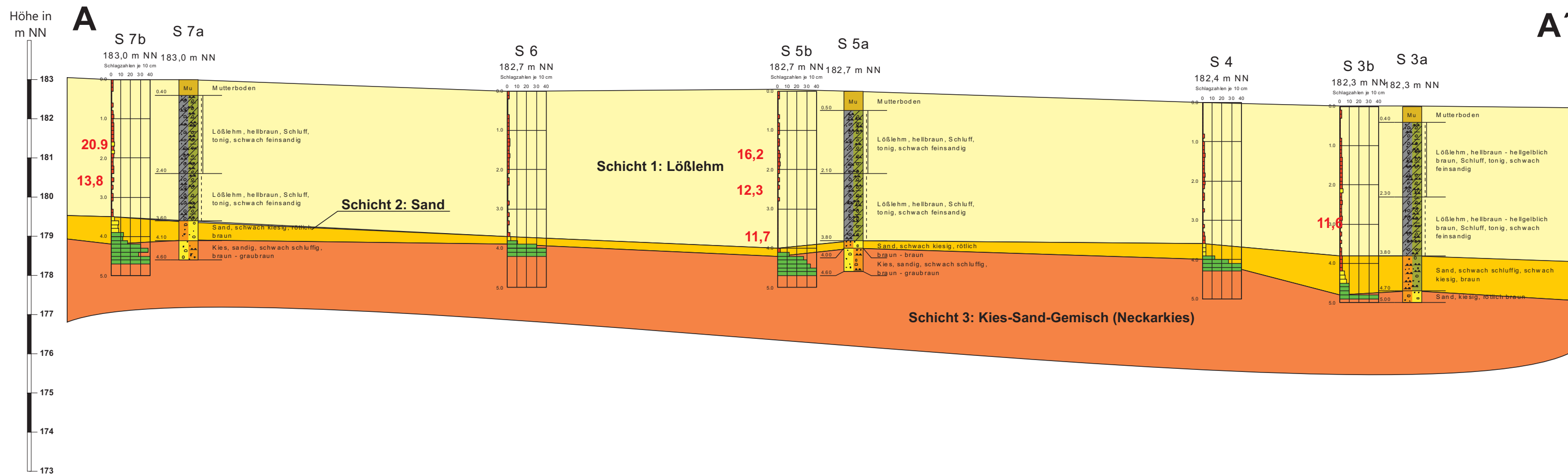


i.V. Matthias Breling, Dipl.-Geol.
Projektleitung



Bauherr:
Strenger Stuttgart GmbH
Dr. Thomas Koch
Karlstraße 8/1, 71638 Ludwigsburg

	Strenger Stuttgart GmbH		
	29 Reiheneigenheime Lindenstraße Kirchheim am Neckar		
	Gutachter Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim		Lageplan
	Projekt-Nr. 62970 Datum 04.04.2025	Maßstab: ohne	
			Anlage 1



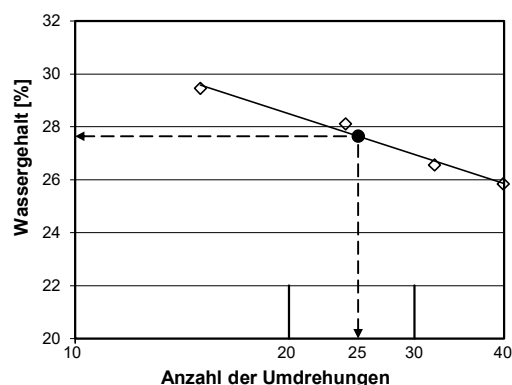
 INSTITUT DR. HAAG	Strenger Stuttgart GmbH		
	29 Reiheneigenheime Lindenstraße Kirchheim am Neckar		
	Gutachter	Geologische Schnitte A +B	
	Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim		
	Projekt-Nr. 62970 Datum 24.04.2025	Maßstab: ohne	Anlage 2

Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S1a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	1,0 - 2,0 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

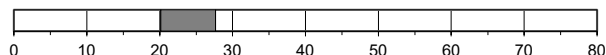
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

		Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.		33	34	35	36	78	79
Anzahl der Umdrehungen		40	32	24	15		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	32,63	33,37	32,91	31,78	38,48	60,29
Trockene Probe + Behälter	[g]	28,73	29,73	28,95	27,83	37,39	58,97
Behälter	[g]	13,64	16,02	14,86	14,42	31,99	52,41
Wasser	[g]	3,90	3,64	3,96	3,95	1,09	1,32
Trockene Probe	[g]	15,09	13,71	14,09	13,41	5,40	6,56
Wassergehalt	[%]	25,8	26,5	28,1	29,5	20,2	20,1

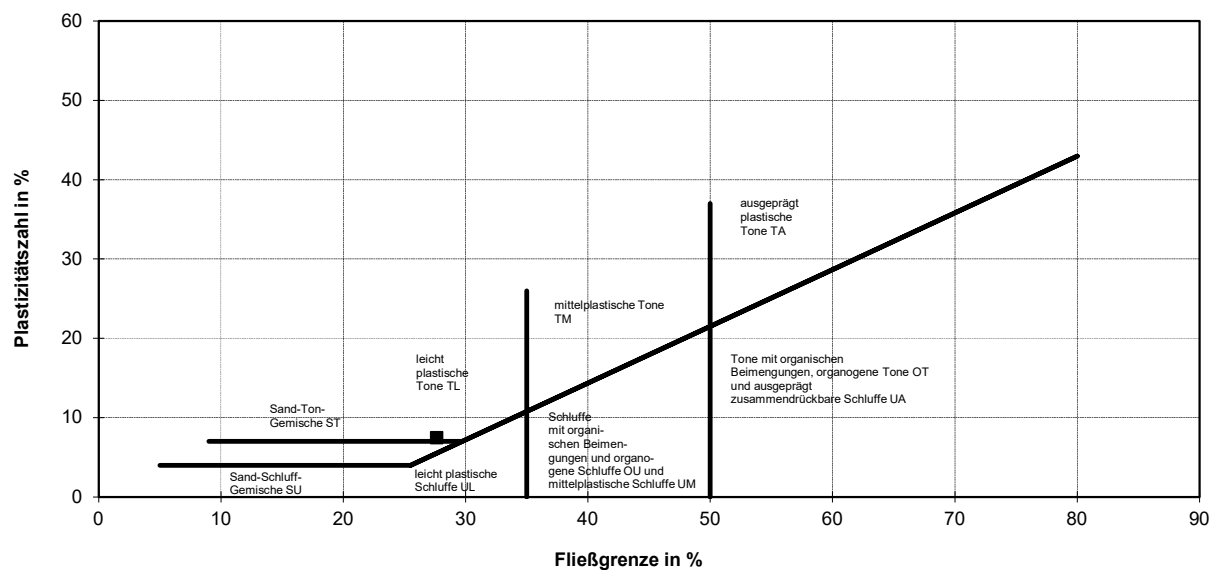
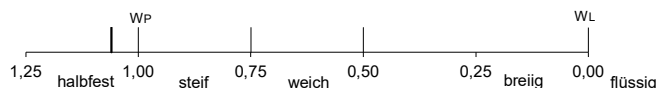


Wassergehalt	w	18,7 %
Fließgrenze	w_L	27,6 %
Ausrollgrenze	w_P	20,2 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	94,9 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	19,7 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 7,5 %
Konsistenzzahl I_C 1,06

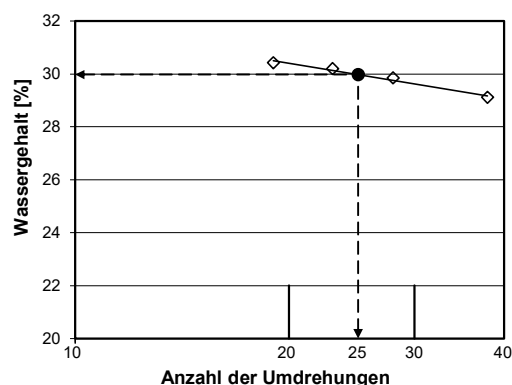


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S1a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	3,0 - 3,9 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

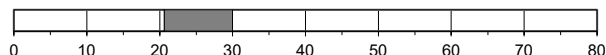
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

		Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.		37	38	39	40	80	81
Anzahl der Umdrehungen		38	28	23	19		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	31,50	31,13	30,53	28,12	53,48	47,59
Trockene Probe + Behälter	[g]	27,78	26,56	26,97	24,95	52,09	46,61
Behälter	[g]	15,00	11,25	15,18	14,53	45,42	41,82
Wasser	[g]	3,72	4,57	3,56	3,17	1,39	0,98
Trockene Probe	[g]	12,78	15,31	11,79	10,42	6,67	4,79
Wassergehalt	[%]	29,1	29,8	30,2	30,4	20,8	20,5

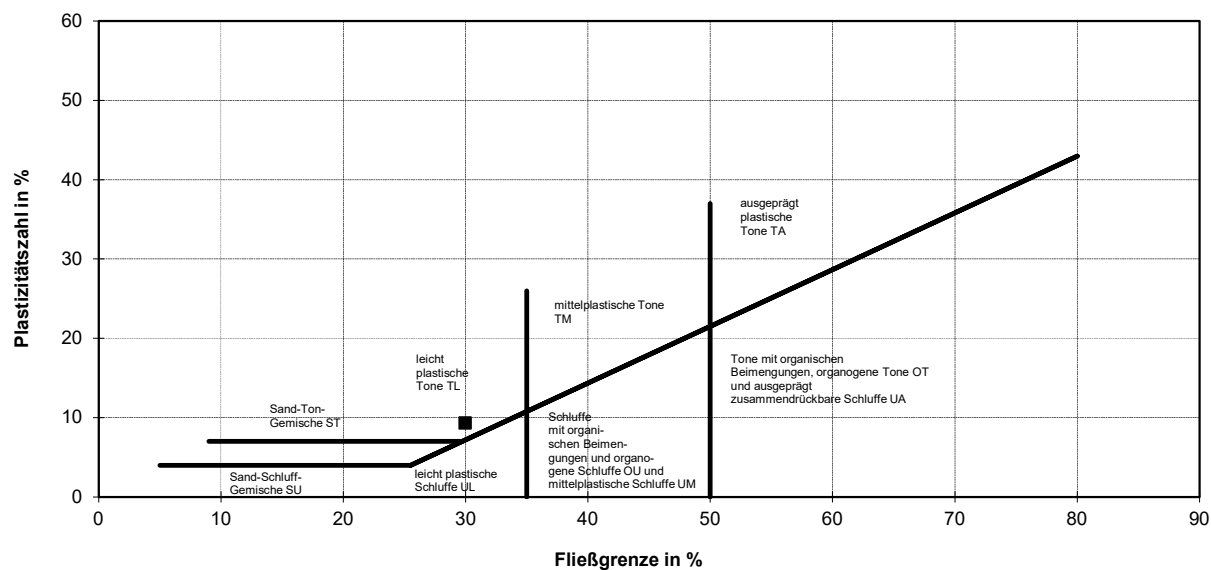
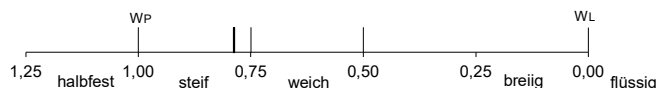


Wassergehalt	w	20,3 %
Fließgrenze	w_L	30,0 %
Ausrollgrenze	w_P	20,6 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	89,7 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	22,6 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 9,3 %
Konsistenzzahl I_C 0,79

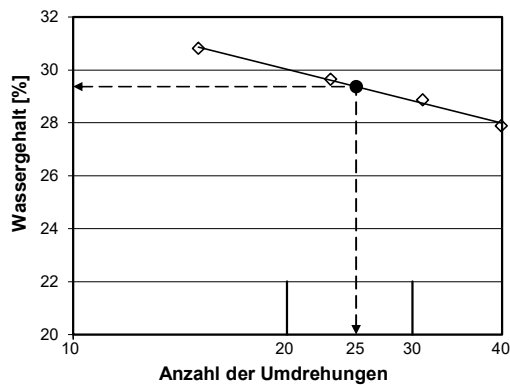


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S3a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	2,3 - 3,8 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

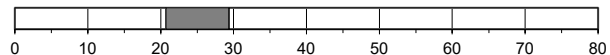
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	41	42	43	44	82	83
Anzahl der Umdrehungen	40	31	23	15		
Feuchte Probe + Behälter [g]	29,54	28,88	27,82	30,74	40,97	39,92
Trockene Probe + Behälter [g]	26,08	25,24	24,15	26,21	39,47	38,60
Behälter [g]	13,67	12,63	11,77	11,51	32,20	32,25
Wasser [g]	3,46	3,64	3,67	4,53	1,50	1,32
Trockene Probe [g]	12,41	12,61	12,38	14,70	7,27	6,35
Wassergehalt [%]	27,9	28,9	29,6	30,8	20,6	20,8

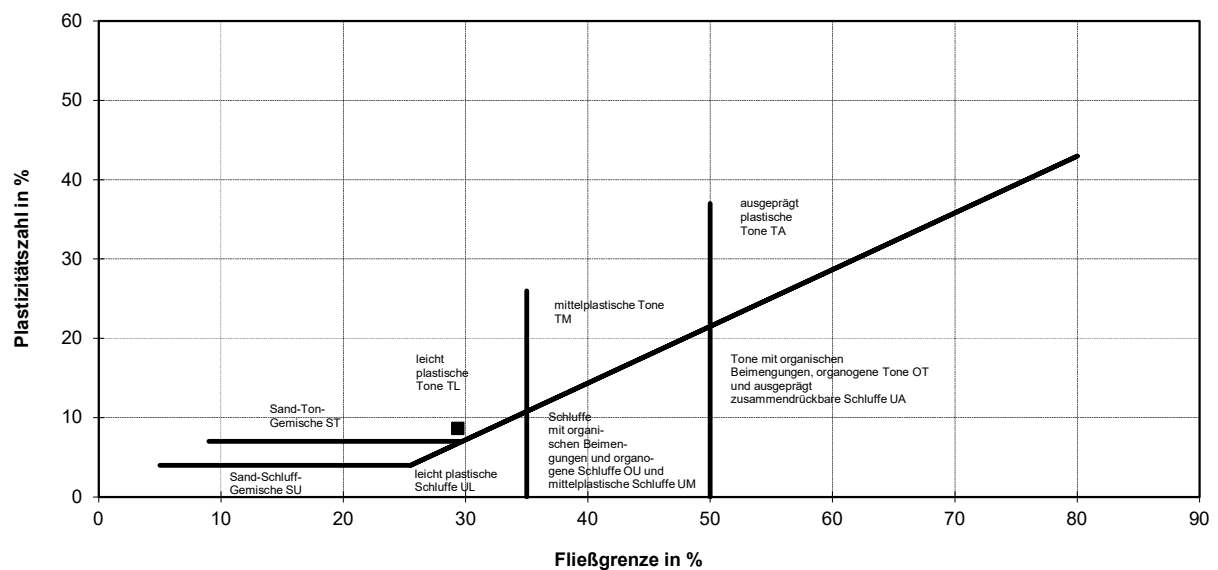
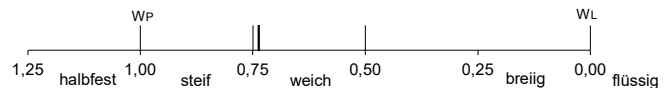


Wassergehalt	w	22,3 %
Fließgrenze	w_L	29,4 %
Ausrollgrenze	w_P	20,7 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	97,0 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	23,0 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 8,7 %
Konsistenzzahl I_C 0,74

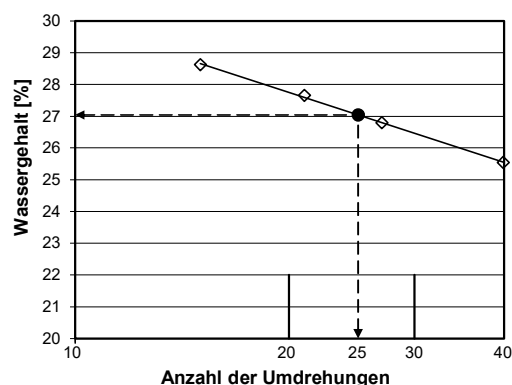


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S5a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	1,5 - 2,0 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

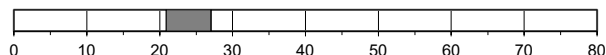
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	45	46	47	48	84	85
Anzahl der Umdrehungen	40	27	21	15		
Feuchte Probe + Behälter [g]	32,01	28,87	28,41	29,57	39,83	39,01
Trockene Probe + Behälter [g]	28,48	25,24	24,76	26,39	38,45	37,68
Behälter [g]	14,66	11,69	11,56	15,28	31,89	31,26
Wasser [g]	3,53	3,63	3,65	3,18	1,38	1,33
Trockene Probe [g]	13,82	13,55	13,20	11,11	6,56	6,42
Wassergehalt [%]	25,5	26,8	27,7	28,6	21,0	20,7

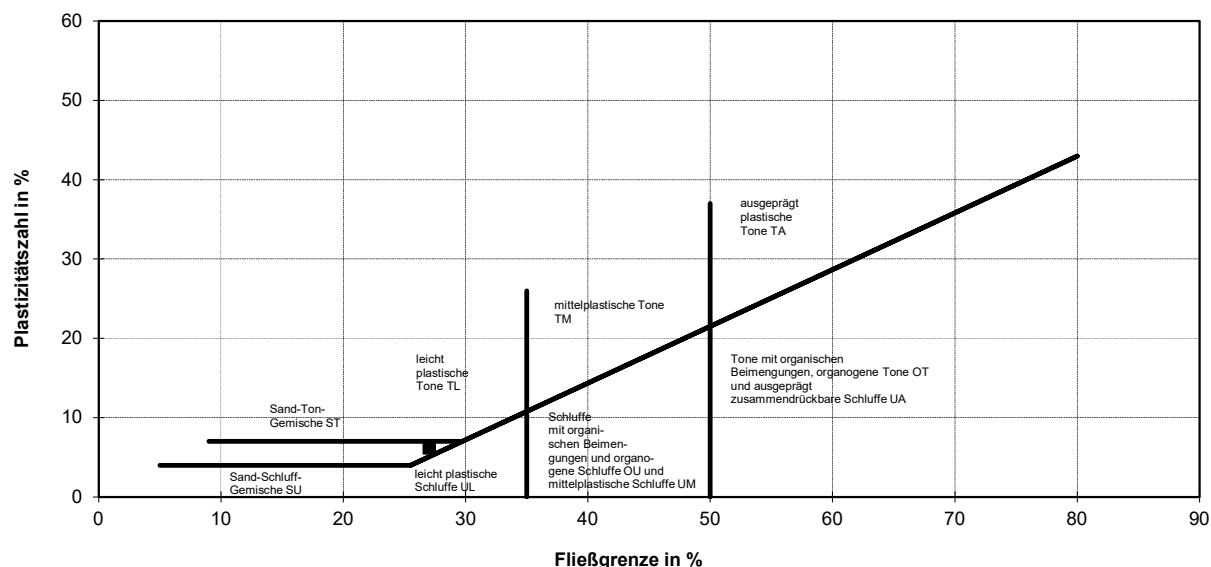
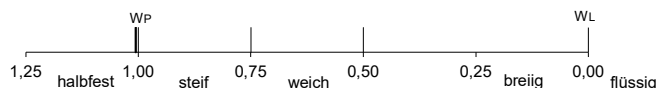


Wassergehalt	w	20,3 %
Fließgrenze	w_L	27,0 %
Ausrollgrenze	w_P	20,9 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	97,4 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	20,8 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 6,2 %
Konsistenzzahl I_C 1,01

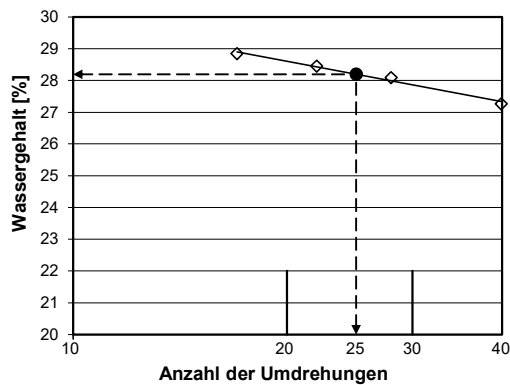


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S5a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	2,0 - 3,0 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

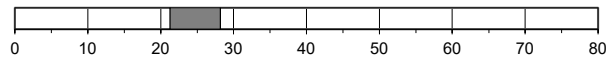
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	49	50	51	52	86	87
Anzahl der Umdrehungen	40	28	22	17		
Feuchte Probe + Behälter [g]	36,70	34,40	32,52	33,81	40,82	39,75
Trockene Probe + Behälter [g]	31,92	29,83	28,32	29,55	39,28	38,45
Behälter [g]	14,39	13,56	13,56	14,78	32,09	32,32
Wasser [g]	4,78	4,57	4,20	4,26	1,54	1,30
Trockene Probe [g]	17,53	16,27	14,76	14,77	7,19	6,13
Wassergehalt [%]	27,3	28,1	28,5	28,8	21,4	21,2

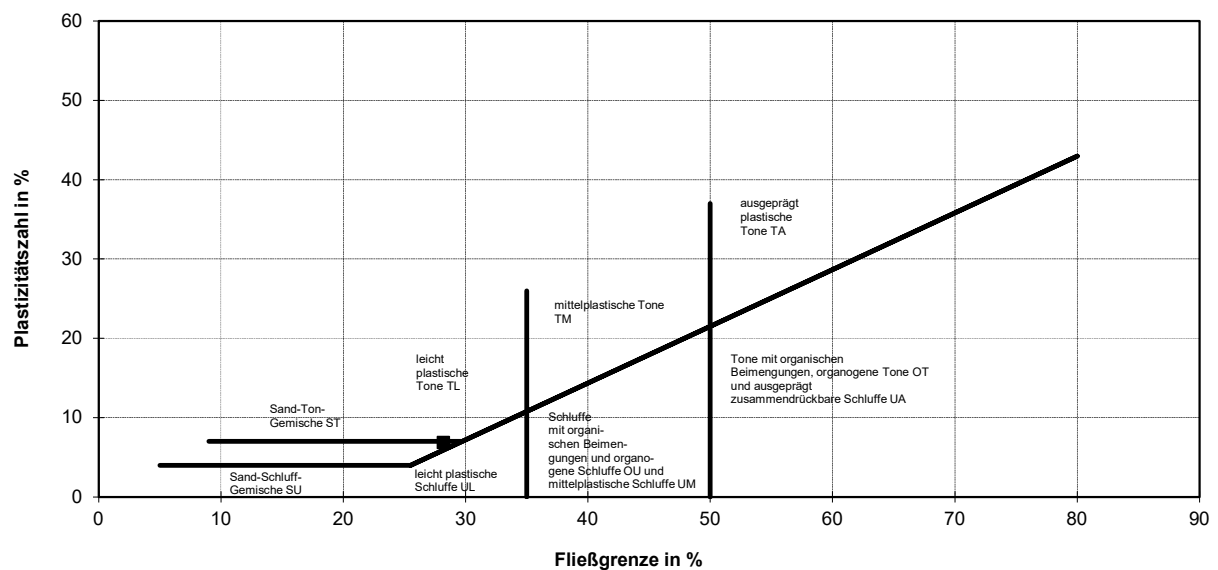
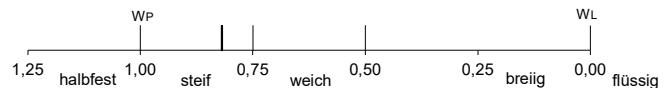


Wassergehalt	w	22,4 %
Fließgrenze	w_L	28,2 %
Ausrollgrenze	w_P	21,3 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	99,3 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	22,6 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 6,9 %
Konsistenzzahl I_C 0,82

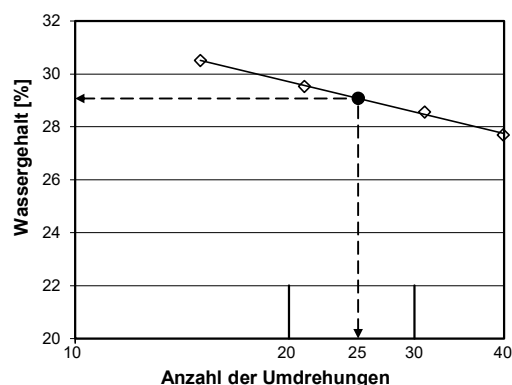


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S5a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	3,0 - 3,8 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

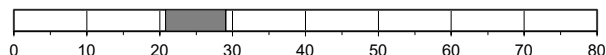
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	53	54	55	56	88	89
Anzahl der Umdrehungen	40	31	21	15		
Feuchte Probe + Behälter [g]	32,60	33,78	30,62	30,67	56,15	40,61
Trockene Probe + Behälter [g]	28,54	29,37	26,79	26,71	54,66	39,27
Behälter [g]	13,88	13,93	13,82	13,73	47,49	32,84
Wasser [g]	4,06	4,41	3,83	3,96	1,49	1,34
Trockene Probe [g]	14,66	15,44	12,97	12,98	7,17	6,43
Wassergehalt [%]	27,7	28,6	29,5	30,5	20,8	20,8

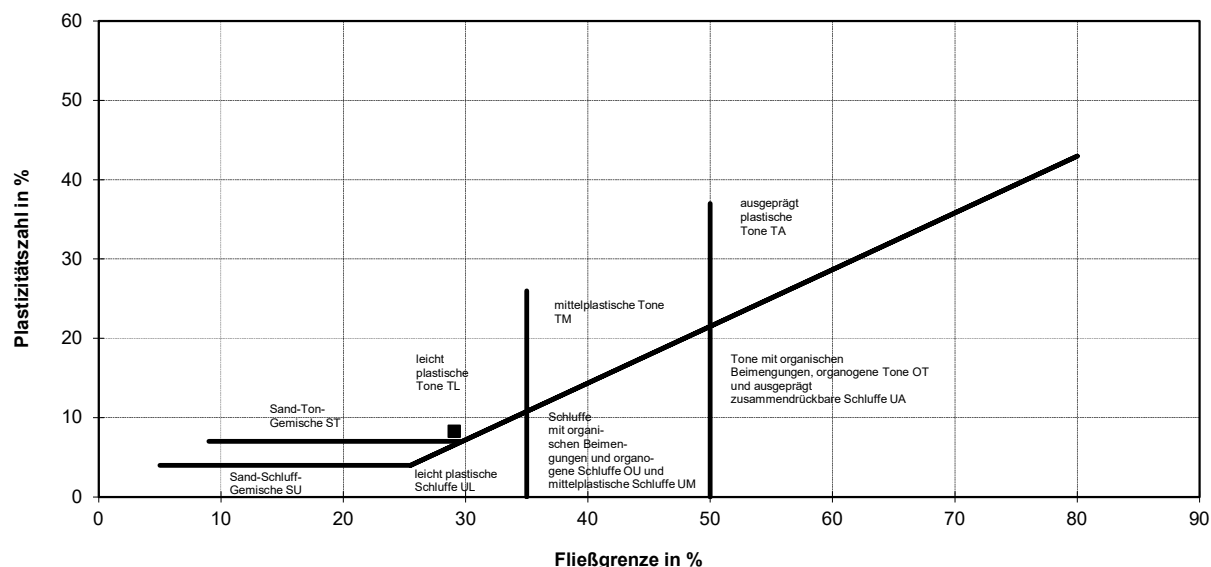
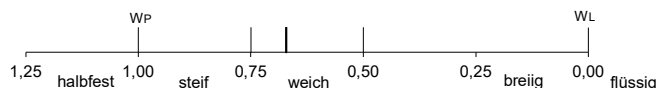


Wassergehalt	w	22,3 %
Fließgrenze	w_L	29,1 %
Ausrollgrenze	w_P	20,8 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	94,8 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	23,5 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 8,3 %
Konsistenzzahl I_C 0,67



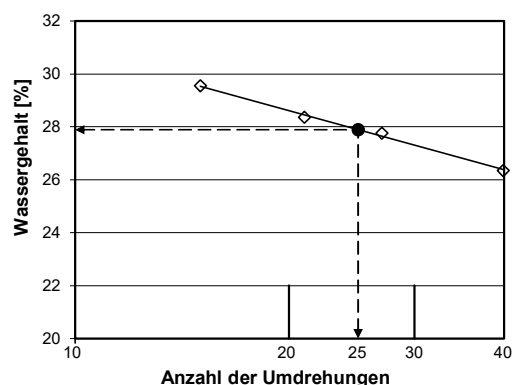
Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.: 62970
Bauvorhaben: Kirchheim am Neckar
Auftraggeber: Strenger
Bodenart: bindig
Tiefe: 1,5 - 2,0 m

Entnahmestelle: S7a
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: Breling
Entnahme am : 31.03 + 16.04.2025
Prüfer: RK, CJ Datum: 24.04.2025

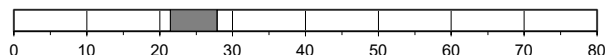
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	57	58	59	60	90	91
Anzahl der Umdrehungen	40	27	21	15		
Feuchte Probe + Behälter [g]	33,12	35,51	33,87	33,55	52,32	40,50
Trockene Probe + Behälter [g]	29,11	31,08	29,52	29,34	50,87	39,04
Behälter [g]	13,89	15,12	14,18	15,09	44,09	32,27
Wasser [g]	4,01	4,43	4,35	4,21	1,45	1,46
Trockene Probe [g]	15,22	15,96	15,34	14,25	6,78	6,77
Wassergehalt [%]	26,3	27,8	28,4	29,5	21,4	21,6

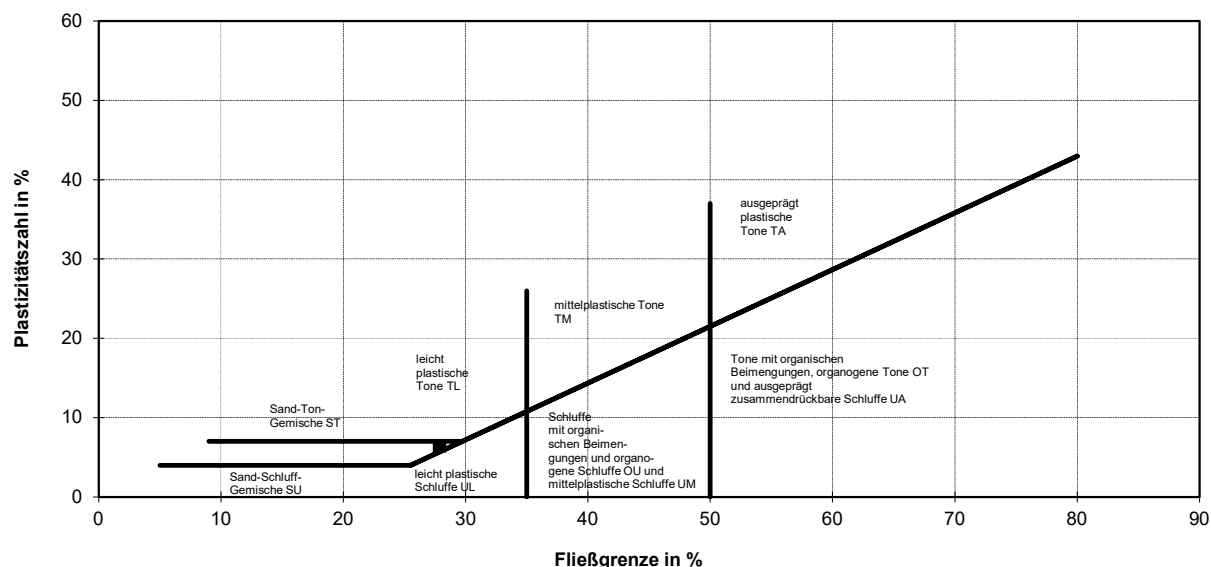
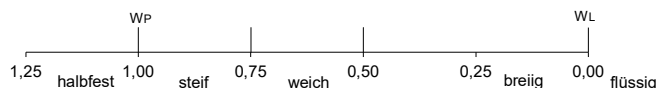


Wassergehalt w 18,8 %
 Fließgrenze w_L 27,9 %
 Ausrollgrenze w_P 21,5 %
 Kornanteil < 0,4 mm K 96,4 %
 Wassergehalt < 0,4 mm $w_{<0,4}$ 19,5 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 6,4 %
 Konsistenzzahl I_C 1,31

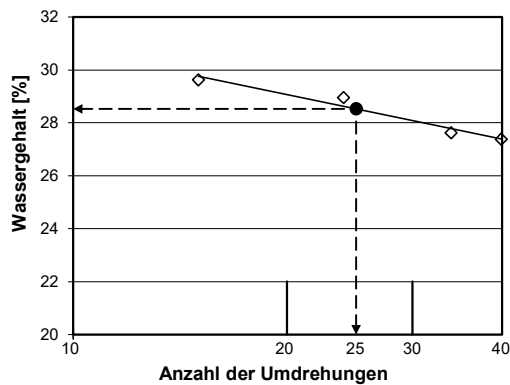


Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt-Nr.:	62970	Entnahmestelle:	S7a
Bauvorhaben:	Kirchheim am Neckar	Art der Entnahme:	gestört
Auftraggeber:	Strenger	Probenehmer:	Breling
Bodenart:	bindig	Entnahme am :	31.03 + 16.04.2025
Tiefe:	2,0 - 3,0 m	Prüfer:	RK, CJ
		Datum:	24.04.2025

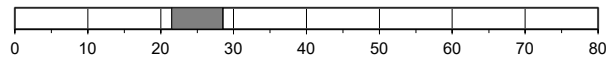
Tägliche Kontrollen nach DIN EN ISO 17892-12, Anhang A, Abschnitt A.3.7.4 durchgeführt? ☒ ja

	Fließgrenze				Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.	10	11	12	13	92	93
Anzahl der Umdrehungen	40	34	24	15		
Feuchte Probe + Behälter [g]	33,19	32,64	37,51	31,76	51,14	38,43
Trockene Probe + Behälter [g]	28,72	28,69	32,47	27,08	49,80	36,96
Behälter [g]	12,39	14,39	15,06	11,28	43,58	30,11
Wasser [g]	4,47	3,95	5,04	4,68	1,34	1,47
Trockene Probe [g]	16,33	14,30	17,41	15,80	6,22	6,85
Wassergehalt [%]	27,4	27,6	28,9	29,6	21,5	21,5



Wassergehalt	w	21,9 %
Fließgrenze	w_L	28,5 %
Ausrollgrenze	w_P	21,5 %
Kornanteil < 0,4 mm	K	98,0 %
Wassergehalt < 0,4 mm	$w_{<0,4}$	22,3 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl I_P 7,0 %
Konsistenzzahl I_C 0,88

