



**Neubau Penny Markt in Rottenburg-
Wurmlingen**

**Geotechnischer und
umwelttechnischer Bericht**

Projekt-Nr.: **243872**

Bericht-Nr.: **01b**

Erstellt im Auftrag von:
REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA
Domstr. 20
50668 Köln

Dipl.-Ing. Ralf Plamitzer, Dipl.-Geol. Markus
Kampschulte, Henning von der Werth, M.Sc.

2020-03-19

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ZUSAMMENFASSUNG 5
2	VERANLASSUNG 6
3	UNTERLAGEN 6
4	STANDORTSITUATION UND BAUWERKSBESCHREIBUNG 7
5	UNTERSUCHUNGSUMFANG 8
5.1	Durchgeführte Felduntersuchungen 8
5.2	Durchgeführte Laboruntersuchungen 9
6	BAUGRUNDVERHÄLTNISSSE 10
6.1	Geologischer Überblick 10
6.2	Erdbeben..... 10
6.3	Beschreibung der Baugrundsichten 11
6.3.1	Schicht 1: Talauen-Ton 11
6.3.2	Schicht 2: Talauen–Lehm 11
6.3.3	Schicht 3: Kies der Neckar-Jungterrassen 12
6.4	Bodenmechanische Berechnungskennwerte und Bodenklassen 12
6.5	Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche 13
7	GRUNDWASSER 16
8	UMWELTECHNISCHE UNTERSUCHUNG 17
8.1	Bodenschutz- und Altlastenkataster 17
8.2	Durchgeführte Untersuchungen..... 18
8.3	Ergebnisse 19
8.3.1	Vor-Ort-Befunde 19
8.3.2	Abfalltechnische Einstufung von Aushubmaterial 19
8.4	Empfehlungen und Hinweise 20
9	GRÜNDUNG 20
9.1	Geotechnische Kategorie 20
9.2	Situation 20
9.3	Bodenverbesserung mit Rüttelstopfverdichtung..... 21
9.4	Brunnengründung..... 22
9.5	Fundamentplatte mit Bodenpolster 22
9.6	Gründungsempfehlung 23
9.7	Bauwerksabdichtung 23

9.8	Verkehrsflächen	24
10	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWÄSSERN.....	24
10.1	Randbedingungen	24
10.2	Durchgeführte Untersuchungen.....	24
10.3	Ergebnisse von Korngrößenverteilungen an Bodenproben.....	25
10.4	Ergebnisse der Versickerungsversuche	25
10.5	Bemessungswert.....	26
11	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	27
11.1	Frostsicherheit.....	27
11.2	Aushub und Baugrubensohle	27
11.3	Arbeitsraumverfüllung.....	28
11.4	Baugrube.....	28
11.5	Trockenhaltung der Baugrube	28
11.6	Qualitätssicherung.....	29

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite	
Tabelle 4.1	Auszüge aus den Grundbüchern [U4] der Gemeinde Rottenburg am Neckar, Karte SW0206	7
Tabelle 5.1	Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der Aufschlüsse	9
Tabelle 6.1	Charakteristische bodenmechanischen Kennwerte	13
Tabelle 6.2:	Zuordnung der Schichten zu Homogenbereichen	13
Tabelle 6.3	Bestimmungsverfahren zur Überprüfung von Kennwerten gemäß VOB Teil C	14
Tabelle 6.4	Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 (2016) – Boden	15
Tabelle 6.5	Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten nach DIN 18304 (2016)	16
Tabelle 7.1	angetroffene Grundwasserstände bei den Sondierungsmaßnahmen	17
Tabelle 8.1	Abfalltechnische Einstufung von Aushubmaterial	19
Tabelle 10.1:	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen der Versickerungserkundung	25

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Lagepläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Geologische Karte
- Anlage 1.3 Außenanlagenplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Anlage 2 **Baugrundschnitte**

- Anlage 2.1 Schnitt A-A
- Anlage 2.2 Schnitt B-B
- Anlage 2.3 Schnitt C-C

Anlage 3 **Bodenmechanische Laborversuche**

- Anlage 3.1 Zusammenstellung Laborversuchsergebnisse Versuche 2018
- Anlage 3.2 Zusammenstellung Laborversuchsergebnisse Versuche 2020
- Anlage 3.3 Körnungslinien nach DIN 18123-7 2018
- Anlage 3.4 Körnungslinien nach DIN 18123-7 2020
- Anlage 3.5 Zustandsgrenzen nach DIN 18122-1
- Anlage 3.6 Wassergehalt nach DIN 17892-1
- Anlage 3.7 Glühverlust gemäß DIN 18128

Anlage 4 **Kampfmittelfreiheit**

- Anlage 4.1 Bericht zur Kampfmitteluntersuchung der Bohransatzpunkte

Anlage 5 **Umwelttechnische Untersuchungen**

- Anlage 5.1 Auszug aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster
- Anlage 5.2 Laborberichte der chemischen Untersuchungen 2018
- Anlage 5.3 Laborberichte der chemischen Untersuchungen 2020

Anlage 6 **Versickerungsversuche**

- Anlage 6.1 Sondierprofile
- Anlage 6.2 Auswertung Versickerungsversuche

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die CDM Smith Consult GmbH wurde von REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA mit der Baugrunderkundung für einen Neubau eines Penny-Marktes an der Hirschauer Straße in 72108 Rottenburg am Neckar – Wurmlingen beauftragt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Baumaßnahme im März 2018 10 Bohrsondierungen (BS) und 10 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) abgeteuft. Es wurden 38 Mischproben genommen, welche anschließend im Labor der CDM Smith Consult GmbH geotechnisch untersucht wurden. Zur umwelttechnischen Untersuchung wurden zudem drei Mischproben gebildet, welche chemisch untersucht wurden.

Aufgrund einer Umplanung des Marktgebäudes sowie einer Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden im Januar 2020 zwei weitere Bohrsondierungen, zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde, vier Versickerungsversuche durchgeführt sowie weitere Proben zur umwelttechnischen Untersuchung genommen.

Mit den Erkundungsarbeiten wurde unterhalb des Oberbodens Talauen-Tone mit steifer Konsistenz, gefolgt von Talauen-Lehme mit weicher Konsistenz angetroffen, welche von Kiesen der Neckar-Jungterrassen in mitteldichter bis dichter Lagerung unterlagert werden. Bei keiner Schicht wurden signifikante Schadstoffbelastungen festgestellt.

Für den Neubau werden Bemessungswasserstände von 334,1 mNN (Bauzeit) und 334,6 mNN (Endzustand) empfohlen. Der für die Versickerung Grundwasserstand wird zu 334,1 mNN empfohlen.

Aufgrund von gering tragfähigen Bodenschichten werden Zusatzmaßnahmen zur Gründung vorgeschlagen. Eine Gründung kann mittels Bodenverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung oder Bodenaustausch mit Brunnengründung erfolgen. Alternativ ist auch eine Gründung mit einer Fundamentplatte und einem Bodenpolster möglich, siehe Abschnitt 9.6.

Der für Versickerungsmaßnahmen maßgebliche Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrundes wurde zu $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s bestimmt.

2 VERANLASSUNG

Die REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA plant den Neubau eines nicht-unterkellerten Penny-Marktes an der Hirschauer Straße, 72108 Rottenburg am Neckar - Wurmlingen.

Die CDM Smith Consult GmbH (CDM Smith), wurde von REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA mit der Baugrunderkundung für die geplanten Baumaßnahmen beauftragt.

Im Mai 2018 wurde für dieses Bauvorhaben bereits ein geotechnisches und umwelttechnisches Gutachten von CDM Smith geschrieben [U11], welches hiermit aufgrund von Planänderungen der Niederschlagsversickerung und der Gründung des Bauwerks fortgeschrieben wird.

Das vorliegende Gutachten beschreibt die im Planungsgebiet erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse. Anhand der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der bei CDM Smith vorliegenden Erfahrungen zum örtlich anstehenden Baugrund werden charakteristische Bodenkennwerte angegeben. Außerdem werden erdbau- und gründungstechnische Angaben sowie Hinweise zur Bauausführung mitgeteilt.

3 UNTERLAGEN

- [U1] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7419 – Herrenberg. Maßstab 1:25000
- [U2] Außenanlagenplan Penny Region Wiesloch, Filial-Nr.: 0363 – 30 – 0000, Hirschauer Str., Rottenburg-Wurmlingen. Maßstab 1:200
- [U3] Innenministerium Baden-Württemberg, Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg. Maßstab 1:350000
- [U4] Amtsgericht Böblingen, Gemeinde Rottenburg am Neckar, Grundbücher von Wurmlingen mit den Nummern 42142, 43690, 42438, 42473 und 770
- [U5] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 29.12.2017
- [U6] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV) vom 27.09.2017
- [U7] ZTVE-StB09: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009
- [U8] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012

- [U9] DWA-Regelwerk, April 2005: Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [U10] Schumacher Hoß Ingenieure, Bornheim: E-Mail mit Berechnungen zur Bodenplatte Penny Wurmlingen vom 09.01.2020
- [U11] CDM Smith Consult GmbH, Alsbach: Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen, Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht, Projekt-Nr. 118580, Bericht 01 vom 08.05.2018
- [U12] CDM Smith Consult GmbH: Mitteilung der Berechnungsergebnisse von Setzungsrechnungen für eine Flächengründung, E-Mail vom 30.01.2020
- [U13] Schumacher Hoß Ingenieure, Bornheim: E-Mail vom 30.01.2020 zur Bewertung der Verformungen bei Ausführung von Einzel- und Streifenfundamenten mit Bodenpolster

4 STANDORTSITUATION UND BAUWERKSDESCHEIBUNG

Der Neubau des Penny-Marktes entsteht an der Hirschauer Straße am südöstlichen Ortsrand des Stadtteils Wurmlingen der Stadt Rottenburg am Neckar. Tabelle 4.1 gibt einen Überblick über die Auszüge aus den Grundbüchern der Grundstücke [U4], auf welchem sich das Baufeld befindet.

Tabelle 4.1 Auszüge aus den Grundbüchern [U4] der Gemeinde Rottenburg am Neckar, Karte SW0206

Flurstück	Wirtschaftsart	Lage	Grundbuch-Nr.	Eigentümer
1921	Landwirtschaftsfläche	Hirschauer Str.	42438	Hans-Joachim-Kratzer
1925	Landwirtschaftsfläche	Vogelswiese	42438	Hans-Joachim-Kratzer
1926	Landwirtschaftsfläche	Vogelswiese	42473	Roland Miller
1927	Landwirtschaftsfläche	Vogelswiese	770	Anton Fahrner
1928	Landwirtschaftsfläche	Vogelswiese	42142	Franz Fuhrer
1929	Landwirtschaftsfläche	Vogelswiese	43690	Franz Fuhrer

Das Marktgebäude entsteht auf einer rechteckigen Grundfläche mit einer Gesamtfläche von 1063 qm. Zwischen der Hirschauer Straße und dem Marktgebäude entsteht zusätzlich noch ein Parkplatz für 72 Fahrzeuge. Detaillierte Informationen sind dazu auch dem Außenanlagenplan in Anlage 1.3 zu entnehmen.

5 UNTERSUCHUNGSUMFANG

5.1 Durchgeführte Felduntersuchungen

Am 14.03.2018 wurden durch Firma Sonnentag GmbH, Kusterdingen 10 Bohrsondierungen (BS 1 – BS 10) bis in eine Tiefe von 4 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die geplante Endtiefe von 6 m unter GOK konnte allerdings bei keiner Sondierung erreicht werden, da ab einer Tiefe von etwa 4 m unter GOK kein weiterer Sondierfortschritt mehr erzielt werden konnte, da die dort angetroffenen dicht gelagerten Kiese (Kapitel 6.3.3) dies nicht ermöglichten. Parallel dazu wurden 10 schwere Rammsondierungen (DPH 1 – DPH 10) an den gleichen Ansatzpunkten in Tiefen von bis zu 5,50 m unter GOK durchgeführt. Die Ansatzpunkte wurden unter Berücksichtigung des Außenanlagenplans [U2] festgelegt.

Vor der Durchführung der Sondierungen wurden durch die Firma GEOLOG Fuß-Hepp GbR Messungen mittels Georadar zur Kampfmittelsuche durchgeführt und eine Freigabe der Ansatzpunkte für die Erkundungs Sondierungen erteilt (Anlage 4.1).

Am 09.01.2020 und 10.01.2020 wurden durch Firma Sonnentag zusätzliche Erkundungsmaßnahmen durchgeführt. Es wurden zwei Bohrsondierungen (BS 11, BS 12) bis 4,70 m bzw. 3,90 m unter GOK sowie zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 11, DPH 12) bis 5,1 m unter GOK abgeteuft. Darüber hinaus wurden vier Bohrsondierungen (VS 1 - VS 4) bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK abgeteuft, in welchen jeweils ein Versickerungsversuch in einer Tiefe von 1,50 m durchgeführt wurde.

Für die zusätzlichen Erkundungsmaßnahmen lag eine Kampfmittelfreigabe des RP Stuttgart vor, so dass die Ansatzpunkte nicht freigemessen werden mussten.

Die Profile der Bohrsondierungen sind in den Baugrundschnitten in der Anlage 2 zeichnerisch dargestellt. In den Baugrundschnitten sind weiterhin die Ergebnisse der Rammsondierungen als Rammdiagramme aufgetragen. Bei den Rammdiagrammen werden die Schlagzahlen N_{10} über die Tiefenlage der Sondierspitze zeichnerisch dargestellt. Dabei ist N_{10} die zum Eintreiben der Sonde um jeweils 10 cm erforderliche Anzahl von Schlägen.

Die Profile der Sondierungen für die Versickerungsversuche befinden sich in Anlage 6.1, die Auswertungen der Versuche in Anlage 6.2.

Das mit den Bohrsondierungen gewonnene Bohrgut wurde durch die Mitarbeiter von CDM Smith hinsichtlich organoleptischer Auffälligkeiten (Farbe, Geruch, etc.) angesprochen, in bergfrischem Zustand bodenmechanisch aufgenommen und stratigraphisch eingestuft. Aus dem Bohrgut wurden 64 gestörte Bodenproben (GP) entnommen.

Die Ansatzpunkte wurden durch CDM Smith höhen- und lagemäßig eingemessen.

Tabelle 5.1 Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der Aufschlüsse

Aufschluss-Nr.	Ansatzhöhe [m NN]	Erkundungstiefe		Bemerkungen
		[m u GOK]	[m NN]	
BS 01	337,03	4,00	333,03	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 02	336,96	3,90	336,06	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 03	337,09	4,30	332,79	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 04	337,88	3,50	334,38	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 05	337,39	4,30	333,09	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 06	337,16	4,10	333,06	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 07	337,81	4,30	333,51	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 08	337,87	4,50	333,37	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 09	337,42	3,70	333,72	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 10	337,69	4,00	333,69	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 11	337,70	4,70	333,0	kein weiterer Sondierfortschritt
BS 12	337,20	3,90	333,3	kein weiterer Sondierfortschritt
DPH 01	337,03	4,50	332,53	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 02	336,96	4,50	332,46	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 03	337,09	4,50	332,59	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 04	337,88	4,90	332,98	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 05	337,39	5,10	332,29	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 06	337,16	5,90	331,26	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 07	337,81	5,20	332,61	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 08	337,87	5,70	332,17	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 09	337,42	3,90	333,52	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 10	337,69	4,90	332,79	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 11	337,70	5,10	332,60	Abbruch bei N ₁₀ = 50
DPH 12	337,20	5,10	332,10	Abbruch bei N ₁₀ = 50
VS 1	337,60	3,00	334,60	Versickerungsversuch bei 1,50 m
VS 2	337,10	3,00	334,10	Versickerungsversuch bei 1,50 m
VS 3	337,00	3,00	334,00	Versickerungsversuch bei 1,50 m
VS 4	336,90	3,00	333,90	Versickerungsversuch bei 1,50 m

5.2 Durchgeführte Laboruntersuchungen

Die aus den Bohrsondierungen entnommenen Bodenproben wurden zur geotechnischen Bestimmung und Beurteilung in das geotechnische Labor von CDM Smith transportiert.

Insgesamt wurden die folgenden Laborversuche ausgeführt:

- 12 Bestimmungen der Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123
- 6 Bestimmungen der Zustandsgrenzen gemäß DIN 18122
- 18 Bestimmungen des Wassergehalts gemäß DIN 18121
- 4 Bestimmungen des Glühverlusts gemäß DIN 18128

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 3.1 zusammengestellt. Die Einzelergebnisse sind in Anlage 3.4 bis Anlage 3.7 dokumentiert und werden in den Kapitel 6, 9 und 10 berücksichtigt.

6 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

6.1 Geologischer Überblick

Im Bereich des Baufeldes befinden sich nach der geologischen Karte [U1] grobe Flussschotter der Neckar-Jungterrassen, welche durch Talaueablagerungen oberhalb tief verlehmt sind. Daher sind erst tonige und schluffige Lagen zu erwarten bevor die Kiese der Neckar-Jungterrassen anzutreffen sind. Nördlich und westlich an das Baufeld angrenzend treten Tonmergelsteine des Gipskeupers auf, welche daher auch im Baufeld angetroffen werden können.

6.2 Erdbeben

In der Erdbebenkarte des Bundeslandes Baden-Württemberg [U3] werden gemäß DIN 4149:2005-04 die von Erdbeben in stärkerem Ausmaß betroffenen Gebiete nach steigendem Gefährdungsgrad in die Erdbebenzonen 0 bis 3 sowie der Untergrund in Untergrundklassen eingeteilt. Demnach ist das hier betrachtete Baufeld in die Erdbebenzone 3 einzuordnen. Die Erdbebenzone 3 ist durch eine Nicht-Überschreitenswahrscheinlichkeit von 90% innerhalb von 50 Jahren für Intensitäten 7,5 und größer auf der EMS-Skala definiert. Der Untergrund ist der Untergrundklasse R für Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund, der Baugrund der Baugrundklasse D für weiche bis steife bzw. locker bis mitteldicht gelagerte Lockergesteine gemäß DIN EN 1988-1 zuzuordnen. Die Einstufung in die Erdbebenzone 3 kann zu Mehrkosten führen.

6.3 Beschreibung der Baugrundsichten

Der Baugrund wurde auf der Grundlage der durchgeführten Erkundungen sowie den vorliegenden Erfahrungen zu den örtlichen Baugrundverhältnissen nach bodenmechanischen und gründungstechnischen Gesichtspunkten in Schichten untergliedert, die nachfolgend beschrieben werden.

Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,2 m wurde in allen Bohrsondierungen in Form von schwach tonigem bis tonigem, schwach schluffigem bis schluffigem und bereichsweise schwach sandigen Mutterboden mit humosen Anteilen und einer steifen bis stellenweise halbfesten Konsistenz angetroffen.

Es wurden keine Proben für bodenmechanische Analysen genommen, da der Oberboden keine gründungstechnische Relevanz aufweist

6.3.1 Schicht 1: Talauen-Ton

Unter dem Oberboden wurde in allen Bohrsondierungen eine Tonschicht angetroffen. Sie wurde als schluffiger, stellenweise auch als schwach sandiger bis kiesiger, Ton mit steifer bis halbfester Konsistenz angesprochen. Die Mächtigkeit der Schicht variiert zwischen 0,9 m (BS 02) und 2,60 m (BS 04, BS 12).

Mit der schweren Rammsonde wurden innerhalb des Tons überwiegend Schlagzahlen zwischen $N_{10} = 2$ und $N_{10} = 6$ erreicht, was auf eine weiche bis steife Konsistenz des Bodens schließen lässt. Bei den Laborversuchen zur Bestimmung der Konsistenz wurde ebenfalls eine weiche bis steife Konsistenz festgestellt. Der Ton ist überwiegend den Bodengruppe TA (ausgeprägt plastischer Ton) und TM (mittelplastischer Ton) zuzuordnen.

Schicht 1 wird regional als Talauen-Ton bezeichnet.

6.3.2 Schicht 2: Talauen-Lehm

Unter der Tonschicht wurde bei fast allen Bohrsondierungen eine Schicht angetroffen, die regional als Talauen-Lehm bezeichnet wird. Bei den Sondierungen BS 01, BS 02, BS 03, BS 05, BS 06 und BS 09 wurde diese Schicht als stellenweise schwach kiesiger, schwach toniger, schluffiger Sand mit weicher Konsistenz angesprochen. Bei den Sondierungen BS 04, BS 07, BS 08 und BS 10 wurde die Schicht als schwach toniger, sandiger Schluff mit ebenfalls weicher Konsistenz angesprochen. Die Mächtigkeit der Schicht liegt zwischen 0,8 m (BS 04) und 2,9 m (BS 07). Bereichsweise ist die Lehmschicht in zunehmender Tiefe sehr feinkörnig, tonartig ausgebildet. In den Sondierungen BS 07, BS 08 und BS 10 wurde daher in einer Tiefenlage von 3 m –

4 m ein schluffiger, stellenweise sandiger Ton mit organischen Beimengungen und weicher bis halbfester Konsistenz angesprochen. In der BS 12 wurde kein Lehm angetroffen. Hier wechselt der Ton der Schicht 1 direkt in die Kiese der Schicht 3.

Mit der schweren Rammsonde wurden in der Lehm-Schicht Schlagzahlen zwischen $N_{10} = 1$ und $N_{10} = 5$ erreicht, wobei die Schlagzahl stellenweise über eine Tiefe von über 1 m durchgehend bei $N_{10} = 1$ liegt. Dies lässt auf eine breiige bis weiche Konsistenz des Bodens schließen. Die Schlagzahlen nehmen oberhalb der Schichtgrenze zu Schicht 3, ab einer Tiefe von ca. 3 m, deutlich zu und erreichen Werte von $N_{10} = 10$ - $N_{10} = 18$, was auf eine steife bis halbfeste Konsistenz des Bodens im unteren Bereich der Schicht schließen lässt.

Die Kornverteilungsanalysen (Anlage 3.4) bestätigen, dass der Lehm bereichsweise als toniger, schluffiger Sand, bereichsweise als toniger, sandiger Schluff und stellenweise auch als schluffiger Ton anzusprechen ist. Der Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm liegt zwischen 45% und 65%, weshalb der Lehm insgesamt als feinkörnig eingestuft wird, er jedoch stellenweise auch gemischt-körnig vorliegt. Bei den Laboranalysen zur Bestimmung der Konsistenz wurde eine überwiegend breiige bis weiche Konsistenz festgestellt. In den tieferen, tonigen Bereichen wurde dagegen eine steife Konsistenz ermittelt. Die Böden der Schicht 2 sind den Bodengruppen TM (mittelplastische Tone) und TA (ausgeprägt plastische Tone) zuzuordnen.

6.3.3 Schicht 3: Kies der Neckar-Jungterrassen

Unter den vorgenannten Böden wurde in allen Bohrsondierungen eine Kies-Schicht angetroffen. Sie wurde als sandiger, schwach schluffiger, schwach toniger Kies angesprochen. Gemäß der geologischen Karte [U1] handelt es sich hierbei um die Kiese der Neckar-Jungterrassen. Die Oberkante der Kiese steht in einer Tiefe zwischen 2,80 m und 4,10 m u GOK an. Die Bohrsondierungen wurden nach spätestens 1,1 m in dieser Schicht abgebrochen, da es keinen weiteren Sondierfortschritt mehr gab.

Mit der schweren Rammsonde wurden innerhalb der Kiese Schlagzahlen zwischen $N_{10} = 12$ und $N_{10} = 50$ erzielt, was auf eine mitteldichte bis dichte Lagerungsdichte schließen lässt. Die Kiese sind der Bodengruppe GU* (Kies-Schluff-Gemisch mit 15–40 % Feinkornanteil) zuzuordnen.

6.4 Bodenmechanische Berechnungskennwerte und Bodenklassen

Den Baugrundsichten werden die in Tabelle 6.1 zusammengestellten charakteristischen bodenmechanischen Berechnungskennwerte zugewiesen, die für die Bemessung der Gründungen und der Baugruben gelten. Die Ermittlung der Berechnungskennwerte erfolgt mit Hilfe der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Laborversuche und der CDM Smith vorliegenden Er-

fahrungen zum Baugrund im näheren Umfeld des Projektgebietes. Soweit bei den Bodenkennwerten Bandbreiten angegeben sind, gelten für erdstatische Berechnungen die jeweils ungünstigeren Kennwerte, soweit keine weitere Abstimmung mit dem Baugrundgutachter erfolgt.

Tabelle 6.1 Charakteristische bodenmechanischen Kennwerte

Schicht		Wichte		Scherfestigkeit			Steifemodul E _s [MN/m ²]	Durchlässigkeit k [m/s]
		γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	c _u [kN/m ²]		
1	Ton	18,5	8	15 - 20	5 - 15	20 - 200	10 - 15	≤ 10 ⁻⁹
2	Lehm	18,5-19,5	8,5-9,5	20 - 25	0 - 10	10 - 50	2 - 10	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁹
3	Kies	19 - 20	11 - 12	35 - 38	0	0	80 - 100	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶

6.5 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche

Nach der aktuell gültigen VOB Teil C (Stand 2015) ist der anstehende Baugrund für die jeweiligen Gewerke in Homogenbereiche zu untergliedern. Der Begriff Homogenbereich ist dabei wie folgt definiert:

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte [und Bauverfahren] vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Die Untergliederung des anstehenden Baugrundes erfolgt für die folgenden, voraussichtlich anfallenden Bauverfahren:

- ATV DIN 18300, (Stand 2016) Erdarbeiten
- ATV DIN 18304, (Stand 2016) Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

Eine Übersicht über die einzelnen Homogenbereiche der verschiedenen anfallenden Bauverfahren wird in Tabelle 6.2 gegeben

Tabelle 6.2: Zuordnung der Schichten zu Homogenbereichen

Schicht		Homogenbereiche	
		DIN 18300 (2016) Erdarbeiten (E)	DIN 18304 (2016) Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (R)
1	Ton	E-A	R-A
2	Lehm	E-B	R-B
3	Kies	E-C	R-C

Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche für die voraussichtlich anfallenden Gewerke werden nachfolgend gegeben (Tabelle 6.4 und Tabelle 6.5). Die angegebene Bandbreite der Kennwerte gilt für die bei der Erkundung überwiegend angetroffenen Bodenschichten. Lokal können Kennwerte außerhalb der angegebenen Bandbreite auftreten.

Die Kennwerte gelten für die Böden in-situ. Beim Lösevorgang, bei Zutritt von Tagwasser oder bei mechanischer Beanspruchung können Änderungen der Eigenschaften eintreten.

Sollte im Zuge der Bauausführung eine Überprüfung der angegebenen Kennwerte erforderlich werden, so sind folgende Bestimmungsverfahren gemäß VOB Teil C (Stand 2016) anzuwenden:

Tabelle 6.3 Bestimmungsverfahren zur Überprüfung von Kennwerten gemäß VOB Teil C

Kennwert	Bestimmungsverfahren
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	DIN EN ISO 14688-1
Korngrößenverteilung	DIN 18123
Dichte	bindige Böden: DIN EN ISO 17892-2 nichtbindige Böden, Festgestein: DIN 18125-2
undrainede Scherfestigkeit	DIN 18137-2
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1
Plastizitätszahl	DIN 18122-1
Konsistenzzahl	DIN 18122-1
Lagerungsdichte	DIN 18126 (Definition nach DIN EN ISO 14688-2)
organischer Anteil	DIN 18128
Bodengruppen	DIN 18196

Tabelle 6.4 Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 (2016) – Boden

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich Erdarbeiten (E)		
	E-A	E-B	E-C
Schicht [-]	1	2	3
Ortsübliche Bezeichnung [-]	Talauen-Ton	Talauen-Lehm	Kies der Neckar-Jungterrassen
Bodengruppe [-]	TA, TM, OT	TM, TA, UL, UM	GU*, GU, GT, GW
Stein- und Blockanteile 1) [%]			
- Steine	≤ 10	≤ 10	≤ 30
- Blöcke	≤ 5	≤ 5	≤ 10
- große Blöcke	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Korngrößenverteilung [-]	Anlage 3.4	Anlage 3.4	Anlage 3.4
Dichte 4) [g/cm ³]	1,9 - 2,0	1,9 – 2,0	1,8 – 1,9
Undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²]	20 - 200	10 - 50	
Wassergehalt [%]	5 – 40	10 - 50	n.b. ⁵⁾
Konsistenzzahl [-]	0,5 – 1,1	0,2 – 0,8 ²⁾	-
Plastizitätszahl [%]	20 - 70	10 - 40 ²⁾	-
Lagerungsdichte		sehr locker – locker ³⁾	mitteldicht - dicht
Organischer Anteil [%]	0 – 20	0 - 10	-
LAGA Klasse	Z0	Z1	Z1

1) Nach DIN 14688-1 werden folgende Korngrößenfraktionen unterschieden:
Stein: 63 mm - 200 mm, Block: 200 mm - 630 mm, großer Block: > 630 mm

2) gilt für bindige Bereiche

3) gilt für nicht bindige und gemischtkörnige Bereiche

4) Feuchtdichte in-situ

5) nicht bestimmt – große Bandbreite möglich

Tabelle 6.5 Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten nach DIN 18304 (2016)

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (R)		
	R-A	R-B	R-C
Schicht [-]	1	2	3
Ortsübliche Bezeichnung [-]	Talauen-Ton	Talauen-Lehm	Kies der Neckar-Jungterrassen
Bodengruppe [-]	TA, TM, OT	TM, TA, UL, UM	GU*, GU, GT, GW
Stein- und Blockanteile 1) [%]			
- Steine	≤ 10	≤ 10	≤ 30
- Blöcke	≤ 5	≤ 5	≤ 10
- große Blöcke	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Korngrößenverteilung [-]	Anlage 3.4	Anlage 3.4	Anlage 3.4
Wassergehalt [%]	5 – 40	10 - 50	n.b. ⁴⁾
Konsistenzzahl [-]	0,5 – 1,1	0,2 – 0,8 ²⁾	-
Plastizitätszahl [%]	20 - 70	10 - 40 ²⁾	-
Lagerungsdichte		sehr locker – locker ³⁾	mitteldicht - dicht

1) Nach DIN 14688-1 werden folgende Korngrößenfraktionen unterschieden:
Stein: 63 mm - 200 mm, Block: 200 mm - 630 mm, großer Block: > 630 mm

2) gilt für bindige Bereiche

3) gilt für nicht bindige und gemischtkörnige Bereiche

4) nicht bestimmt – große Bandbreite möglich

7 GRUNDWASSER

Bei den Erkundungsmaßnahmen am 14.03.2018 wurde in den Kiesen der Schicht 3 stellenweise freies Grundwasser angetroffen. Tabelle 7.1 zeigt eine Übersicht über die Höhe des angetroffenen Grundwassers in den jeweiligen Aufschlüssen. Unterhalb des Oberbodens wurde mit Schicht 1 eine tonige Schicht festgestellt, welche bis in eine Tiefenlage von 1,10 m u GOK (BS 02) bzw. 2,80 m u GOK (BS 12), als Wasserstauer fungiert. Oberhalb dieser Schicht kann es zu einem Aufstau von einsickerndem Niederschlagswasser führen. Mit dem Auftreten von wasserführenden Schichten unterhalb dieser Schicht muss gerechnet werden.

Tabelle 7.1 angetroffene Grundwasserstände bei den Sondierungsmaßnahmen

Aufschluss-Nr.	Grundwasser angetroffen		Erkundungstiefe [m NN]
	[m u GOK]	[m NN]	
BS 01	3,90	333,13	333,03
BS 02	3,60	333,36	336,06
BS 03	3,80	333,29	332,79
BS 04	nicht angetroffen	-	334,38
BS 05	3,85	333,54	333,09
BS 06	3,55	333,61	333,06
BS 07	nicht angetroffen	-	333,51
BS 08	nicht angetroffen	-	333,37
BS 09	nicht angetroffen	-	333,72
BS 10	nicht angetroffen	-	333,69
BS 11	nicht angetroffen		333,00
BS 12	nicht angetroffen		333,30

Für den Neubau werden folgende Bemessungswasserstände empfohlen:

Bemessungswasserstand (Bauzeit): $GW_{\text{Bau}} = 334,1 \text{ mNN}$
 Bemessungswasserstand (Endzustand): $GW_{\text{max}} = 334,6 \text{ mNN}$
 Bemessungswasserstand (Versickerung): $GW_{\text{Vers.}} = 334,1 \text{ mNN}$

8 UMWELTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

8.1 Bodenschutz- und Altlastenkataster

Die betreffenden Flurstücke waren bislang unbebaut. Die aktuelle Nutzung stellt sich wie folgt dar:

- Flurstücke 1921, 1925: Wiesengrundstück des Wohn- und Geschäftshauses Hirschauer Str. 32
- Flurstück 1926: Brachfläche mit Baum- und Buschbestand
- Flurstücke 1927, 1928, 1929: Landwirtschaftliche Nutzung

Für die Flurstücke 1921 und 1925 wurde vom Eigentümer eine Auskunft aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster des Landkreises Tübingen eingeholt (Anlage 5.1). Demnach sind die Flurstücke nicht im Bodenschutz- und Altlastenkataster erfasst.

Die Flurstücke sind somit nicht als altlastenverdächtige Fläche einzustufen. Dies kann aus unserer Sicht auch uneingeschränkt für die nicht oder landwirtschaftlich genutzten Flurstücke 1926-1929 angenommen werden.

8.2 Durchgeführte Untersuchungen

Die Schichtenprofile aus den Bohrsondierungen BS 01 – BS 11 sowie VS 1 - VS 4 wurden - ergänzend zur geotechnischen Ansprache - auch hinsichtlich eventueller Schadstoffe oder Auffüllmaterial organoleptisch aufgenommen und meter- bzw. schichtweise zur chemischen Untersuchung beprobt.

Aus den Bodenproben wurden entsprechend dem angetroffenen Schichtprofil (Talaueablagerungen über den Kiesen der Neckar-Jungterrassen) folgende sechs Mischproben gebildet:

- MP1 – Talauen-Ton (2018)
- MP2 – Talauen-Lehm (2018)
- MP3 – Kiese der Neckar-Jungterrassen (2018)
- MP4 – Talauen-Ton (2020)
- MP5 – Talauen-Lehm (2020)
- MP6 – Kiese der Neckar-Jungterrassen (2020)

Zur abfalltechnischen Einstufung von künftigem Aushubmaterial wurde die drei Mischproben aus der Erkundung 2018 (MP 1 - MP 3) sowie die drei Mischproben aus der Erkundung 2020 (MP 4 - MP 6) auf den Untersuchungsumfang der VwV Boden [U5] und der Deponieverordnung [U6] chemisch analysiert.

Der Oberboden bzw. Mutterboden wurde nicht beprobt bzw. untersucht, da bei künftigen Baumaßnahmen eine fachgerechte Separierung und Lagerung sowie anschließende Wiederverwertung als Oberboden/Mutterboden obligatorisch ist.

8.3 Ergebnisse

8.3.1 Vor-Ort-Befunde

Die Inaugenscheinnahme der Flurstücke ergab keine Hinweise auf eine frühere Bebauung oder künstliche Ablagerungen auf der Fläche. Lediglich auf dem Flurstück 1921 befindet sich eine stillgelegte Sickergrube für die häuslichen Abwässer aus dem Gebäude Hirschauer Str. 32. Im Hinblick auf die Neubaumaßnahme wird nach derzeitigem Kenntnisstand kein nennenswertes Kostenrisiko aufgrund der bestehenden Sickergrube gesehen.

Die organoleptische Aufnahme der Schichtenprofile aus den Bohrsondierungen BS 1 – BS 12 sowie VS 1 - VS 4 ergab keine Hinweise auf eventuelle Schadstoffbelastungen oder künstliche Auffüllungen. Das in einigen Bohrsondierungen in den Kiesen in 3,5 – 3,9 m Tiefe angetroffene quartäre Grundwasser war ebenfalls organoleptisch unauffällig.

8.3.2 Abfalltechnische Einstufung von Aushubmaterial

Die Untersuchungsberichte des Labors SYNLAB, Stuttgart der Mischproben MP1 – MP6 sind als Anlage 5.2 und Anlage 5.3 beigefügt.

In der Zusammenschau der chemischen Analysen ergibt sich folgende abfalltechnische Einstufung von Aushubmaterial bei künftigen Baumaßnahmen:

Tabelle 8.1 Abfalltechnische Einstufung von Aushubmaterial

Probe	Material	Tiefenbereich	VwV Boden	DepV	AVV
MP 1	Ton	0,2 bis 4,1 m	Z 0	DK 0	17 05 04
MP 2	Lehm	1,1 bis 3,6 m	Z 1.1 (Arsen)	DK 0	17 05 04
MP 3	Kies	ab 3,2 m	Z 1.1 (Arsen)	DK 0	17 05 04
MP 4	Ton	0,2 bis 4,1 m	Z 0	DK 0	17 05 04
MP 5	Lehm	1,1 bis 3,6 m	Z 0	DK 0	17 05 04
MP 6	Kies	ab 3,2 m	Z 0	DK 0	17 05 04

AVV = Abfallschlüsselnummer nach Abfallverzeichnisverordnung

Die geringfügig erhöhten Arsen-Gehalte im Feststoff mit 13 mg/kg in MP2 und 23 mg/kg in MP3 sind erfahrungsgemäß geogen bedingt.

8.4 Empfehlungen und Hinweise

Da keine signifikanten Schadstoffbelastungen festgestellt wurden, ist eine ständige gutachterliche Begleitung von künftigen Aushubarbeiten nicht erforderlich. Sollte wider Erwarten auffälliges Bodenmaterial (z.B. beim Ausbau der stillgelegten Sickergrube) angetroffen werden, sollte der Gutachter hinzugezogen werden.

Die endgültige Deklaration von Bodenaushub zur Verwertung oder Beseitigung erfolgt in der Regel im Zuge von Baumaßnahmen nochmals anhand repräsentativer Beprobungen (LAGA PN 98) des ausgehobenen Bodenmaterials und chemischer Untersuchung auf den durch den gewählten Entsorgungsweg vorgegebenen Parameterumfang (sog. Deklarationsanalytik). Signifikante Abweichungen zu den aktuell vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind aufgrund des homogenen Untergrundaufbaus ohne künstliche Auffüllungen nicht zu erwarten.

9 GRÜNDUNG

9.1 Geotechnische Kategorie

Für die vorliegende Gründungssituation ist das geplante Bauwerk gemäß Eurocode 7-1 der geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen.

9.2 Situation

Die derzeitige Planung sieht die Ausführung einer Flächengründung mittels einer Fundamentplatte vor. Die Unterfläche der Fundamentplatte wird dabei im weichen bis steifen Ton (Schicht 1) liegen. Diese Böden sowie die Lehme der Schicht 2 sind nicht uneingeschränkt zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. In ca. 3 m bis 4 m Tiefe unter Gelände stehen gut tragfähige Kiese an. Eine konventionelle Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten oder einer Fundamentplatte ist daher nur in Verbindung mit Zusatzmaßnahmen (s. Abschnitte 9.3 bis 9.5) möglich.

Grundwasser wurde bei den Sondierungen in ca. 3,6 m bis 3,9 m Tiefe unter Gelände, entsprechend ca. 333,1 mNN bis 334 mNN angetroffen. Der für die Bauzeit maßgebliche Bemessungsgrundwasserstand ist in Abschnitt 7 mit 334,5 mNN angegeben.

Bei der Einbindung der unten beschriebenen Zusatzmaßnahmen in die Kiese ist das dort ange-troffene Grundwasser (Kapitel 7) zu beachten. Bei einem Eingriff in das Grundwasser ist die Er-fordernis einer behördlichen Genehmigung durch das Wasserwirtschaftsamt Tübingen zu prüfen. Eine Wasserhaltung ist nach derzeitiger Kenntnis mit Ausführung einer Flächengründung nicht erforderlich.

9.3 Bodenverbesserung mit Rüttelstopfverdichtung

Eine Bodenverbesserung ist mit einer Rüttelstopfverdichtung möglich. Die Säulen können dabei entweder unterhalb von Streifen- und Einzelfundamenten oder als flächige Bodenverbesserung für eine Bodenplatte eingesetzt werden.

Beim Rüttelstopfverfahren wird der umgebende Boden nicht selbst verdichtet. Die Verbesserung beruht auf der höheren Steifigkeit und dem größeren Scherwiderstand der eingebrachten Rüt-telstopfsäule. Hierzu wird mit einem Rüttelgerät das Erdreich bis auf den tragfähigen Boden seit-lich verdrängt und der so entstandene Hohlraum beim Herausziehen mit Schotter verfüllt. Durch das Nachstopfen unter Vibration wird eine hohe Steifigkeit und Scherfestigkeit der Stopfsäulen erzielt.

Beim Einbringen in bindiges Material erfolgt durch das eingebrachte Schottermaterial eine Drai-nage des sonst gering durchlässigen Baugrundes, so dass sich neben einer geringen Steige-rung der Tragfähigkeit des so verbesserten Baugrundes bei Belastung auch die Endsetzungen schneller einstellen werden. Für einen mittels Rüttelstopfverdichtung verbesserten Boden kann je nach Säulendurchmesser und Säulenraster ein Verbesserungsfaktor von 2 – 3 angegeben werden. Nach Vorlage des Säulenrasters und der Lasten sind die aufnehmbaren Sohldrücke zu verifizieren.

Die Herstellung einer Rüttelstopfverdichtung kann ausschließlich durch ein Spezialtiefbauunter-nehmen mit den entsprechenden Qualifikationen erfolgen.

In der Regel wird oberhalb der Säulenköpfe eine zusätzliche Schicht aus verdichtetem Material eingebracht. Bei einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m x Säulenabstand kann sich eine Gewölbewir-kung einstellen, die eine zusätzliche Erhöhung der Steifigkeit bewirkt. Bei der vorliegenden Pla-nung ist jedoch mit geringen Lasten zu rechnen, so dass bei Verwendung einer Bodenplatte die für die Herstellung der Schottersäulen erforderliche Arbeitsebene als Gründungspolster ausrei-chend sein dürfte.

9.4 Brunnengründung

Bei einer Brunnengründung werden unterhalb von Einzel- und Streifenfundamenten je nach statischer Erfordernis sogenannte Brunnen angeordnet. Dieses Verfahren wird in der Region häufig angewendet und ist daher zusätzlich zur Bodenverbesserung mit Rüttelstopfverdichtung beschrieben.

Die Brunnen werden je nach Belastung und Bauwerkskonstruktion unter jeder Stütze bzw. unter tragenden Wänden in einem Abstand von ca. 4 bis 5 m angeordnet und binden in tragfähige Schichten ein. Es werden Betonschachtringe oder alternativ Stahlringe verwendet, in deren Schutz der Bodenaushub bis zum geplanten Gründungshorizont in den Kiesen vorgenommen wird. Die Ringe werden entsprechend des Aushubfortschritts eingedrückt bzw. aufgesetzt. Nach Erreichen der planmäßigen Endtiefe werden die Betonringe ausbetoniert und verbleiben im Untergrund. Stahlringe können vor dem Abbinden des Betons wieder gezogen werden. Die Durchmesser werden entsprechend den abzutragenden Bauwerkslasten gewählt und liegen üblicherweise zwischen 1 m und 2 m. Die Brunnen sind auf die Oberfläche der tragfähigen Kiese abzusetzen.

Nach Vorliegen konkreter Lastangaben für das Bauwerk sind im Rahmen der weiteren Planung die Bemessungswerte für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ durch Setzungsberechnungen zu ermitteln. Auftretende Differenzsetzungen zwischen den Gründungselementen bzw. resultierende Winkelverdrehungen zwischen den Stützen sind zu berechnen und die Verträglichkeit mit dem aufgehenden Bauwerk ist zu bestätigen. Die Streifenfundamente unter den Wänden werden hierdurch auf Biegung beansprucht und müssen entsprechen bewehrt werden.

9.5 Fundamentplatte mit Bodenpolster

Weiterhin ist die Ausführung einer Flächengründung in Kombination mit einem geeignetem Bodenpolster von mind. 0,6 m Dicke möglich. Hierzu wurden Setzungsberechnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Bauwerkslasten (vom Tragwerksplaner in [U10] angegeben) bzw. Berechnungen zur Bettungsmodulverteilung durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse wurden mit [U12] mitgeteilt.

Für die Bemessung der Fundamentplatte können bei Ausführung einer Flächengründung folgende Bettungsmoduln angesetzt werden:

Feldbereich: $k_S = 1 \text{ MN/m}^3$

Randbereich: $k_S = 3 \text{ MN/m}^3$ (0,5 m breiter umlaufender Streifen am Plattenrand)

Mit den oben genannten Randbedingungen sind bei einer Flächengründung Setzungen in der Größenordnung von $\leq 2,5$ cm zu erwarten.

Als Bodenpolstermaterial sind weitgestufte grobkörnige Böden der Bodengruppen GI, GW oder GU (max. bis 10 % Feinkornanteil) gemäß DIN 18196 zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und auf $D_{PR} \geq 100$ % zu verdichten. Steine mit Durchmessern > 100 mm sind auszusortieren. Gebrochenem Material ist der Vorzug zu geben. Das Material sollte verdichtet eine möglichst geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen.

Die Herstellung der Polsterschichten hat lagenweise ($d \leq 0,3$ m) und qualifiziert zu erfolgen, die erzielte Verdichtung ($D_{PR} \geq 100$ %) ist nachzuweisen.

Der Bodenaustausch ist mit seitlichen Überstand zu den Fundamentaußenkanten herzustellen, welcher der Polster- bzw. Austauschdicke entspricht (Neigung 1:1).

9.6 Gründungsempfehlung

Aus geotechnischer Sicht können sowohl eine Gründung mittels Bodenverbesserung mit Rüttelstopfverdichtung, eine Brunnengründung oder eine Flächengründung auf einer Fundamentplatte bei Ausführung eines Bodenpolsters ausgeführt werden. Die Wahl der Gründungsvariante kann im Wesentlichen aus wirtschaftlicher Hinsicht getroffen werden, wobei die vom Tragwerksplaner gegebenen Hinweise bezüglich des Setzungsverhaltens bzw. des Auftretens von Rissen zu berücksichtigen sind [U13].

9.7 Bauwerksabdichtung

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planungsrandbedingungen ist für das geplante Bauwerk voraussichtlich keine Einwirkung von Grundwasser zu besorgen. Maßgebende Einwirkungen ergeben sich aus einer möglichen Stauwasserbildung infolge Niederschlagsversickerung sowie Bodenfeuchte. Die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden liegen unter $k_f = 10^{-4}$ m/s.

In Kombination mit einer Dränung nach DIN 4095 kann gemäß DIN 18533-1 für Bodenplatten und erdberührte Wände die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) angesetzt werden.

Sind Drainagemaßnahmen nicht möglich, kann alternativ eine Abdichtung gemäß DIN 18533-1 gegen drückendes Wasser (W2.1-E, mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) vorgenommen werden.

Weitere Hinweise zur Bauwerksabdichtung nennen die DIN 18195, die DIN 18533 sowie die DIN 4095. Im Übrigen sind die Abdichtungsmaßnahmen auf mögliche besondere Erfordernisse im Hinblick auf die geplanten Nutzungen abzustimmen. Die Abdichtungsmaßnahmen sind im Einzelnen zu planen und zu bemessen.

9.8 Verkehrsflächen

Der Unterbau der Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien der ZTV E-Stb 09 [U7] aufzubauen. Das Planum für Verkehrsflächen liegt voraussichtlich in den Tonen der Schicht 1. Dieser Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

Empfehlungen für den Oberbau von Verkehrsflächen unter Berücksichtigung der im Erdplanum vorhandenen Frostempfindlichkeitsklassen gibt die RStO 12 [U8]. Dementsprechend ist bei frostempfindlichem Untergrund ein Verformungsmodul von $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Wert wird in dem anstehenden Boden ohne die Durchführung von Sondermaßnahmen voraussichtlich nicht erreicht werden. In diesen Flächen sind ein Bodenaustausch bzw. eine Bodenverbesserung erforderlich. Es wird daher ein flächiger Bodenaustausch bis eine Tiefe von 0,4 m – 0,5 m unter GOK empfohlen. Der Boden ist bis in dieser Tiefe auszuräumen und durch geeignetes Austauschmaterial zu ersetzen.

10 VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWÄSSERN

10.1 Randbedingungen

Das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser soll vor Ort wieder versickert werden. Dazu ist im südlichen und südwestlichen Bereich des Grundstücks die Errichtung einer Mulden-Rigole vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass die Sickersohle in einer Tiefe von ca. 1,5 m unter Gelände in der Schicht der Talauen-Lehme (Schicht 2) zu liegen kommt.

10.2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 09.01.2020 und 10.01.202 wurden durch die Firma Sonnentag GmbH, Kusterdingen im Bereich der geplanten Rigole an vier Ansatzpunkten (VS 1 bis VS 4, siehe Anlage 1.3) folgende Versuche durchgeführt:

- 4 Versickerungsversuche im Vollrohr (Open End Test) in ca. 1,5 m Tiefe
- 4 Bohrsondierungen bis max. 3 m Tiefe

An Materialproben aus dem Sondiergut im Bereich der Versickerungszone von jedem der vier Ansatzpunkte wurden sechs Kornverteilungsanalysen durchgeführt. Der Wasserstand im Rohr wurde über eine Dauer von 12 Minuten alle 30 Sekunden bestimmt. Bei den Versuchen VS 2 bis VS 4 wurden Umläufigkeiten an der Bohrlochsohle festgestellt. Trotz Tonmanschette am Vollrohr konnte bei diesen Versuchen Wasser zwischen Vollrohr und Bohrlochwand austreten.

Bei den durchgeführten Erkundungen wurde kein Grundwasser angetroffen.

10.3 Ergebnisse von Korngrößenverteilungen an Bodenproben

Die Ergebnisse der an Materialproben aus den Bohrsondierungen für Versickerungsversuche durchgeführten Kornverteilungsanalysen sind in nachfolgender Tabelle 10.1 zusammengefasst. Die Einzelergebnisse können Anlage 3.4 entnommen werden.

Tabelle 10.1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen der Versickerungserkundung

Probe	Tiefe	Bodenart	Boden- gruppe	Massenanteile T / U / S / G [%]
VS 1 GP2	1,4 – 2,4	T, s, u, g'	-	37/24/25/14
VS 2 GP3	1,5 – 2,7	S, t, u, g'	-	29/22/34/15
VS 3 GP2	1,5 – 2,7	S, u, t, g'	-	20/25/48/7
VS 4 GP3	1,5 – 2,7	S, t, u, g'	-	23/19/46/12

Nach den Ergebnissen der Laborversuche sind die aus dem versickerungsrelevanten Bereich untersuchten Proben aus VS 2, VS 3 und VS 4 alle als schluffige, tonige und schwach kiesige Sande zu bezeichnen. Die Probe der VS 4 besitzt noch einen höheren Tonanteil und ist daher als sandiger, schluffiger und schwach kiesiger Ton zu bezeichnen. Die Proben besitzen Feinkorngehalte < 0,063 mm zwischen 41 % und 61 %. Der Sandanteil beträgt zwischen 25 % und 48 % und der Kiesanteil zwischen 7 % und 15 %.

10.4 Ergebnisse der Versickerungsversuche

In den mittels Bohrsondierung hergestellten Bohrlöchern wurden Versickerungsversuche durchgeführt. Es handelt sich um Auffüllversuche in der ungesättigten Zone mit variabler Druckhöhe (instationäre Bedingungen). Dabei wurden vier Versuche im Vollrohr (Open-End-Test) in einer Tiefe von ca. 1,50 m unter Gelände durchgeführt.

Beim Auffüllversuch nach DIN EN ISO 22282-2:2012-09 wird ein Rohr (Vollrohr oder mit Filterstrecke) in das Bohrloch gestellt. Anschließend wird der Nahbereich um das Rohr durch Wasserzugabe aufgesättigt. Danach wird das Rohr bis zur Oberkante mit Wasser befüllt und das Absinken des Wassers im Rohr über die Zeit aufgezeichnet. Aus den Messungen kann der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens berechnet werden.

Für unterschiedliche Randbedingungen der Auffüllversuche wurde in der Vergangenheit eine Vielzahl an Auswertungsmethoden entwickelt. Die für die vorliegenden Randbedingungen zutreffende und hier angewendete Auswertung erfolgt nach dem „Earth Manual“ des USBR. Demzufolge kann bei instationären Bedingungen für den Versuch im Vollrohr folgende Formel angewandt werden:

$$k_f = 2 * \frac{r_{BL}}{4 * \Delta t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

r_{BL} = Bohrlochradius [m]

r_a = Rohrradius [m]

Δt = Zeitspanne [s]

L = Filterstrecke [m]

h_1, h_2 = Wasserspiegel zum Zeitpunkt 1 und 2 [m]

Durch den bereits in der Formel integrierten Korrekturfaktor von 2 (gemäß DWA-A 138, [U9]) sind die Ergebnisse auf die gesättigte Zone übertragbar.

Unter Anwendung der o.g. Formel wird für jeden Messzeitpunkt ein Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt. Die grafischen Auswertungen der Versuche befinden sich in Anlage 6.2. Mit den Versuchen wurden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt:

VS 1: $k_f = 5,4 * 10^{-6}$ m/s

VS 2: $k_f = 5,8 * 10^{-6}$ m/s

VS 3: $k_f = 8,8 * 10^{-6}$ m/s

VS 4: $k_f = 1,0 * 10^{-5}$ m/s

10.5 Bemessungswert

Auf Grundlage der vorgenannten Versuchsergebnisse und Versuchsabläufe wird zur Bemessung der Rigolenversickerung der folgende Bemessungswert für die Durchlässigkeit des Untergrundes empfohlen:

$$k_f = 5 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

Aufgrund der mit den Versickerungsversuchen zum Teil gemessenen vergleichsweise geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte empfehlen wir, bei Ausführung von Versickerungsanlagen No-tüberläufe mit Anschluss an eine geeignete Vorflut vorzusehen.

Die Sohlen der Versickerungsanlagen bzw. Aushubs für den Bodenaustausch sind vom geotechnischen Sachverständigen auf ausreichende Durchlässigkeit zu prüfen und abzunehmen. Hierzu ist eine Begehung / Begutachtung der Sohlen erforderlich.

11 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

11.1 Frostsicherheit

Fundamente sind, sofern witterungsbedingt eine Frosteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann, in allen Bauzuständen frostfrei auszubilden. Streifen- und Einzelfundamente müssen mindestens 0,8 m unter Gelände gegründet sein. Frostsicherheit kann z. B. durch Anschüttungen oder umlaufende Frostschrüzen bei Fundamentplatten gewährleistet werden.

11.2 Aushub und Baugrubensohle

Zur Freigabe der Gründungssohlen werden geotechnische Abnahmen vor Ort durch den geotechnischen Sachverständigen empfohlen. Die genannten Bemessungskennwerte und abgeschätzten Setzungen gelten unter der Voraussetzung, dass die Baugrubensohlen einwandfrei hergerichtet und vom Sachverständigen für Geotechnik abgenommen wurden. Aushubsohlen sind in nichtbindigen Böden nachzuverdichten.

Sofern in der Gründungssohle bindige Böden anstehen, sind die Gründungssohlen vor Witterungseinflüssen gegen Aufweichen und Vernässung zu schützen. Durchnässte, weiche Zonen in der Gründungssohle sind auszukoffern und geeignete Austauschböden lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Die oberflächennah anstehenden bindigen Böden sind sehr wasserempfindlich. Sie neigen beim Befahren während und nach Niederschlägen zu Verbreiung. Die Aushubarbeiten dürfen daher nur bei trockener Witterung erfolgen.

11.3 Arbeitsraumverfüllung

Unter geotechnischen Gesichtspunkten sind die Arbeitsräume unter Einhaltung der Bestimmungen der ZTVE-StB 09 [U7] für Baugruben und Leitungsgräben fachgerecht mit möglichst ungleichförmigem, nichtbindigem Material lagenweise zu verfüllen und zu verdichten. Der erforderliche Verdichtungsgrad beträgt $D_{Pr} \geq 100\%$. Die Verdichtung kann durch Plattendruckversuche oder Rammsondierungen nachgewiesen werden.

Die anstehenden Böden der Schichten 1 und 2 sind aufgrund ihrer Kornzusammensetzung nicht zum Wiedereinbau unter kontrollierten Bedingungen geeignet. Ggf. können sie jedoch in Bereichen eingebaut werden, in denen größere Setzungen der Geländeoberfläche in Kauf genommen werden können.

11.4 Baugrube

Unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4124 und der voraussichtlich geringen Aushubtiefen können die Gründungen oberhalb des Grundwasserspiegels in Anbetracht der Platzverhältnisse voraussichtlich in geböschten Baugruben ausgeführt werden. Je nach vorhandenem Platzdargebot und Baugrubentiefe sind ggf. Baugrubenverbaue vorzusehen. Die Böschungsneigungen der Baugrube sollen nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels nicht steiler als 45° angelegt werden. Die Geländeoberfläche neben den Böschungsoberkanten ist dabei gemäß den Angaben in der DIN 4124 unbelastet zu belassen.

Bei Böschungshöhen ≥ 3 m sollten konstruktive Maßnahmen wie z.B. Zwischenbermen angeordnet werden. Bei Böschungshöhen > 5 m ist die Standsicherheit der Böschung nachzuweisen.

11.5 Trockenhaltung der Baugrube

Bei den vorgesehenen Gründungstiefen wird während der Bauzeit voraussichtlich keine nennenswerte Grundwasserhaltung erforderlich. Während der Bauzeit der Baugrube zulaufendes Tagwasser ist über Dränagen und Pumpensümpfe zu fassen und abzuleiten. Für die Ableitung des geförderten Wassers sind die Genehmigungen für die Einleitung in den Kanal bzw. Gräben zu erlangen.

11.6 Qualitätssicherung

Eine Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch einen Baugrundsachverständigen wird empfohlen. Hierzu zählen z.B. Abnahmen der Gründungssohlen, Kontrolle der Verdichtung ausgetauschter Bodenbereiche, Verdichtung der Verfüllung von Arbeitsräumen.

CDM Smith Consult GmbH
2020-03-19

erstellt:



Dipl.-Ing. Ralf Plamitzer



Dipl.-Geol. Markus Kampschulte

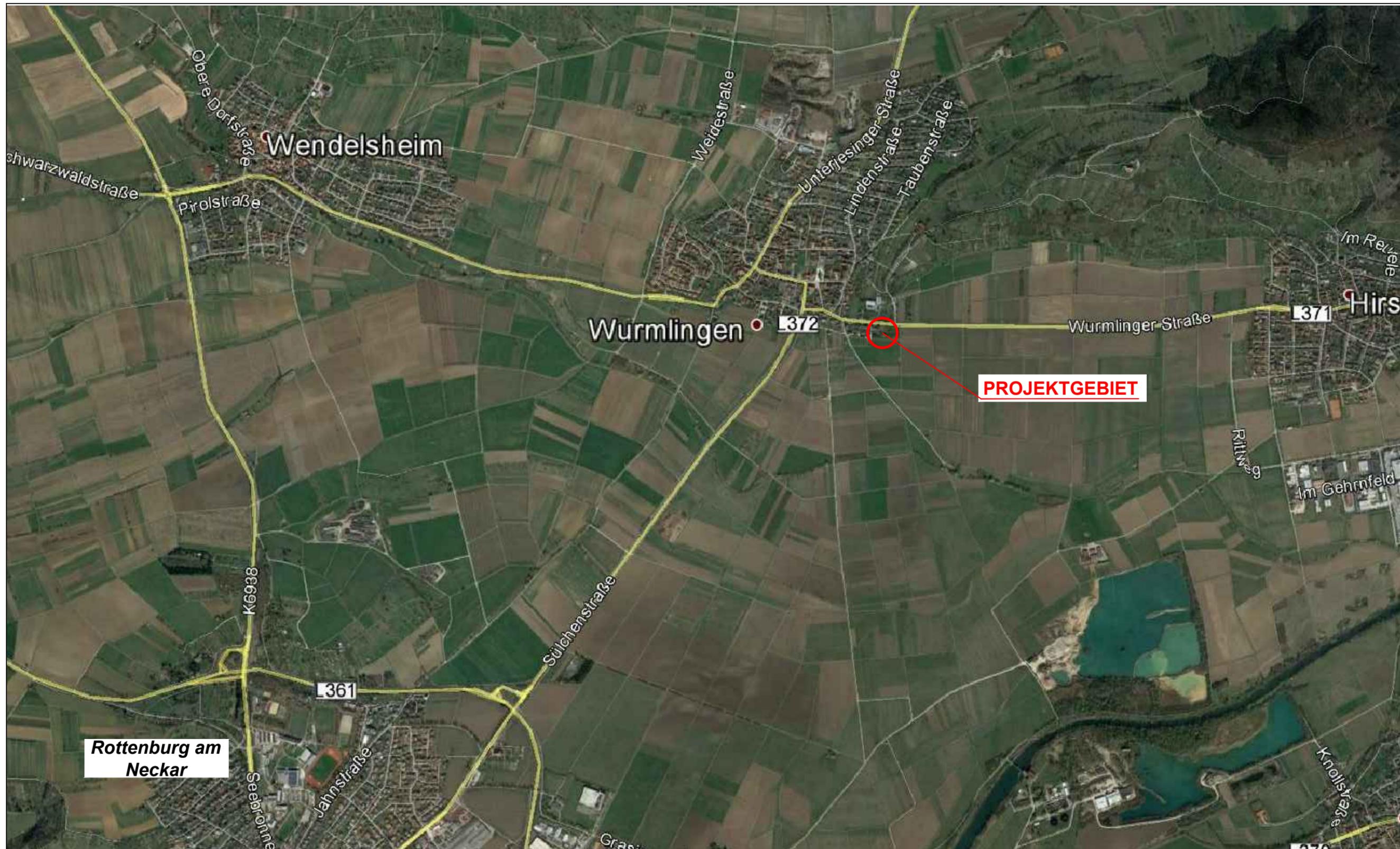


Henning von der Werth, M.Sc.

Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen
Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Geologische Karte
Anlage 1.3	Aussenanlagenplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse



**Rottenburg am
Neckar**

PROJEKTGEBIET

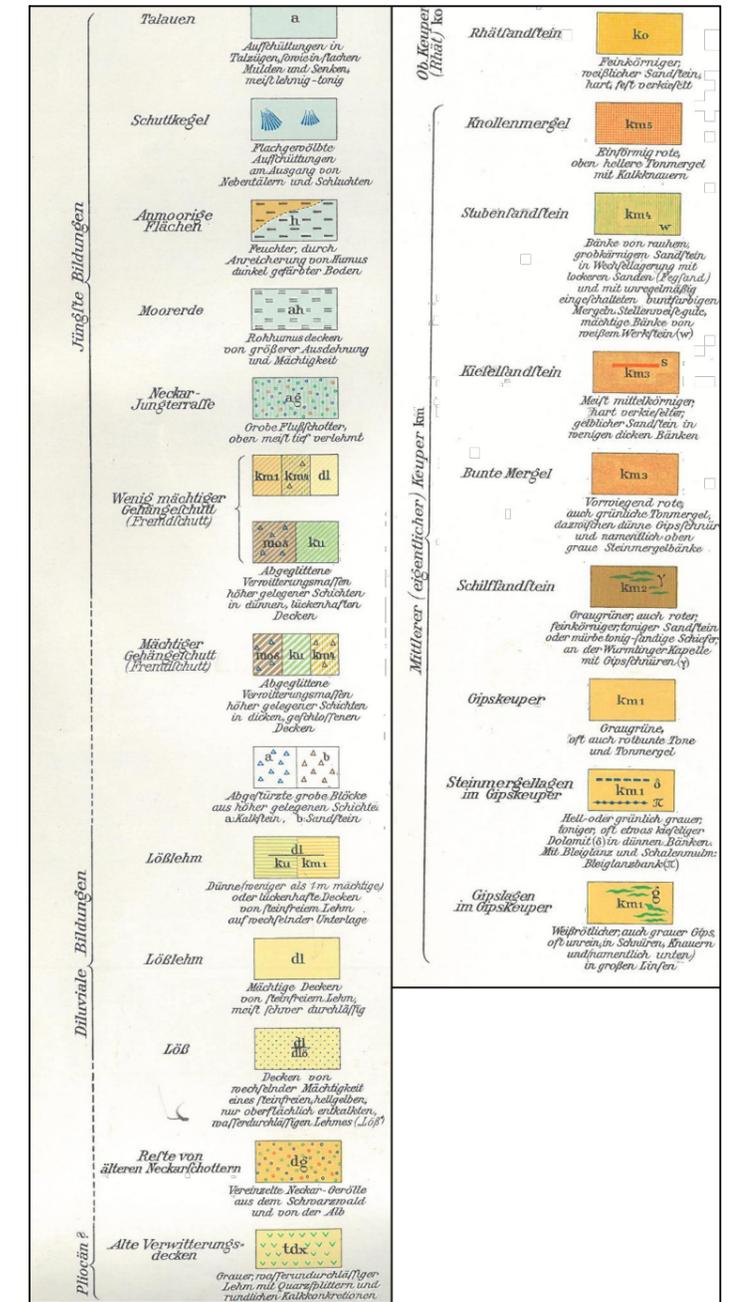
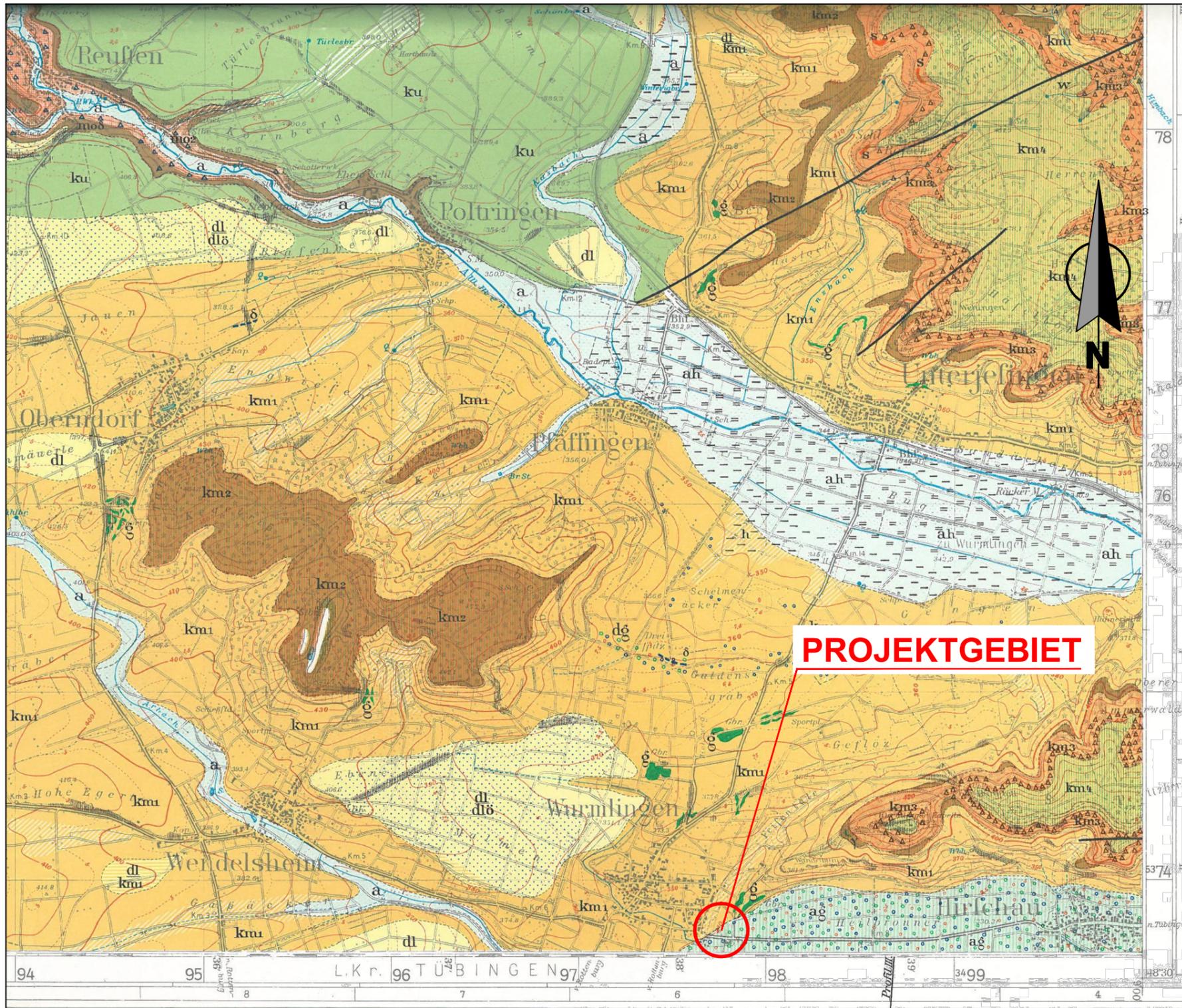
Plodatum: 22.03.18 09:30:19
 zuletzt Bearbeitet: 22.03.18 09:08:06 Q:\118500-118999\118580\500 CAD\520 Gutachten\521_ArDa\Geotechnik\Bericht_01\118580_ber01_anl_1.1-1.2.dwg (anl_1.1)



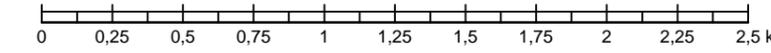
REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Neubau Penny-Markt Rottenburg-Wurmelingen, Hirschauer Straße	Projekt-Nr. 243872		
	Bericht-Nr. 01a		
Übersichtslageplan	Maßstab ----	Datum 01/2020	Anlage-Nr. 1.1
		Sachbearb. pla	

Geologische Karte von Baden-Württemberg Blatt 7419 - Herrenberg

Zeichenerklärung



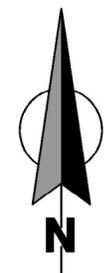
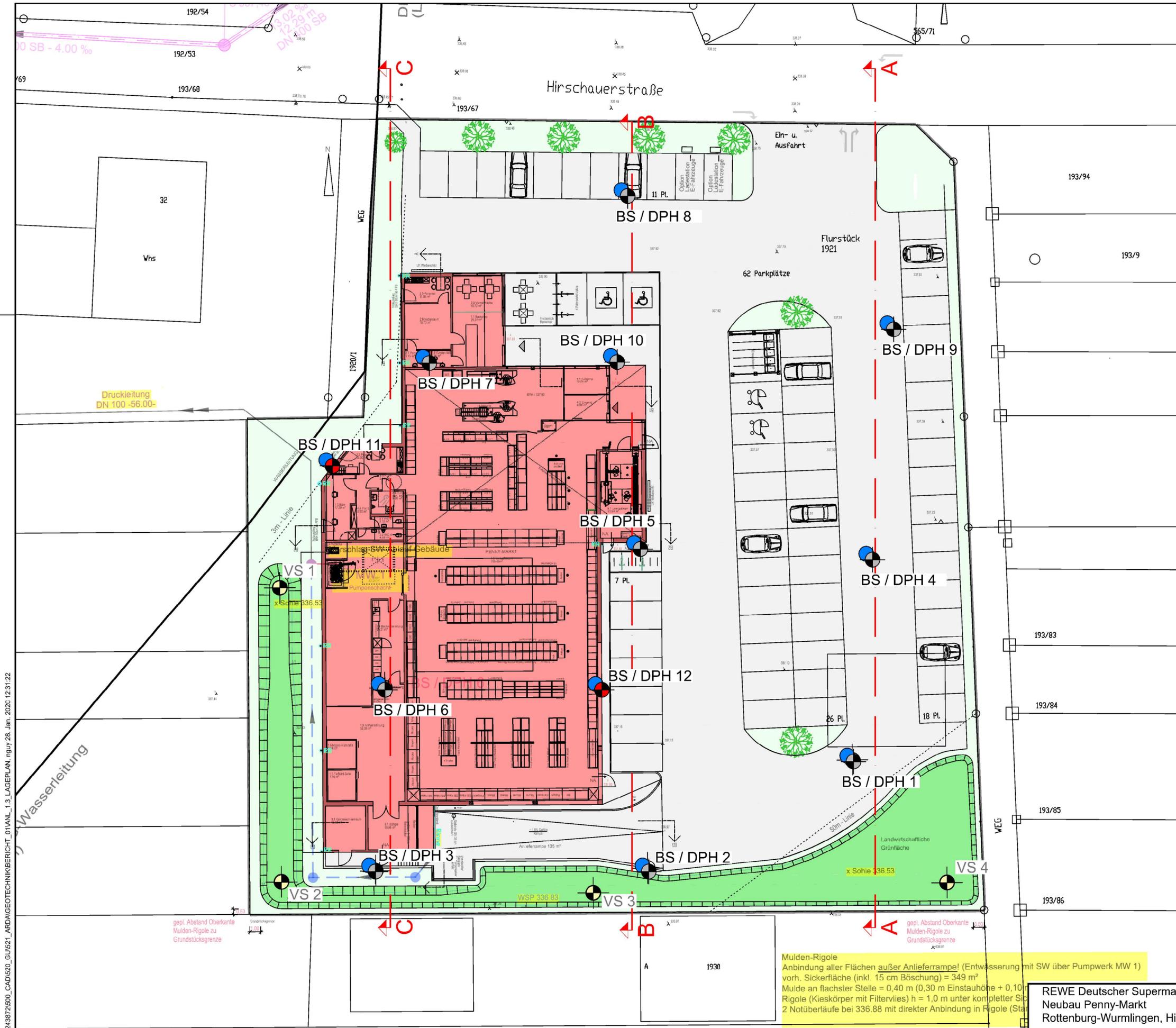
1:25.000



Plandatum: 22.03.18 09:29:54
 zuletzt bearbeitet: 22.03.18 09:08:06 Q:\118500-118999\118580\500 GUTACHTEN\521 A\Da\Geotechnik\Bericht_01118580_ber01_anl_1.1-1.2.dwg (anl_1.2)

REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Neubau Penny-Markt Rottenburg-Würmlingen, Hirschauer Straße	Projekt-Nr. 243872		
	Bericht-Nr. 01a		
Geologische Karte von Baden-Württemberg (Ausschnitt) Blatt 7419 - Herrenberg, Stadt 1989	Maßstab 1:25.000	Datum 01/2020	Anlage-Nr. 1.2
		Sachbearb. pla	

C:\243500-243872\500_CAD\520_GUI521_ARDA\GEO\TECHNIK\BERICHT_01\ANL_1_3_LAGERPLAN_nguy.28_jan.2020.12.31.22



LEGENDE:

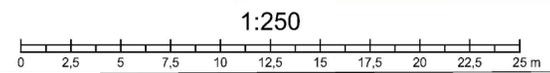
-  BS / DPH 2018 durchgeführt Bohrsondierung / Sondierung mit der schweren Rammsonde
-  VS 3 Versickerungsversuch
-  BS / DPH (2020)

1a

REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA
Neubau Penny-Markt
Rottenburg-Wurmlingen, Hirschauer Straße

Projekt Nr. 243872	
Bericht Nr. 1a	
Maßstab 1 : 250	Datum 01/2020
	Sachbearb. pla
Anlage Nr. 1.3	

Lageplan der Baugrundaufschlüsse



1:250

Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen
Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

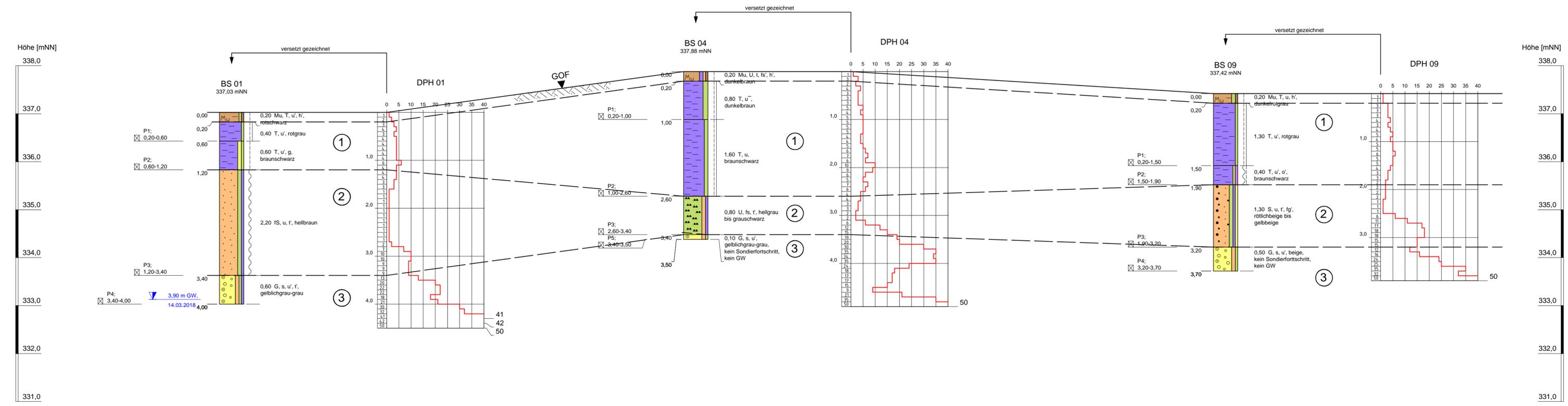
ANLAGE 2 BAUGRUNDSCHNITTE

Anlage 2.1 Schnitt A-A

Anlage 2.2 Schnitt B-B

Anlage 2.3 Schnitt C-C

Baugrundschnitt A - A



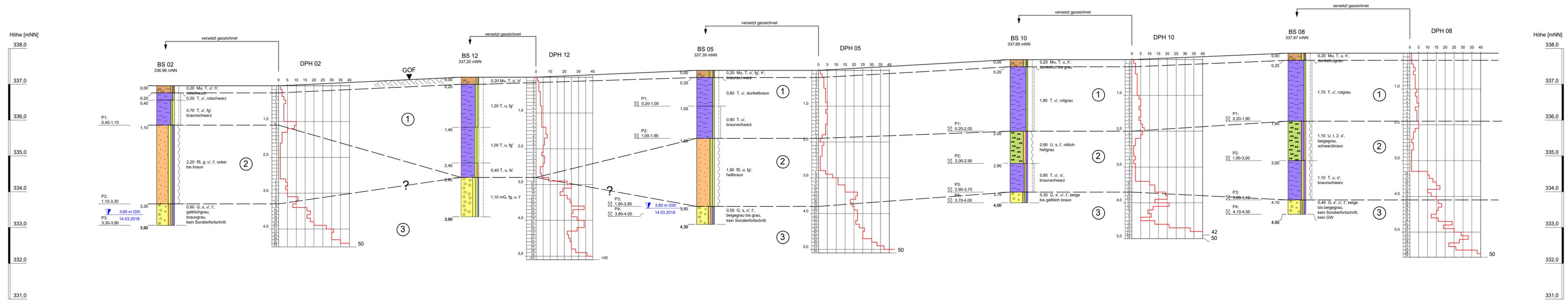
Zeichen	Bodenart	Beimengung	Nebenanteil
X	Steine	x steinig	... stark (> 30%) ... schwach (< 15%)
G	Kies	g kiesig	Kalkgehalt + kalkhaltig ++ stark kalkhaltig
gG	Grobkies	gg grobkiesig	
mG	Mittelkies	mg mittelkiesig	
fg	Feinkies	fg feinkiesig	
S	Sand	s sandig	Zeichen links bzw. rechts der Säule ▼ in Meter u. GOK Grundwasserspiegel in Ruhe ▼ Datum Grundwasser angebohrt ▼ Grundwasserstand nach Beend. d. Bohrung
gS	Grobsand	gs grobsandig	fest } weich halbfest } breiig steif } u nass
mS	Mittelsand	ms mittelsandig	
fs	Feinsand	fs feinsandig	
U	Schluff	u schluffig	Labor-Nr. untersuchte Bodenprobe Entnahmbereich (m)
T	Ton	t tonig	Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 Schlagzahl für 10 cm Eindringtiefe Tiefe (m)
A	Auffüllung		Spitzendurchmesser 4.37 cm Spitzenquerschnitt 15.00 cm² Gestängedurchmesser 3.20 cm Rammbargewicht 50.00 kg Fallhöhe 50.00 cm
Mu	Mutterboden		

Schicht ① = Talauen - Ton
Schicht ② = Talauen - Lehm
Schicht ③ = Kies der Neckar - Jungterrassen

REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Neubau Penny-Markt Rottenburg-Wurmlingen, Hirschauer Straße	Projekt-Nr. 243872	CDM Smith	Anlage-Nr. 2.1
	Bericht-Nr. 1a		
Baugrundschnitt A - A	Maßstab dH=1:50 dL=1:100	Datum 01/2020	Sachbearb. pla

C:\118500-118500\118500\500 CAD\520 GUTACHTEN\21 ARDANGEO\TECHNIKBERICHT_01118500_20_BAUGRUNDSSCHNITTE.pla 12. Apr. 2018 04:12:30

Baugrundschnitt B - B



Legende der Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichen für Bodenarten nach DIN 4022 Teil 1 und DIN 4023

Zeichen	Bodenart	Beimengung	Nebenanteil
X	Steine	x steinig	... stark (> 30%) ... schwach (< 15%)
G	Kies	g kiesig	Kalkgehalt + kalkhaltig ++ stark kalkhaltig
gG	Grobkies	gg grobkiesig	
mG	Mittelkies	mg mittelkiesig	
fg	Feinkies	fg feinkiesig	
S	Sand	s sandig	
gS	Grobsand	gs grobsandig	
mS	Mittelsand	ms mittelsandig	
fs	Feinsand	fs feinsandig	
U	Schluff	u schluffig	
T	Ton	t tonig	
A	Auffällung		
Mu	Mutterboden		

Zeichen links bzw. rechts der Säule

- ▼ Meter u. GOK Datum: Grundwasserspiegel in Ruhe
- ↘ Grundwasser angebohrt
- ↘ Grundwasserstand nach Beend. d. Bohrung
- || fest } weich
- | halbfest } breig
- | steif } u
- u Nass

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

Schlagzahl für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser: 4.37 cm
Spitzenquerschnitt: 15.00 cm²
Gestängeldurchmesser: 3.20 cm
Rammbargewicht: 50.00 kg
Fallhöhe: 50.00 cm

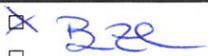
Schicht ① = Talauen - Ton
Schicht ② = Talauen - Lehm
Schicht ③ = Kies der Neckar - Jungterrassen

REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Neubau Penny-Markt Rottenburg-Wurmlingen, Hirschauer Straße	Projekt Nr. 243872	CDM Smith
	Bericht Nr. 1a	
Baugrundschnitt B - B	Maßstab d.H 1 : 50	Datum 01/2020
	d.L. 1 : 100	Sachbearb. pla

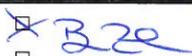
Q:\243872\243872_500_CAD\500_GU\521_Arda\GEO\TECHNIK\BERICHT_01\IANL_2.0_BAUGRUNDSSCHNITTE.dwg 31. Jan. 2020 12:24:58

ANLAGE 3 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Anlage 3.1	Zusammenstellung Laborversuchsergebnisse Versuche 2018
Anlage 3.2	Zusammenstellung Laborversuchsergebnisse Versuche 2020
Anlage 3.3	Körnungslinien nach DIN 18123-7 2018
Anlage 3.4	Körnungslinien nach DIN 18123-7 2020
Anlage 3.5	Zustandsgrenzen nach DIN 18122-1
Anlage 3.6	Wassergehalt nach DIN 17892-1
Anlage 3.7	Glühverlust gemäß DIN 18128

Daten der Probe	Labor Nr.			42912	42913	42914	42916	42917	42919
	Bohrung Nr.			RKS1	RKS1	RKS1	RKS2	RKS2	RKS3
	Probe Nr.			1	2	3	1	2	1
	Entnahmetiefe (m)			0,2-0,6	0,6-1,2	1,2-3,4	0,4-1,1	1,1-3,3	0,2-0,6
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g	g	g
	Entnahmedatum			14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018
	Bodenart						T	U, t, s, g'	
	Bodengruppe					TM	TA	-	
Konsistenzen	Wassergehalt		w	%	23,05	23,59	27,61	26,24	24,40
	Fließgrenze		w _L	%			38,6	60,2	
	Ausrollgrenze		w _P	%			18,4	17,2	
	Schrumpfgrenze		w _S	%					
	Plastizität		I _P	%			20,2	43,0	
	Konsistenz		I _C	-			0,26	0,75	
Kennziffern	Feuchtdichte		ρ	t/m ³					
	Trockendichte		ρ _d	t/m ³					
	Korndichte		ρ _s	t/m ³					
	Porenanteil		n	-					
	Porenzahl		e	-					
	Sättigungszahl		S _r	-					
	Luftporenraum		na	-					
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell		φ _u	Grad					
	abgeschert		c _u	kN/m ²					
	langsam		φ'	Grad					
	abgeschert		c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU		Reibungsw.	φ _u	Grad				
			Kohäsion	c _u	kN/m ²				
	D		Reibungsw.	φ'	Grad				
			Kohäsion	c'	kN/m ²				
Sonstige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit		q _u	N/mm ²					
	Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³					
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}		w _{Pr}	%					
	Verdichtungsgrad		D _{Pr}	%					
	Glühverlust		V _{gl}	-					
	Kalkgehalt		V _{ca}	-					
	Calcitanteil			-					
	T / U / S / G			%			51/43/7/-	26/36/23/15	
	Ungleichförmigkeitsz.		U	-			-	-	
	Wasseraufnahmefähigkeit			-					
	Durchlässigk.(DIN 18130)		k ₁₀	m/s					
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung		max ρ _d	t/m ³					
	Lockerste Lagerung		min ρ _d	t/m ³					
	Trockendichte EP		ρ _{Pr} ^w	t/m ³					
Wassergehalt EP		w _{Pr} ^w	-						
Verdichtungsgrad EP		D _{Pr} ^w	%						
Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln Projekt: Penny, Wurmlingen							 CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Ailsbach		
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse							Projekt-Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage-Nr.:
							118580		
							Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/> 	
							Stellvertreter	<input type="checkbox"/>	

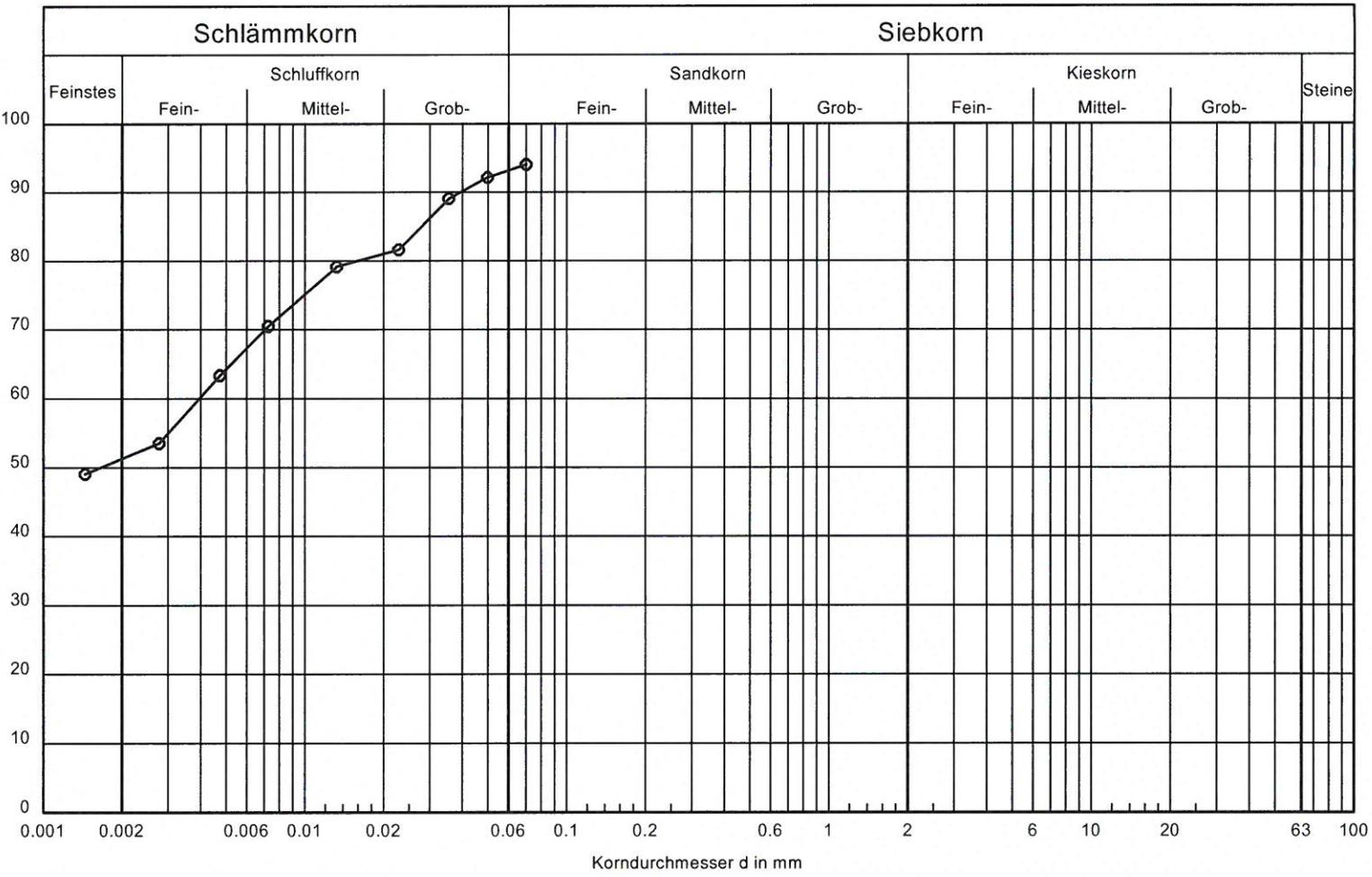
Daten der Probe	Labor Nr.			42921	42923	42924	42925	42928	42931
	Bohrung Nr.			RKS3	RKS4	RKS4	RKS4	RKS5	RKS6a
	Probe Nr.			3	1	2	3	2	1
	Entnahmetiefe (m)			1,3-3,6	0,2-1,0	1,0-2,6	2,6-3,4	1,0-1,9	0,2-0,8
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g	g	g
	Entnahmedatum			14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018
	Bodenart			U, s, t, g'		-	S, u*, t		
	Bodengruppe			-		TA	-		
Konsistenzen	Wassergehalt		w	%	27,32	21,38	22,39	20,95	21,34
	Fließgrenze		w _L	%			54,1		
	Ausrollgrenze		w _P	%			17,6		
	Schrumpfgrenze		w _S	%					
	Plastizität		I _P	%			36,5		
	Konsistenz		I _C	-			0,81		
Kennziffern	Feuchtdichte		ρ	t/m ³					
	Trockendichte		ρ _d	t/m ³					
	Korndichte		ρ _s	t/m ³					
	Porenanteil		n	-					
	Porenzahl		e	-					
	Sättigungszahl		S _r	-					
	Luftporenraum		na	-					
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell		φ _u	Grad					
	abgeschert		c _u	kN/m ²					
	langsam		φ'	Grad					
	abgeschert		c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU		Reibungsw.	φ _u	Grad				
			Kohäsion	c _u	kN/m ²				
	D		Reibungsw.	φ'	Grad				
			Kohäsion	c'	kN/m ²				
Sonstige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit		q _u	N/mm ²					
	Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³					
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{Pr}		w _{Pr}	%					
	Verdichtungsgrad		D _{Pr}	%					
	Glühverlust		V _{gl}	-					
	Kalkgehalt		V _{ca}	-					
	Calcitanteil			-					
	T / U / S / G			%	23/36/27/14		19/34/43/4		
	Ungleichförmigkeitsz.		U	-	-		-		
	Wasseraufnahmefähigkeit			-					
	Durchlässigk.(DIN 18130)		k ₁₀	m/s					
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung		max ρ _d	t/m ³					
	Lockerste Lagerung		min ρ _d	t/m ³					
	Trockendichte EP		ρ _{Pr} ^w	t/m ³					
Wassergehalt EP		w _{Pr} ^w	-						
Verdichtungsgrad EP		D _{Pr} ^w	%						
Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln Projekt: Penny, Wurlingen							 CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach		
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse							Projekt-Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage-Nr.:
							118580		
							Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/> 	
							Stellvertreter	<input type="checkbox"/>	

Daten der Probe	Labor Nr.		42934	42935	42936	42937	42939	42940	
	Bohrung Nr.		RKS6a	RKS7	RKS7	RKS7	RKS8	RKS8	
	Probe Nr.		4	1	2	3	1	2	
	Entnahmetiefe (m)		3,4-4,1	0,2-2,1	2,1-3,3	3,3-4,0	0,2-1,9	1,9-3,0	
	gest. (g) / ungest.(u)		g	g	g	g	g	g	
	Entnahmedatum		14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	
	Bodenart		G, s, u		S, u, t				
	Bodengruppe		GU*		-			TM	
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%		21,76	29,32		19,29	24,27
	Fließgrenze	w _L	%						47,9
	Ausrollgrenze	w _P	%						17,8
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%						30,1
	Konsistenz	I _C	-						0,53
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	φ _u	Grad						
	abgeschert	c _u	kN/m ²						
	langsam	φ'	Grad						
	abgeschert	c'	kN/m ²						
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonstige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-				0,061		
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	Calcitanteil		-						
	T / U / S / G		%	-/19/19/62		17/26/55/2			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-		-			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
	Trockendichte EP	ρ _{Pr} ^w	t/m ³						
Wassergehalt EP	w _{Pr} ^w	-							
Verdichtungsgrad EP	D _{Pr} ^w	%							
Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA					 CDM Smith <small>CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach</small>				
Projekt: Penny, Wurmlingen									
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse					Projekt-Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage-Nr.:		
					118580				
					Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>			
					Stellvertreter	<input type="checkbox"/>			

Daten der Probe	Labor Nr.			42941	42943	42944	42947	42949			
	Bohrung Nr.			RKS8	RKS9	RKS9	RKS10	RKS10			
	Probe Nr.			3	1	2	1	3			
	Entnahmetiefe (m)			3,0-4,1	0,2-1,5	1,5-1,9	0,2-2,0	2,9-3,7			
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g	g			
	Entnahmedatum			14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018			
	Bodenart										
	Bodengruppe			TA			TM				
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	21,68	21,87		21,49	24,56			
	Fließgrenze	w _L	%	57,6			49,3				
	Ausrollgrenze	w _P	%	19,4			19,8				
	Schrumpfgrenze	w _S	%								
	Plastizität	I _P	%	38,2			29,5				
	Konsistenz	I _C	-	0,70			0,92				
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³								
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³								
	Korndichte	ρ _s	t/m ³								
	Porenanteil	n	-								
	Porenzahl	e	-								
	Sättigungszahl	S _r	-								
	Luftporenraum	na	-								
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch										
	schnell	φ _u	Grad								
	abgeschert	c _u	kN/m ²								
	langsam	φ'	Grad								
	abgeschert	c'	kN/m ²								
	Triaxialversuch										
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad							
		Kohäsion	c _u	kN/m ²							
	D	Reibungsw.	φ'	Grad							
		Kohäsion	c'	kN/m ²							
Sonstige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit			q _u	N/mm ²						
	Proctordichte			ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}			w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad			D _{Pr}	%						
	Glühverlust			V _{gl}	-	0,057	0,046	0,052			
	Kalkgehalt			V _{ca}	-						
	Calcitanteil				-						
	T / U / S / G				%						
	Ungleichförmigkeitsz.			U	-						
	Wasseraufnahmefähigkeit				-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)			k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung										
	Dichteste Lagerung			max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung			min ρ _d	t/m ³						
	Trockendichte EP			ρ _{Pr} ^w	t/m ³						
Wassergehalt EP			w _{Pr} ^w	-							
Verdichtungsgrad EP			D _{Pr} ^w	%							
Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA						 CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach					
Projekt: Penny, Wurmlingen											
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse						Projekt-Nr.:	118580	Bericht Nr.:		Anlage-Nr.:	
						Leiter PL		Stellvertreter	<input type="checkbox"/>		

Daten der Probe	Labor Nr.		53314	53319	53321	53324	53328	5330			
	Bohrung Nr.		VS 1	VS 2	VS 2	VS 3	VS 4	VS 4			
	Probe Nr.		GP 2	GP 3	GP 5	GP 3	GP 3	GP 5			
	Entnahmetiefe (m)		1,4-2,4	1,5-2,7	2,85-3,00	1,5-2,7	1,5-2,7	2,9-3,0			
	gest. (g) / ungest.(u)		g	g	g	g	g	g			
	Entnahmedatum		8/9.01.2020	8/9.01.2020	8/9.01.2020	8/9.01.2020	8/9.01.2020	8/9.01.2020			
	Bodenart		T, s, u, g'	S, t, u, g'	G, s, u', t'	S, u, t, g'	S, t, u, g'	G, s, u', t'			
	Bodengruppe		-	-	GU*	-	-	GU*			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%								
	Fliessgrenze	w _L	%								
	Ausrollgrenze	w _P	%								
	Schrumpfgrenze	w _S	%								
	Plastizität	I _P	%								
	Konsistenz	I _C	-								
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³								
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³								
	Korndichte	ρ _s	t/m ³								
	Porenanteil	n	-								
	Porenzahl	e	-								
	Sättigungszahl	S _r	-								
	Luftporenraum	n _a	-								
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch										
	schnell	φ _u	Grad								
	abgeschert	c _u	kN/m ²								
	langsam	φ'	Grad								
	abgeschert	c'	kN/m ²								
	Triaxialversuch										
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad							
		Kohäsion	c _u	kN/m ²							
	D	Reibungsw.	φ'	Grad							
		Kohäsion	c'	kN/m ²							
Sonstige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit		q _u	N/mm ²							
	Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³							
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{Pr}		w _{Pr}	%							
	Verdichtungsgrad		D _{Pr}	%							
	Glühverlust		V _{gl}	-							
	Kalkgehalt		V _{ca}	-							
	Calcitanteil			-							
	T / U / S / G			%	37/24/25/14	29/22/34/15	10/10/25/55	20/25/48/7	23/19/46/12	7/9/25/59	
	Ungleichförmigkeitsz.		U	-	-	-	2267,8	-	-	1152,9	
	Wasseraufnahmefähigkeit			-							
	Durchlässigk.(DIN 18130)		k ₁₀	m/s							
	Versuchsdurchführung										
	Dichteste Lagerung		max ρ _d	t/m ³							
	Lockerste Lagerung		min ρ _d	t/m ³							
	Trockendichte EP		ρ _{Pr} ^w	t/m ³							
Wassergehalt EP		w _{Pr} ^w	-								
Verdichtungsgrad EP		D _{Pr} ^w	%								
Auftraggeber: REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstr. 20, 50668 Köln						 CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Philipp-Reis-Straße 1 64404 Bickenbach					
Projekt: Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung											
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse						Projekt-Nr.:	243872	Bericht Nr.:		Anlage-Nr.:	
						Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>	Bze		Stellvertreter	<input type="checkbox"/>

Entnahmestelle:	RKS2 P1	Tiefe:	0,4-1,1 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	T
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_01A	Labornummer:	42916	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN 4022-1)	T
Bodengruppe (DIN 18196)	TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	50.9/42.5/6.6/-
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
 Domstraße 20, 50668 Köln

Projekt: **Penny, Wurmlingen**

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 6

Projekt Nr.: 118580 Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL *Bze*

Stellvertreter



Entnahmestelle:	RKS2 P2	Tiefe:	1,1-3,3 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	U, t, s, g'
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_02A	Labornummer:	42917	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:	-						



DAKS

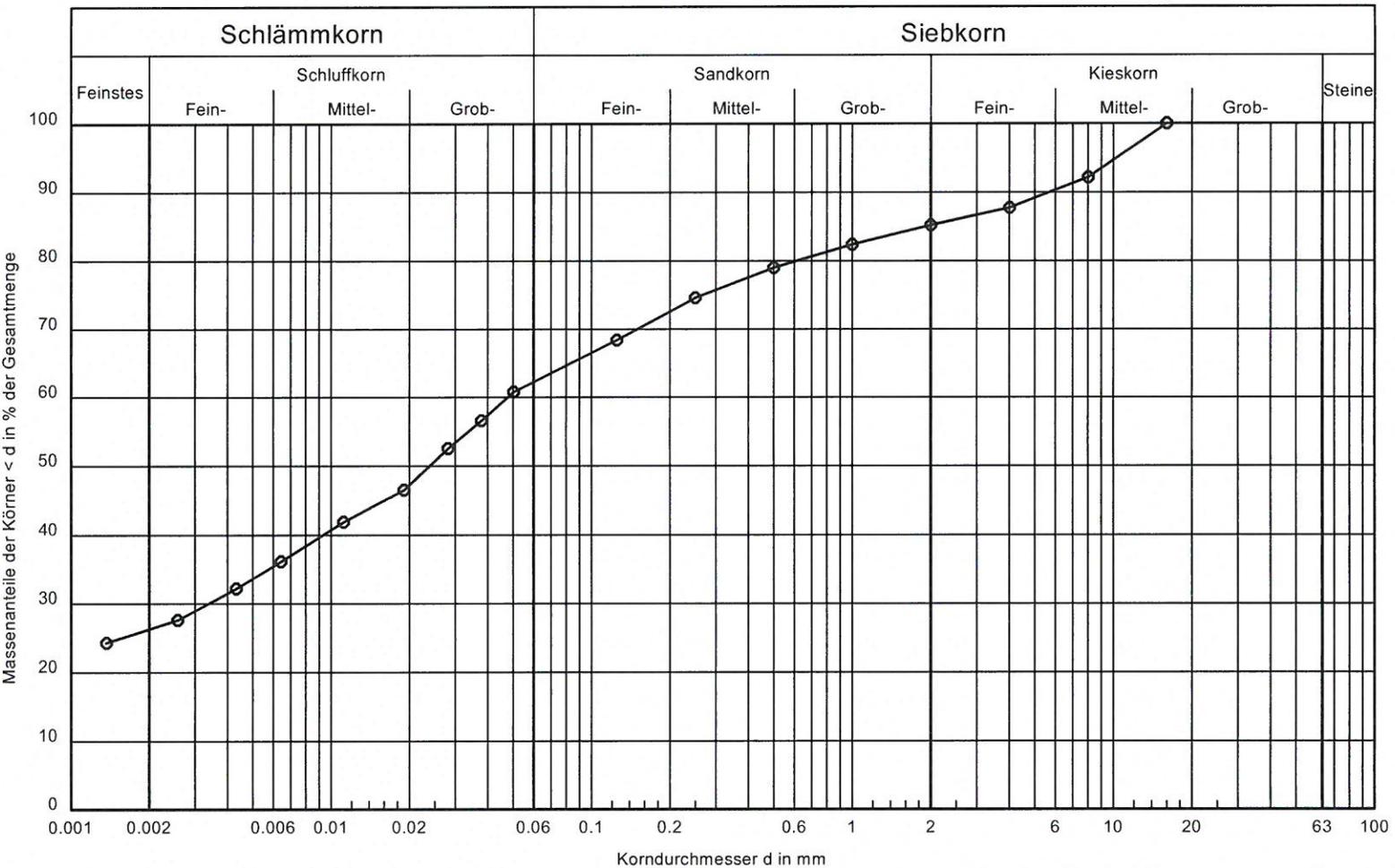
 Deutsche

 Akkreditierungsstelle

 D-Pl.14423-02-00

 Labor akkreditiert

 nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	○ — ○
Bodenart (DIN 4022-1)	U, t, s, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	26.0/36.1/23.1/14.8
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
 Domstraße 20, 50668 Köln
 Projekt: **Penny, Wurmlingen**

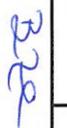


CDM Smith

 CDM Smith Consult GmbH

 Neue Bergstraße 13

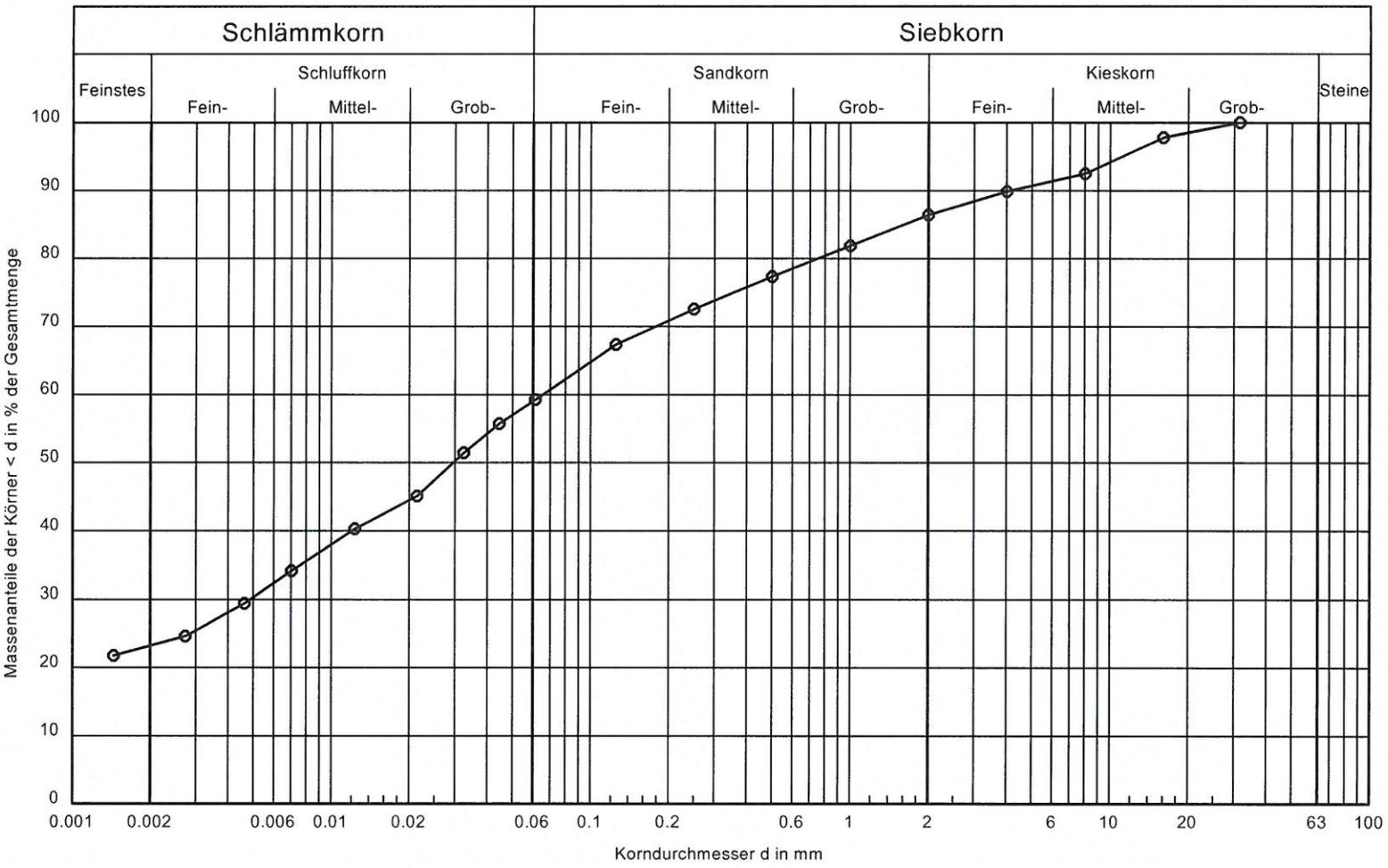
 64665 Alsbach

Projekt Nr.:	118580	Bericht Nr.:		Anlage Nr.:	
Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>				
Stellvertreter	<input type="checkbox"/>				

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Entnahmestelle:	RKS3 P3	Tiefe:	1,3-3,6 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	U, s, t, g'
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_03A	Labornummer:	42921	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:	-						

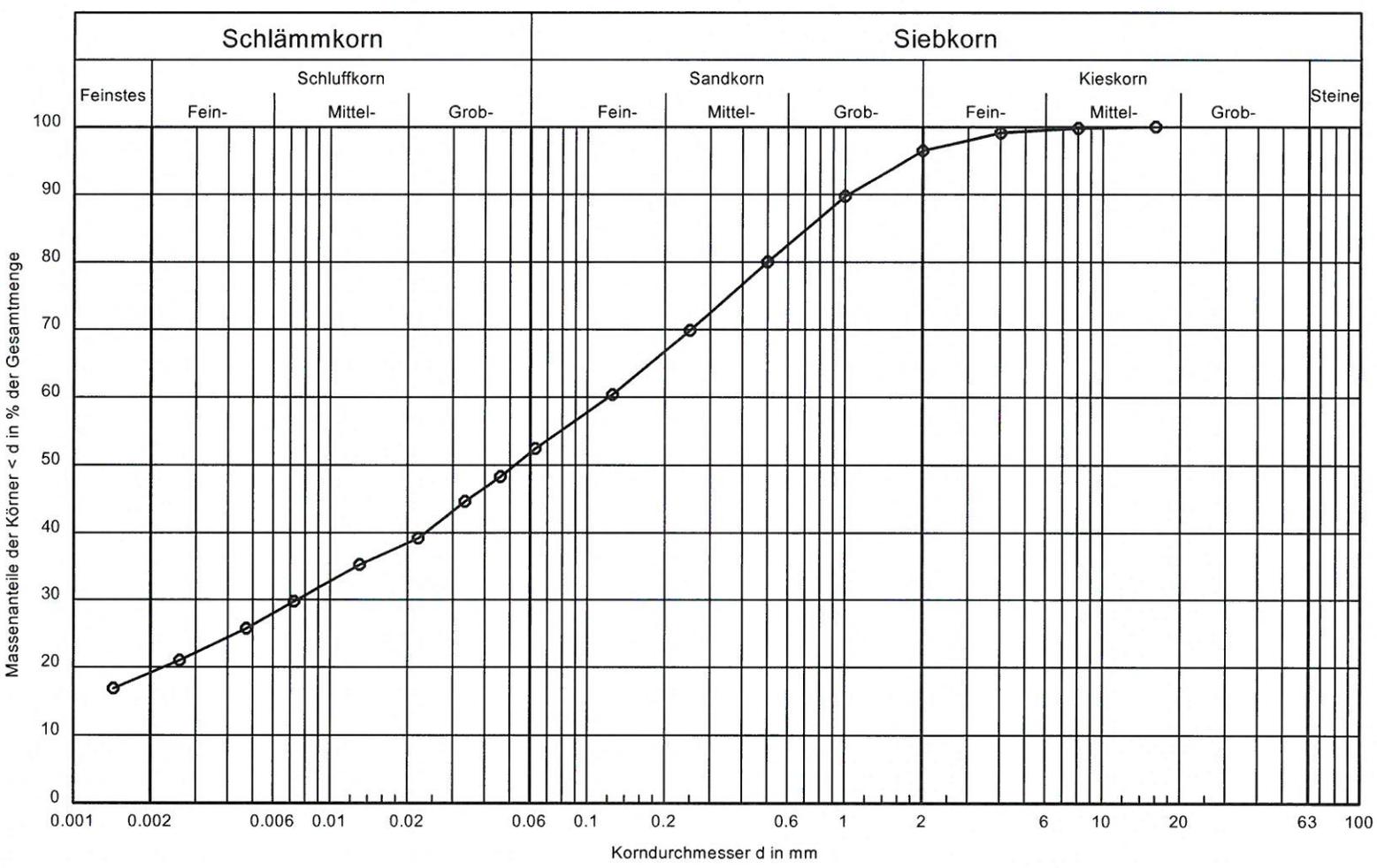
DAKKS
 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-Pl. 14423-02-00
 Labor akkreditiert
 nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 4022-1)	U, s, t, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	23.0/36.5/26.9/13.6
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln		CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach
Projekt: Penny, Wurmlingen		
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7		Projekt Nr.: 118580
		Bericht Nr.:
		Anlage Nr.:
Prüfbericht Nr.: CDMHB001_P8103.3 Datum: 2017-11-16 Ausgabe Nr.: 4		Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>
		Stellvertreter <input type="checkbox"/>

Entnahmestelle:	RKS4 P3	Tiefe:	2,6-3,4 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	S, u*, t
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_04A	Labornummer:	42925	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN 4022-1)	S, ü, t
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	18.9/33.6/44.0/3.5
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
 Domstraße 20, 50668 Köln

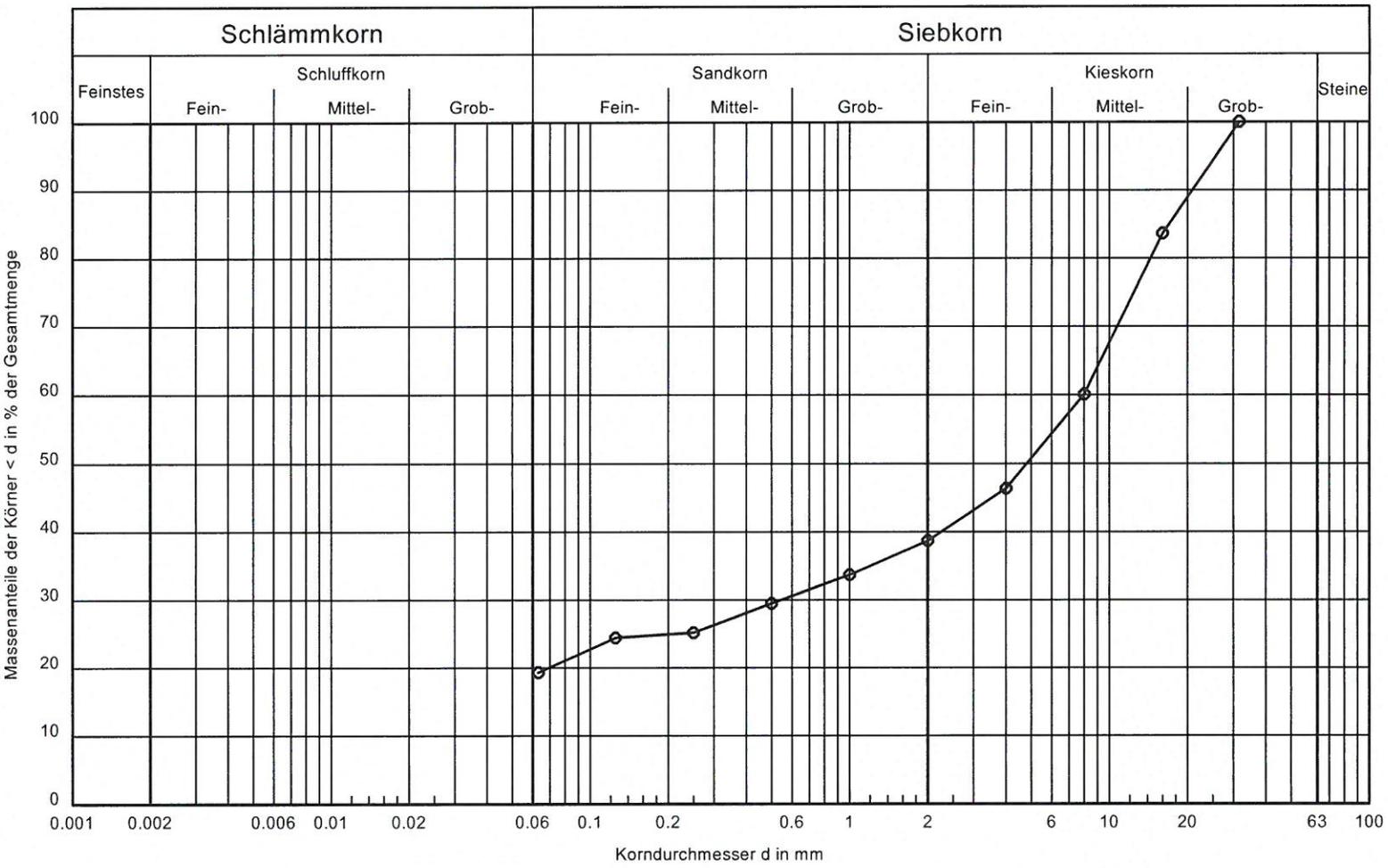
Projekt: **Penny, Wurmlingen**

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 5

Projekt Nr.: 118580 Bericht Nr.: Anlage Nr.:
 Leiter PL
 Stellvertreter



Entnahmestelle:	RKS6a P4	Tiefe:	3,4-4,1 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	G, s, u
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_05A	Labornummer:	42934	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:							



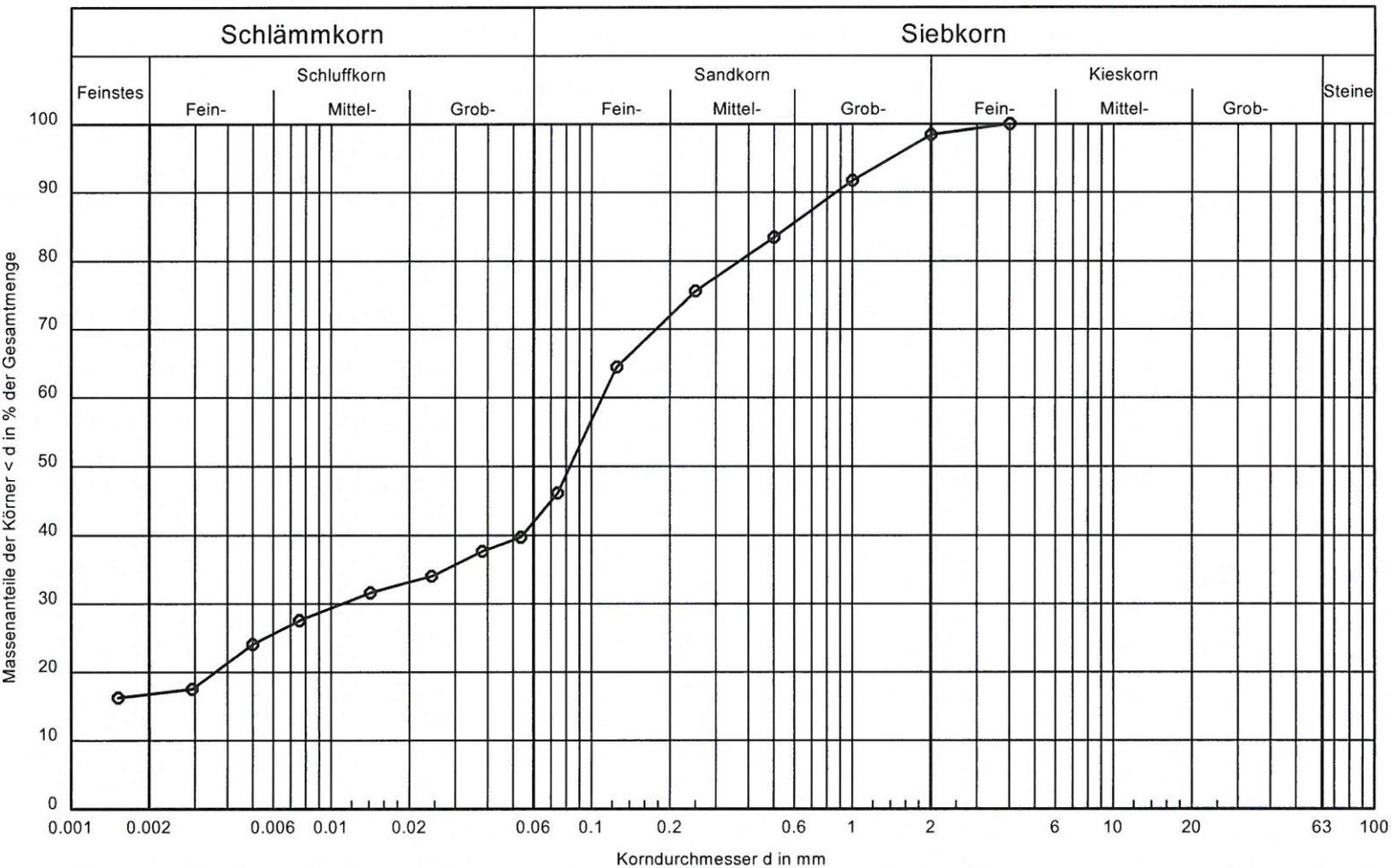
Kurve	
Bodenart (DIN 4022-1)	G, s, u
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /19.3/19.3/61.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln	
Projekt: Penny, Wurmlingen	
Körnungsline nach DIN 18 123 - 5	
Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.: B22
Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>
CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Neue Bergerstraße 13 64665 Alsbach	

Entnahmestelle:	RKS7 P2	Tiefe:	2,1-3,3 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	S, u, t
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	kvs_06A	Labornummer:	42936	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:	-						



DAKS
 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL 14423-02-00
 Labor akkreditiert
 nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	○ — ○
Bodenart (DIN 4022-1)	S, u, t
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	16.7/26.0/55.7/1.6
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
 Domstraße 20, 50668 Köln
 Projekt: **Penny, Wurmlingen**



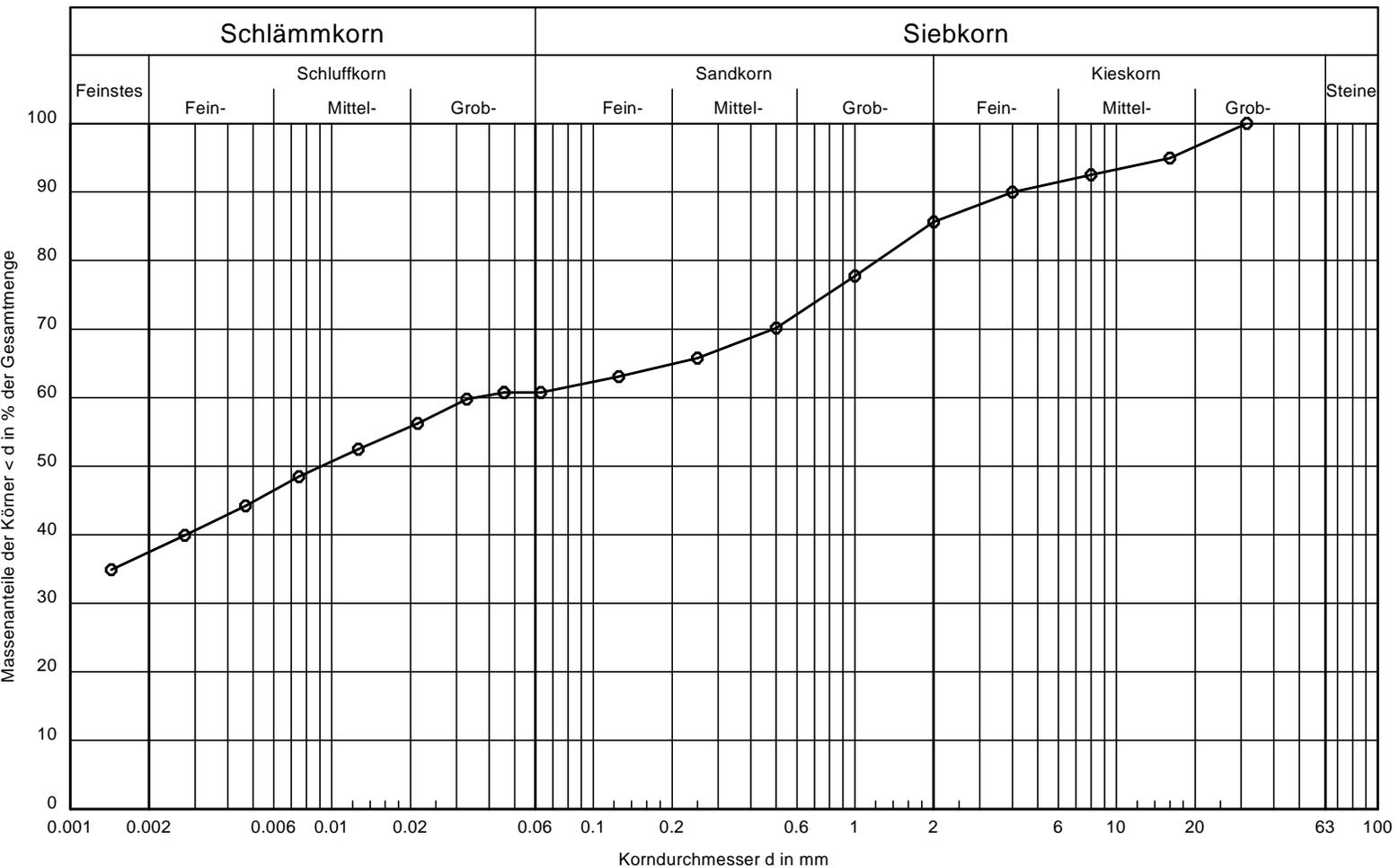
CDM Smith Consult GmbH
 Neue Bergstraße 13
 64655 Alsbach

Projekt Nr.: 118580 Bericht Nr.:
 Anlage Nr.:

Leiter PL *B22*
 Stellvertreter

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Entnahmestelle:	VS 1 GP 2	Tiefe:	1,4-2,4 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	T, s, u, g'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_01A	Labornummer:	53314	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	T, s, u, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	37.1/23.7/24.9/14.4
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstr. 20, 50668 Köln

Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
kombinierte Siebung u. Sedimentation

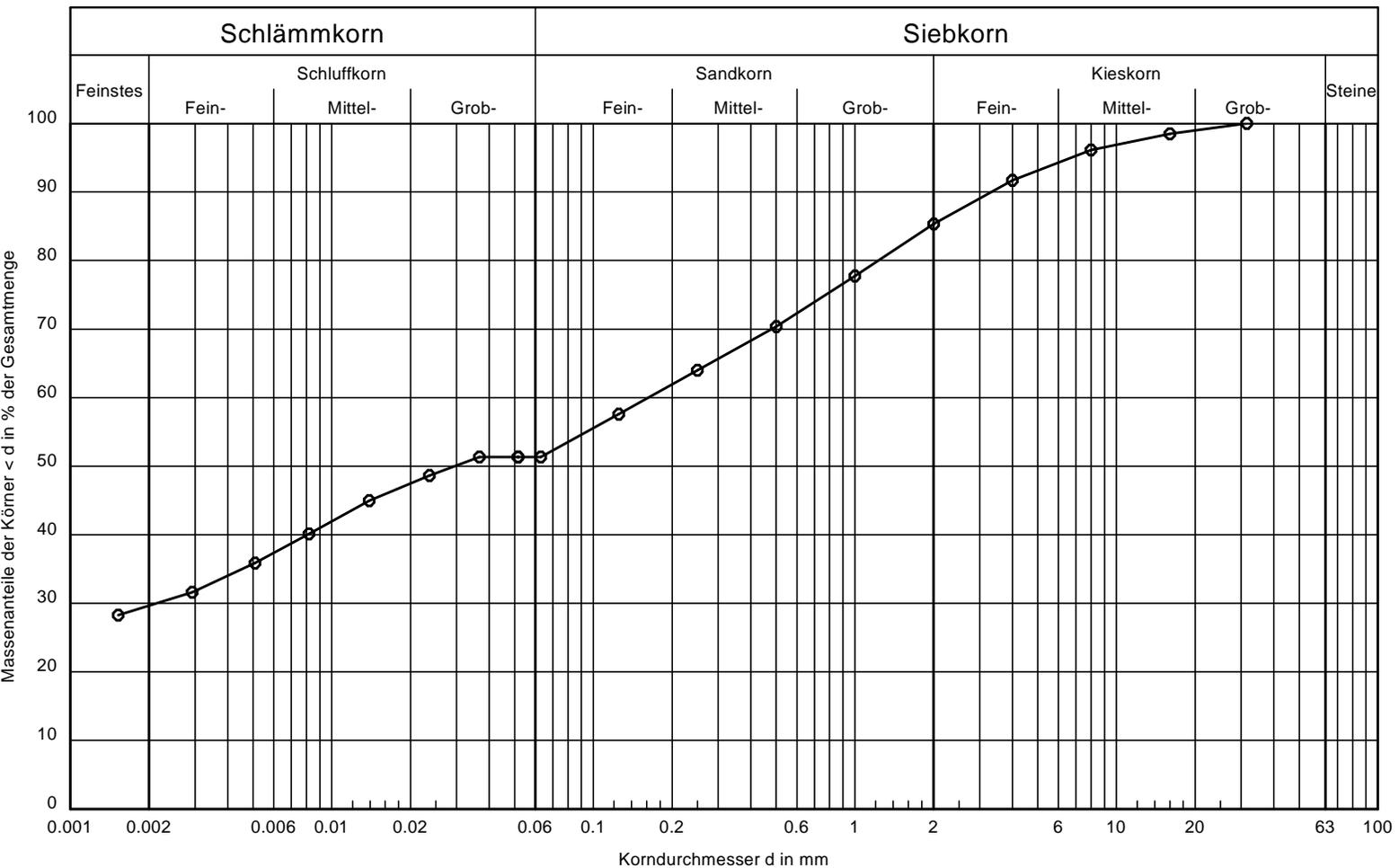
CDM Smith
 CDM Smith Consult GmbH
 Philipp-Reis-Straße 1
 64404 Bickenbach

Projekt Nr.: 243872 Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL Stellvertreter

Bze

Entnahmestelle:	VS 2 GP 3	Tiefe:	1,5-2,7 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	S, t, u, g'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_02A	Labornummer:	53319	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	S, t, u, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	29.4/22.0/34.0/14.7
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstr. 20, 50668 Köln

Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**

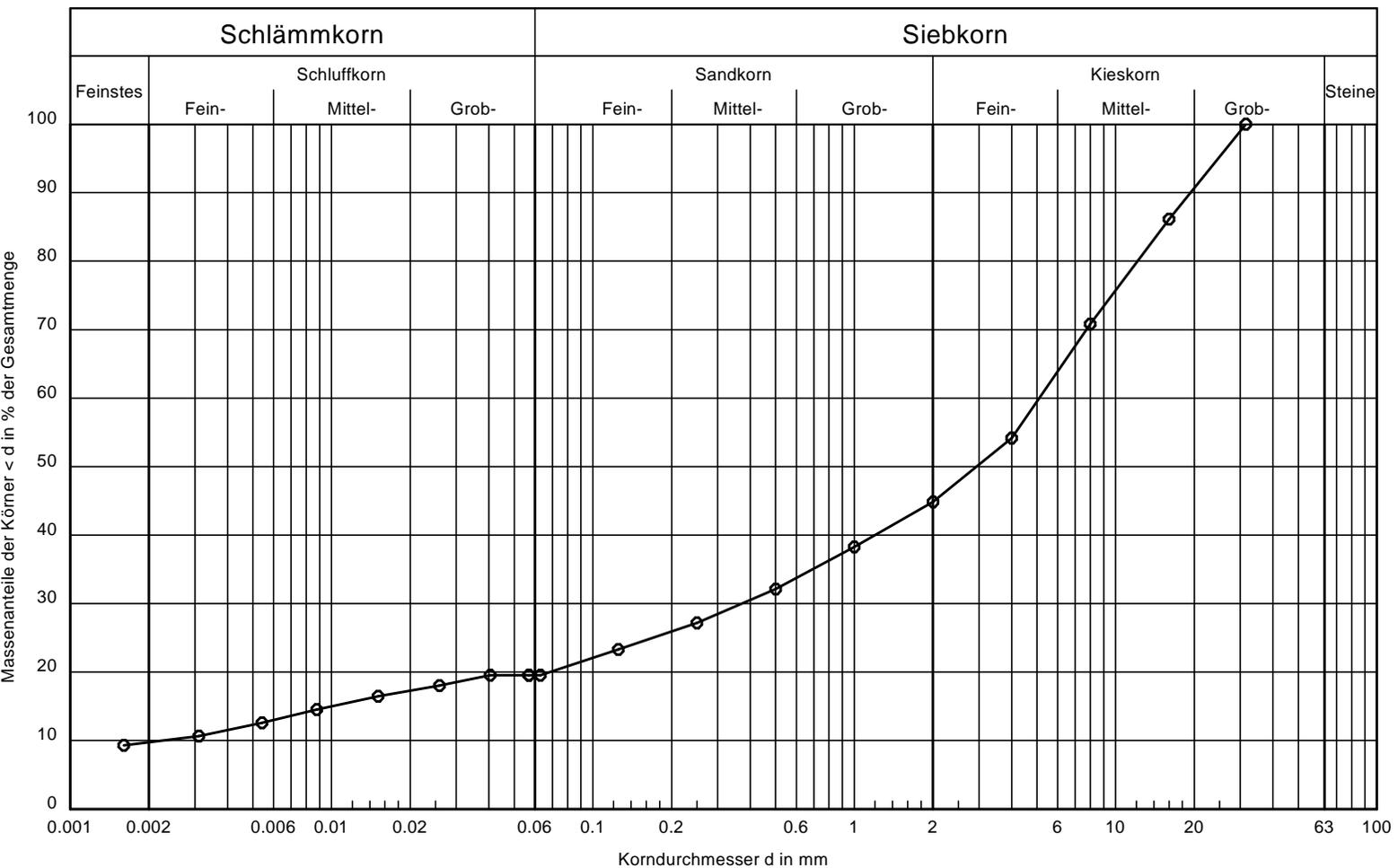
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
kombinierte Siebung u. Sedimentation

CDM Smith
 CDM Smith Consult GmbH
 Philipp-Reis-Straße 1
 64404 Bickenbach

Projekt Nr.: 243872 Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL Stellvertreter *Bze*

Entnahmestelle:	VS 2 GP 5	Tiefe:	2,85-3,00 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	G, s, u', t'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_03A	Labornummer:	53321	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	G, s, u', t'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
U/Cc	2267.8/12.0
T/U/S/G (%)	9.7/9.9/25.3/55.2
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstr. 20, 50668 Köln

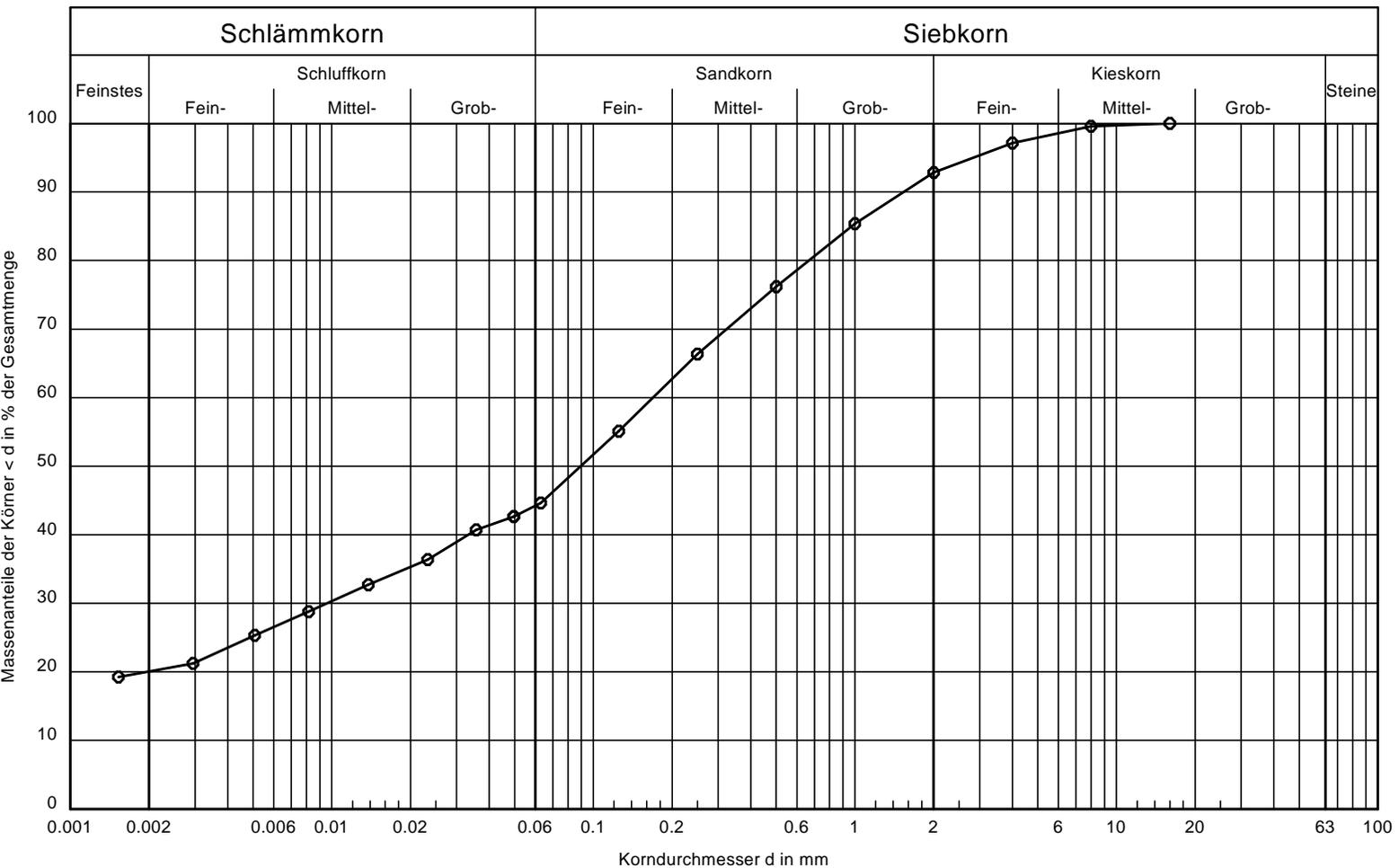
Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**



**Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
 kombinierte Siebung u. Sedimentation**

Projekt Nr.:	243872	Bericht Nr.:		Anlage Nr.:	
Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>				
Stellvertreter	<input type="checkbox"/>				

Entnahmestelle:	VS 3 GP 3	Tiefe:	1,5-2,7 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	S, u, t, g'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_04A	Labornummer:	53324	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	S, u, t, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	-/-
U/Cc	19.9/24.7/48.2/7.2
T/U/S/G (%)	-
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstr. 20, 50668 Köln

Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**

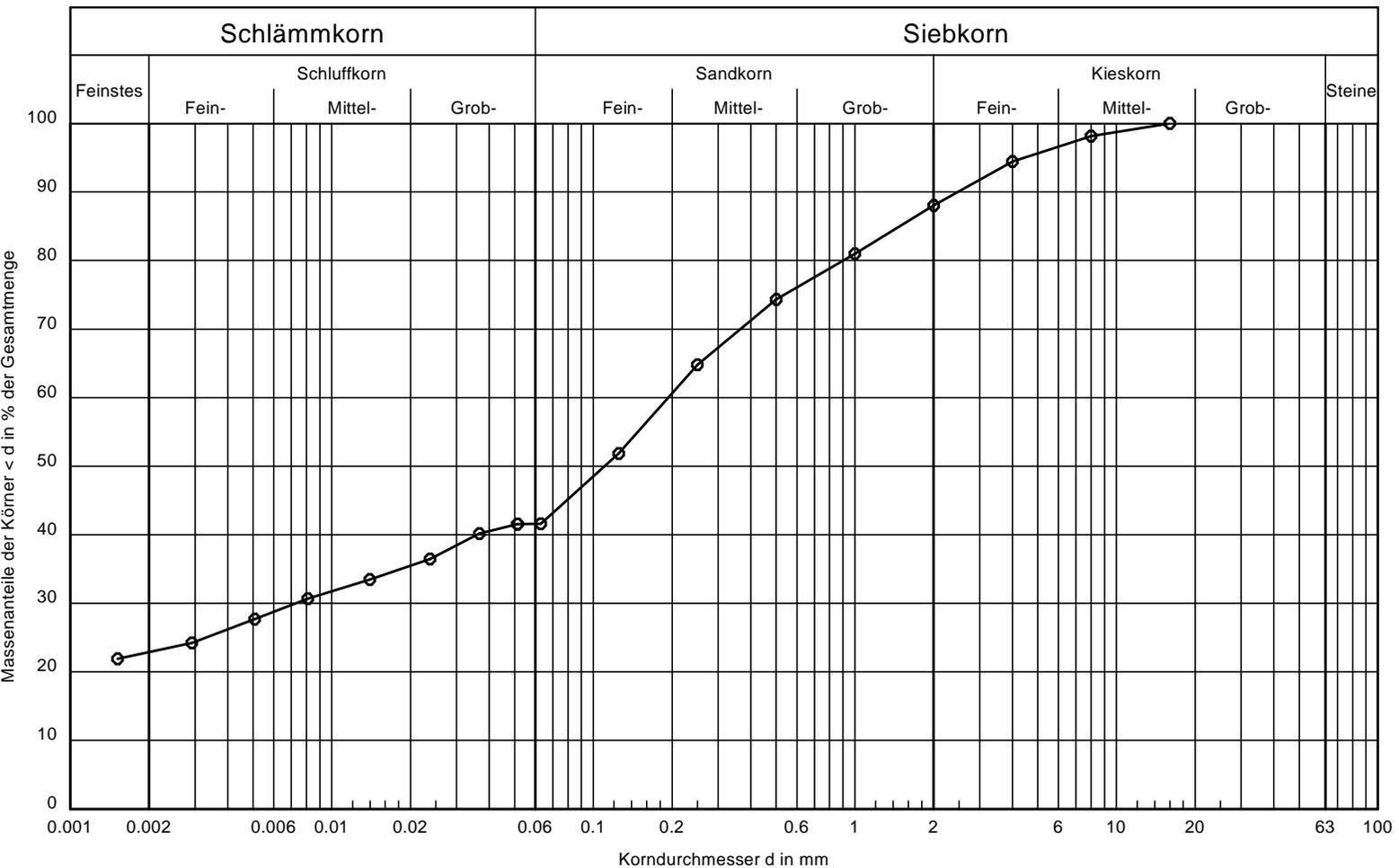
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
kombinierte Siebung u. Sedimentation

CDM Smith
 CDM Smith Consult GmbH
 Philipp-Reis-Straße 1
 64404 Bickenbach

Projekt Nr.: 243872 Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL Stellvertreter *Bze*

Entnahmestelle:	VS 4 GP 3	Tiefe:	1,5-2,7 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	S, t, u, g'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_05A	Labornummer:	53328	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:							



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	S, t, u, g'
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	22.7/18.9/46.4/11.9
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
 Domstr. 20, 50668 Köln

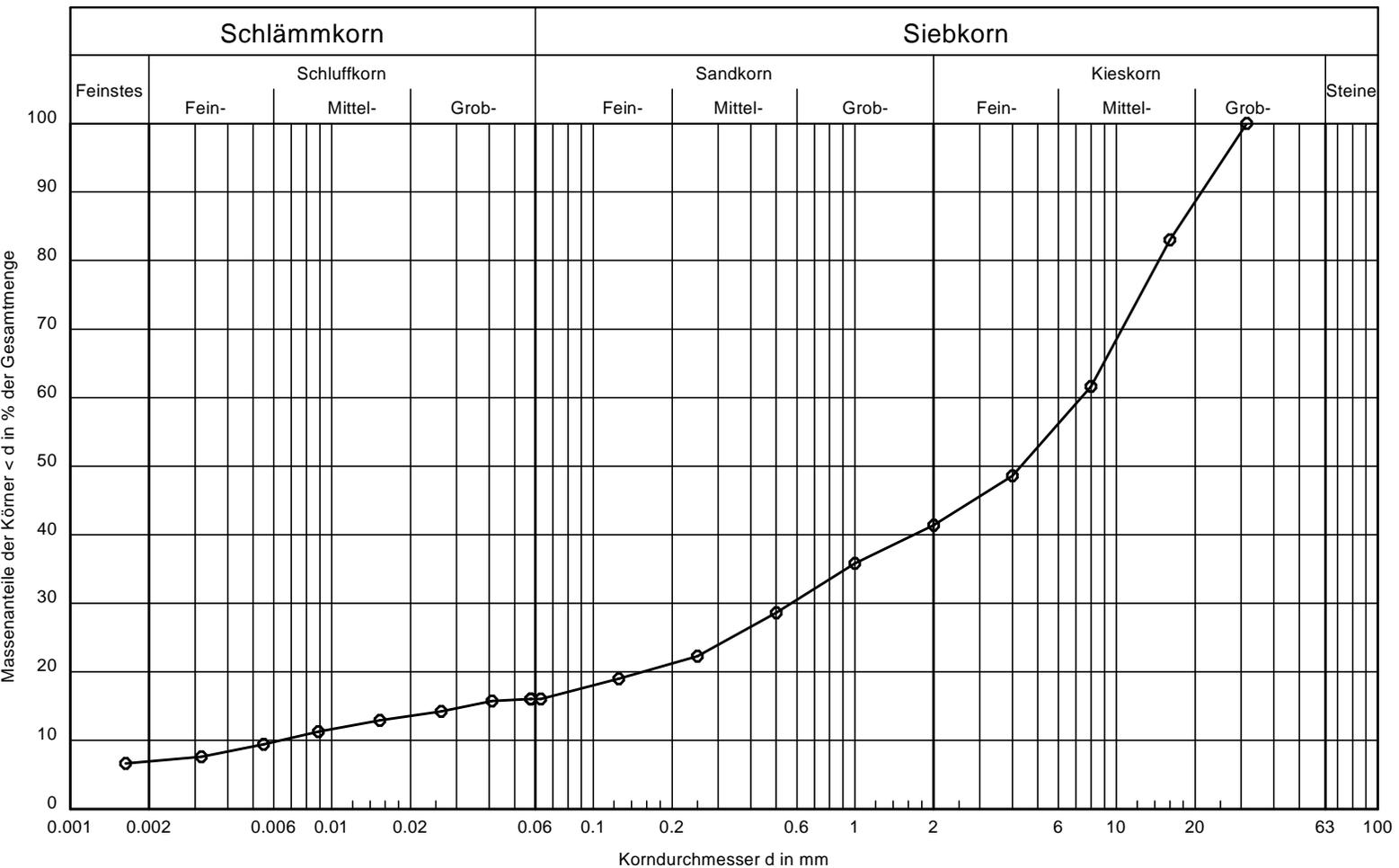
Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**



**Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
 kombinierte Siebung u. Sedimentation**

Projekt Nr.:	243872	Bericht Nr.:		Anlage Nr.:	
Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>				
Stellvertreter	<input type="checkbox"/>				

Entnahmestelle:	VS 4 GP 5	Tiefe:	2,9-3,0 m	Entnahmedatum:	08./09.01.2020	Bodenart:	G, s, u', t'
Prüfdatum:	01-2020	Prüfbericht Nr.:	KVS_06A	Labornummer:	53330	erstellt (Kürzel):	sfn
Bemerkungen:	Mindermenge						



Kurve	
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	G, s, u', t'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
U/Cc	1152.9/7.0
T/U/S/G (%)	6.9/9.2/25.3/58.6
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **REWE Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstr. 20, 50668 Köln

Projekt: **Neubau Penny Wurmlingen zusätzliche Baugrunduntersuchung**



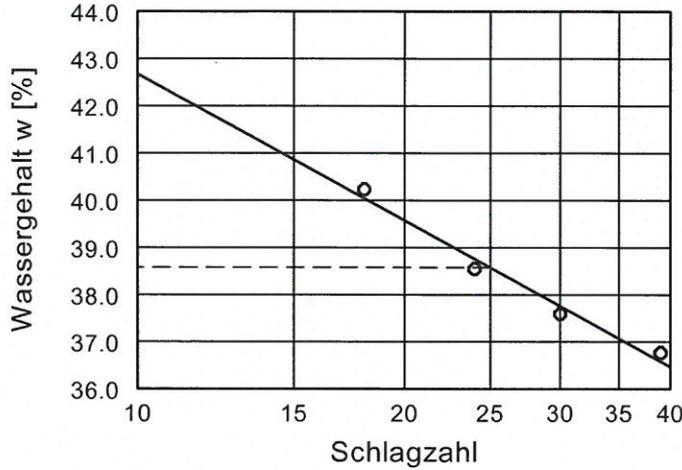
**Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4 -
 kombinierte Siebung u. Sedimentation**

Projekt Nr.:	243872	Bericht Nr.:		Anlage Nr.:	
Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>				
Stellvertreter	<input type="checkbox"/>				

Entnahmestelle:	RKS1 P3	Tiefe:	1,2-3,4 m	Entnahmedatum:	14.03.2018	Bodenart:	-
Prüfdatum:	04-2018	Prüfbericht Nr.:	ztd_01A	Labornummer:	42914	erstellt (Kürzel):	dei
Bemerkungen:	-						



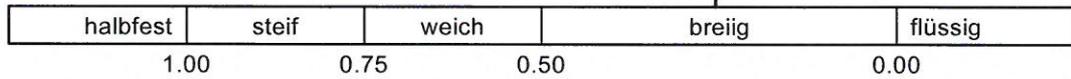
Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



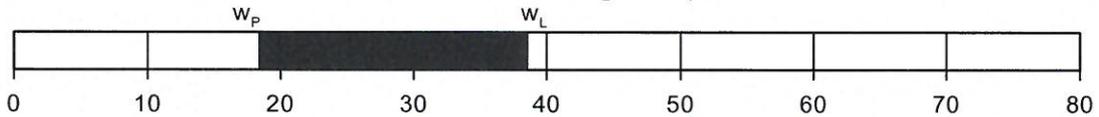
Wassergehalt w =	27.6 %
Fließgrenze w_L =	38.6 %
Ausrollgrenze w_p =	18.4 %
Plastizitätszahl I_p =	20.2 %
Konsistenzzahl I_c =	0.26
Anteil Überkorn \ddot{u} =	17.4 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	33.4 %

Zustandsform

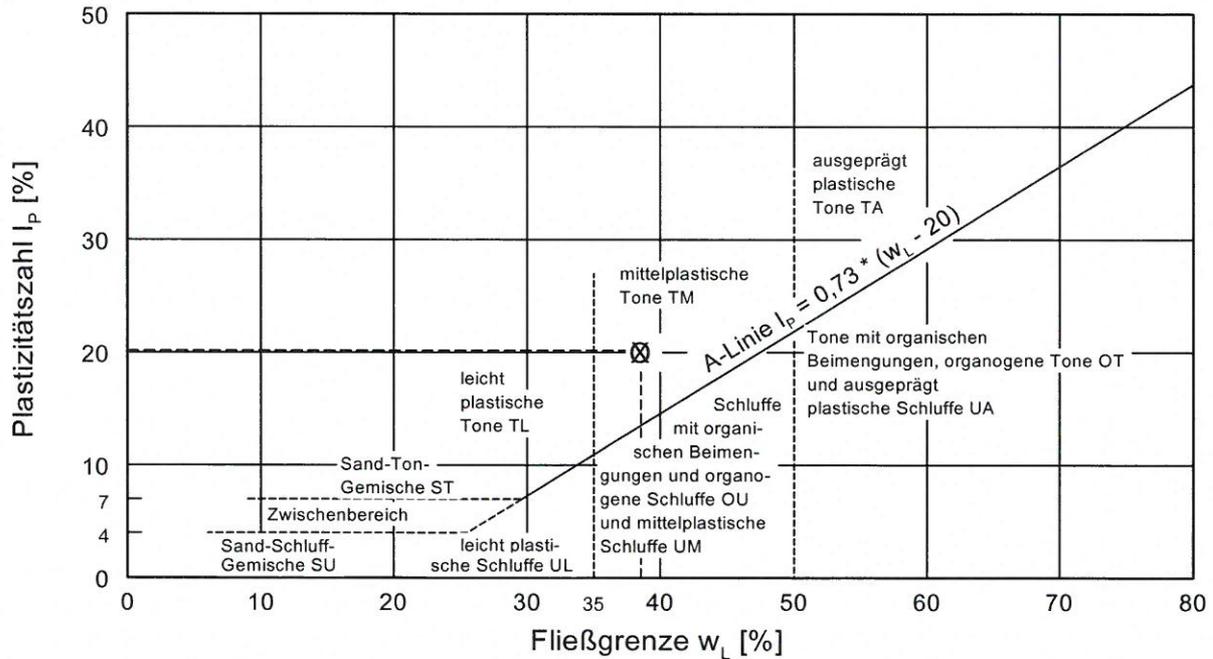
$I_c = 0.26$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:	Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln
Projekt:	Penny, Wurmlingen



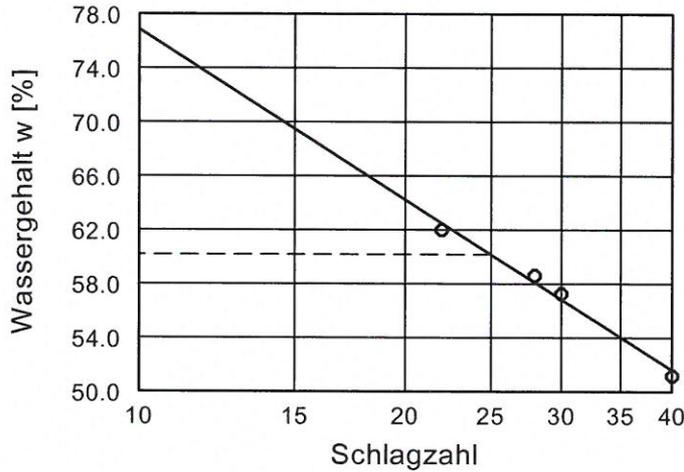
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

Projekt Nr.:	118580	Bericht Nr.:		Anlage Nr.:	
Leiter PL	<input checked="" type="checkbox"/>	Stellvertreter	<input type="checkbox"/>	32e	

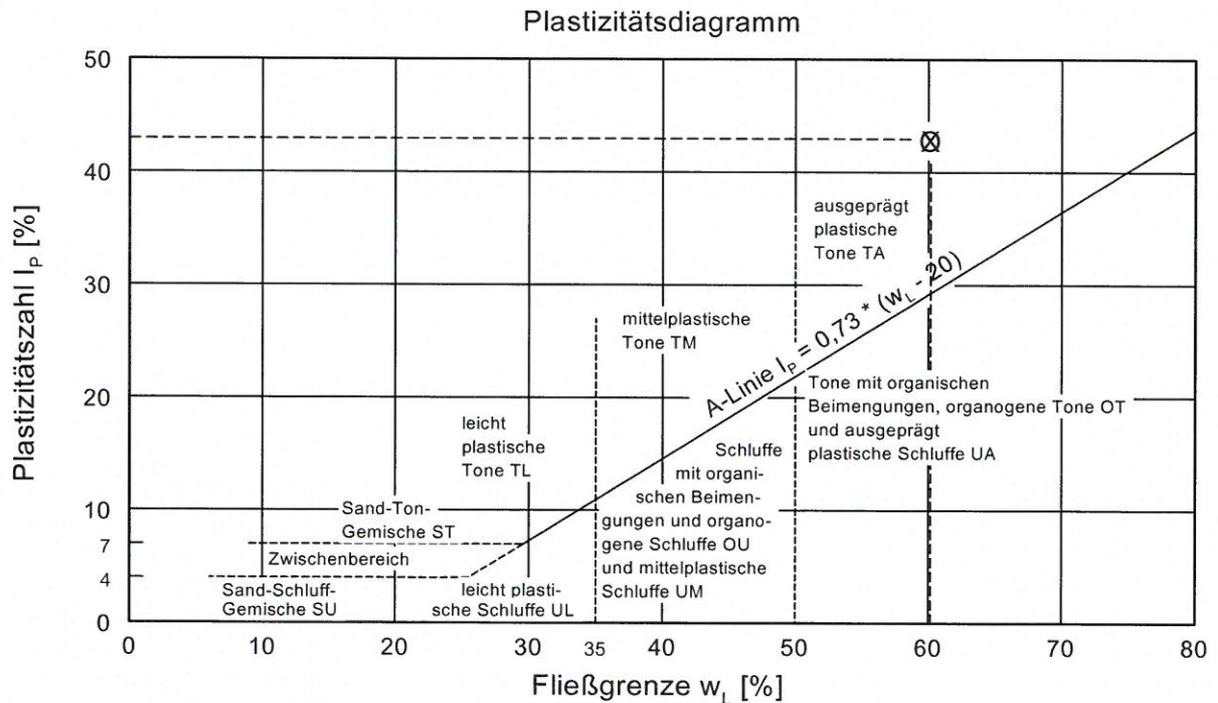
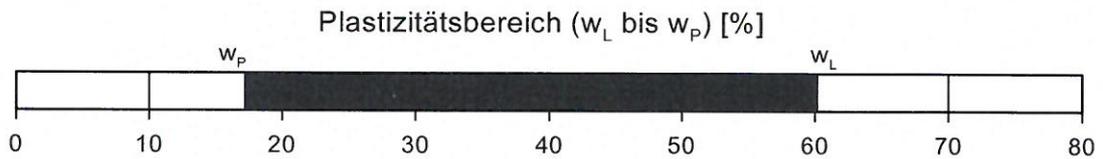
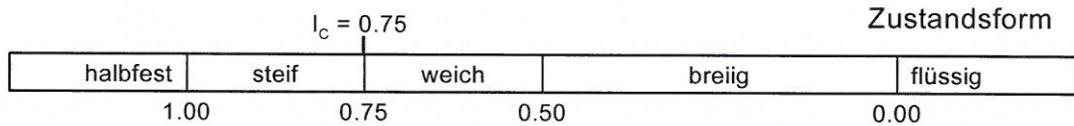
Entnahmestelle.: RKS2 P1	Tiefe: 0,4-1,1 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: ztd_02A	Labornummer: 42916	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wassergehalt $w =$	26.2 %
Fließgrenze $w_L =$	60.2 %
Ausrollgrenze $w_P =$	17.2 %
Plastizitätszahl $I_p =$	43.0 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.75
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	6.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	0.0 %
Korr. Wassergehalt $=$	27.9 %



Auftraggeber:	Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln
Projekt:	Penny, Wurmlingen



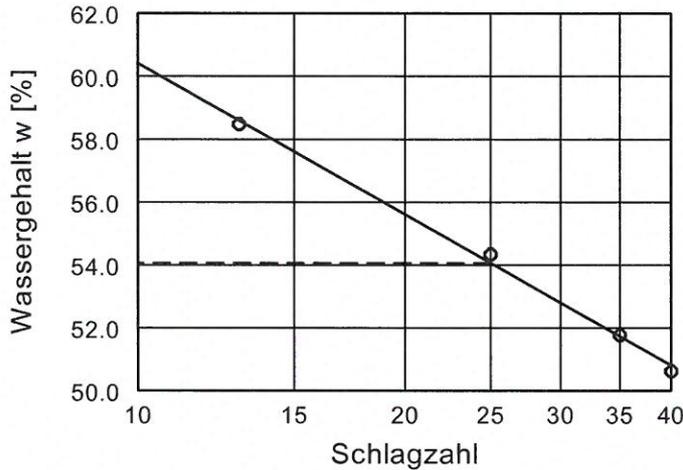
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>	

Handwritten signature: BZ

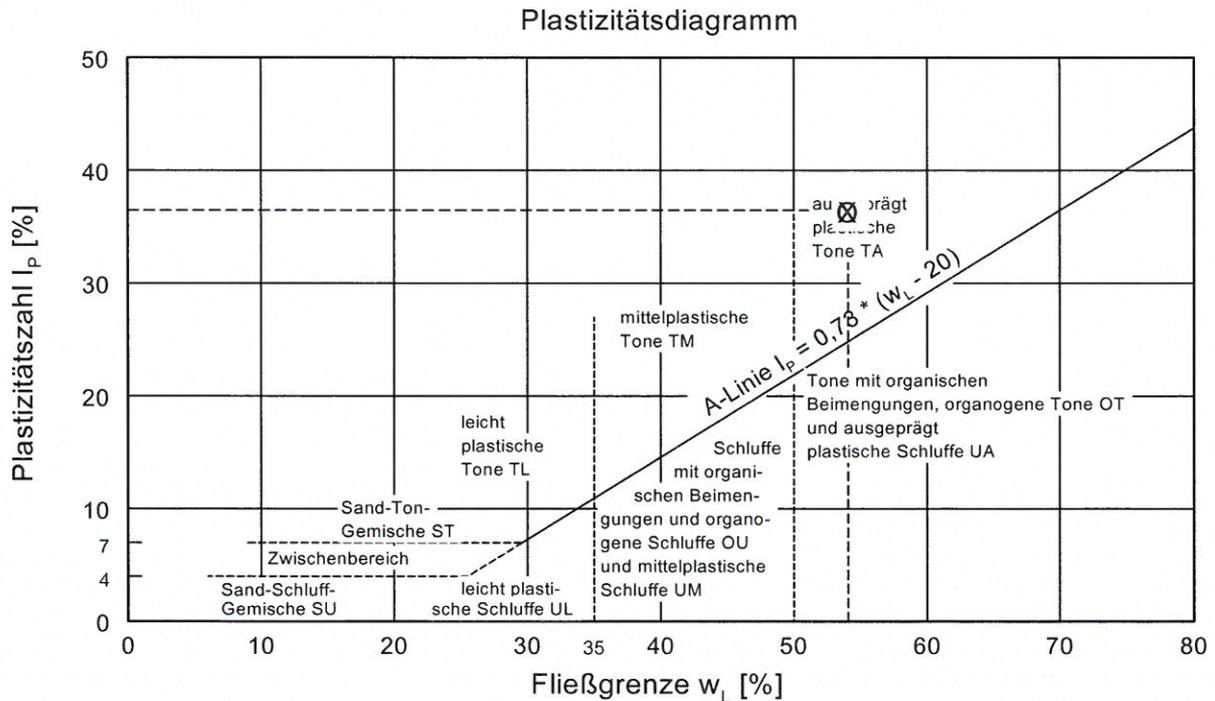
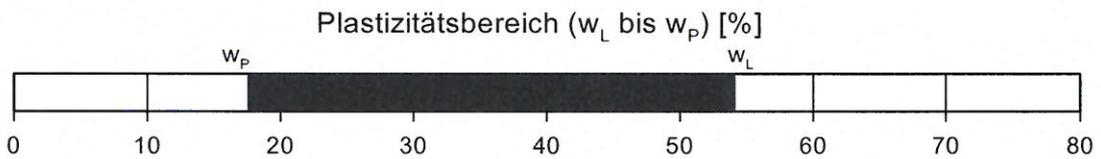
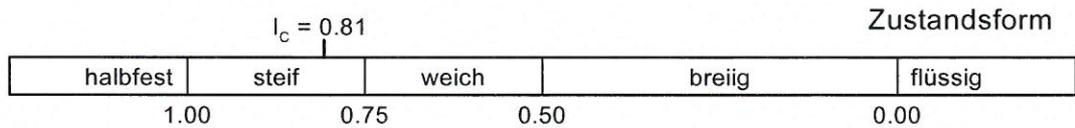
Entnahmestelle.: RKS4 P2	Tiefe: 1,0-2,6 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: ztd_03A	Labornummer: 42924	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wassergehalt w =	22.4 %
Fließgrenze w_L =	54.1 %
Ausrollgrenze w_p =	17.6 %
Plastizitätszahl I_p =	36.5 %
Konsistenzzahl I_c =	0.81
Anteil Überkorn \ddot{u} =	9.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	24.6 %



Auftraggeber:	Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln
Projekt:	Penny, Wurmlingen



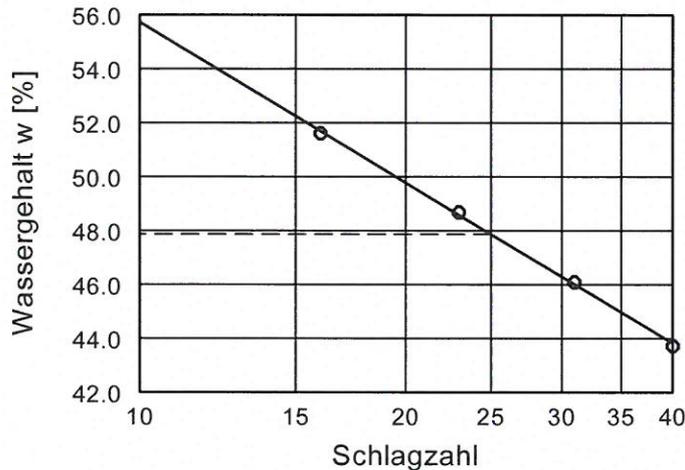
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>	

Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>
---	---

Entnahmestelle.: RKS8 P2	Tiefe: 1,9-3,0 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: ztd_04A	Labornummer: 42940	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



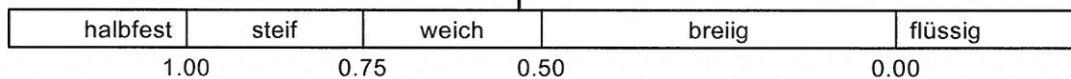
Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



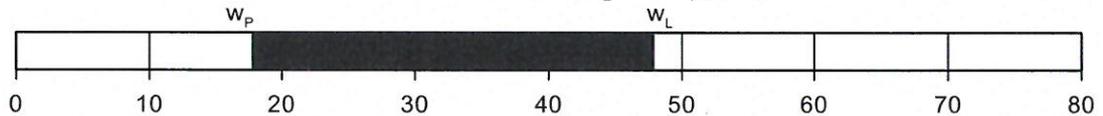
Wassergehalt w =	24.3 %
Fließgrenze w_L =	47.9 %
Ausrollgrenze w_p =	17.8 %
Plastizitätszahl I_p =	30.1 %
Konsistenzzahl I_c =	0.53
Anteil Überkorn \ddot{u} =	23.8 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	31.9 %

Zustandsform

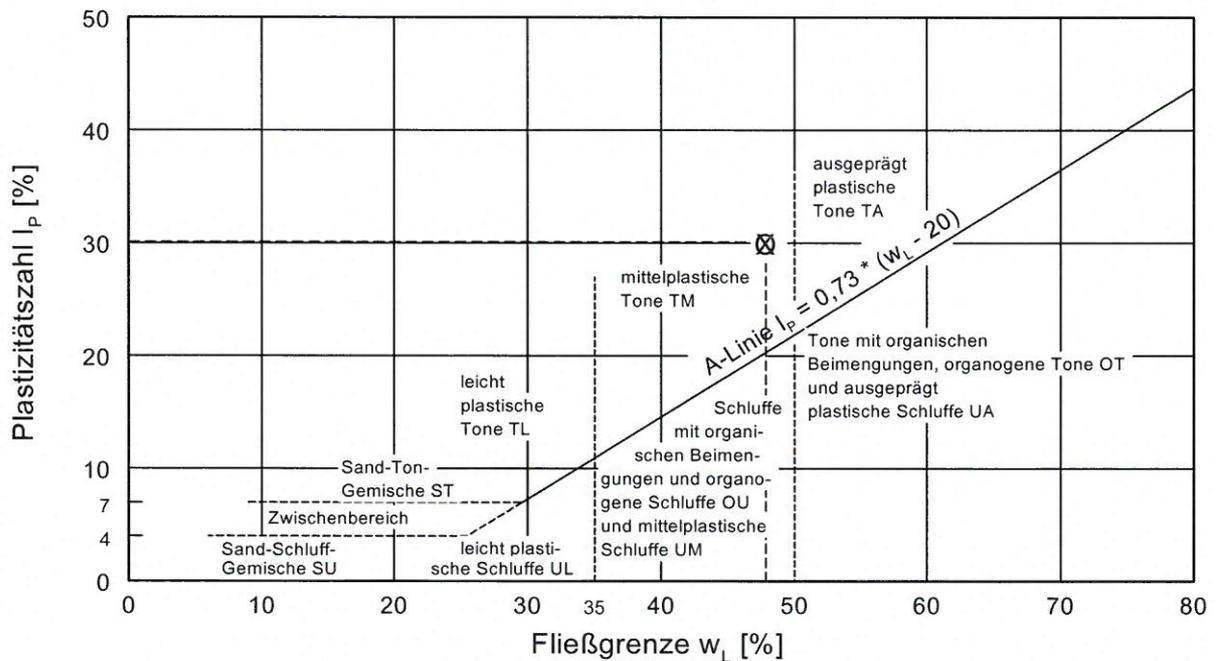
$I_c = 0.53$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm

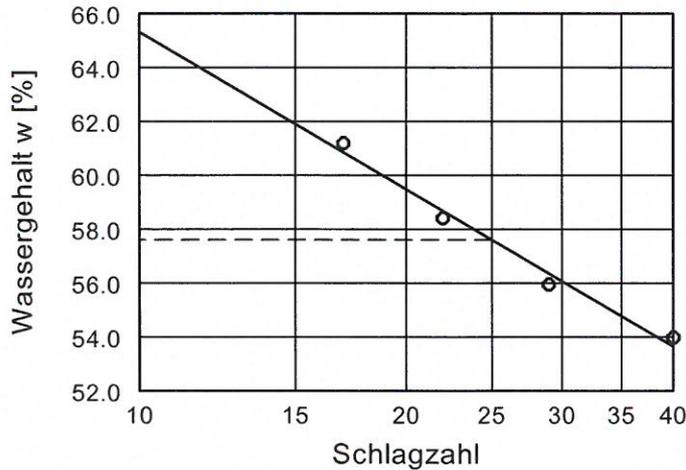


Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln	 CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach		
Projekt: Penny, Wurmlingen			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/> BZE	Stellvertreter <input type="checkbox"/>	

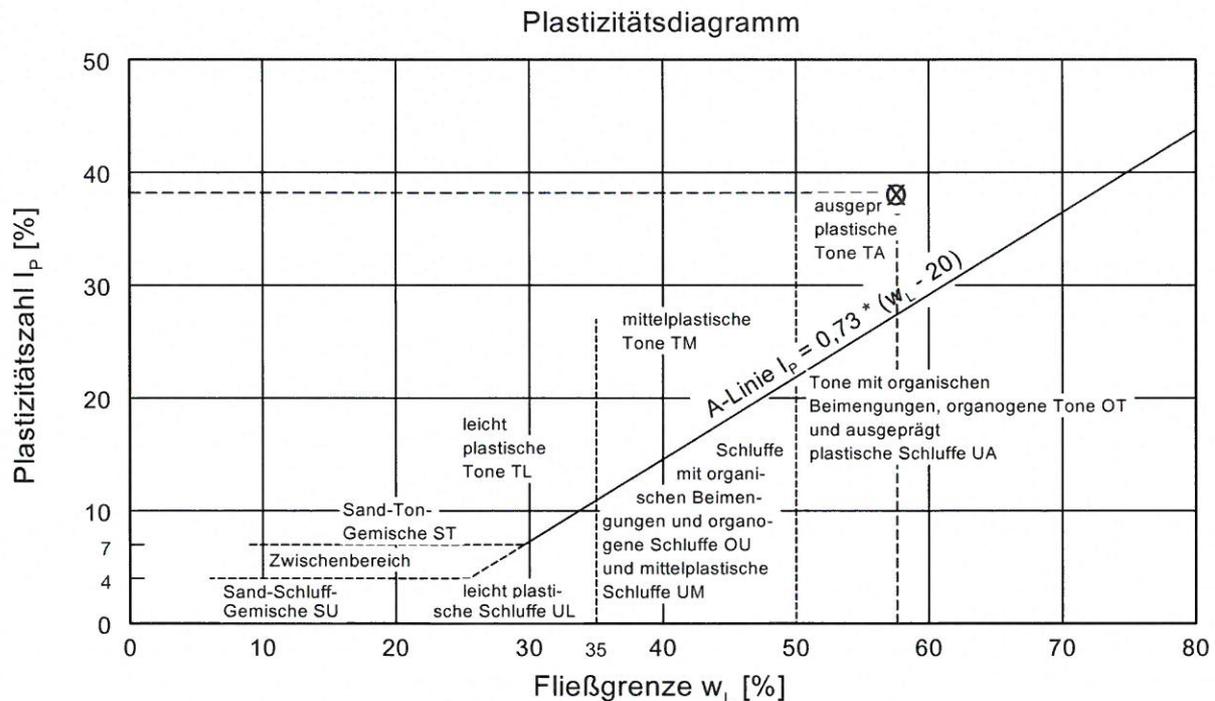
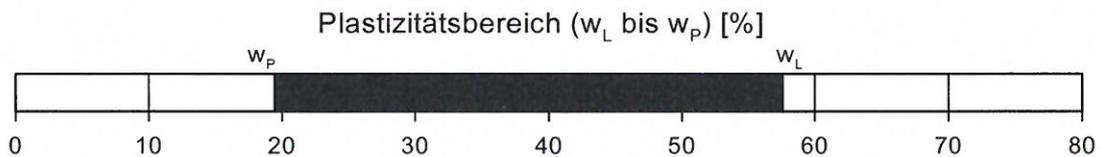
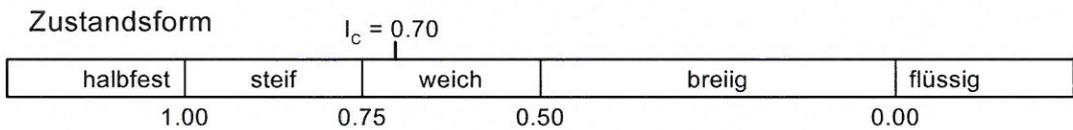
Entnahmestelle.: RKS8 P3	Tiefe: 3,0-4,1 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: ztd_05A	Labornummer: 42941	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wassergehalt w =	21.7 %
Fließgrenze w_L =	57.6 %
Ausrollgrenze w_P =	19.4 %
Plastizitätszahl I_P =	38.2 %
Konsistenzzahl I_C =	0.70
Anteil Überkorn \ddot{u} =	38.2 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	7.0 %
Korr. Wassergehalt =	30.8 %



Auftraggeber:	Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln
Projekt:	Penny, Wurmlingen



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>		
Stellvertreter <input type="checkbox"/>		

Entnahmestelle: Siehe unten	Tiefe: Siehe unten	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: Siehe unten
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: wgh_01A	Labornummer: 42912-42949	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Entnahmestelle:	RKS1 P1	RKS1 P2	RKS1 P3	RKS2 P1	RKS3 P1	RKS3 P3
Tiefe:	0,2-0,6 m	0,6-1,2 m	1,2-3,4 m	0,4-1,1 m	0,2-0,6 m	1,3-3,6 m
Labor Nr.:	42912	42913	42914	42916	42919	42921
Bodenart:	-	-	-	T	-	U, s, t, g'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	307.12	342.97	346.10	317.71	338.92	956.87
Trockene Probe + Behälter [g]:	280.03	309.84	306.46	283.35	294.95	812.40
Behälter [g]:	162.51	169.40	162.87	152.42	114.77	283.52
Porenwasser [g]:	27.09	33.13	39.64	34.36	43.97	144.47
Trockene Probe [g]:	117.52	140.44	143.59	130.93	180.18	528.88
Wassergehalt [%]	23.05	23.59	27.61	26.24	24.40	27.32

Entnahmestelle:	RKS4 P1	RKS4 P2	RKS5 P2	RKS6a P1	RKS7 P1	RKS7 P2
Tiefe:	0,2-1,0 m	1,0-2,6 m	1,0-1,9 m	0,2-0,8 m	0,2-2,1 m	2,1-3,3 m
Labor Nr.:	42923	42924	42928	42931	42935	42936
Bodenart:	-	-	-	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter [g]:	385.63	332.19	387.88	395.21	337.40	274.01
Trockene Probe + Behälter [g]:	348.39	300.04	349.25	357.34	304.29	240.12
Behälter [g]:	174.21	156.47	164.85	179.92	152.11	124.53
Porenwasser [g]:	37.24	32.15	38.63	37.87	33.11	33.89
Trockene Probe [g]:	174.18	143.57	184.40	177.42	152.18	115.59
Wassergehalt [%]	21.38	22.39	20.95	21.34	21.76	29.32

Entnahmestelle:	RKS8 P1	RKS8 P2	RKS8 P3	RKS9 P1	RKS10 P1	RKS10 P3
Tiefe:	0,2-1,9 m	1,9-3,0 m	3,0-4,1 m	0,2-1,5 m	0,2-2,0 m	2,9-3,7 m
Labor Nr.:	42939	42940	42941	42943	42947	42949
Bodenart:	-	-	-	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter [g]:	296.42	257.01	242.67	301.56	311.66	330.17
Trockene Probe + Behälter [g]:	268.50	235.20	227.34	264.94	286.36	293.85
Behälter [g]:	123.78	145.32	156.62	97.51	168.63	145.96
Porenwasser [g]:	27.92	21.81	15.33	36.62	25.30	36.32
Trockene Probe [g]:	144.72	89.88	70.72	167.43	117.73	147.89
Wassergehalt [%]	19.29	24.27	21.68	21.87	21.49	24.56

Entnahmestelle:						
Tiefe:						
Labor Nr.:						
Bodenart:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstraße 20, 50668 Köln

Projekt: **Penny, Wurmlingen**



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1

Projekt Nr.: **118580** Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL **Bze**
 Stellvertreter

Entnahmestelle.: RKS7 P3	Tiefe: 3,3-4,0 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: glv_01A	Labornummer: 42937	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	42937-10	42937-11	42937-12
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	48.25	34.50	34.67
Geglühte Probe + Behälter [g]	46.68	33.38	33.50
Behälter [g]	23.30	15.90	15.15
Massenverlust [g]	1.57	1.12	1.17
Trockenmasse vor Glühen [g]	24.95	18.60	19.52
Glühverlust [-]	0.063	0.060	0.060
Mittelwert [-]	0.061		

Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln	CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach		
Projekt: Penny, Wurmlingen			
Glühverlust nach DIN 18 128 - GL	Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/> <i>BZE</i>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>	

Entnahmestelle.: RKS8 P3	Tiefe: 3,0-4,1 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: glv_02A	Labornummer: 42941	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	42941-7	42941-8	42941-9
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	27.42	30.56	28.78
Geglühte Probe + Behälter [g]	26.62	29.74	27.92
Behälter [g]	13.79	15.50	14.02
Massenverlust [g]	0.80	0.82	0.86
Trockenmasse vor Glühen [g]	13.63	15.06	14.76
Glühverlust [-]	0.059	0.054	0.058
Mittelwert [-]	0.057		

Auftraggeber: **Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA**
Domstraße 20, 50668 Köln

Projekt: **Penny, Wurmlingen**

CDM Smith CDM Smith Consult GmbH
Neue Bergstraße 13
64665 Alsbach

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Projekt Nr.: **118580** Bericht Nr.: Anlage Nr.:

Leiter PL **BZ**
Stellvertreter

Entnahmestelle.: RKS9 P2	Tiefe: 1,5-1,9 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -	
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: glv_03A	Labornummer: 42944	erstellt (Kürzel): dei	
Bemerkungen: -			 <p>Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025</p>	
Versuchsnummer	42944-1	42944-2		42944-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	28.04	28.95		27.63
Geglühte Probe + Behälter [g]	27.50	28.40		27.14
Behälter [g]	16.64	16.92		16.53
Massenverlust [g]	0.54	0.55		0.49
Trockenmasse vor Glühen [g]	11.40	12.03		11.10
Glühverlust [-]	0.047	0.046		0.044
Mittelwert [-]	0.046			
Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln		 CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach		
Projekt: Penny, Wurmlingen				
Glühverlust nach DIN 18 128 - GL		Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
		Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/>		
Stellvertreter <input type="checkbox"/>				

Entnahmestelle.: RKS10 P3	Tiefe: 2,9-3,7 m	Entnahmedatum: 14.03.2018	Bodenart: -
Prüfdatum: 04-2018	Prüfbericht Nr.: glv_04A	Labornummer: 42949	erstellt (Kürzel): dei
Bemerkungen: -			



Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

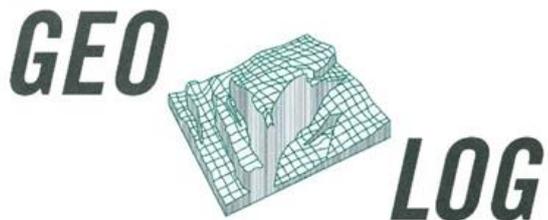
Versuchsnummer	42949-4	42949-5	42949-6
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	27.67	26.57	25.46
Geglühte Probe + Behälter [g]	27.02	25.94	24.82
Behälter [g]	15.14	14.27	13.56
Massenverlust [g]	0.65	0.63	0.64
Trockenmasse vor Glühen [g]	12.53	12.30	11.90
Glühverlust [-]	0.052	0.051	0.054
Mittelwert [-]	0.052		

Auftraggeber: Rewe Deutscher Supermarkt AG & Co. KGaA Domstraße 20, 50668 Köln	 CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64665 Alsbach		
Projekt: Penny, Wurmlingen			
Glühverlust nach DIN 18 128 - GL	Projekt Nr.: 118580	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL <input checked="" type="checkbox"/> <i>B20</i>	Stellvertreter <input type="checkbox"/>	

Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen
Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

ANLAGE 4 KAMPFMITTELFREIHEIT

Anlage 4.1 Bericht zur Kampfmittelunter-
suchung der Bohransatzpunkte



Ingenieurbüro für Geophysik und Geologie

- Kampfmittelerkundung
- Bauwerksuntersuchung
- Erschütterungsmessung
- Geophysikalische Messungen
- Archäologie
- Lagerstättenprospektion
- Grundwassererschließung
- Leitungsortung

GEOLOG Fuß-Hepp GbR Glatzer Straße 5a D-82319 Starnberg

CDM Smith
Zu Hd. Herr Markus Kampschulte
Ingersheimer Straße 10
70499 Stuttgart

Ihre Zeichen
markus.kampschulte@cdmsmith.com

Ihre Nachricht vom

Ihre Tel.:
0711 83076-37

Ihre Fax:
-76

Durchwahl
08151/28070

Unser Zeichen
sh

Starnberg, 12.03.2018

Kampfmitteluntersuchung von Bohransatzpunkten BV Rottenburg-Wurmlingen

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei der Bericht zu oben genanntem Bauvorhaben.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Kathrin Rieger
MSc Angewandte Geophysik

Untersuchungsbericht

zur

***Kampfmitteluntersuchung von Bohransatzpunkten
BV Rottenburg-Wurmlingen***

Auftrag	Bearbeitung
<u>Auftraggeber</u> CDM Smith Zu Hd. Herr Kampschulte Ingersheimer Straße 10 70499 Stuttgart	GEOLOG Ch. Fuß/W. Hepp GbR Ingenieurbüro für Geophysik und Geologie Glatzer Straße 5a 82319 Starnberg Tel.: 08151/2807-0, Fax: -2 E-Mail: info@geolog2000.de
<u>Bauvorhaben</u> BV Rottenburg-Wurmlingen	Datum: 12.03.2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Angewandte Messverfahren:	3

Zum Bauvorhaben Rottenburg-Wurmlingen wurden wir von der Firma CDM Smith (Herr Kampschulte) beauftragt Kampfmitteluntersuchungen an Bohransatzpunkten durchzuführen. Die Messungen fanden am 09.03.2018 statt und wurden von einem Zuständigen der Firma CDM Smith begleitet.

Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund. Die Erkundungen umfassten:

- 11 Bohransatzpunkte für Aufschlussbohrungen (Die Lage der Punkte ist in der anliegenden Fotodokumentation abgebildet)

Nach Auswertung der Messergebnisse (i.d.R. Untersuchung mittels Georadar) sowie gegebenenfalls unter Einbezug ergänzender Untersuchungen mit weiteren Messverfahren (i.d.R. Geomagnetik) konnten an den Bohransatzpunkten keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden. Die Kampfmittelfreigabe kann somit für die im Feld festgelegten Bohransatzpunkte erteilt werden.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Starnberg, den 12.03.2018



Wolfgang Hepp
Dipl. Geol. / Munitionsfachkraft § 20 SprengG

Angewandte Messverfahren: Untersuchungen mittels Georadar:

Eine in der Geophysik häufige Aufgabenstellung ist die Ortung von unterirdischen Objekten (Blindgänger, Fässer, Kabel, Leitungen, Tunnel, Bunker, etc.) oder geologischen Strukturen (Hohlräume, Höhlen, Felsen, geologische Schichtwechsel, etc.). Das Radarverfahren wird als zerstörungsfreies Erkundungsverfahren in nahezu allen geologischen und baubezogenen Ingenieurwissenschaften zur Lösung spezieller Erkundungsprobleme eingesetzt. Durch geeignete Frequenzwahl des Sendesignals sind bei günstigen Umgebungsbedingungen Untersuchungen bis 20 m Bodentiefe möglich.

Das Georadar ist ein elektromagnetisches Reflexions-Verfahren, welches hochfrequente elektromagnetische Wellenimpulse über eine Sendeantenne senkrecht in den Untergrund abstrahlt. Durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften im Boden oder Bauwerk (Diskontinuitäten), verursacht z.B. durch geologische Schichtgrenzen bzw. Fremdkörpern (Leitungen, Altfundamente, etc.) werden Teile der Impulse reflektiert und an der Oberfläche mittels einer separaten Empfangsantenne aufgenommen. Aus der Messung der Laufzeiten kann bei Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle im Untergrundmedium der Abstand zum Reflektor berechnet werden. Das Prinzip des Georadars ist in Abb. 1 dargestellt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen ist dabei abhängig von Leitfähigkeit und Dielektrizität des untersuchten Mediums. Um präzise Tiefenangaben machen zu können kann ein Aufschluss an geeigneter Stelle hilfreich zur Eichung der Laufzeit der Signale sein. Änderungen der Signalcharakteristik erlauben zusätzlich Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften des durchstrahlten Mediums. Da die gewonnenen Rohdaten schwer interpretierbar sind, werden zur besseren Darstellung Verfahren der digitalen Signalverarbeitung angewendet, deren Ergebnis das Radargramm ist. Die Auswertung der Messergebnisse erfordert trotz aller Filtermethoden spezielle Erfahrung und sollte nur von Sachkundigen vorgenommen werden.

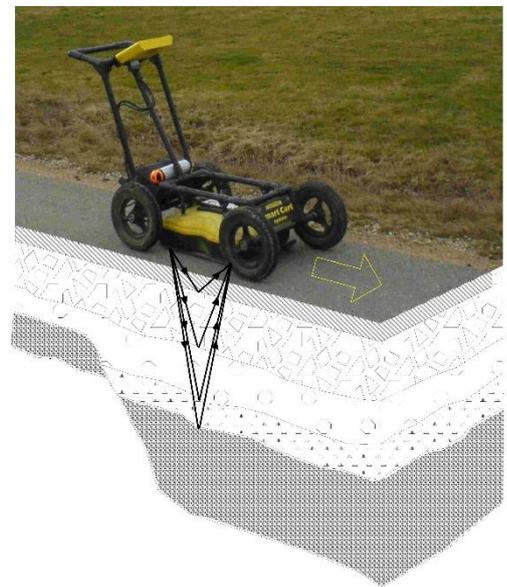


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

Je nach Aufgabenstellung verwenden wir Antennen in verschiedenen Frequenzbereichen zwischen 50 MHz und 1,2 GHz. Frequenzen zwischen 25 MHz und 200 MHz erreichen je nach physikalischer Beschaffenheit des durchstrahlten Mediums Eindringtiefen bis 10 m, bieten aber relativ schlechte Auflösung im oberflächennahen Bereich. Im Gegensatz dazu erreicht man mit höheren Frequenzen (450 MHz bis 2 GHz) eine sehr gute Objekt-Auflösung, wobei die Erkundungstiefe stark abnimmt. Die Auswahl der geeigneten Frequenz ist immer ein Kompromiss zwischen Auflösung und Eindringtiefe.

Anlage 1 – Fotodokumentation

Messung vom 09.03.2018 mittels Georadar







Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen
Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

ANLAGE 5 UMWELTECHNISCHE UN- TERSUCHUNGEN

- | | |
|------------|---|
| Anlage 5.1 | Auszug aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster |
| Anlage 5.2 | Laborberichte der chemischen Untersuchungen 2018 |
| Anlage 5.3 | Laborberichte der chemischen Untersuchungen 2020 |

Kratzer Unternehmensberatungs GmbH

Von: Rein, Markus <M.Rein@kreis-tuebingen.de>
Gesendet: Montag, 25. April 2016 15:38
An: 'info@kratzer-ub.de'
Betreff: WG: Auszug aus dem Altlastenkataster

Sehr geehrte Frau Paetz, sehr geehrter Herr Kratzer,

die Stadtverwaltung Tübingen hat Ihre E-Mail zuständigkeitshalber an uns weitergeleitet.

Auf Ihre Anfrage können wir Ihnen mitteilen, dass die Grundstücke

- Flst.Nr. 1921, Hirschauer Straße, und
- Flst.Nr. 1925, Vogelswiese,

der Gemarkung Wurmlingen, Stadt Rottenburg a.N., im Bodenschutz- und Altlastenkataster nicht erfasst sind.

Die letzte historische Erhebung altlastverdächtiger Fläche erfolgte im Landkreis Tübingen bis zum Stichtag 1.12.2011.

Mit freundlichen Grüßen

Markus Rein
Abt. 41, Umwelt und Gewerbe
Landratsamt Tübingen
Fon: 07071-207 4111
Fax: 07071-207 4199
E-Mail: M.Rein@kreis-tuebingen.de

Von: Matthes, Friederike
Gesendet: Montag, 25. April 2016 14:13
An: Rein, Markus
Cc: 'info@kratzer-ub.de'
Betreff: WG: Auszug aus dem Altlastenkataster

Guten Tag Herr Rein,

ich leite diese E-Mail mit der Anfrage nach einem Auszug aus dem Altlastkataster, zuständigkeitshalber an Sie weiter.

Freundliche Grüße

Friederike Matthes
Landratsamt Tübingen
Abteilung Vermessung und Flurneuordnung
Bismarckstraße 110
72072 Tübingen
Telefon: 07071 / 207 - 4248
E-Mail: f.matthes@kreis-tuebingen.de

CDM Smith Consult GmbH
Herr Kampschulte
Ingersheimer Str. 10
70499 Stuttgart

Standort Stuttgart

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-51
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 28.03.2018

Prüfbericht Nr.: UST-18-0035142/01-1
Auftrag-Nr.: UST-18-0035142
Ihr Auftrag: schriftlich vom 20.03.2018
Projekt: Proj.-Nr. 118580 / PENNY Wurmlingen,
Rottenburg-Wurmlingen
Probenahme: 14.03.2018
Probenahme durch: CDM, Herr Semet
Eingangsdatum: 20.03.2018
Prüfzeitraum: 20.03.2018 - 28.03.2018
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-18-0035142-01	UST-18-0035142-02	UST-18-0035142-03
Bezeichnung:		MP1	MP2	MP3

Original

Trockenmasse	%	81,2	78,3	92,4
Glühverlust	% TS	3,9	2,5	1,4
TOC	% TS	0,9	0,5	0,2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50	<50
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	<0,03	<0,03



Probe Nr.:		UST-18-0035142-01	UST-18-0035142-02	UST-18-0035142-03
Bezeichnung:		MP1	MP2	MP3

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--	--
Summe BTXE	mg/kg TS	--	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--	--

Probe Nr.:		UST-18-0035142-01	UST-18-0035142-02	UST-18-0035142-03
Bezeichnung:		MP1	MP2	MP3

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	--	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	0,006	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	0,007	<0,005	<0,005
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	0,013	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-
Arsen	mg/kg TS	10	13	23
Blei	mg/kg TS	9,5	3,5	3,2
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	67	36	22
Kupfer	mg/kg TS	26	12	11
Nickel	mg/kg TS	29	13	6,8
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Thallium	mg/kg TS	<0,25	0,3	<0,25
Zink	mg/kg TS	61	32	18

Probe Nr.:		UST-18-0035142-01	UST-18-0035142-02	UST-18-0035142-03
Bezeichnung:		MP1	MP2	MP3

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,0	8,1	8,6
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	83	81	57
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	130	130	100
DOC	mg/l	4,14	1,61	2,09
Fluorid	mg/l	0,5	0,2	<0,1
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5	0,8
Sulfat	mg/l	0,8	1,24	3,34
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Phenol-Index	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01

Schwermetalle

Arsen	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Blei	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Kupfer	mg/l	0,001	<0,001	<0,001
Nickel	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Quecksilber	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l	0,011	0,004	0,005
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Barium	mg/l	0,026	0,027	0,045
Molybdän	mg/l	0,002	0,002	0,002
Selen	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 28.03.2018 um 15:59 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Glühverlust	DIN EN 15169:2007-05
TOC	DIN EN 13137:2001-12
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW 04:2009-12
Benzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Ethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Toluol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
o-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
m,p-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Styrol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
n-Propylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,3,5-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,4-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe BTXE	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Trichlorfluormethan (R11)	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	DIN EN ISO 22155:2013-05
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38 409-H 1:1987-01
DOC	DIN EN 1484:1997-08
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Höhenstraße 24 -
70736 Fellbach

CDM Smith Consult GmbH
Herr Kampschulte
Ingersheimer Str. 10
70499 Stuttgart

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 21.01.2020

Prüfbericht Nr.: UST-20-0003896/01-1
Auftrag-Nr.: UST-20-0003896
Ihr Auftrag: vom 14.01.2020
Projekt: Penny, Wurmlingen // 243872
Probenahme: 09.01.2020
Probenahme durch: GED
Eingangsdatum: 14.01.2020
Prüfzeitraum: 14.01.2020 - 21.01.2020
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-20-0003896-01	UST-20-0003896-02	UST-20-0003896-03
Bezeichnung:		MP 4	MP 5	MP 6

Original

Trockenmasse	%	81,4	80,0	92,3
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50	<50



Probe Nr.:		UST-20-0003896-01	UST-20-0003896-02	UST-20-0003896-03
Bezeichnung:		MP 4	MP 5	MP 6

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--	--
Summe BTXE	mg/kg TS	--	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--	--

Probe Nr.:		UST-20-0003896-01	UST-20-0003896-02	UST-20-0003896-03
Bezeichnung:		MP 4	MP 5	MP 6

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	--	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005
Summe PCB	mg/kg TS	--	--	--
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-
Arsen	mg/kg TS	4,7	<3	6
Blei	mg/kg TS	20	9,1	14
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	26	15	12
Kupfer	mg/kg TS	19	6,3	6
Nickel	mg/kg TS	27	13	12
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg TS	73	29	20
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25	<0,25

Probe Nr.:		UST-20-0003896-01	UST-20-0003896-02	UST-20-0003896-03
Bezeichnung:		MP 4	MP 5	MP 6

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,1	8,3	8,7
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	20	24	74
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5	1,41
Sulfat	mg/l	1,15	2,07	6,06
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	<5	<5
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10

Schwermetalle

Arsen	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom (Gesamt)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/l	1,1	<1,0	<1,0
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	µg/l	5,9	4,8	4,6

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 21.01.2020 um 11:35 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Benzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Ethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Toluol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
o-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
m,p-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Styrol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
n-Propylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,3,5-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,4-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe BTXE	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Trichlorfluormethan (R11)	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,2-Trichlortrifluoethan (R113)	DIN EN ISO 22155:2013-05
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2008-05
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2008-05
Summe PCB	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

Neubau Penny Markt in Rottenburg-Wurmlingen
Geotechnischer und umwelttechnischer Bericht

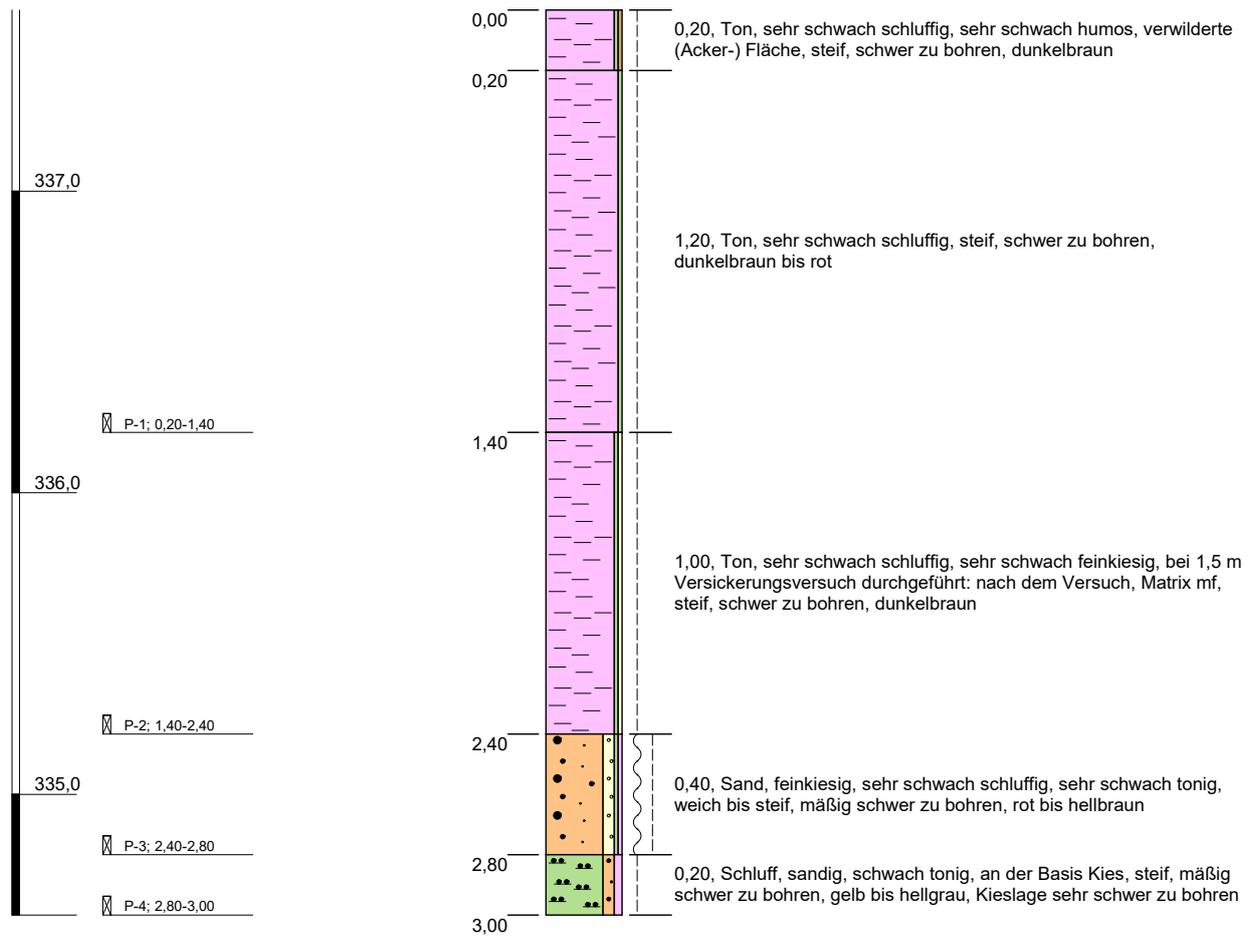
ANLAGE 6 VERSICKERUNGSVERSUCHE

Anlage 6.1 Sondierprofile

Anlage 6.2 Auswertung Versickerungsversuche

m u. GOK (337,60 m ü.NN)

VS 1



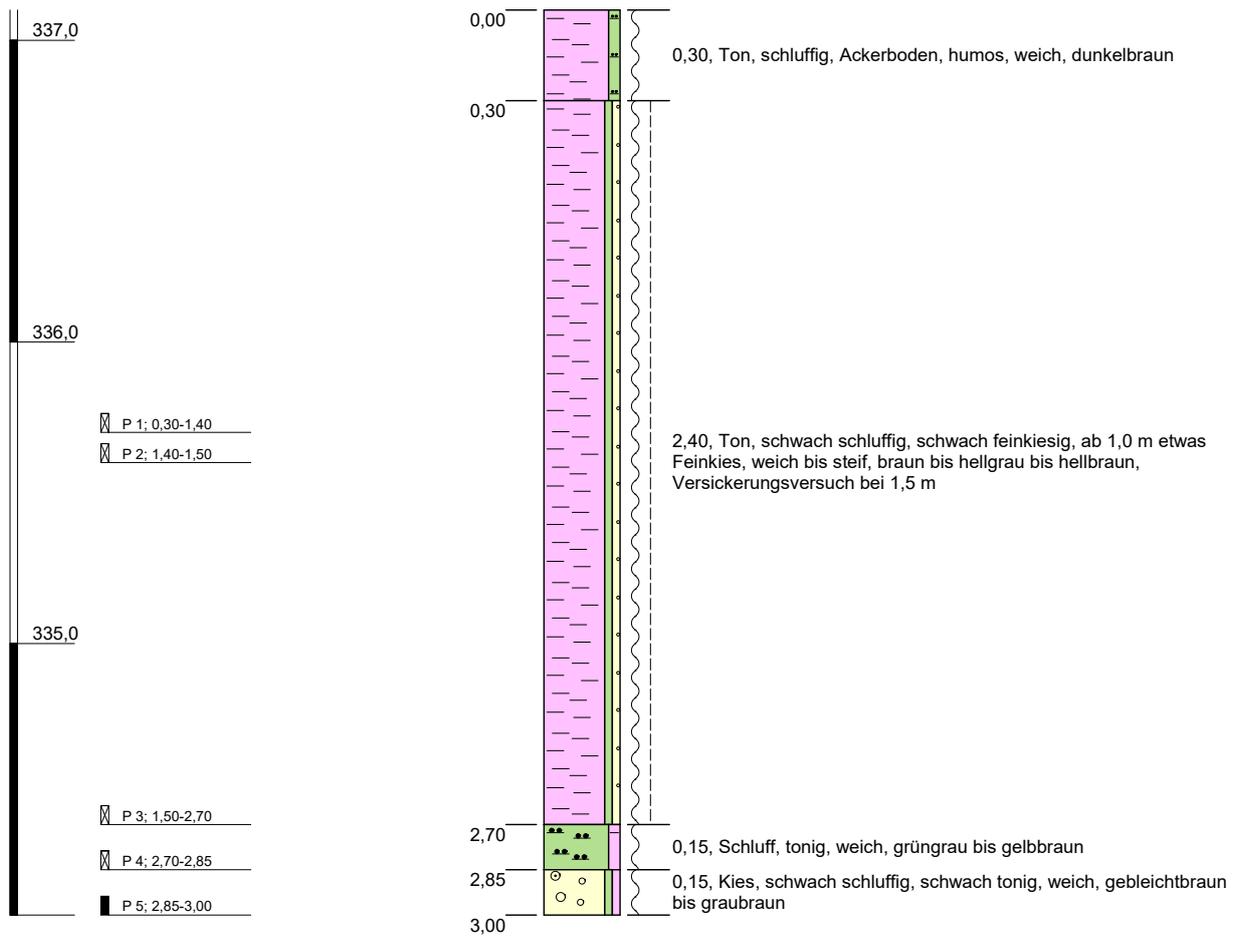
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Penny-Markt, Wurlingen			
Aufschluss: VS 1			
Auftraggeber: REWE Deutscher Supermarkt AG		Rechtswert: 497737	
Bohrfirma: Geotechnische Dienstleistungen		Hochwert: 5371928	
Bearbeiter: pla	Datum: 09.01.2020	Ansatzhöhe: 337,60 m	
Projekt-Nr.: 243872	Anlage 6	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (337,10 m ü.NN)

VS 2



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Penny-Markt, Wurlingen

Aufschluss: VS 2

Auftraggeber: REWE Deutscher Supermarkt AG

Rechtswert: 497767

Bohrfirma: Geotechnische Dienstleistungen

Hochwert: 5371900

Bearbeiter: pla

Datum: 10.01.2020

Ansatzhöhe: 337,10 m

Projekt-Nr.: 243872

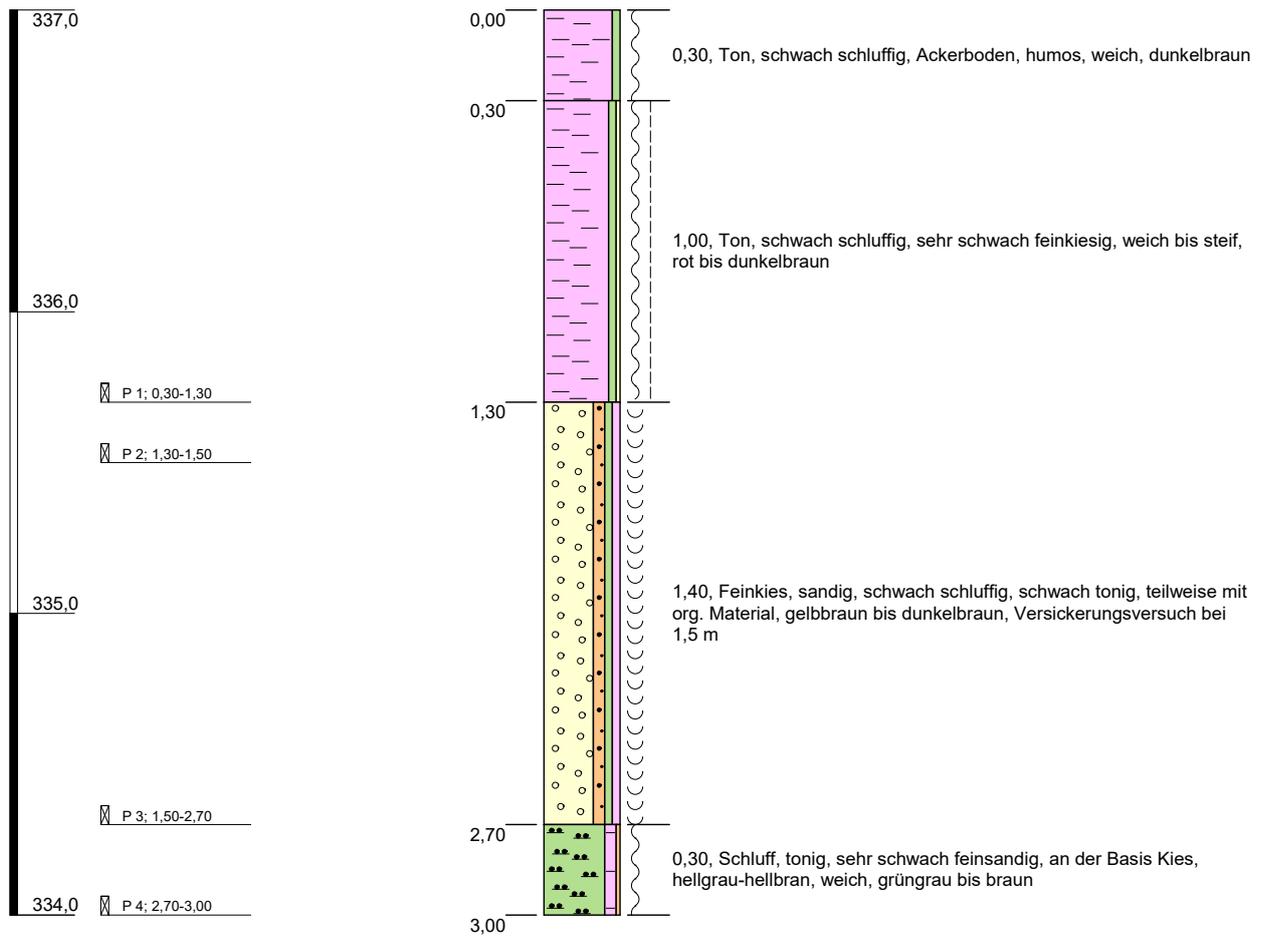
Anlage 6

Endtiefe: 3,00 m

**CDM
Smith**

m u. GOK (337,00 m ü.NN)

VS 3



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Penny-Markt, Wurlingen

Aufschluss: VS 3

Auftraggeber: REWE Deutscher Supermarkt AG

Rechtswert: 497767

Bohrfirma: Geotechnische Dienstleistungen

Hochwert: 5371899

Bearbeiter: pla

Datum: 10.01.2020

Ansatzhöhe: 337,00 m

Projekt-Nr.: 243872

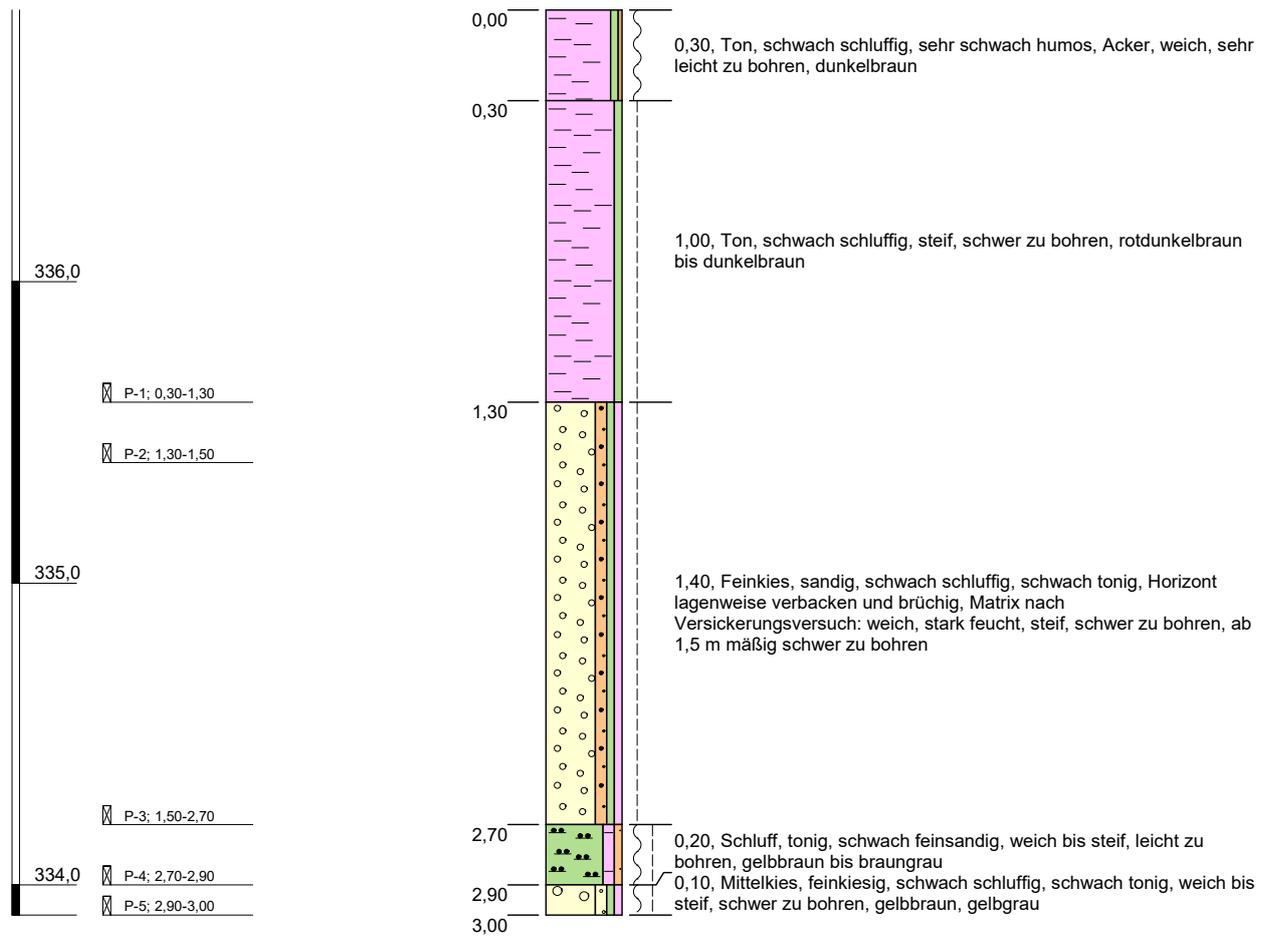
Anlage 6

Endtiefe: 3,00 m

**CDM
Smith**

m u. GOK (336,90 m ü.NN)

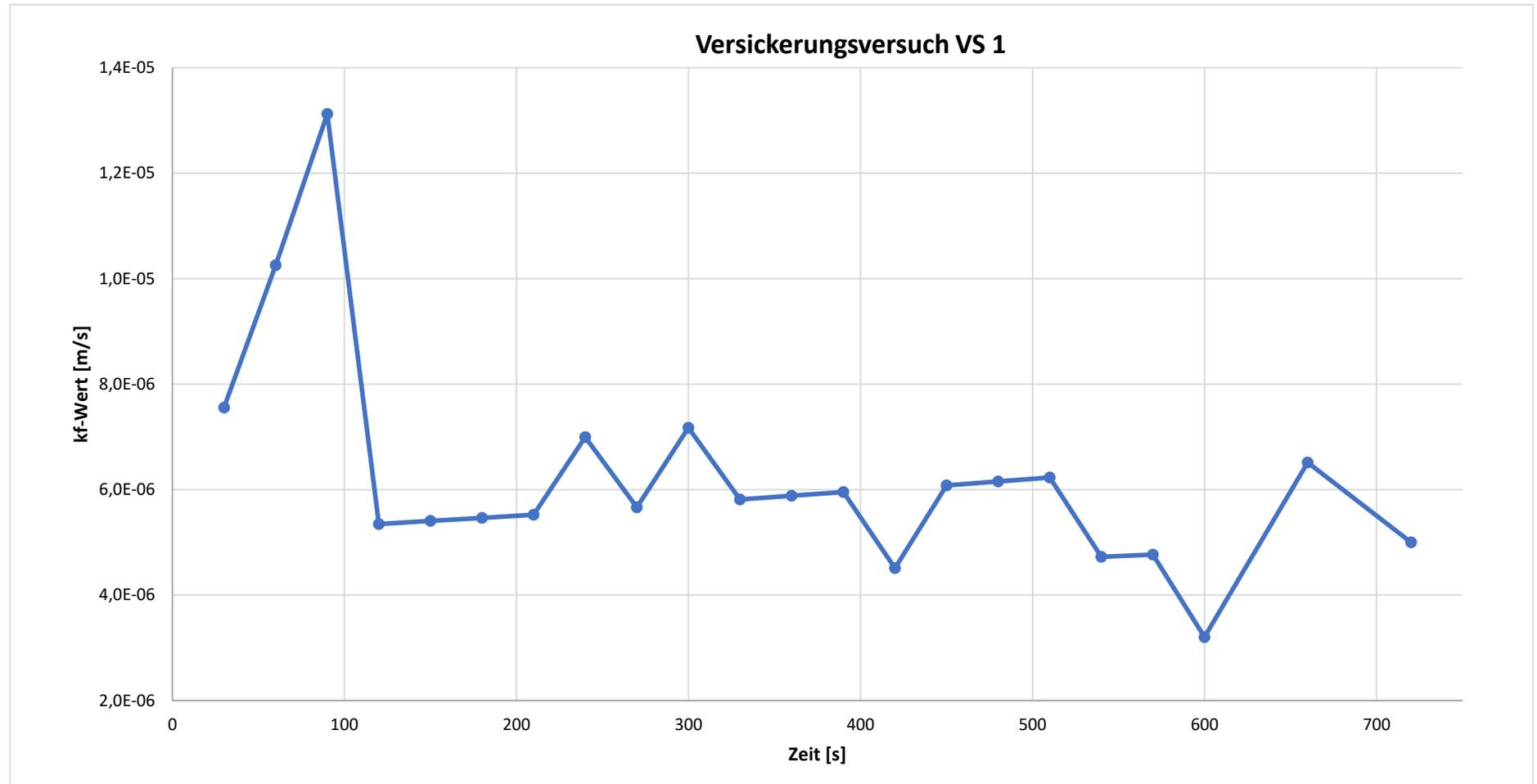
VS 4

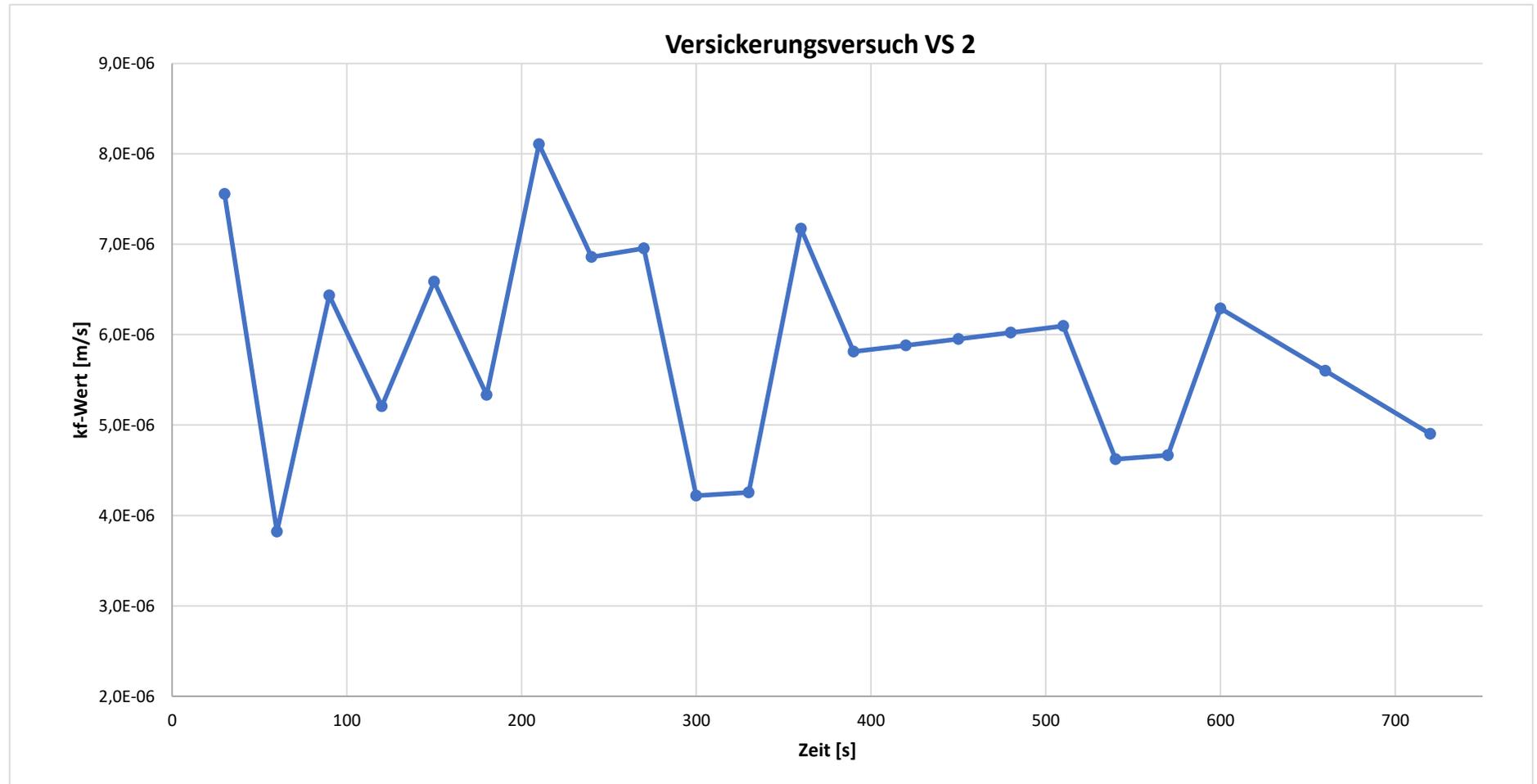


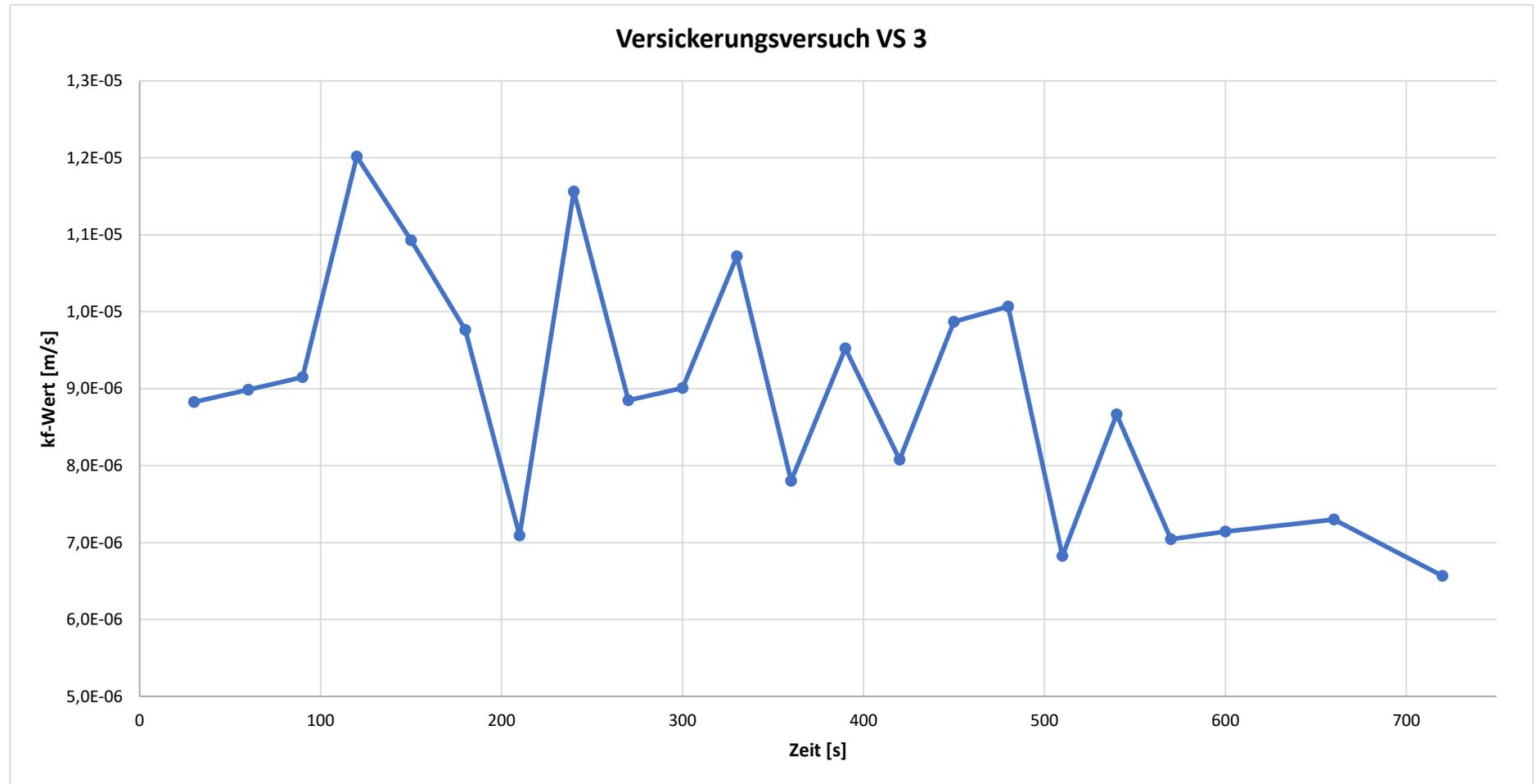
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Penny-Markt, Wurlingen			
Aufschluss: VS 4			
Auftraggeber: REWE Deutscher Supermarkt AG		Rechtswert: 497800	
Bohrfirma: Geotechnische Dienstleistungen		Hochwert: 5371900	
Bearbeiter: pla	Datum: 10.01.2020	Ansatzhöhe: 336,90 m	
Projekt-Nr.: 243872	Anlage 6	Endtiefe: 3,00 m	







Versickerungsversuch VS 4

