Büro für Geotechnik J. Schuster – Waltgerstraße 33 – 36124 Eichenzell - Welkers
Papperts GmbH u. Co. KG
Am Forsthaus 21

36163 Poppenhausen

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Beratende Ingenieure
und Geologen
Geologie · Baugrund
Bodenmechanik
Umwelttechnik

BV.: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 11, 12, 13

Baugrunderkundung und –begutachtung im Hinblick auf das Bauvorhaben, Gründungsberatung, Setzungsprognose, abfalltechnische Charakterisierung des anfallenden Bodenaushubs, Verwertungs- und Entsorgungskonzept, Beurteilen der Versickerungsfähigkeit bzw. des Wasseraufnahmevermögens der Böden, Empfehlungen zur bauzeitigen wie nachbauzeitigen Entwässerung, Abdichtung des Bauwerks, Hangsicherung und Hanggestaltung, Empfehlungen zum frostsicheren und tragfähigen Aufbau der Verkehrs- und Stellflächen

Geländearbeiten vom 04.09.2019 - 28.10.2019

Auftrag vom:	26.08.2019 (per E-Mail durch Herrn Marcel Ullmann)
Projekt-Nr.:	P19200-G-1
Gutachter:	J. Schuster, P. Führing
Datum:	02.12.2019

UNTERSUCHUNGSBERICHT/BAUGRUNDGUTACHTEN

3. Ausfertigung

0. Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	S. 03
1.1 Bauvorhaben	S. 03
1.2 Untersuchungsumfang	S. 03
1.3 Verwendete Unterlagen	S. 05
2. Baugrund, Grundwasser	S. 06
3. Baugrundmodell	S. 08
4. Rammsondierungen	S. 12
5. Bodenmechanische Untersuchungen	S. 17
5.1 Bestimmung der Wassergehalte	S. 17
5.2 Bestimmung der Zustandsgrenzen	S. 17
5.3 Korngrößenverteilung	S. 19
6. Versickerungsversuche	S. 19

7. Bodenkennwerte, Homogenbereiche S. 20
8. Chemische Untersuchungen der Böden S. 22
9. Bewertung des Baugrunds im Hinblick auf das Bauvorhaben S. 24
10. Gründungsempfehlung, Setzungsprognose S. 26
11. Erdbau S. 36
12. Wasserhaltung, Abdichtung, Drainage S. 40
13. Verkehrsflächen, Zufahrten, Stellplatzanlagen S. 42
13.1 Frostsicherer Straßenoberbau nach RStO 12 S. 42
13.2 Erforderliche Aufbaustärke des Straßenoberbaus zum Nachweis der erforderlichen Verdichtung S. 44
14. Bodenauftrag S. 46
15. Schlussbemerkung S. 48

Anhang:

Schichtverzeichnisse RKS 1 – RKS 39
Prüfberichte des Thüringer Umweltinstituts, Krauthausen
Tabellarische Übersichten der Analysenergebnisse MP 1 – MP 7

Anlagen:

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Anlage 1.2: Lageplan RKS 1 – RKS 39, SRS 1 – SRS 5, SRS 19 – SRS 23, VV 1 – VV 2
Anlage 2.1 – 2.16: Sondierprofile, Schnitte
Anlage 3.1: Versuchsprotokoll, Wassergehalte nach DIN 18 121, Teil 1
Anlage 4.1 – 4.6: Versuchsprotokolle, Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1
Anlage 5.1 – 5.2: Versuchsprotokolle, Sieb- / Schlämmanalyse nach DIN 18 123
Anlage 6.1: Versuchsprotokoll, Glühverlustbestimmung nach DIN 18 128 - GL

1. Vorgang

1.1 Bauvorhaben

Die Papperts GmbH u. Co. KG, Am Forsthaus 21 in 36163 Poppenhausen (Wasserkuppe), beabsichtigt, in 36124 Eichenzell, OT Rönshausen, an der Bürgermeister-Ebert-Straße, auf den Flurstücken 9, 10, 11, 13 und 13, Flur 4, den Neubau eines Bäckereibetriebes mit Café und Außenterrasse durchzuführen.

Der Neubau soll nach den uns vorliegenden Planunterlagen eine Grundfläche von ca. 100 m x 105 m aufweisen. Das Gelände im Untersuchungsgebiet steigt von Süd nach Nord um ca. 8 – 10 m an. Hier ist demnach ein Geländeeinschnitt im nördlichen Grundstücksteil vorgesehen, wohingegen im südlichen Grundstücksteil ein Geländeauftrag zum Höhenausgleich stattfinden soll. Nach den vorliegenden Planunterlagen liegt die OK FFB EG bei 322,60 m NN. Eine mögliche Variante sieht eine teilunterkellerte Bauweise der Halle für den südlichen Geländeteil vor. Hier soll der Neubau mit einer Breite von ca. 30 m unterkellert werden. Westlich der Halle sollen Stellplätze errichtet werden. Die Anlieferung mit LKW soll an der Nordseite der Halle erfolgen. Eine LKW-Umfahrt mit einzelnen Stellplatzanlagen ist auf der Ostseite des Geländes vorgesehen. Hier sollen auch mögliche Erweiterungsflächen für den Hochbau vorgesehen werden. Die Baufläche war zum Zeitpunkt der im Rahmen des vorliegenden Untersuchungsberichtes durchgeführten Baugrunderkundung unbebaut und wurde landwirtschaftlich genutzt.

1.2 Untersuchungsumfang

Im Vorfeld der weiteren Planungen sollte eine geotechnische und abfalltechnische Erkundung des Baugeländes durchgeführt werden.

Auf die Anfrage der Papperts GmbH u. Co. KG vom 06.08.2019 und 07.08.2019 wurde vom Büro für Geotechnik J. Schuster ein Untersuchungskonzept mit Kostenanschlag ausgearbeitet und am 13.08.2019 vorgelegt.

Zur Ermittlung der örtlichen Baugrundverhältnisse sollten gemäß dem Untersuchungskonzept vom 13.08.2019 gemäß DIN 4020 insgesamt 27 Rammkernsondierungen jeweils an den Gebäudeecken bzw. der Gebäudeaußenseite und innerhalb der Gebäudeaufstandsfläche niedergebracht werden. Die Sondierungen sollten bis in Tiefen von voraussichtlich ca. 4 - 7 m u GOK, mindestens jedoch bis zur Oberkante tragfähiger Böden niedergebracht werden. Das Bohrgut sollte ingenieurgeologisch aufgenommen und nach DIN 18 300 (2015) und DIN 18 196 klassifiziert sowie repräsentativ beprobt werden. Ferner sollte das Bohrgut organoleptisch auf etwaige Hinweise auf Kontaminationen geprüft werden. Eine Untersuchung der Böden auf etwaige Schadstoffe (nach LAGA-Liste) wurde für den Regeluntersuchungsumfang empfohlen und anfragegemäß vorgesehen. Diese Untersuchung ist erforderlich, wenn Aushubmaterial später abgefahren werden sollte und hierfür ein Nachweis über etwaige Belastungen erforderlich werden sollte oder wenn das Bodenmaterial bei der organoleptischen Prüfung Auffälligkeiten zeigen sollte. Bei angefüllten Böden oder Böden mit Fremdstoffen oder einem Kontaminationsverdacht wurde die Untersuchung nach LAGA Tab. II.1.2.2 und II.1.2.3 empfohlen (Vollanalyse), bei natürlich anstehenden Böden ohne Kontaminationsverdacht konnte auch ein verkürzter Analysenumfang (nach Tab. II.1.2.1) angesetzt werden. Mit Blick auf die Verwertung der Böden wurde hier aber auch zumindest als stichprobenartige Überprüfung eine Untersuchung nach Tab. II.1.2.2 und Tab. II.1.2.3 empfohlen.

Die Untersuchung der Böden sollte bei natürlich anstehenden Böden nach dem Parameterumfang der LAGA Tab. II.1.2.1, Untersuchung bei unspezifischem Verdacht, erfolgen. Hier sollten zunächst drei LAGA-Analysen angesetzt werden. Zudem wurde empfohlen, drei LAGA-Analysen nach Tab. II.1.2.2 und II.1.2.3 durchzuführen. Die Analysenbefunde sollten abfallwirtschaftlich charakterisiert und umwelttechnisch (nach BBodSchG/BBodSchV) im Hinblick auf die geplante Nutzung bewertet werden. Sollte der Boden belastet sein, wurden ergänzende Untersuchungen nach LAGA und DepV als Bedarfsposition angeboten. Sollten hier Anfüllungen angetroffen werden, sollten hier dann auch Analysen nach Tab. II.1.2.2 und Tab. II.1.2.3 der LAGA erfolgen.

Sollten hier Böden mit erhöhten Schadstoffgehalten angetroffen werden, die auf eine Deponie verbracht werden müssen, so wurde die für die Verbringung der Böden auf eine Deponie erforderlichen Deklarationsanalysen nach DepV als Bedarfsposition angeboten. Hier wurden die bei den LAGA-Analysen fehlenden Parameter der DepV als Ergänzungsuntersuchung angeboten.

Die Sondieransatzstellen sollten nach der Lage und Höhe, bezogen auf einen örtlichen Höhenbezugspunkt (BZP) oder in m NN, eingemessen werden.

Im Bereich der geplanten Verkehrsflächen wurden in dem Untersuchungskonzept vom 13.08.2019 insgesamt 11 Sondierungen vorgeschlagen, die bis in Tiefen von ca. 2 – 4 m u GOK abgeteuft werden sollten. Die erforderliche Erkundungs- und Aufschlusstiefen sollten sich hier aus der jeweiligen Geländesituation ergeben, wobei hier jeweils die Lagen innerhalb des künftigen Abtragsbereichs, des Auftragsbereichs oder eine mittlere Geländelage maßgeblich sind.

Zur Ermittlung und Beschreibung der Lagerungsdichten der Böden sollten zudem insgesamt 10 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH niedergerbacht werden, die bis in Tiefen von 5 – 7 m u GOK abgeteuft werden sollten.

Die Untersuchungsergebnisse sollten in einem Untersuchungsbericht in zweifacher Ausfertigung zusammengestellt und bewertet werden. Eine dritte Ausfertigung sollte digital erstellt werden. Der Baugrund sollte nach DIN 18 300 und DIN 18 196 klassifiziert und beschrieben werden. Ferner sollten Empfehlungen zur allgemeinen Bauausführung abgegeben werden (Wiederverwertung von Böden, Baugrubensicherung, ggf. Grundwasserhaltung etc.). In dem Untersuchungsbericht sollte anhand der Geländebefunde eine Bewertung der Baugrundverhältnisse im Hinblick auf das geplante Bauwerk, eine Setzungsberechnung und Setzungsprognose, die Abgabe von Empfehlungen zur Gründung, das Ausarbeiten von Empfehlungen zum weiteren Vorgehen aus baugrundgutachterlicher Sicht sowie eine Bewertung der angetroffenen Böden im Hinblick auf den Wiedereinbau erfolgen (ggf. auch zum Geländeauftrag). Ferner sollten Empfehlungen zur Abdichtung der Bauwerke gegen Bodenfeuchte und Grundwasser sowie ggf. zur Drainierung des Bauwerkes gemacht werden. Ferner sollten die zu erwartenden Setzungen prognostiziert und eine Bewertung im Hinblick auf die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen für das Bauwerk abgegeben werden. Die Bemessungswerte für den Sohlwiderstand und der Bettungsmodul ks sollten angegeben werden. Ferner sollten mögliche wechselseitige Beeinflussungen von Neubau und Bestandsbauten aufgezeigt und bewertet werden. Für den Erdbau und ggf. erforderliche Geländeanfüllungen sollten Empfehlungen abgegeben werden. Zudem sollten Einbaurezepturen für den einzubauenden Boden mit Verdichtungsempfehlung und Verdichtungsvorgabe ausgearbeitet werden. Die Standsicherheit der Böschungen (Einschnitt, Auftrag) sollte für den Bauzustand wie für die Nachbauzeit beurteilt werden. Sollte hier ein Standsicherheitsnachweis erforderlich werden, sollte dieser im Bedarfsfall zusätzlich zum Gutachten erstellt werden.

Am 26.08.2019 wurde das Büro für Geotechnik J. Schuster von der Papperts GmbH & Co. KG beauftragt, die vorgeschlagene Baugrunduntersuchung und –begutachtung für das Bauvorhaben in Eichenzell-Rönshausen durchzuführen.

Hier wurden von uns zunächst die Verlegeunterlagen der erdverlegten Leitungen und Kabel für das Baugelände bei den zuständigen Leitungsträgern eingeholt. Zudem wurde vom Auftraggeber eine Untersuchung des Baugeländes auf etwaige Kampfmittel bei der Fa. Recondis GmbH Kampfmittelbeseitigung aus Romrod beauftragt. Die Fa. Recondis hat hier in der Zeit vom 29.08.2019 bis 05.09.2019 eine Flächensondierung mittels Geomagnetik mit Spurabstand 0,5 m durchgeführt. An insgesamt 19 Stellen wurden kampfmittelrelevante Anomalien festgestellt, die am 05.09.2019 rückgemessen und mittels Baggeraufgrabung geborgen wurden. Hier wurde Zivilschrott ohne Kampfmitteleigenschaften, zwei Granatsplitter und Basaltsteine angetroffen. Mit Untersuchungsbericht vom 06.09.2019 wurde die Fläche als kampfmittelfrei eingestuft, wobei jedoch auf die verfahrensbedingten Restrisiken hingewiesen wurde, dass hier trotz der erfolgten Untersuchung nicht ausgeschlossen werden kann, dass hier noch Kampfmittelreste angetroffen werden können.

Nach Einholung der erforderlichen Verlegeunterlagen der erdverlegten Leitungen und Kabel bei den örtlichen Versorgungsträgern und nach Bekanntgabe der Kampfmittelfreiheit wurden zur Ermittlung der örtlichen Baugrundverhältnisse gemäß DIN 4020 am 04.09.2019, 06.09.2019, 10.09.2019, 11.09.2019, 12.09.2019, 16.09.2019, 17.09.2019, 18.09.2019, 26.09.2019, 14.10.2019, 15.10.2019 und 28.10.2019 insgesamt 39 Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Tiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK und 10 Schwere Rammsondierungen SRS 1 – SRS 5 und SRS 19 – SRS 23 bis in maximale Tiefen von 4,1 – 11,0 m u GOK im Untersuchungsgebiet niedergebracht. Zusätzlich wurden zwei Versickerungsversuche VV 1 und VV 2 durchgeführt.

Das Bohrgut wurde beprobt, ingenieurgeologisch nach DIN 18 300 und DIN 18 196 klassifiziert und aufgenommen sowie organoleptisch auf etwaige Auffälligkeiten und Kontaminationshinweise geprüft. Eine chemische Untersuchung der Böden nach LAGA wurde beauftragt. Aus insgesamt 140 Einzelproben der Böden, welche aus den Rammkernsondierungen gewonnen wurden, wurden 7 repräsentative Mischproben MP 1 - MP 7 erstellt, die dem Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG, Krauthausen, zur chemischen Untersuchung nach LAGA übergeben wurden.

Die Lage der Sondierungen RKS 1 – RKS 39, SRS 1 – SRS 5, SRS 19 – SRS 23 und der Versickerungsversuche VV 1 und VV 2 ist auf dem beiliegenden Lageplan verzeichnet (Anlage 1.2). Ferner sind die Profile der niedergebrachten Sondierungen auf den Anlagen 2.1 – 2.14 zeichnerisch dargestellt. Zudem wurden Schnitte mit dem geplanten Bauwerk erstellt, in denen die maßgeblichen Sondierprofile eingezeichnet wurden (Anlagen 2.15 – 2.16). Die Schichtverzeichnisse sind im Anhang unseres Untersuchungsberichtes beigefügt und sind analog als Probennahmeprotokolle zu verwenden.

Als Höhenbezugspunkt (HBZP = ± 0,00 m) für die Vermessungsarbeiten diente die Oberkante des Kanalschachtdeckels 11R00091 mit einer Höhe von 316,99 m NN, welche den uns vorliegenden Planunterlagen des Abwasserverbands Oberes Fuldatal entnommen werden konnte.

Nach dem uns vorliegenden Höhenplan zum Bauvorhaben, erstellt durch das Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Ekkehart Hohlfeld, Fulda, liegt die Oberkante des Kanalschachtdeckels 11R00091 bei 316,97 m NN bzw. 0,2 m unter der Angabe des Abwasserverbandes Oberes Fuldatal. Hier besteht demnach eine Höhendifferenz. Entsprechende Höhenangaben sind daher planungsseitig zu prüfen und ggf. anzupassen.

1.3 Verwendete Unterlagen

Für die Durchführung der Geländearbeiten und die Ausarbeitung unseres Untersuchungsberichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

1. Planunterlagen

1.1 Lageplan, Variante 2-A (M 1:500), Schnitte 3-3, 2-2, Längsansicht Variante 3 (M 1:200), Neubau der Bäckerei Papperts in Rönshausen, erstellt am 22.07.2019 durch die Ingenieurgemeinschaft igk Krabbe GmbH Co. KG, Osnabrück, und am 07.08.2019 übersendet durch den Auftraggeber, und Aktualisierung der vorgenannten Planunterlage, Stand 30.09.2019, übersendet durch das Planungsbüro Ingenieurgemeinschaft igk Krabbe GmbH & Co. KG, Osnabrück, am 20.11.2019,

1.2 Höhenplan, Gemarkung Rönshausen – Flur 4, M 1:750, erstellt am 25.06.2019 durch den öffentlich bestellten Vermessungsingenieur Dipl.-Ing. Ekkehart Hohlfeld, Fulda, und am 07.08.2019 übersendet durch den Auftraggeber,

2. Geologische Karten:
Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, digital (geologie.hessen.de)
Geologische Übersichtskarte von Hessen 1 : 300.000,
Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 5518 Fulda,
Geologische Karte 1 : 25.000, Blatt 5524 Weyhers,

3. ADERHOLD, G. (2005): Klassifikation von Erdfällen und Senkungsmulden in karstgefährdeten Gebieten Hessens, Empfehlungen zur Abschätzung des geotechnischen Risikos bei Baumaßnahmen, Geologische Abhandlungen Hessen, Band 115, Hessisches Landesamt für Geologie, Wiesbaden,

4. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-, Allgemeiner Teil, Stand 06.11.2003, und Teil II, Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial, Stand 05.11.2004, und 1.4 Bauschutt,

5. Regierungspräsidium Darmstadt, Regierungspräsidium Gießen, Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Umwelt: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt), Stand 01.09.2018,

6. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Ausfertigungsdatum: 12.07.1999, geändert durch Art. 2 V v. 23.12.2004 I 3758,

7. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau, ZTVE-StB 17, Ausgabe 2017,

8. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012,

9. Recondis GmbH Kampfmittelbeseitigung: Untersuchungsbericht zur Räumstelle 36124 Eichenzell-Rönshausen, Bgm.-Ebert-Straße, Neubau Gewerbegebiet, Auftragsnummer 9311P, vom 06.09.2019, übersendet durch Recondis am 13.09.2019.

2. Baugrund, Grundwasser

Das geplante Baugelände befindet sich am nördlichen Rand der Ortslage von Rönshausen, Gemeinde Eichenzell, an einem nach Süden abfallenden Hang, der den Nordrand einer von der etwa 500 m südlich des Baugeländes verlaufenden Fulda angelegten, weitläufigen Talmulde bildet (Anlage 1.1). Die Fulda entwässert in westliche Richtung. Das Baugelände wurde landwirtschaftlich genutzt und weist insgesamt einen Höhenunterschied der Geländeoberfläche von ca. 8 – 10 m in Nord-Süd-Richtung auf.

Das Untersuchungsgelände liegt im Ablagerungsgebiet von Gesteinen aus der Zeit des **Mittleren Buntsandsteins (Trias)**. Die Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins werden von einer Wechselfolge von rotbraunen bis braunroten, teils auch grauen bis grüngrauen, plattigen bis bankigen, festen bis harten Sandsteinen und plattigen bis blättrigen, mäßig festen bis festen Ton- und Schluffsteinen und Tonen aufgebaut. Die Sandsteinschichten werden in den unteren Teil des Mittleren Buntsandsteins (Detfurth-Folge) gestellt.

Nach ADERHOLD wird das Untersuchungsgebiet der Kategorie 2 zugewiesen. Verkarstbare Gesteine können hiernach im Untergrund vorhanden sein, Karsterscheinungen an der Geländeoberfläche sind aber aufgrund der geologischen Situation nicht zu erwarten, da das Deckgebirge eine zu große Mächtigkeit aufweist und Wasserwegsamkeiten nicht gegeben sind. Punktuelle Erdfälle sind aber nicht auszuschließen. Hieraus ergeben sich keine zusätzlichen Gründungsmaßnahmen und statisch-konstruktiven Maßnahmen für den Neubau.

Das zu beurteilende Grundstück liegt außerhalb durch Erdbeben gefährdeter Gebiete (Erdbebenzone 0 nach DIN 4149).

Das Untersuchungsgelände liegt in der Frosteinwirkzone II. Hier ist bei Hochbauten eine frostsichere Gründungstiefe von d >= 1 m u GOK (bezogen auf die jeweilige nachbauzeitige GOK)

einzuhalten.

Die Oberkante der **Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins** oder die **Verwitterungsböden** konnten mit keiner unserer Sondierungen RKS 1 – RKS 39, die bis in maximale Tiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK niedergebracht wurden, direkt aufgeschlossen werden. Die Höhenlage der Festgesteinsoberkante kann hier jedoch näherungsweise mit der Tiefe korreliert werden, in der unsere Rammkernsondierungen mit Bohrdurchmessern von 30 – 50 mm aufgrund von unüberwindbaren Sondierwiderständen nicht weiter vertieft werden konnten. Die Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 27 und RKS 39, die bis in Sondiertiefen > 3,0 m u GOK niedergebracht wurden, trafen in den maximal erreichten Aufschlusstiefen von 3,5 – 5,1 m u GOK auf unüberwindbare Sondierhindernisse, die auf die Oberkante der anstehenden Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins oder zumindest auf die vergleichsweise dichter gelagerten Verwitterungsböden des Buntsandsteins mit Bodenklassen ≥ 5 (DIN 18 300, alte Norm) zurückzuführen sind. Die Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins sind somit unterhalb von Tiefen von 3,5 – 5,1 m u GOK zu erwarten. Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen, welche in einem separaten Abschnitt des hier vorliegenden Gutachtens dargestellt werden, ist mit dem Antreffen der gering verwitterten und sehr dicht gelagerten Festgesteine erst ab Tiefen unterhalb von 4,1 – 7,1 m u GOK zu rechnen.

Die genaue Tiefenlage der Festgesteinsoberkante kann im Bedarfsfall z.B. durch einen Baugrundaufschluss mittels Baggerschürfen bauzeitig bestimmt bzw. verifiziert werden.

Im Bereich der Rammkernsondierung RKS 5 konnte die benachbarte Schwere Rammsondierung SRS 5 bis in eine Endteufe von 11,0 m u GOK niedergebracht werden. Hier ist, auch aus Erfahrungen im näheren Umfeld des hier untersuchten Grundstücks liegenden anderen Baumaßnahmen, zu vermuten, dass in diesem Bereich eine lokal begrenzte erhöhte Mächtigkeit an Lockersedimenten vorliegen kann. Örtlich ist im Untersuchungsgebiet ggf. mit tertiären **Rinnenfüllung aus Tertiären Sedimenten** (Tertiärton, Tertiärsand o.ä.) zu rechnen, welche durch Erosion des Festgesteins im Untergrund in den hier entstandenen Senken, Mulden und Rinnen örtlich begrenzt zu finden sind. Die tertiären Sedimente bestehen i.d.R. aus schwach bis stark feinsandigen, z.T. ausgeprägt plastischen Tonen oder auch aus z.T. quarzitisch gebundenen Quarzsanden, welche ggf. örtlich kohlig ausgeprägt sind und ein weitgefächertes Farbspektrum von schwarzen über dunkelbraunen, rot-violetten bis grünlichgelben Farbtönen aufweisen. Entsprechende Böden konnten aber nicht direkt mit unseren Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Aufschlusstiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK auf dem untersuchten Grundstück aufgeschlossen werden.

Mit den Sondierungen RKS 13, RKS 17 und RKS 19 konnten bis in maximale Tiefen von 3,7 – 4,5 m u GOK **quartäre Schwemmsande bzw. Flusskiese** angetroffen werden. Die sandigen oder sandigen bis stark sandigen Kiese bzw. Sande sind insgesamt schluffig oder schluffig bis stark schluffig und tonig ausgeprägt und weisen in bindiger Ausprägung halbfeste Konsistenzen und normale bis erhöhte Erdfeuchten (feucht, sehr feucht bis feucht) sowie beigebraune, graubraune, beigebraune, braune und dunkelgraue Farben auf.

Darüber wurden **quartäre Lehmböden** als Decklehme in unterschiedlicher Ausprägung angetroffen.

Mit den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 wurden bis in Tiefen von 3,00 – 5,10 m u GOK **quartäre Schwemmlehme** angetroffen. Die vorwiegend schwach sandigen und schluffigen, z. T. schwach kiesigen und vereinzelt schwach kiesigen bis kiesigen, schwach sandigen bis sandigen, sandigen, schwach schluffigen, schwach schluffigen bis schluffigen, schluffigen bis stark schluffigen, stark schluffigen oder schluffigen Tonböden liegen vereinzelt auch im Wechsel mit schwach kiesigen, kiesigen, schwach sandigen, schwach sandigen bis sandigen und tonigen Schluffböden vor. Insgesamt weisen die Böden vorwiegend steife bis halbfeste und vereinzelt weiche bis steife, steife oder halbfeste Konsistenzen auf. Die Böden sind vorwiegend feucht und vereinzelt schwach feucht, schwach feucht bis feucht, sehr feucht bis feucht oder sehr feucht und weisen demnach i.d.R. eine geringe Erdfeuchte auf. Die Schwemmlehme sind hellbraun, braun, rotbraun,

beigebraun, rötlich und braungrau gefärbt. Örtlich (RKS 28) sind die Lehme schwach humos ausgeprägt und weisen Holzreste auf (Auenlehm).

Oberhalb der Schwemmlehme wurden mit den Sondierungen RKS 1 – RKS 9 und RKS 11 – RKS 38 bis in Tiefen von 0,5 – 3,0 m u GOK **quartäre Lösslehme oder fluviatil umgelagerte Schwemmlösse** angetroffen. Die vorwiegend schwach sandigen und tonigen, z.T. schwach kiesigen und vereinzelt auch schwach tonigen, schwach tonigen bis tonigen oder tonigen bis stark tonigen Schluffe sind steif bis halbfest oder halbfest ausgeprägt und weisen i.d.R. eine geringe bis normale Erdfeuchte (schwach feucht bis feucht) und hellbraunbeige, beigebraune, hellbraune, braune, rötliche, rotbraune sowie hellgraubraune Farben auf.

Oberhalb der Lösslehme wurden örtlich mit den Sondierungen RKS 5, RKS 6 und RKS 16 bis 0,6 – 0,8 m u GOK **quartäre Hanglehme** angetroffen. Die schwach kiesigen oder kiesigen, schwach sandigen und schluffigen Tone weisen halbfeste Konsistenzen bei geringer bis normaler Erdfeuchte (schwach feucht, schwach feucht bis feucht) und rotbraunen, rötlichen sowie braunen Farben auf.

An der Geländeoberfläche stehen bis in Tiefen von 0,2 – 0,5 m u GOK **Mutterböden** an. Die vorwiegend schwach tonigen, stets schwach sandigen und vereinzelt schwach kiesigen und tonigen Schluffböden wiesen vorwiegend halbfeste und vereinzelt steife oder steife bis halbfeste Konsistenzen und zumeist eine geringe, örtlich auch normale Erdfeuchte (schwach feucht und vereinzelt schwach feucht bis feucht oder feucht), sowie dunkelbraune oder dunkelbraungraue Farben auf. Die Mutterböden (Oberboden) sind durch die landwirtschaftliche Nutzung des Geländes bis zur Pflugtiefe umgelagert. Hierdurch ergibt sich eine vergleichsweise größere Schichtstärke der Oberböden.

Die Schichtenverzeichnisse zu unseren Sondierungen RKS 1 - RKS 39 sind unserem Bericht im Anhang beigefügt. Die Bohrprofile sind auf den Anlagen 2.1 – 2.14 dargestellt. Die Lage der Sondieransatzstellen ist auf der Anlage 1.2 verzeichnet. Ein Geländeschnitt mit den maßgeblichen Sondierprofilen ist auf den Anlagen 2.15 – 2.16 dargestellt.

Grundwasser wurde in den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in die maximalen Sondiertiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK nicht erbohrt (Stand September/Oktober 2019). Die Messung erfolgte hier jeweils nach Bohrende. Aufgrund der gering wasserdurchlässigen tonigen Schluffe und schluffigen Tonböden kann sich hier ggf. bei nassen Witterungslagen Stau- und Schichtwasser auch in geringeren Tiefenlagen als im September/Oktober 2019 gemessen ausbilden. Die Lage der Stau- und Schichtwasserspiegel kann hier u. a. durch Niederschläge bestimmt werden.

Die Konsistenzen der im Untersuchungsgebiet anstehenden bindigen Böden sind abhängig von den jeweiligen Wassergehalten der Böden. Bei erhöhten bzw. zunehmenden Wassergehalten können die bindigen Böden von steifen bis halbfesten Konsistenzen in weiche bis steife oder weiche Konsistenzen übergehen. Bei stark erhöhten Wassergehalten und Vernässung der bindigen Böden kann im ungünstigsten Fall sogar der Übergang zu weich-breiigen Bodenkonsistenzen (Bodenklasse 2 nach DIN 18 300, alte Norm) erfolgen.

3. Baugrundmodell

Für den Baugrund lässt sich anhand unserer Sondieraufschlüsse RKS 1 – RKS 39 folgendes vereinfachtes Bodenprofil (als Baugrundmodell) aufstellen, wobei die angetroffenen Böden nach DIN 18300 und DIN 18196 hinsichtlich Lösen und Fördern und weiterer bautechnischer Eigenschaften wie folgt zu klassifizieren sind:

m u Gel.:

0 – 0,27: **Mutterboden, Oberboden**
(minimal mit RKS 1, RKS 4, RKS 7, RKS 8, RKS 11, RKS 17, RKS 18, RKS 20, RKS 34 und RKS 39 bis 0,20 m u GOK und maximal mit RKS 10 bis 0,5 m u GOK

aufgeschlossen, z. T. durch landwirtschaftliche Nutzung umgelagert)
Schluff, vorwiegend schwach tonig, stets schwach sandig und vereinzelt schwach kiesig und tonig, vorwiegend halbfest und vereinzelt steif oder steif bis halbfest, schwach feucht und vereinzelt schwach feucht bis feucht oder feucht, dunkelbraun, dunkelbraungrau
Homogenbereich nach DIN 18 300: A
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alte Norm): 1
Bodengruppen nach DIN 18 196: OU
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: nicht angegeben

darunter **quartäre Lehmböden, Decklehme:**
Homogenbereich nach DIN 18 300: B
Bodenklassen nach DIN 18 300 (alte Norm): 4
Bodengruppen nach DIN 18 196: UL, TL, TM
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 3

bestehend aus:

- 0,7: **quartäre Hanglehme**
(minimal mit der RKS 6 bis 0,6 m u GOK und maximal mit RKS 5 bis 0,8 m u GOK aufgeschlossen, nicht mit RKS 1 – RKS 4, RKS 7 – RKS 15 und RKS 17 – RKS 39 angetroffen)
Ton, schwach kiesig oder kiesig, schwach sandig, schluffig, halbfest, schwach feucht, schwach feucht bis feucht, rotbraun, rötlich, braun
Homogenbereich nach DIN 18 300: B 1
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alte Norm): 4
Bodengruppen nach DIN 18 196: TL - TM
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 3

- 1,5: **quartäre Lösslehme und Schwemmlöss**
(minimal mit RKS 1 bis 0,5 m u GOK und maximal mit RKS 24 bis 3,0 m u GOK aufgeschlossen, nicht mit den Sondierungen RKS 10 und RKS 39 angetroffen)
Schluff, vorwiegend schwach sandig und tonig, z.T. schwach kiesig und vereinzelt schwach tonig, schwach tonig bis tonig oder tonig bis stark tonig, steif bis halbfest, halbfest, schwach feucht bis feucht und vereinzelt schwach feucht oder feucht, hellbraunbeige, beigebraun, hellbraun, braun, rötlich, rotbraun, hellgraubraun,
Homogenbereich nach DIN 18 300: B 2
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alte Norm): 4
Bodengruppen nach DIN 18 196: UL - TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 3

- 4,0: **quartäre Schwemmlehme**
(minimal mit RKS 28 – RKS 38 bis jeweils 3,0 m u GOK (Endteufe, Schichtunterkanten nicht aufgeschlossen) und maximal mit RKS 12 bis 5,1 m u GOK aufgeschlossen)
Ton, vorwiegend schwach sandig und schluffig, z.T. schwach kiesig und vereinzelt schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig bis sandig, sandig, schwach schluffig, schwach schluffig bis schluffig, schluffig bis stark schluffig, stark schluffig oder schluffig, und Schluff, schwach kiesig, kiesig, schwach sandig, schwach sandig bis sandig, tonig, insgesamt vorwiegend steif bis halbfest und vereinzelt weich bis steif, steif, halbfest, vorwiegend feucht und vereinzelt schwach feucht, schwach feucht bis feucht, sehr feucht bis feucht, sehr feucht, hellbraun, braun, rotbraun, beigebraun, rötlich, braungrau, braunrötlich, rotbraun, dunkelgrau, örtlich schwach humos mit

Holzresten (Auenlehm)
Homogenbereich nach DIN 18 300: B 3
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt): 4
Bodengruppen nach DIN 18 196: TL – TM, TM
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 3

darunter örtlich:

>4,0: **quartäre Schwemmsande und Flusskiese**
(minimal mit der RKS 13 bis 3,7 m u GOK und maximal mit RKS 17 bis 4,5 m u GOK aufgeschlossen, nicht mit RKS 1 – RKS 12, RKS 14 – RKS 16, RKS 18 und RKS 20 – RKS 39 angetroffen)
Kies, sandig oder sandig bis stark sandig, und Sand, insgesamt schluffig oder schluffig bis stark schluffig und tonig, halbfest, feucht, sehr feucht bis feucht, beigebraun, graubraun, beigebraun, braun, dunkelgrau
Homogenbereich nach DIN 18 300: C
Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt): 3 - 4
Bodengruppen nach DIN 18 196: SW, GW, SU, GU, GU*
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 1 – F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 1 – V 2

ggf. örtlich: **Rinnenfüllung aus Tertiären Sedimenten**
(nicht in RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Sondiertiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK aufgeschlossen)
Ton, schwach bis stark feinsandig, oder Sand (z.T. quarzitisch gebunden), örtlich kohlig (organikreich), ausgeprägt plastisch, halbfest, halbfest bis fest, fest, dicht, sehr dicht, dunkelbraun, braun, grau, hellgrau, grün, violett, rötlich, gelblich, schwarz
Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt): 3 - 6
Bodengruppe nach DIN 18 196: TA, SE
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 1 – F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 1 – V 3

darunter: **Verwitterungszone des Mittleren Buntsandsteins**
(nicht in RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Sondiertiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK aufgeschlossen)
Ton, schluffig, schwach steinig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, Kies- und Steinanteil aus Sandstein, kantig, vereinzelt Sandlinsen, halbfest, dicht, sehr dicht, rotbraun, rotbraungrau, schwach feucht
Homogenbereich nach DIN 18 300: E 1
Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt): 4 – 5, bei fester Ausbildung auch bis 6
Bodengruppen nach DIN 18 196: TL, TM
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 3

darunter Übergang zu gering- oder unverwittertem Sand-, Ton- und Schluffsteinen des Mittleren Buntsandsteins (mit den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Sondiertiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK nicht direkt aufgeschlossen):

Mittlerer Buntsandstein (Trias):
Festgestein, Halbfestgestein (Mittlerer Buntsandstein, Trias),
Abfolge aus plattigen bis bankigen Sand-, Schluff- und Tonsteinen, mäßig fest bis hart, braunrot, rotbraun, grau, graurot, graugrün, Tonsteine auch blättrig
Homogenbereich nach DIN 18 300: E 2
Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt): 6 – 7
Bodengruppen nach DIN 18 196: Festgestein, Halbfestgestein
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB: F 1 – F 3

Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB: V 1 – V 2 (gebrochenes Material)

Die Ton-, Schluff- und Sandsteine des anstehenden Mittleren Buntsandsteins werden in Oberflächennähe der Schicht zunächst in die Bodenklasse 6 nach DIN 18 300 (alt) gestellt. Mit der Tiefe erfolgt dann bei abnehmendem Witterungseinfluss der Übergang zur Bodenklasse 7. In Tiefen von 3,5 – 5,1 m u GOK ließen sich die Sondierungen RKS 1 – RKS 27 (Bereich des geplanten Gebäudes) aufgrund von Sondierhindernissen nicht weiter vertiefen. Hier kann daher die Oberkante der Fest- und Halbfestgesteine des Mittleren Buntsandsteins unterhalb dieser Tiefenlage vermutet werden.

Mit unseren Sondierungen RKS 1 – RKS 39 wurden die Schichtunterkanten der Mutterböden (Homogenbereich A), der quartären Lehmböden des Homogenbereiches B, bestehend aus den Hanglehmen (Homogenbereich B 1), Lösslehmen/Schwemmlöss (Homogenbereich B 2) und den Schwemmlehmen (Homogenbereich B 3), sowie die quartären Flusskiese und Schwemmsande des Homogenbereiches C sowie die Verwitterungsböden des Mittleren Buntsandsteins (Homogenbereich D 1) und die Festgesteinsoberkante des gering verwitterten bis unverwitterten Sandsteins des Mittleren Buntsandsteins (Homogenbereich D 2) in folgenden Tiefenlagen (in m u GOK und m NN) angetroffen:

Art	**MuBo.**	**q.Hl.**	**q.Ll.**	**q.Sl.**	**q.Ssd/Fk.**	**OK Festg.**		**Art**	**MuBo.**	**q.Hl.**	**q.Ll.**	**q.Sl.**	**q.Ssd/Fk.**	**OK Festg.**		#
Hom:	**A**	**B 1**	**B 2**	**B 3**	**C**	**D**		**Hom:**	**A**	**B 1**	**B 2**	**B 3**	**C**	**D**		**Höhe**
																#
RKS 1	0,20	--	0,50	5,00(*1)	--	>5(*3)		RKS 21	0,30	--	1,20	3,80(*1)	--	>3,8(*3)		m u GOK
320,95	320,75	--	320,45	315,95	--	<315,95		319,12	318,82	--	317,92	315,32	--	<315,32		m NN
RKS 2	0,30	--	0,80	4,00(*1)	--	>4(*3)		RKS 22	0,25	--	2,20	4,10(*1)	--	>4,1(*3)		m u GOK
321,32	321,02	--	320,52	317,32	--	<317,32		318,72	318,47	--	316,52	314,62	--	<314,62		m NN
RKS 3	0,30	--	1,50	4,10(*1)	--	>4,1(*3)		RKS 23	0,30	--	1,80	3,50(*1)	--	>3,5(*3)		m u GOK
321,43	321,13	--	319,93	317,33	--	<317,33		318,36	318,06	--	316,56	314,86	--	<314,86		m NN
RKS 4	0,20	--	1,80	5,00(*1)	--	>5*		RKS 24	0,30	--	3,00	5,00(*1)	--	>5(*3)		m u GOK
322,92	322,72	--	321,12	317,92	--	<317,92		317,24	316,94	--	314,24	312,24	--	<312,24		m NN
RKS 5	0,25	0,80	1,50	5,00(*1)	--	>5(*3)		RKS 25	0,30	--	1,80	4,20(*1)	--	>4,2(*3)		m u GOK
323,74	323,49	322,94	322,24	318,74	--	<318,74		317,57	317,27	--	315,77	313,37	--	<313,37		m NN
RKS 6	0,25	0,60	2,00	5,00(*1)	--	>5(*3)		RKS 26	0,30	--	2,00	4,20(*1)	--	>4,2(*3)		m u GOK
322,12	321,87	321,52	320,12	317,12	--	<317,12		317,83	317,53	--	315,83	313,63	--	<313,63		m NN
RKS 7	0,20	--	1,00	5,00(*1)	--	>5(*3)		RKS 27	0,25	--	0,80	5,00(*1)	--	>5(*3)		m u GOK
320,83	320,63	--	319,83	315,83	--	<315,83		321,40	321,15	--	320,60	316,40	--	<316,4		m NN
RKS 8	0,20	--	1,80	5,00(*1)	--	>5(*3)		RKS 28	0,30	--	1,30	3,00	--	>3(*3)		m u GOK
320,50	320,30	--	318,70	315,50	--	<315,5		316,88	316,58	--	315,58	313,88	--	<313,88		m NN
RKS 9	0,30	--	0,80	4,10(*1)	--	>4,1(*3)		RKS 29	0,30	--	0,80	3,00(*2)	--	>3(*3)		m u GOK
320,41	320,11	--	319,61	316,31	--	<316,31		322,33	322,03	--	321,53	319,33	--	<319,33		m NN
RKS 10	0,50	--		3,90(*1)	--	>3,9(*3)		RKS 30	0,25	--	1,40	3,00(*2)	--	>3(*3)		m u GOK
320,18	319,68	--		316,28	--	<316,28		323,19	322,94	--	321,79	320,19	--	<320,19		m NN
RKS 11	0,20	--	1,20	4,50(*1)	--	>4,5(*3)		RKS 31	0,30	--	1,50	3,00(*2)	--	>3(*3)		m u GOK
319,71	319,51	--	318,51	315,21	--	<315,21		325,09	324,79	--	323,59	322,09	--	<322,09		m NN
RKS 12	0,30	--	0,80	5,10(*1)	--	>5,1(*3)		RKS 32	0,25	--	1,80	3,00(*2)	--	>3(*3)		m u GOK
319,80	319,50	--	319,00	314,70	--	<314,7		323,07	322,82	--	321,27	320,07	--	<320,07		m NN
RKS 13	0,30	--	1,00	3,20(*1)	3,70	>3,7(*3)		RKS 33	0,40	--	2,00	3,00(*2)	--	>3(*3)		m u GOK
320,07	319,77	--	319,07	316,87	316,37	<316,37		319,95	319,55	--	317,95	316,95	--	<316,95		m NN

Art	MuBo.	q.Hl.	q.Ll.	q.Sl.	q.Ssd/Fk.	OK Festg.	Art	MuBo.	q.Hl.	q.Ll.	q.Sl.	q.Ssd/Fk.	OK Festg.	#
Hom:	A	B 1	B 2	B 3	C	D	Hom:	A	B 1	B 2	B 3	C	D	Höhe
RKS 14	0,30	--	1,70	3,90(*1)	--	>3,9(*3)	RKS 34	0,20	--	1,50	3,00(*2)	--	>3(*3)	m u GOK
321,04	320,74	--	319,34	317,14	--	<317,14	319,20	319,00	--	317,70	316,20	--	<316,2	m NN
RKS 15	0,25	--	2,10	5,00(*1)	--	>5(*3)	RKS 35	0,30	--	0,70	3,00(*2)	--	>3(*3)	m u GOK
322,31	322,06	--	320,21	317,31	--	<317,31	319,95	319,65	--	319,25	316,95	--	<316,95	m NN
RKS 16	0,25	0,70	2,10	5,00(*1)	--	>5(*3)	RKS 36	0,25	--	1,50	3,00(*2)	--	>3(*3)	m u GOK
322,70	322,45	322,00	320,60	317,70	--	<317,7	318,39	318,14	--	316,89	315,39	--	<315,39	m NN
RKS 17	0,20	--	2,00	5,00(*1)	4,50	>5(*3)	RKS 37	0,30	--	0,90	3,00(*2)	--	>3(*3)	m u GOK
321,67	321,47	--	319,67	316,67	317,17	<316,67	318,99	318,69	--	318,09	315,99	--	<315,99	m NN
RKS 18	0,20	--	2,00	5,00(*1)	--	>5(*3)	RKS 38	0,30	--	0,60	3,00(*2)	--	>3(*3)	m u GOK
320,62	320,42	--	318,62	315,62	--	<315,62	319,56	319,26	--	318,96	316,56	--	<316,56	m NN
RKS 19	0,25	--	2,00	3,30(*1)	3,90	>3,9(*3)	RKS 39	0,20	--	--	3,60(*1)	--	>3,6(*3)	m u GOK
320,19	319,94	--	318,19	316,89	316,29	<316,29	321,87	321,67	--	--	318,27	--	<318,27	m NN
RKS 20	0,20	--	2,00	3,70(*1)	--	>3,7(*3)								m u GOK
319,66	319,46	--	317,66	315,96	--	<315,96								m NN

Abkürzungen:
Mubo. = Mutterboden
q.Hl. = quartäre Hanglehme
q.Ll. = quartäre Lösslehme und Schwemmlöss
q.Sl. = quartäre Schwemmlehme
q. Ssd/Fk. = quartäre Schwemmsande und Flusskiese
OK Festg. = Oberkante der Verwitterungsböden bzw. der gering verwitterter bis unverwitterter Halbfest- und Festgesteine des Mittlerer Buntsandstein)
Anmerkungen:
(*1) = Sondierhindernis, Sondierungen nicht weiter vertiefbar, vorläufig korreliert mit der OK Festgestein bzw. dichter gelagerten Verwitterungsböden (Mittlerer Buntsandstein, Trias)
(*2) = Endteufe angesetzt in 3,00 m u GOK (Parkplatzbereich)
(*3) = nicht mit unseren Sondierungen direkt aufgeschlossen

Die Schichtverzeichnisse zu unseren Sondierungen RKS 1 - RKS 39 sind unserem Bericht im Anhang beigefügt. Die Lage der Sondieransatzstellen ist auf der Anlage 1.2 verzeichnet. Die Bohrprofile sind auf den Anlagen 2.1 – 2.14 dargestellt.

4. Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichten der Böden wurden 10 Rammsondierungen SRS 1 – SRS 5 und SRS 19 – SRS 23 mit der Schweren Rammsonde DPH 10 jeweils neben den Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 5 und RKS 19 – RKS 23 niedergebracht.

Erfahrungsgemäß können die Schlagzahlen N10 der schweren Rammsonde (DPH) mit folgenden Lagerungsdichten bei nicht bindigen Böden bzw. Bodenkonsistenzen bei bindigen Böden sowie mit folgenden Spitzendrücken qs empirisch korreliert werden:

nicht bindige Böden:

Lagerung	N10	qs (MN/m²)
sehr locker	0 - 1	< 2
locker	1 - 4	2 - 5
mitteldicht	4 - 13	5 – 7,5
dicht	13 - 24	7,5 - 15
sehr dicht	> 24	> 15

bindige Böden:

Konsistenz	N10	qs (MN/m²)
breiig	0 - 2	< 2
weich	2 - 5	2 - 5
steif	5 - 9	5 - 8
halbfest	9 - 17	8 - 15
fest	> 17	> 15

Anmerkung:
Die mit den Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen N10 werden von den jeweiligen Lagerungsdichten der Böden und, bei bindigen Böden, auch von den jeweiligen Konsistenzen und den plastischen Eigenschaften beeinflusst. Hierdurch kann es zu einer von den tatsächlich vorhandenen Konsistenzen der Böden abweichenden Korrelation der Bodenkonsistenzen anhand der Schlagzahlen kommen.

SRS 1, neben RKS 1

m u GOK

0,0 - 0,2: Mutterboden (Homogenbereich A): Schlagzahlen N10: 3, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 3,4: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 4 - 10, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 6,0: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 10 - 17, korreliert mit mitteldichter bis dichter Lagerung und halbfester Konsistenz

- >6,3: vmtl. beginnender Übergang der Verwitterungsböden zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 18 - >30, korreliert mit dichter bis sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 2, neben RKS 2

m u GOK

0,0 - 0,3: Mutterboden (Homogenbereich A): Schlagzahlen N10: 3, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 2,9: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 3 – 7, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und weichen bis steifen Konsistenz

- 4,7: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 7 - 10, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 5,1: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 10 - 16, korreliert mit mitteldichter bis dichter Lagerung und halbfester Konsistenz

- >5,4: vmtl. beginnender Übergang der Verwitterungsböden zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 27 - >30, korreliert mit sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 3, neben RKS 3

m u GOK

0,0 - 0,2: Mutterboden (Homogenbereich A): Schlagzahlen N10: 2 – 3, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 1,5: quartäre Lösslehme (Homogenbereich B 2): Schlagzahlen N10: 3 – 6, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und weichen bis steifen Konsistenz

- 5,0: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: wechselnd, 3 - 13, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 6,2: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 9 - 14, korreliert mit mitteldichter bis dichter Lagerung und halbfester Konsistenz

- >6,5: vmtl. beginnender Übergang der Verwitterungsböden zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 22 - >30, korreliert mit dichter bis sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 4, neben RKS 4

m u GOK

0,0 - 0,6: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 1 - 3, korreliert mit lockerer Lagerung und sehr weicher Konsistenz

- 1,3: quartäre Lösslehme (Homogenbereich B 2): Schlagzahlen N10: 7 - 12, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 3,2: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 3 - 7, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und weicher bis steifer Konsistenz

- 4,2: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 6 - 12, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 4,9: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 3 - 5, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und weicher Konsistenz

- 5,8: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 8 - 13, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- >6,2: vmtl. beginnender Übergang der Verwitterungsböden zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 14 - >30, korreliert mit dichter bis sehr dichter Lagerung und halbfester bis fester Konsistenz

SRS 5, neben RKS 5

m u GOK

0,0 - 0,9: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 1 - 5, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und weicher Konsistenz

- 1,5: quartäre Lösslehme (Homogenbereich B 2): Schlagzahlen N10: 7 - 13, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 5,0: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 3 - 4, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 5,8: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B), ggf. tertiäre Rinnenfüllung (Homogenbereich D): Schlagzahlen N10: 7 - 14, korreliert mit mitteldichter bis dichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 9,7: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B), ggf. tertiäre Rinnenfüllung (Homogenbereich D): Schlagzahlen N10: im Mittel 5 - 6, örtlich ≥10, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer Konsistenz

- 5,8: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 8 - 13, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- >11,0: vmtl. beginnender Übergang der Verwitterungsböden zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 21 - >30, korreliert mit dichter bis sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 19, neben RKS 19

m u GOK

0,0 - 0,6: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 1 - 3, korreliert mit lockerer Lagerung und sehr weicher Konsistenz

- 3,4: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 3 – 7, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und steifer bis weicher Konsistenz

- 3,8: quartäre Flusskiese (Homogenbereich C): Schlagzahlen N10: 7 - 9, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer bis halbfester Konsistenz

- 4,2: quartäre Flusskiese (Homogenbereich C) ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: 13 - 20, korreliert mit dichter Lagerung und halbfester bis fester Konsistenz

- >4,4: vmtl. beginnender Übergang zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2) oder ggf. sehr dichte Lagerung der Flusskiese (Homogenbereich C): Schlagzahlen N10: 27 - >30, korreliert mit sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 20, neben RKS 20

m u GOK

0,0 - 0,6: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 1 - 3, korreliert mit lockerer Lagerung und sehr weicher Konsistenz

- 3,6: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 3 - 6, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und steifer bis weicher Konsistenz

- >4,1: vmtl. beginnender Übergang zu den dichter gelagerten Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1) oder zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 16 - >30, korreliert mit dicht bis sehr dichter Lagerung und halbfester bis fester Konsistenz

SRS 21, neben RKS 21

m u GOK

0,0 - 0,60: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: 1 - 3, korreliert mit lockerer Lagerung und sehr weicher Konsistenz

- 5,1: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 3 - 5, korreliert mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und steifer bis weicher Konsistenz

- >5,6: vmtl. beginnender Übergang zu den dichter gelagerten Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1) oder zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 18 - >30, korreliert mit dicht bis sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 22, neben RKS 22

m u GOK

0,0 - 2,4: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 1 - 4, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 6,8: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B), ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: im Mittel 5 - 8, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer Konsistenz

- >7,1: vmtl. beginnender Übergang zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 24 - >30, korreliert mit sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

SRS 23, neben RKS 23

m u GOK

0,0 - 1,3: Mutterboden (Homogenbereich A) und quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 1 - 4, korreliert mit lockerer Lagerung und weicher Konsistenz

- 3,6: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B): Schlagzahlen N10: im Mittel 4 - 6, korreliert mit mitteldichter Lagerung und weicher bis steifer Konsistenz

- 6,4: quartäre Lehmböden (Homogenbereich B), ggf. im Übergang zu den Verwitterungsböden (Homogenbereich D 1): Schlagzahlen N10: im Mittel 7 - 9, korreliert mit mitteldichter Lagerung und steifer Konsistenz

- >6,7: vmtl. beginnender Übergang zu den Halbfest- und Festgesteinen (Homogenbereich D 2): Schlagzahlen N10: 17 - >30, korreliert mit dichter bis sehr dichter Lagerung und fester Konsistenz

Nach den Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen SRS 1 – SRS 5 und SRS 19 – SRS 23 ist auf dem Untersuchungsgelände im Regelfall mit einem Antreffen der Festgesteinsoberkante des Buntsandsteins ab Tiefen von etwa 4,1 - 7,1 m u GOK zu rechnen. Abweichend hiervon wurde im Bereich der vermuteten tertiären Rinnenfüllung (RKS 5/SRS 5) bis 11 m Tiefe vergleichsweise entfestigtes Gestein angetroffen. Die quartären Lehmböden des Homogenbereiches B sind i.d.R. locker bis mitteldicht gelagert.

Die Rammprofile sind den jeweiligen Sondierprofilen der Rammkernsondierungen in den Anlagen 2.1 – 2.14 gegenübergestellt. Die Lage der Sondieransatzstellen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

5. Bodenmechanische Untersuchungen

An ausgewählten und geeigneten Bodenproben wurden bodenmechanische Untersuchungen zur Bestimmung der Bodenkennwerte und zur Definition der Homogenbereiche durchgeführt. Hierbei wurden insgesamt acht Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18 121, Teil 1, sechs Bestimmungen der Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1, zwei Sieb- und Schlämmanalysen nach DIN 18 123 und eine Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128 – GL durchgeführt. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und bewertet.

5.1 Bestimmung der Wassergehalte

An acht Bodenproben wurden die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18 121 T 1 mittels Ofentrocknung bestimmt:

Probe	**RKS 12**	**RKS 14**	**RKS 16**	**RKS 21**
Entnahmetiefe	1,70 - 2,70	1,70 - 3,90	0,70 - 2,10	2,10 - 2,80
Bodenart	T, u, s''	T, u, s'	U, t', s'-s	T, u, s''
Bodengruppe*	TL	TL - TM	UL - TL	TL
Konsistenz*	weich - steif	steif - halbfest	steif - halbfest	weich - steif
Wassergehalt [%]	**20,3**	**16,1**	**14,4**	**19,7**

* gemäß Schichtenverzeichnis

Probe	**RKS 23**	**RKS 27**	**RKS 28**	**RKS 32**
Entnahmetiefe	1,80 - 2,70	4,00 - 5,00	1,30 - 2,50	0,25 - 1,80
Bodenart	U, t', s*, g'	T, u, s''	T, u, s', g'	U, t, s
Bodengruppe*	TL - TM	TL – TM	TL	UL – TL
Konsistenz*	steif – halbfest	steif	weich - steif	halbfest
Wassergehalt [%]	**12,7**	**17,8**	**27,6**	**11,9**

* gemäß Schichtenverzeichnis

Für die quartären Lehmböden (Bodengruppen UL, TL, TM nach DIN 18 196) können anhand von Erfahrungs- und Literaturdaten optimale Wassergehalte von 15 – 23 Gew.-% und Proctordichten von 1,55 – 1,85 t/cbm angenommen werden. Die Wassergehalte der quartären Lehmböden variieren zwischen 11,9 Masse-% und 27,6 Masse-% und liegen somit teils unterhalb, teils oberhalb der zu erwartenden optimalen Wassergehalte.

Wegen der stark variierenden Wassergehalte sollte im Hinblick auf eine bauzeitig mögliche Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung durch Zugabe von Mischbindern eine aktuell zum Baugeschehen durchzuführende Ermittlung der vorhandenen Wassergehalte der Böden im Bereich des Erdplanums zeitnah zur geplanten Verbesserung der Böden erfolgen, um Angaben zum zu verwendenden Mischungsverhältnis des Mischbinders und zur erforderlichen Einbaurezeptur abgeben zu können.

Die Protokolle der Laborversuche sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

5.2 Bestimmung der Zustandsgrenzen

An sechs ausgewählten Proben der quartären Lehmböden mit im Rahmen der Bohrgutansprache (siehe Schichtenverzeichnisse) als i.d.R. steifen oder weichen festgestellten Konsistenzen wurden die Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1, bestimmt. Hier wurde zudem die Schrumpfgrenze ws der bindigen Böden aus der Beziehung ws = wl – 1,5 Ip errechnet.

Hier wurden anhand der Versuche ermittelt:

Probe:	**RKS 12**	**RKS 14**	**RKS 16**
Entnahmetiefe	1,70 - 2,70 m	1,70-3,90 m	0,70 - 2,10 m
Wassergehalt (w)	20,3%	16,1%	14,4%
Anteil Überkorn (ü)	0,0%	0,0%	0,0%
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	0,0%	0,0%	0,0%
Korr. Wassergehalt	20,3%	16,1%	14,4%
Fließgrenze (w_l)	25,9%	25,1%	23,4%
Ausrollgrenze (w_p)	17,0%	15,0%	16,7%
Plastizitätszahl (I_p)	8,9%	10,1%	6,7%
Konsistenzzahl (I_c)	62,8%	88,9%	134,3%
Bodengruppe	TL	TL	TL - ST*
Konsistenz	weich	steif	halbfest - fest

Probe:	**RKS 28**	**RKS 21**	**RKS 27**
Entnahmetiefe	1,30 - 2,50 m	2,10 - 2,80 m	4,00 - 5,00 m
Wassergehalt (w)	27,6%	19,7%	17,8%
Anteil Überkorn (ü)	0,0%	0,0%	0,0%
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	0,0%	0,0%	0,0%
Korr. Wassergehalt	27,6%	19,7%	17,8%
Fließgrenze (w_l)	31,7%	28,4%	21,8%
Ausrollgrenze (w_p)	21,1%	17,6%	14,7%
Plastizitätszahl (I_p)	10,6%	10,8%	7,1%
Konsistenzzahl (I_c)	39,2%	80,4%	55,7%
Bodengruppe	TL	TL	ST*
Konsistenz	breiig	steif	weich

Insgesamt konnten die im Rahmen der Geländearbeiten ermittelten Konsistenzen und Bodengruppen nach DIN 18 196 größtenteils mittels Laborversuch bestätigt werden.

Die an den Proben RKS 12 (1,7-2,7 m), RKS 14 (1,7-3,9 m), RKS 16 (0,7-2,1 m) und RKS 21 (2,1-2,8 m) festgestellten weichen bis steifen Konsistenzen sowie die jeweils ermittelte Bodengruppe TL nach DIN 18 196 konnten mittels Laborversuch bestätigt werden.

Die Probe RKS 28 (1,3-2,5 m) des humushaltigen Schwemmlehms mit vereinzelten Holzresten (quartärer Auenlehm) wies nach dem Laborversuch eine breiige Konsistenzen auf. Hier sind thixotrope Eigenschaften der Böden zu vermuten.

Die Probe RKS 27 (4,0-5,0 m) wies nach Ermittlung der Konsistenzgrenzen eine weiche Konsistenz auf und konnte aufgrund vergleichsweise niedriger Fließgrenze und Plastizitätszahl der Bodengruppe ST* nach DIN 18 196 zugewiesen werden.

Die hier untersuchten Böden weisen Schrumpfgrenzen ws von 9,95 – 15,8 % auf. Die Schrumpfgrenzen betragen hier im Einzelnen:

RKS 12, 1,7 – 2,7 m: ws = 12,55 %
RKS 14, 1,7 – 3,9 m: ws = 9,95 %
RKS 16, 0,7 – 2,1 m: ws = 13,35 %
RKS 28, 1,3 – 2,5 m: ws = 15,8 %
RKS 21, 2,1 – 2,8 m: ws = 12,2 %
RKS 27, 4,0 – 5,0 m: ws = 11,15 %

Bei einem Erreichen oder Unterschreiten der Schrumpfgrenze ws verlieren die Böden dann an Volumen, es können Setzungen durch den Volumenschwund (Schrumpfen) auftreten. Die Schrumpfgrenzen liegen zumeist deutlich unterhalb der ermittelten Wassergehalte. Lediglich bei RKS 16, 0,7 – 2,1 m, liegt die Schrumpfgrenze mit 13,35 % nur geringfügig (um ca. 1 %) unter

dem vorhandenen Wassergehalt des Bodens. Hier können bereits bei mäßiger Witterungseinwirkung und Austrockung Schrumpfsetzungen im Boden ausgelöst werden.

Die Versuchsprotokolle sind den Anlagen 4.1 – 4.6 zu entnehmen.

5.3 Korngrößenverteilung

Mittels kombinierter Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 18 123 wurde die Korngrößenverteilung an zwei Proben der quartären Lehmböden bestimmt:

Probe:	**RKS 23**	**RKS 32**
Entnahmetiefe:	1,80-2,70 m	0,25-1,80 m
Bodenart:	U, t', s*, g'	U, s, t
Kies [Gew.-%]	6,3	0,2
Sand [Gew-%]	43,2	29,4
Schluff [Gew-%]	37,1	55,3
Ton [Gew-%]	13,5	15,1
U	> 88,4	> 27,3
C	> 6,2	> 1,5
Bodengruppe	UL	UL / TL
kf nach Beyer [m/s]	< n. b.	< n. b.

Anhand der Korngrößenverteilung der Proben RKS 23 (1,80-2,70 m) und RKS 32 (0,25-1,80 m) lassen sich die quartären Lehmböden den Bodengruppen UL bzw. TL nach DIN 18 196 zuordnen. Die Lehmböden weisen teilweise geringe Kiesanteile auf.

Die Kornverteilungskurven sind unserem Bericht als Anlagen 5.1 und 5.2 beigefügt.

5.4 Bestimmung des Glühverlustes

An der organikhaltigen Probe RKS 28 (1,30-2,80 m) der quartären Schwemmlehme (Auelehme) wurden die organischen Bestandteile über die Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128 – GL ermittelt.

Probe	**RKS 28**
Entnahmetiefe	1,30-2,80 m
Bodenart	T, u, s', g'
Bodengruppe*	TL
Glühverlust [%]	**3,3**

Die natürlichen Schwemmlehme weisen auch aufgrund von Pflanzen- und Wurzelresten einen Glühverlust von 3,3 % auf und sind somit nach DIN EN ISO 14 688-2 als schwach organikhaltig einzustufen.

Der Prüfbericht zur Laborauswertung ist unserem Bericht als Anlage 6.1 angefügt.

6. Versickerungsversuche

Zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit der Böden im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 2 Versickerungsversuche VV 1 und VV 2 als Feldversuch durchgeführt.

Der Versickerungsversuch VV 1 wurde an der Ansatzstelle der Sondierung RKS 25 und der Versickerungsversuch VV 2 an der Ansatzstelle von RKS 33 durchgeführt. Die Versuche VV 1 und VV 2 wurden in den quartären Lehmböden des Homogenbereiches B angesetzt.

Bei den Versuchen wurde ein Prüfrohr aus Kunststoff in ein mit der Rammkernsondierung erstelltes Bohrloch eingebracht und 10 cm in den anstehenden Untergrund aus quartären Lehmböden eingerammt. Das Prüfrohr wurde anschließend mit Wasser gefüllt und die Versickerung über die Absenkung des Wasserspiegels im Rohr bestimmt. Während der Versuchszeit wurde das offene Ende des Prüfrohrs mit einer Kunststoffkappe verschlossen, um das eingefüllte Wasser gegen Niederschläge und Verdunstung zu schützen. Nach der Versuchszeit (dt) wurde die Höhendifferenz der Wassersäule im Prüfrohr (dh) ermittelt. Die Versickerungsmessungen wurden über einen Zeitraum von 2,25 - 2,75 Stunden durchgeführt.

Folgende Daten wurden vor Versuchsbeginn protokolliert:

Messstelle VV 1 bei RKS 25:
Versuchstiefe: 0,70 m u GOK
Boden: Lehmboden (Schluff, schwach sandig, tonig)
Bodengruppe: UL
Einrammtiefe L: 10 cm

Messstelle VV 2 bei RKS 33:
Versuchstiefe: 0,80 m u GOK
Boden: Lehmboden (Schluff, schwach sandig, tonig)
Bodengruppe: UL
Einrammtiefe L: 10 cm

Nach Standzeiten von 8.100 – 9.900 Sekunden haben wir die Höhendifferenz dh der Wassersäule im Prüfrohr über die Zeitdifferenz dt ermittelt.

Aus den Messwerten dt, dh, L und h kann nach der Formel

$$k = \frac{dh \times L}{dt \times h} \text{ [m/s]}$$

der Gebirgsdurchlässigkeitsbeiwert nach DARCY bestimmt werden.

Im Einzelnen haben wir folgende Messwerte bei den Versuchen ermittelt:

Messstelle	dh	L	dt	h	k
VV 1	0,002 m	0,10 m	8.100 s	0,70 m	3,53 E-8 m/s
VV 2	0,001 m	0,10 m	9.900 s	0,80 m	1,26 E-8 m/s

Für die quartären Lehmböden des Homogenbereiches B konnten anhand der als Feldversuche durchgeführten Versickerungsversuche kf-Werte von 1,26 – 3,53 E-8 m/s ermittelt werden.

Die quartären Lehmböden sind nach DIN 18 130-1 als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen.

7. Bodenkennwerte, Homogenbereiche

Für den Mutterboden (Homogenbereich A), die quartären Lehmböden (Homogenbereich B), die quartären Schwemmsande und Flusskiese (Homogenbereich C), die Verwitterungsböden des Buntsandsteins (Homogenbereich D 1) sowie für den anstehenden Sand- und Tonstein des Mittleren Buntsandsteins (Homogenbereich D 2) geben wir anhand der Befunde unserer Sondierungen und bodenmechanischen Laborversuche sowie anhand von Erfahrungs- und Literaturdaten folgende Bodenkennwerte an:

Homogenbereich A: Mutterboden

Bodengruppe n. DIN 18 196:	OU
Bodenklasse n. DIN 18 300 (alte Norm):	1
Konsistenz(*1):	halbfest
Lagerung(*1):	locker
Wichte:	16 - 17 kN/m³
Wichte unter Wasser:	6 – 7 kN/m³
Reibungswinkel:	17,5 - 20°
Kohäsion, undrainiert cu:	15 - 30 kN/m²
Kohäsion, drainiert c':	10 - 20 kN/m²
Steifemodul Es bei Auflast von 130 - 260 kN/m²:	2.000 - 3.000 kN/m², in aufgelockerten Bereichen auch < 2.000 kN/m²
Durchlässigkeitskoeffizient kf:	10^{-10} bis 10^{-8} m/s (durch Wurzel- und Grabgänge können erhöhte Wasserwegsamkeiten entstehen, dann ggf. k-Werte > 1 E-8 m/s)
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB:	F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB:	nicht angegeben

Homogenbereich B: quartäre Lehmböden – quartäre Hanglehme (B 1), quartäre Lösslehme (B 2) und quartäre Schwemmlehme (B 3)

Bodengruppen n. DIN 18 196:	TL, TM, UL
Bodenklasse n. DIN 18 300 (alte Norm):	4
Konsistenz:	steif, steif bis halbfest, halbfest
Lagerung:	locker, locker bis mitteldicht, mitteldicht, mitteldicht bis dicht,
Wichte:	18 – 21 kN/m³
Wichte unter Wasser:	9 – 11 kN/m³
Reibungswinkel:	25 – 30°
Kohäsion, undrainiert cu:	7,5 - 50 kN/m²
Kohäsion, drainiert c':	2,5 – 20 kN/m²
Steifemodul Es bei Auflast von 130 - 260 kN/m²:	4.000 – 10.000 kN/m²
Durchlässigkeitskoeffizient kf:	10^{-10} – 10^{-8} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB:	F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB:	V 3
Optimaler Wassergehalt:	15 – 20 %
Proctordichte:	1,70 – 1,80 t/m³

Homogenbereich C: quartäre Flusskiese und Schwemmsande

Bodengruppen n. DIN 18 196:	SW, GW, SU, GU, GU*
Bodenklassen n. DIN 18 300 (alte Norm):	3 – 4
Konsistenz:	halbfest
Lagerung:	mitteldicht bis dicht
Wichte:	20 – 22 kN/m³
Wichte unter Wasser:	11 – 13 kN/m³
Reibungswinkel:	30 – 42,5°
Kohäsion, undrainiert cu:	0 - 10 kN/m²
Kohäsion, drainiert c':	0 – 5 kN/m²
Steifemodul Es bei Auflast von 130 - 260 kN/m²:	40.000 – 200.000 kN/m²
Durchlässigkeitskoeffizient kf:	10^{-8} – 10^{-2} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB:	F 1 – F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB:	V 1 – V 2
Optimaler Wassergehalt:	4 – 11 %
Proctordichte:	1,90 – 2,35 t/m³

Homogenbereich D 1: Verwitterungsböden des Mittleren Buntsandsteins

Bodengruppen n. DIN 18 196:	TL, TM
Bodenklassen n. DIN 18 300 (alte Norm):	4 – 5, bei fester Ausbildung auch bis 6
Konsistenz:	halbfest, halbfest bis fest
Wichte:	20 - 21 kN/m³
Wichte unter Wasser:	10 – 11 kN/m³
Reibungswinkel:	25 – 27,5°
Kohäsion, undrainiert cu:	50 - 100 kN/m²
Kohäsion, drainiert c':	20 – 30 kN/m²
Steifemodul Es bei Auflast von 130 - 260 kN/m²:	8.000 – 10.000 kN/m²
Durchlässigkeitskoeffizient kf:	10^{-10} - 10^{-9} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB:	F 3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE StB:	V 3
Optimaler Wassergehalt:	15 – 23 %
Proctordichte:	1,55 – 1,85 t/m³

Homogenbereich D 2: Halbfest- und Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins – Sandsteine im Wechsel mit Tonstein, Ton und Schluff

Bodengruppen n. DIN 18 196:	Fels, Halbfest- und Festgestein
Bodenklassen n. DIN 18 300 (alte Norm):	6 - 7
Lagerungsdichte:	dicht, mäßig fest bis fest, Sandsteine z. T. auch hart bis sehr hart
Wichte:	22 – 28 kN/m³
Reibungswinkel:	30 – 40°
Kohäsion, drainiert c':	80 – 500 kN/m²
Steifemodul Es bei Auflast von 130 - 260 kN/m²:	50.000 – 250.000 kN/m²
Durchlässigkeitskoeffizient kf:	10^{-7} – 10^{-5} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE StB:	F 1 – F 3

Die Kennwertangaben für die Verwitterungsböden und für die Halbfest- und Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins der Homogenbereiche D 1 und D 2 basieren auf Erfahrungs- und Literaturwerten. Diese Gesteine und Böden haben wir mit den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 nicht direkt aufgeschlossen.

Die angegebenen Homogenbereiche nach DIN 18 300 beziehen sich auf das Lösen und Fördern der Böden.

8. Chemische Untersuchungen der Böden

Aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 39 wurden insgesamt 140 Feststoffproben der angetroffenen Böden entnommen.

Das Probenmaterial wurde zunächst organoleptisch auf etwaige Kontaminationshinweise geprüft. In den Böden konnten keine Fremdbestandteile o.ä. festgestellt werden, welche auf erhöhte Schadstoffgehalte hindeuteten.

Für die chemische Analytik wurden folgende 7 repräsentativen Mischproben MP 1 – MP 7 erstellt:

MP 1: Quartäre Lehmböden des Homogenbereichs B aus den Einzelproben:
RKS 1 (0,20-0,50 m), RKS 1 (0,50-2,00 m), RKS 2 (0,30-0,80 m), RKS 2 (0,80-1,60 m), RKS 3 (0,30-1,50 m), RKS 4 (0,20-1,80 m), RKS 5 (0,25-0,80 m), RKS 5 (0,80-1,50 m), RKS 29 (0,30-0,80 m), RKS 29 (0,80-2,00 m), RKS 30 (0,25-1,40 m), RKS 31 (0,30-1,50 m)

MP 2: Quartäre Lehmböden des Homogenbereichs B aus den Einzelproben:
RKS 1 (2,00-3,00 m), RKS 1 (3,00-4,00 m), RKS 1 (4,00-5,00 m), RKS 2 (1,60-2,10 m), RKS 2 (2,10-4,00 m), RKS 2 (4,00-4,50 m), RKS 3 (1,50-2,60 m), RKS 3 (2,60-4,10 m), RKS 4 (1,80-3,50 m), RKS 4 (3,50-4,00 m), RKS 4 (4,00-5,00 m), RKS 5 (1,50-4,50 m), RKS 5 (4,50-5,00 m), RKS 29 (2,00-3,00 m), RKS 30 (1,40-2,80 m), RKS 30 (2,80-3,00 m), RKS 31 (1,50-3,00 m)

MP 3: Quartäre Lehmböden des Homogenbereichs B aus den Einzelproben:
RKS 6 (0,25-0,60 m), RKS 6 (0,60-2,00 m), RKS 7 (0,20-1,00 m), RKS 8 (0,20-1,00 m), RKS 9 (0,30-0,80 m), RKS 9 (0,80-2,00 m), RKS 10 (0,50-2,00 m), RKS 11 (0,20-1,20 m), RKS 12 (0,30-0,80 m), RKS 12 (0,80-2,20 m), RKS 13 (0,30-1,00 m), RKS 14 (0,30-1,70 m), RKS 15 (0,25-2,10 m), RKS 16 (0,25-0,70 m), RKS 17 (0,20-2,00 m), RKS 27 (0,25-0,80 m), RKS 27 (0,80-2,00 m), RKS 32 (0,25-1,80 m)

MP 4: Quartäre Lehmböden und Schwemmsande der Homogenbereiche B und C aus den Einzelproben:
RKS 6 (2,00-3,20 m), RKS 6 (3,20-4,50 m), RKS 6 (4,50-5,00 m), RKS 7 (1,00-3,00 m), RKS 7 (3,50-5,00 m), RKS 8 (1,00-1,80 m), RKS 8 (1,80-3,00 m), RKS 8 (3,00-4,60 m), RKS 8 (4,60-5,00 m), RKS 9 (2,00-3,00 m), RKS 9 (3,00-4,10 m), RKS 10 (2,00-3,00 m), RKS 10 (3,00-3,90 m), RKS 11 (1,20-2,50 m), RKS 11 (2,50-4,00 m), RKS 11 (4,00-4,50 m), RKS 12 (2,20-2,70 m), RKS 12 (2,70-3,10 m), RKS 12 (3,10-4,10 m), RKS 12 (4,10-5,00 m), RKS 13 (1,00-2,50 m), RKS 13 (2,50-3,20 m), RKS 13 (3,20-3,70 m), RKS 14 (1,70-3,90 m), RKS 15 (2,10-3,00 m), RKS 15 (3,00-4,70 m), RKS 15 (4,70-5,00 m), RKS 16 (2,10-5,00 m), RKS 17 (2,00-4,00 m), RKS 17 (4,00-4,50 m), RKS 17 (4,50-5,00 m), RKS 32 (1,80-3,00 m)

MP 5: Quartäre Lehmböden des Homogenbereichs B aus den Einzelproben:
RKS 18 (0,20-1,00 m), RKS 19 (0,25-1,00 m), RKS 20 (0,20-1,00 m), RKS 21 (0,30-1,20 m), RKS 22 (0,25-2,20 m), RKS 23 (0,30-1,80 m), RKS 24 (0,30-1,00 m), RKS 25 (0,30-1,00 m), RKS 26 (0,30-1,00 m), RKS 28 (0,30-1,30 m), RKS 33 (0,40-2,00 m), RKS 34 (0,20-1,50 m), RKS 35 (0,30-0,70 m)

MP 6: Quartäre Lehmböden und Flusskiese der Homogenbereiche B und C aus den Einzelproben:
RKS 18 (1,00-2,00 m), RKS 18 (2,00-3,00 m), RKS 18 (3,00-4,50 m), RKS 18 (4,50-5,00 m), RKS 19 (1,00-2,00 m), RKS 19 (2,00-3,30 m), RKS 19 (3,30-3,90 m), RKS 20 (1,00-2,10 m), RKS 20 (2,10-3,00 m), RKS 20 (3,00-3,70 m), RKS 21 (1,20-2,10 m), RKS 21 (2,10-2,80 m), RKS 21 (2,80-3,80 m), RKS 22 (2,20-3,50 m), RKS 22 (3,50-4,10 m), RKS 23 (1,80-2,70 m), RKS 23 (2,70-3,50 m), RKS 24 (1,00-2,00 m), RKS 24 (2,00-3,00 m), RKS 24 (3,00-4,00 m), RKS 24 (4,00-5,00 m), RKS 25 (1,00-1,80 m), RKS 25 (1,80-3,00 m), RKS 25 (3,00-4,20 m), RKS 26 (1,00-2,00 m), RKS 26 (2,00-2,60 m), RKS 26 (2,60-4,20 m), RKS 27 (2,00-3,00 m), RKS 27 (3,00-4,50 m), RKS 27 (4,50-5,00 m), RKS 28 (2,50-3,00 m), RKS 33 (2,00-3,00 m), RKS 34 (1,50-3,00 m), RKS 35 (0,70-3,00 m)

MP 7: Quartäre Lehmböden des Homogenbereichs B aus den Einzelproben:
RKS 36 (0,25-1,50 m), RKS 36 (1,50-3,00 m), RKS 37 (0,30-0,90 m), RKS 37 (0,90-3,00 m), RKS 38 (0,30-0,60 m), RKS 38 (0,60-3,00 m), RKS 28 (1,30-2,50 m)

Die Mischproben MP 1 – MP 7 wurden dem Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG, Krauthausen, zur chemischen Analytik nach LAGA übergeben.

Da kein spezifischer Verdacht einer Kontamination der natürlichen Böden vorlag, wurde die Mischprobe **MP 1 – MP 7** gemäß der LAGA Tab. II 1.2.1 (Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht) auf folgende Parameter untersucht:

Originalsubstanz:
EOX, KW, TOC, Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn), PAK nach EPA

Eluat:
pH, elektrische Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn)

Die Prüfberichte des Thüringer Umweltinstituts sind unserem Bericht im Anhang beigefügt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen wurden nach den Vorgaben der LAGA bewertet, in tabellarischen Übersichten zusammengefasst dargestellt, und sind dem Untersuchungsbericht im Anhang beigefügt. Die Lage der Probenahmestellen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Nach den Ergebnissen ließen sich die untersuchten Mischproben wie folgt bewerten:

MP 1 – MP 7: natürliche Böden im Untersuchungsgebiet (Lehmböden, Schwemmsande und Flusskiese) der Homogenbereiche B und C

- keine erhöhten Schadstoffgehalte

→ Gesamtbewertung der Mischproben MP 1 – MP 7 nach LAGA: **Z 0**

Die natürlich anstehenden Böden der Homogenbereiche B und C weisen nach den durchgeführten Untersuchungen keine erhöhten Schadstoffgehalte auf und sind somit dem LAGA-Zuordnungswert Z 0 zuzuordnen.

Material mit dem **LAGA-Zuordnungswert Z 0** darf entsprechend der LAGA-Einbauklasse 0 uneingeschränkt in bodenähnlicher Verwendung bzw. als Baustoff in technischen Bauwerken wiedereingebaut werden. Die Bedingungen des BBodSchG und der BBodSchV sind dabei zu berücksichtigen.

Alternativ zur Verwertung kann Z 0-Material ggf. auch vorläufig, bis zur Durchführung einer vollständigen Untersuchung nach DepV, unter der AVV-Schlüsselnummer 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) bei einer geeigneten Entsorgungs- und Verwertungsanlage im Umkreis der Baumaßnahme angedient werden.

Gegebenenfalls können sich im Verlauf des Andienungsverfahrens zur Entsorgung bei einer Deponie o.ä. weitere Anforderungen im Zuge des Entsorgungs- und Nachweisverfahrens ergeben, wobei hier dann Deklarationsanalysen an Proben aus i. d. R. bauzeitig angelegten Haufwerken nach LAGA PN 98 durchgeführt werden. In Abstimmung mit der annehmenden Stelle ist hier ggf. auch alternativ eine Beprobung aus Schurfgruben möglich.

Der angetroffene Mutterboden (Homogenbereich A) ist bestimmungsgemäß als Pflanz- und Rekultivierungsboden nach den Vorgaben der BBodSchV bzw. des BBodSchG als zu verwenden.

Die Lage der Probennahmestellen ist auf der Anlage 1.2 verzeichnet. Die Schichtverzeichnisse sind unserem Untersuchungsbericht im Anhang beigefügt und sind als Probennahmeprotokolle zu verwenden.

9. Bewertung des Baugrunds im Hinblick auf das Bauvorhaben

Der im untersuchten Grundstück angetroffene Baugrund kann anhand der Ergebnisse und Befunde der hier durchgeführten Baugrunduntersuchungen hinsichtlich der geplanten Bebauung bewertet werden. Im Untersuchungsgebiet, das mit unseren Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 39 und den 10 Rammsondierungen SRS 1 – SRS 5 sowie SRS 19 – SRS 21 bis in maximale Tiefen von 3,5 – 11,0 m u GOK erkundet wurde, wurden unter den an der Geländeoberfläche angetroffenen Mutterböden und Oberböden des Homogenbereiches A quartäre Lehmböden des Homogenbereiches B angetroffen. Örtlich wurden zudem quartäre Flusskiese und Schwemmsande des Homogenbereiches C angetroffen. Die Verwitterungsböden oder Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins der Homogenbereiche D 1 und D 2 konnten nicht direkt mit den Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 39 aufgeschlossen werden. Die Verwitterungsböden und Festgesteine des Buntsandsteins werden hier erst in Tiefen unterhalb der maximalen Sondiertiefen erwartet.

Insgesamt lassen sich die Böden im Hinblick auf das Bauvorhaben wie folgt bewerten:

Die Mutterböden des **Homogenbereiches A** (Bodengruppe OU nach DIN 18 196) weisen trotz vorwiegend halbfester Konsistenzen aufgrund der erhöhten Humusanteile (stark humos) nur sehr geringe Tragfähigkeiten und eine hohe Setzungsanfälligkeit auf. Die Böden sind sehr frostempfindlich (F 3 nach ZTVE StB), je nach Durchwurzelung wechselnd wasserundurchlässig und bautechnisch nicht verdichtbar. Der Mutterboden ist nicht als Gründungshorizont für Bauwerke geeignet und ist daher stets zu durchgründen. Der Oberboden ist daher vor der Überbauung im gesamten Baufeld separat aufzunehmen und zu lagern sowie bestimmungsgemäß als Pflanz- und Rekultivierungsboden nach den Vorgaben der BBodSchV bzw. des BBodSchG als zu verwenden.

Die quartären Lehmböden (Hang-, Löss-, Schwemmlehme und Schwemmlöss) des **Homogenbereiches B** (Bodengruppen TL, TM, UL nach DIN 18 196) weisen bei größtenteils steifer bis halbfester Konsistenz und lockerer bis mitteldichter Lagerung eine mittlere bis geringe Tragfähigkeit und eine mittlere bis erhöhte Setzungsanfälligkeit auf. Die Lehmböden sind gering wasserdurchlässig (kf-Werte ≤ 10^{-8} m/s) und frostempfindlich (F 3 nach ZTVE StB) sowie schlecht verdichtbar (V 3 nach ZTVE StB). Ferner neigen die tonigen Böden bei einer Erhöhung der Wassergehalte zum Quellen, bei einer Verringerung der vorhandenen Wassergehalte neigen die Böden dagegen zum Schrumpfen. Die Lehmböden reagieren zudem auf dynamische Beanspruchungen (insbesondere bei erhöhten Wassergehalten) empfindlich (thixotrope Eigenschaften). Die schluffig-tonigen quartären Lehmböden sind erosionsanfällig. Bei örtlich steifer oder weicher Konsistenz infolge von Durchfeuchtung und erhöhter Erdfeuchte nimmt die Tragfähigkeit der Böden deutlich ab, die Setzungsanfälligkeit nimmt zu. Aufgrund der mittleren bis deutlichen Setzungsanfälligkeit und geringen bis mittleren Tragfähigkeit, sind die quartären Lehmböden des Homogenbereiches B nur eingeschränkt als Gründungshorizont für die Gründung von Hochbauten geeignet. Der Boden kann bei an das Tragverhalten der Böden angepassten, moderaten Lasteinträgen aber als Gründungshorizont für das Bauvorhaben durchaus herangezogen werden. Hier ist der Boden dann jedoch mittels Baugrundverbesserung, z.B. durch Bodenaustausch, Bodenverfestigung durch Verwendung von Mischbindern etc. in ausreichender Mächtigkeit zu ertüchtigen. Die Lehmböden können unterschiedliche Anteile an Kiesen und Steinen aufweisen, die beim Erdbau maßgeblich sein können. Hier ist v. a. bei Fräsarbeiten mit Kies- und Steinanteilen aus Sand- und Basaltsteinen mit unterschiedlicher Härte zu rechnen.

Die quartären Schwemmsande und Flusskiese des **Homogenbereiches C** (Bodengruppen SW, GW, SU, GU, GU* nach DIN 18 196) weisen bei der zumeist angetroffenen mitteldichten bis dichten Lagerung, auch bei der örtlich angetroffenen bindigen Ausprägung der Böden mit halbfesten Konsistenzen, i.d.R. eine mäßig hohe bis hohe Tragfähigkeiten und eine mittlere bis geringe Setzungsanfälligkeit auf. Die Kiese und Sande sind gering bis stark wasserdurchlässig (kf-Werte: 10^{-8} bis 10^{-2} m/s). Die Kiese und Sande sind mittel frostempfindlich bis frostunempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1 - F 2 nach ZTVE StB) und, wenn etwaige Steinanteile gebrochen oder aussortiert werden, i.d.R. gut verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 1 nach ZTVE StB). Im Kontakt mit Wasser neigen jedoch besonders die Sande zum Ausfließen. Die Sande weisen eine erhöhte Wasser- und Erosionsanfälligkeit sowie eine hohe Mobilisierbarkeit auf (Bildung von Fließsanden). Im Grundwasserkontakt sind etwaige Baugrubenböschungen mit den Böden des Homogenbereiches C ggf. nicht standsicher im Anschnitt. Die Flusskiese sind i.d.R. weniger erosions- und verlagerungsanfällig. Die quartären Schwemmsande und Flusskiese des Homogenbereiches C sind, besonders in nicht bindiger oder nur schwach bindiger Ausprägung, i.d.R. gut für die Gründung der geplanten Bauwerke geeignet. Allerdings ist nach den Befunden der durchgeführten Sondierungen nicht damit zu rechnen, dass die Schwemmsande und Flusskiese vollflächig im Untersuchungsgebiet vorliegen, da diese nur örtlich angetroffen wurden. Im Falle einer geplanten Gründung auf den Böden des Homogenbereiches C ist demnach nicht durchweg sicherzustellen, dass die Flusskiese und Schwemmsande in ausreichendem Ausmaß und ausreichender Mächtigkeit im Untersuchungsgebiet bzw. unter der Bauaufstandsfläche vorliegen. Im Bedarfsfall ist der Boden hier dann mittels Baugrundverbesserung, z. B. durch Bodenaustausch, in ausreichender Mächtigkeit, zu ertüchtigen.

Unter den quartären Böden der Homogenbereiche B und C folgen Verwitterungsböden des Mittleren Buntsandsteins des **Homogenbereiches D 1** (Bodengruppen TL, TM nach DIN 18 196),

die üblicherweise aus halbfesten und dicht gelagerten, schwach steinigen, wechselnd sandig-kiesigen, schluffigen Tonen mit geringer Erdfeuchte bestehen, die eine mittlere bis erhöhte Tragfähigkeit und mittlere bis geringe Setzungsanfälligkeit aufweisen. Die Verwitterungsböden sind gering wasserdurchlässig (kf-Werte ≤ 10^{-8} m/s), deutlich frostempfindlich (F 3 nach ZTVE StB) und schlecht verdichtbar (V 3 nach ZTVE StB). Die tonigen Verwitterungsböden sind zudem wasserempfindlich und erosionsanfällig und neigen bei einer Erhöhung der natürlichen Wassergehalte zum Quellen und bei einer Erniedrigung der natürlichen Wassergehalte zum Schrumpfen. Aufgrund der mittleren bis deutlichen Setzungsanfälligkeit und geringen bis mittleren Tragfähigkeit sind die Verwitterungsböden des Homogenbereiches D 1, analog zu den quartären Lehmböden (Homogenbereich B), nur eingeschränkt als Gründungshorizont für die Gründung von Hochbauten geeignet. Der Boden kann bei an das Tragverhalten der Böden angepassten, moderaten Lasteinträgen aber als Gründungshorizont für das Bauvorhaben durchaus herangezogen werden. Im Bedarfsfall ist der Boden dann jedoch mittels Baugrundverbesserung, z. B. durch Bodenaustausch in ausreichender Mächtigkeit oder durch Verwendung von Mischbindern o.ä., zu ertüchtigen.

Die quartären Lehmböden des Homogenbereiches B, wie auch die Verwitterungsböden des Homogenbereiches D 1, sind, insbesondere bei erhöhten Wassergehalten, empfindlich gegenüber dynamischer Beanspruchung (thixotrope Eigenschaften). Bei erhöhten Wassergehalten und dynamischer Beanspruchung kann der Boden schnell destabilisiert werden und geht hier dann von steifen bis halbfesten in weiche oder weiche bis breiige Konsistenzen über. Bei einer Veränderung der vorhandenen Wassergehalte ändern sich auch die angetroffenen Konsistenzen der bindigen Böden, was wiederum die Tragfähigkeit und Setzungsanfälligkeit der Böden beeinflusst.

Die Oberkante der nicht oder nur gering verwitterten Gesteine des Buntsandsteins des **Homogenbereiches D 2** (Halbfest- und Festgesteine) kann vermutlich ab Tiefenlagen von ca. 3,5 – 7,1 m u GOK angetroffen werden. Die Festgesteinsoberkante wurde hier mit der Tiefenlage korreliert, in der mit der eingesetzten Sondiertechnik kein weiterer Sondierfortschritt erzielt werden konnte. Die Richtigkeit dieser Korrelation ist ggf. bauzeitig noch durch den Baugrundgutachter zu prüfen und endgültig zu bestätigen. Die Festgesteine des Mittleren Buntsandsteins (Homogenbereich D 2) sind i.d.R. gut tragfähig und wenig setzungsanfällig und somit gut als Gründungshorizont geeignet. Aufgrund der großen Tiefenlage kommen die Festgesteine des Buntsandsteins hier aber im Regelfall nicht direkt als Gründungshorizont für das geplante Bauvorhaben in Frage.

Grundwasser wurde in den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in die maximalen Sondiertiefen von 3,0 – 5,1 m u GOK nicht erbohrt (Stand September/Oktober 2019). Vernässte Böden (Staunässe) wurden hier ebenfalls bei unseren Sondierarbeiten nicht angetroffen. Die quartären Lehmböden und die Verwitterungsböden sind normal erdfeucht. Nur vereinzelt wurden in den Lehmböden auch Böden mit erhöhter Erdfeuchte und weicher oder steifer Konsistenz angetroffen.

10. Gründungsempfehlung, Setzungsprognose

Der Bauherr beabsichtigt auf einem Hanggrundstück im Gewerbegebiet in Eichenzell, OT Rönshausen, eine zum Teil nicht unterkellerte, zum Teil unterkellerte Halle zu errichten, die Abmessungen von ca. 100 m x 105 m aufweist. Die Höhenlage der OK FFB EG wurde mit 322,60 m NN (= +- 0,0 m) festgelegt. Örtlich liegt die OK FFB EG auch bei 322,80 m NN. Im südlichen Gebäudeteil ist eine Unterkellerung vorgesehen, die eine Breite von ca. 30 m aufweist. Die Höhenlage der OK FFB KG liegt bei 317,80 m NN.

Nach Mutterbodenabtrag liegt das Erdplanum hier am Nordrand der geplanten Hallenaufstands-fläche bei 320,75 – 323,49 m NN (RKS 1 – RKS 5), in der Mitte (RKS 11 – RKS 14, RKS 17) bei 319,50 – 321,47 m NN und am Südrand bei 316,94 – 317,53 m NN (RKS 24 – RKS 26). An der Nordseite der geplanten Unterkellerung liegt das vorhandene Geländeniveau nach Mutterbodenabtrag bei 318,06 - 319,46 m NN (RKS 20 – RKS 23).

Hiernach ist im Regelfall ein Geländeeinschnitt erforderlich, lediglich am Südrand der Bauaufstandsfläche des nicht unterkellerten Bauwertsteils und am Nordrand des unterkellerten Bauwerkteils ergibt sich ein Geländeauftrag, der hier bis ca. 2 m, örtlich maximal auch bis ca. 3 – 4 m umfassen kann.

Mit Blick auf die vorhandene Geländesituation und die teilweise nicht unterkellerte Bauweise der Halle bzw. die teilunterkellerte Bauweise mit teilweisem Geländeauftrag und teilweisem Geländeeinschnitt wird für die Gründung des Neubaus eine elastisch gebettete Bodenplatte empfohlen, bei der die elastische Bettung durch ein Gründungspolster aus gut verdichtbaren und frostunempfindlichen Schottergemischen erfolgt. Im Bereich des geplanten Geländeauftrrags können mit Mischbinder verfestigte bindige Böden oder verdichtungsfähige Kiesgemische aufgebaut werden, auf deren Oberkante dann das Schotterpolster mit d = 0,6 m aufgebaut wird. Am Außenrand der Bodenplatte und unter definierten Abschnitten innerhalb des Bauwerks, z. B. am Rand des Büro- und Sozialtrakts, können auch reale Streifenfundamente vorgesehen werden, die hier sowohl als Frostschürze als auch zur Lastabtragung herangezogen werden können.

Das geplante Bauwerk weist Stützen zur Abtragung der aus der Hallenkonstruktion anfallenden Lasten auf. Die Stützen werden über Einzelfundamente mit Fundamentköcher für die Stützen gegründet. Wir gehen hier vorläufig bei den Setzungsberechnungen von quadratischen Einzelfundamenten mit 1,5 m <= a = b <= 3 m aus.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Frosteinwirkzone II. Hier ist eine frostsichere Gründungstiefe von d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK) erforderlich. Ausgehend von einer ebenerdigen Zugangssituation zum Außengelände und einer Höhenlage der OK FFB EG von 322,60 m NN ergibt sich her dann eine frostsichere Gründungstiefe von <= 321,60 m NN. An der Südseite mit der hier geplanten Unterkellerung ist ebenfalls eine ebenerdige Zugangssituation zum Bauwerk gegeben. Hier liegt die frostsichere Gründungstiefe, ausgehend von einer Höhenlage der OK FFB KG von 318,80 m NN, bei <= 317,80 m NN.

Angaben zum geplanten Aufbau des Hallenbodens und des Fußbodens der Büro- und Sozialräume liegen uns nicht vor. Bei der Gutachtenerstellung und bei der Setzungsberechnung haben wir daher folgende Höhenlagen für das geplante Bauwerk vorläufig angenommen:

Hallenneubau:

OK FFB EG = +- 0,0 m = 322,60 m NN
UK Bodenplatte EG Halle (d = 0,4 m) = - 0,4 m = 322,20 m NN
UK Schotterpolster (d = 0,6 m) = - 1,0 m = 321,60 m NN
OK nachbauzeitiges Außengelände: 322,60 m NN
frostsichere Gründungstiefe: >= 1 m u GOK bzw. <= 321,60 m NN

Unterkellerter Bauwerksteil:

OK FFB EG = - 4,8 m = 317,80 m NN
UK Bodenplatte KG (d = 0,4 m) = - 5,2 m = 317,40 m NN
UK Schotterpolster (d = 0,6 m) = - 5,8 m = 316,80 m NN
OK nachbauzeitiges Außengelände: 317,80 m NN
frostsichere Gründungstiefe: >= 1 m u GOK bzw. <= 316,80 m NN

Die vorgenannten Höhenlagen sind aus den vorliegenden Angaben abgeleitet und daher vorläufig. Die Höhenlagen müssen daher planungsseitig auf Richtigkeit geprüft und ggf. angepasst werden.

Das vorhandene Außengelände bzw. das Erdplanum nach Mutterbodenabtrag liegen innerhalb der vorgesehenen Baufläche auf folgenden Höhenlagen:

Bergseite, Nordseite der geplanten Halle:
Sondierungen: RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 4, RKS 5
vorhandene Geländeoberfläche (GOK): 320,95 m NN, 321,32 m NN, 321,43 m NN, 322,92 m NN,

323,74 m NN
GOK im Mittel: 322,07 m NN
Erdplanum nach Mutterbodenabtrag: 320,75 m NN, 321,02 m NN, 321,13 m NN, 322,72 m NN, 323,49 m NN
Erdplanum im Mittel: 321,82 m NN

Mitte der geplanten Halle:
Sondierungen: RKS 11, RKS 12, RKS 13, RKS 14, RKS 17
vorhandene Geländeoberfläche (GOK): 319,71 m NN, 319,80 m NN, 320,07 m NN, 321,04 m NN, 321,67 m NN
GOK im Mittel: 320,46 m NN
Erdplanum nach Mutterbodenabtrag: 319,51 m NN, 319,50 m NN, 319,77 m NN, 320,74 m NN, 321,47 m NN
Erdplanum im Mittel: 320,20 m NN

Nordrand des unterkellerten Bauwerkteils:
Sondierungen: RKS 20, RKS 21, RKS 22, RKS 23
vorhandene Geländeoberfläche (GOK): 319,66 m NN, 319,12 m NN, 318,72 m NN, RKS 318,36 m NN
GOK im Mittel: 318,97 m NN
Erdplanum nach Mutterbodenabtrag: 319,46 m NN, 318,82 m NN, 318,47 m NN, 318,06 m NN
Erdplanum im Mittel: 318,70 m NN

Talseite, Südrand der geplanten Halle, unterkellert :
Sondierungen: RKS 24, RKS 25, RKS 26
vorhandene Geländeoberfläche (GOK): 317,24 m NN, 317,57 m NN, 317,83 m NN
GOK im Mittel: 317,55 m NN
Erdplanum nach Mutterbodenabtrag: 316,94 m NN, 317,27 m NN, 317,53 m NN
Erdplanum im Mittel: 317,25 m NN

Ausgehend von einer frostsicheren Gründungstiefe von <= 321,60 m NN, die hier dann auch die Höhenlage der Unterkante des Schotterpolsters angibt, ergeben sich nach Mutterbodenabtrag für den Nordrand der Halle Abtragshöhen von im Mittel 0,22 m, in der Mitte ist ein Geländeauftrag von von im Mittel ca. 0,4 m erforderlich. Am Südrand ist ein Geländeabtrag von im Mittel 0,45 m erforderlich. Am Nordrand des unterkellerten Bauwerkteils erfolgt ein Geländeabtrag von ca. 1,9 m (im Mittel).

Die Gründung des Schotterpolsters erfolgt hier dann im Regelfall auf den steifen, steifen bis halbfesten, örtlich auch weichen bis steifen Lehmböden des Quartärs, die bei moderatem Lasteintrag ausreichend tragfähig, aber auch deutlich setzungsanfällig sind.

Bei der Gründung mittels bewehrter, elastisch gebetteter Bodenplatte ist unter der Bodenplatte dann ein Schotterpolster für die elastische Bettung der Bodenplatte und die frostsichere Gründung der Bodenplatte vorzusehen, das unter Annahme der o. g. Höhenlage des Bauwerks eine Einbaustärke von mindestens d >= 0,6 m unter der Halle aufweisen sollte. In Abhängigkeit von den jeweils über die elastisch gebettete Bodenplatte und das Schotterpolster in den Baugrund abzutragenden Lasten ist hier ggf. eine dickere Bodenplatte und ggf. auch ein dickeres Schotterpolster zu bemessen.

Die unter den Stützen vorgesehenen Einzelfundamente binden im Regelfall nach der vorliegenden Planunterlage deutlich tiefer in das Gelände ein. Hier ist eine Mindesteinbindetiefe von 1 m u GOK erforderlich, in weiten Teilen des geplanten Bauwerks binden die Einzelfundamente aber etwa 1,5 – 1,7 m u GOK ein. Im mittleren Teil des geplanten Hallenbauwerks liegen die Einzelfundamente nach dem vorliegenden Schnitt oberhalb der Geländeoberkante bzw. des Erdplanums nach Mutterbodenabtrag. Hier ist eine Durchgründung der Anfüllungen mit den Fundamenten bzw. mittels unbewehrtem Unterbeton zu empfehlen, die Fundamentunterkanten des Unterbetons sollten hier etwa 0,4 m in den natürlich anstehenden Quartärboden einbinden. Um eine möglichst gleichmäßiges Setzverhalten der Einzelfundamente zu erzielen, wird

vorgeschlagen, unter den Einzelfundamenten ebenfalls ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m einzubauen. Das Schotterpolster muss hier dann einen seitlichen Überstand allseitig über die Fundamentaußenkannten von d >= 0,6 m aufweisen. Im Auftragsbereich können unter dem Schotterpolster mit Mischbinder verfestigte Böden oder aber gut verdichtbare Kiesgemische oder Steinerden eingebaut werden. Werden hier verfestigte Böden eingebaut, so sollte hier mindestens eine 40 cm dicke verfestigte Bodenschicht eingebaut werden bzw. der im Erdplanum anstehende bindige Boden bis mindestens 40 cm Tiefe aufgefräst und mit Mischbinder verfestigt werden.

Das Schotterpolster muss unter der Bodenplatte mindestens 0,6 m allseitig über die Bodenplatte nach außen überstehen. Alternativ hierzu kann die frostsichere Gründung auch mit einem außen um die Bodenplatte umlaufenden Streifenfundament als Frostschürze hergestellt werden, das eine Einbindetiefe von d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK) bzw. eine Gründungstiefe von <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Bauwerksteil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Bauwerksteil) aufweist. Der seitliche Überstand des Schotterpolsters über die Bodenplatte nach außen kann hier dann entfallen. Bei gegenüber dem Bauwerk fallender Höhenlage der Oberkante des nachbauzeitigen Außengeländes ist hier die erforderliche Mindesteinbindetiefe für die frostsichere Gründung von d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK) einzuhalten. Die Fundamente können hier dann mittels Fundamentabtreppung unter 30 ° angeglichen werden.

Die vorgenannten Angaben zu den Höhenlagen von Bauwerk und Erdplanum sind vorläufige Annahmen und daher im weiteren Planungsverlauf planungsseitig noch zu prüfen und ggf. zu verifizieren und anzupassen.

Wir haben exemplarisch für die für den geplanten Neubau vorgeschlagene Gründungsvariante mittels bewehrter, elastisch gebetteter Bodenplatte mit d <= 0,4 m u GOK, die auf der kapillarbrechenden Schicht und dem Schotterpolster (bei zusammen d <= 0,6 m) auf mindestens steifen bis weichen, steifen und steifen bis halbfesten quartären Lehmböden gegründet werden, Setzungsberechnungen durchgeführt und die maximal zulässigen mittleren Bodenpressungen (aufnehmbarer Sohldruck, charakteristisch, Bemessungswert für den Sohlwiderstand, Designwert) und die maximal anfallenden Setzungen ermittelt. Hier wurden folgende aufnehmbaren Sohldrucke σ zul. (charakteristisch), Bemessungswerte für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert) und folgende maximalen Setzungen s und Bettungsmodule ks bestimmt:

Hallenneubau, nicht unterkellert

bewehrte Bodenplatte, elastisch gebettet

Abmessungen: a <= 80 m, b <= 50 m, d >= 0,4 m, über kapillarbrechender Schicht, d >= 0,2 m, und Schottertragschicht d >= 0,4 m, Gründung auf mindestens steifen bis weichen, steifen und steifen bis halbfesten Lehmböden des Quartärs,
Gründungsniveaus: UK Bodenplatte <= 322,20 m NN, UK Schotterpolster <= 321,60 m NN
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 57 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d Designwert): <= 80 kN/m²
maximale Setzungen s: s <= 0,021 m
Bettungsmodul ks: ks = 2.714 kN/cbm

Werden unterhalb der Schotterpolsterschicht mindestens 40 cm mit Mischbinder verfestigter Boden eingebaut, so ändert sich bei gleichem Lasteintrag die resultierende Setzung nicht. Bei größeren Einbaustärken an verfestigten Böden (bis maximal ca. 1,5 m) vermindert sich bei gleichem Lasteintrag die maximale Setzung auf s <= 0,005 m, der Bettungsmodul ks liegt hier dann bei 11.400 kN/cbm.

Unter Ansatz einer tatsächlich nur auf begrenzte Bereiche innerhalb der Bodenplatte (ideelle Streifenfundamente) wirkenden Belastung ergeben sich größere aufnehmbare Sohldrucke σ zul. und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand σ R, d, und folgende maximalen Setzungen s und Bettungsmodule ks:

ideelle Streifenfundamente innerhalb der Bodenplatte

Abmessungen: a <= 80 m, b = 1,0 m, d >= 0,4 m, über kapillarbrechender Schicht, d >= 0,2 m, und Schottertragschicht d >= 0,4 m, Gründung auf mindestens steifen bis weichen, steifen und steifen bis halbfesten Lehmböden des Quartärs
Gründungsniveaus: UK Bodenplatte <= 322,20 m NN, UK Schotterpolster <= 321,60 m NN
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 186 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d Designwert): <= 260 kN/m²
maximale Setzungen s: s <= 0,028 m
Bettungsmodul ks: ks = 6.643 kN/cbm
zulässige Fundamentlinienlast (charakteristisch): <= 186 kN/m
zulässige Fundamentlinienlast (Designwert): <= 260 kN/m

Werden unterhalb der Schotterpolsterschicht mindestens 40 cm mit Mischbinder verfestigter Boden eingebaut, so ergibt sich bei gleichem Lasteintrag eine maximale Setzung von s <= 0,021 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 8.857 kN/cbm. Bei größeren Einbaustärken an verfestigten Böden (bis maximal ca. 1,5 m) vermindert sich bei gleichem Lasteintrag die maximale Setzung auf s <= 0,008 m, der Bettungsmodul ks liegt hier dann bei 23.250 kN/cbm.

Die vorgenannten aufnehmbaren Sohldrucke und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand für die gesamte Bodenplatte und die ideellen Streifenfundamente mit Streifenbreiten bzw. Fundamentbreiten von b <= 1,0 m wurden so angesetzt, dass hier insgesamt vertretbare Setzungsbeträge (s: 2,1 – 2,8 cm) und Setzungsdifferenzen am geplanten Bauwerk auftreten. Die maximalen Setzungsdifferenzen betragen hier dann innerhalb der unterschiedlich bemessenen Bereiche in der Bodenplatte <= 0,7 cm. Bei Einbau von verfestigten Böden unterhalb des Schotterpolsters verringern sich die Setzungen hier dann, in Abhängigkeit von der jeweiligen Einbaustärke der verfestigten Böden. Hier wird daher empfohlen, die Einbaustärken der verfestigten Böden unter einer Abtreppung von 30 ° aneinander anzugleichen, um abrupte Übergänge vermeiden zu können.

Die o. g. maximal aufnehmbaren Sohldrucke, Bemessungswerte für den Sohlwiderstand, Bettungsmodule ks und maximal anfallenden Setzungen können auch für die Bodenplatte des unterkellerten Bauwerkteils angewendet werden.

Das Schotterpolster muss mittels Drainagen (Ringdrainage DIN 4095) entwässert werden, Entwässerungsniveau ist die UK Schotterpolster bzw. die OK Erdplanum. Der Aufbau des Schotterpolsters erfolgt aus FSS-Material (Basaltschotter 0/32, d = 0,2 m, im unteren Teil auch 0/45, 0/56, Feinkornanteil an KG <= 0,06 mm <= 5 Gew.-%) mit d gesamt >= 0,6 m.

Das Schotterpolster ist mittels Vlies (GRK 3) gegen seitlichen Zutritt von feinkörnigen Bodenpartikeln (Schluff, Sand, ggf. Ton) zu schützen, damit die frostsichere Gründung erhalten bleibt. Das Schotterpolster muss einen seitlichen Überstand über den Außenrand der Bodenplatte in Höhe der jeweiligen Einbaustärke, d. h. hier von d <= 0,6 m, aufweisen, damit die Lastabtragungswinkel unter den aufgehenden Wänden unter der Bodenplatte noch innerhalb des Schotterpolsters liegen.

Es wird empfohlen, das Schotterpolster auf der gesamten Baufläche einheitlich anzulegen. Der Verdichtungsgrad des Schotterpolsters sollte bei >= 98 % Dpr liegen (entspricht Ev2 >= 80 MN/m² (MPa), Ev2/Ev1 <= 2,3, Evd >= 40 MN/m² (MPa)). Auf der OK kapillarbrechende Schicht ist ein Ev2-Wert von >= 100 MN/m² (MPa) nachzuweisen, der einem Verdichtungsgrad von >= 100 % Dpr entspricht. Mit der dynamischen Fallplatte sind hier dann Evd >= 50 MN/m² (MPa) nachzuweisen.

Wird anstelle eines seitlichen Überstandes des Schotterpolsters nach außen über die Bodenplattenränder ein außen um die Bodenplatte umlaufendes Streifenfundament mit d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK) und 0,5 m <= b <= 1,0 m vorgesehen, das auf den steifen bis weichen, steifen und steifen bis halbfesten Lehmböden des Quartärs in einer Tiefe von <= 321,60 m NN im nicht unterkellerten Bauwerksteil und <= 316,80 m NN im unterkellerten

Bauwerksteil gegründet wird, ergeben sich hier dann, sofern das Streifenfundament auch zur Lastabtragung herangezogen wird, folgende aufnehmbaren Sohldrucke (char.) und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand (Designwerte) sowie maximale Setzungen s und Bettungsmodule ks:

reales Streifenfundament (Frostschürze, um die Bodenplatte außen umlaufend)

a <= 80 m, b = 0,5 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung auf quartärem Lehmboden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellert) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellert)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 153 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <=214 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,022 m
Bettungsmodul ks = 6.955 kN/cbm
zulässige Linienlast (charakteristisch): <= 76,5 kN/m
zulässige Linienlast (Designwert): <= 107 kN/m

Werden unterhalb des Fundamentes mindestens 40 cm mit Mischbinder verfestigter Boden eingebaut, so ergibt sich bei gleichem Lasteintrag eine maximale Setzung von s <= 0,014 m, der Bettungsmodul beträgt ks = 10.929 kN/cbm.

Werden die Streifenfundamente auf einem Schotterpolster mit d >= 0,6 m abgesetzt, ergeben sich bei gleichem Lasteintrag maximale Setzungen von s <= 0,010 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 15.300 kN/cbm.

Bei Einbau von 0,4 m verfestigten Böden unter dem Schotterpolster mit d >= 0,6 m betragen die maximalen Setzungen bei gleichen Lasteinträgen hier dann s <= 0,007 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 21.857 kN/cbm. Bei größeren Einbaustärken an verfestigten Böden (bis maximal ca. 1,5 m) vermindert sich bei gleichem Lasteintrag die maximale Setzung noch weiter.

a <= 80 m, b = 0,75 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung auf quartärem Lehmboden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellert) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellert)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 142 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <=199 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,026 m
Bettungsmodul ks = 5.462 kN/cbm
zulässige Linienlast (charakteristisch): <= 106,5 kN/m
zulässige Linienlast (Designwert): <= 149 kN/m

Werden die Streifenfundamente auf einem Schotterpolster mit d >= 0,6 m abgesetzt, ergeben sich bei gleichem Lasteintrag maximale Setzungen von s <= 0,014 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 10.143 kN/cbm. Bei Einbau von 0,4 m verfestigten Böden unter dem Schotterpolster mit d >= 0,6 m betragen die maximalen Setzungen bei gleichen Lasteinträgen hier dann s <= 0,009 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 15.778 kN/cbm. Bei größeren Einbaustärken an verfestigten Böden (bis maximal ca. 1,5 m) vermindert sich bei gleichem Lasteintrag die maximale Setzung noch weiter in Abhängigkeit zu vorhandenen Einbvaustärke an verfestigtem Boden. Werden hier lediglich 40 cm verfestigter Boden unter dem Fundament eingebaut, betragen bei gleichem Lasteintrag die maximalen Setzungen s <= 0,017 m, der Bettungsmodul ks beträgt hier dann ks = 8.353 kN/cbm.

a <= 80 m, b = 1,0 m, d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung auf quartärem Lehmboden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellert) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellert)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 135 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 189 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,028 m

Bettungsmodul ks = 4.821 kN/cbm
zulässige Linienlast (charakteristisch): <= 135 kN/m
zulässige Linienlast (Designwert): <= 189 kN/m

Auch hier ergeben sich für den Fall, dass die Streifenfundamente auf einem Schotterpolster mit d >= 0,6 m abgesetzt werden, bei gleichem Lasteintrag maximale Setzungen von s <= 0,015 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 9.000 kN/cbm. Bei Einbau von 0,4 m verfestigten Böden unter dem Schotterpolster mit d >= 0,6 m betragen die maximalen Setzungen bei gleichen Lasteinträgen hier dann s <= 0,011 m, der Bettungsmodul beträgt hier dann ks = 12.273 kN/cbm. Bei größeren Einbaustärken an verfestigten Böden (bis maximal ca. 1,5 m) vermindert sich bei gleichem Lasteintrag die maximale Setzung noch weiter in Abhängigkeit zu vorhandenen Einbvaustärke an verfestigtem Boden. Werden nur 40 cm verfestigter Boden unter dem Fundament eingebaut, fallen bei gleichem Lasteintrag maximale Setzungen s <= 0,019 m an, der Bettungsmodul ks beträgt hier dann ks = 7.105 kN/cbm.

Die vorgenannten aufnehmbaren Sohldrucke und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand für die gesamte Bodenplatte und die ideellen Streifenfundamente mit Streifenbreiten bzw. Fundamentbreiten von b <= 1,0 m und die realen Streifenfundamente mit 0,5 m <= b <= 1,0 m und d >= 1 m u GOK wurden so angesetzt, dass hier insgesamt geringe Setzungsbeträge und Setzungsdifferenzen am Bauwerk auftreten. Die maximalen Setzungen betragen hier bei Ausnutzung der o. g. Bemessungswerte 2,1 – 2,8 cm. Die resultierenden Setzungsdifferenzen betragen hier dann innerhalb der unterschiedlich belasteten bzw. bemessenen Bereiche in der Bodenplatte <= 0,7 cm. Durch den zusätzlichen Einbau von verfestigten Böden und Schotterpolstern können sich die o. g. Setzungen beträchtlich auf s <= 0,007 m verringern. Hier ist durch eine abgestufte Angleichung von Schotterpolster und Bodenaustausch mit verfestigten Böden dafür zu sorgen, dass die resultierenden Setzungsdifferenzen nicht zu groß ausfallen.

Die rechnerisch resultierenden Setzungsdifferenzen liegen innerhalb einer Bandbreite, die im Regelfall von der Konstruktion (bewehrte Bodenplatte, vollflächiges Schotterpolster, ggf. bewehrte Streifenfundamente) bei entsprechender Bewehrung und ausreichender Dimensionierung der Bodenplatte und des Schotterpolsters schadlos aufgenommen werden können. Bei geringer belasteten Fundamenten fallen entsprechend geringere Setzungsbeträge an. Bei Setzungsdifferenzen Delta s/L von >= 1/300 sind Risse in den Wänden zu erwarten, die Sicherheitsgrenze für Rissfreiheit und sichtbare Schäden liegt bei s <= 1/500.

Bei deutlich geringer belasteten Fundamenten treten entsprechend geringere Setzungen auf, die Bemessung der Fundamente sollte hier dann aber so erfolgen, dass ein möglichst harmonisches Setzungsverhalten auftritt und sich keine übermäßigen Setzungsdifferenzen einstellen. Unterschiedliche Gründungshöhen der bewehrten Streifenfundamente oder Bodenplatte sind hier mittels Fundamentabtreppung unter 30 ° aneinander anzugleichen.

Die Bodenplatte und die umlaufenden Streifenfundamente müssen fest miteinander verbunden sein (auch mit der Bewehrung).

Unter den Stützen der Halle können zudem auch reale Einzelfundamente für den Lastabtrag vorgesehen werden. Die Einzelfundamente können innerhalb der Halle so angeordnet werden, dass die Unterkante der Bodenplatte oberhalb der Fundamente auf einer elastisch verformbaren Auflagerschicht (z. B. Dämmplatte) schwimmend aufliegt.

Für die Einzelfundamente, die ebenfalls auf einem Gründungsniveau von <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Bauwerksteil) und <= 316,80 m NN (unterkellerter Bauwerksteil) auf den steifen bis weichen, steifen und steifen bis halbfesten Lehmböden des Quartärs gegründet werden, können hier folgende aufnehmbaren Sohldrucke (char.) und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand (Designwerte) sowie maximale Setzungen s und Bettungsmodule ks bestimmt werden:

reale Einzelfundamente unter Stützen

a = b = 1,5 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)

Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Teil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Teil)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 220 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 308 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,022 m
Bettungsmodul ks = 10.000 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 495 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 693 kN

a = b = 2 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Teil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Teil)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 213 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 298 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,025 m
Bettungsmodul ks = 8.520 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 852 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.192 kN

a = b = 2,3 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Teil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Teil)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 194 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 272 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,028 m
Bettungsmodul ks = 6.929 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.026 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.439 kN

Bei Einbau eines Schotterpolsters mit d = 0,7 m verringern sich die Setzungen auf s <= 0,023 m, der Bettungsmodul ks beträgt 8.435 kN/cbm.

a = b = 2,65 m, d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Teil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Teil)
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 190 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 266 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,029 m
Bettungsmodul ks = 6.552 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.334 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.868 kN

Bei Einbau eines Schotterpolsters mit d = 0,8 m verringern sich die Setzungen auf s <= 0,024 m, der Bettungsmodul ks beträgt hier dann ks = 7.917 kN/cbm.

a = b = 3,0 m, d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,8 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 321,60 m NN (nicht unterkellerter Teil) bzw. <= 316,80 m NN (unterkellerter Teil)

aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 176 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 246 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,027 m
Bettungsmodul ks = 6.519 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.584 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 2.214 kN

Bei den großen Einzelfundamenten wird empfohlen, die Einbaustärke des Schotterpolsters auf d >= 0,7 m bzw. d >= 0,8 m zu erhöhen, um die Setzungen zu verringern.

Werden unter den Einzelfundamenten zusätzlich verfestigte Böden eingebaut, so ergeben sich hier entsprechend der jeweiligen Einbaustärke geringere Setzungen. Bei Einbau von verfestigten Böden mit d >= 0,4 m unter dem Schotterpolster mit d = 0,6 m ergeben sich hier folgende Setzungen s und Bettungsmodule ks:

Abmessungen: a = b = 1,5 m
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 220 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 308 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,015 m
Bettungsmodul ks = 14.667 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 495 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 693 kN

Abmessungen: a = b = 2,0 m
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 213 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 298 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,019 m
Bettungsmodul ks = 11.211 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 852 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.192 kN

Abmessungen: a = b = 2,3 m
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 194 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 272 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,020 m
Bettungsmodul ks = 9.700 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.026 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.439 kN

Abmessungen: a = b = 2,65 m
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 190 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 266 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,025 m
Bettungsmodul ks = 7.600 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.334 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 1.868 kN
Abmessungen: a = b = 3,0 m
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 176 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <= 246 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,023 m
Bettungsmodul ks = 7.652 kN/cbm
zulässige Fundamentlast (charakteristisch): <= 1.584 kN
zulässige Fundamentlast (Designwert): <= 2.214 kN

Hier fallen bei Ausnutzung der o. g. Bemessungswerte für den Sohlwiderstand bei den Einzelfundamenten Setzungen von 1,5 – 2,9 cm für die jeweiligen Gründungssituationen an. Die Setzungsdifferenzen zwischen unterschiedlich bemessenen Einzelfundamenten betragen hier

dann <= 1,4 cm. Zwischen der Bodenplatte und den Streifenfundamenten und den Einzelfundamenten stellen sich bei Ausnutzung der o. g. Bemessungswerte für den Sohlwiderstand maximale Setzungsdifferenzen von <= 0,8 cm ein. Bei Einbau von verfestigten Böden unter dem Schotterpolster unter der Bodenplatte reduzieren sich deren Setzungen dann auf s <= 0,8 cm. Um die Setzungsdifferenzen zu den benachbarten Einzelfundamenten zu begrenzen, müssen hier dann auch unter den Einzelfundamenten verfestigte Böden eingebaut werden.

Die rechnerisch resultierenden Setzungsdifferenzen liegen auch hier noch innerhalb einer Bandbreite, die von der Konstruktion (bewehrte Bodenplatte, vollflächiges Schotterpolster, bewehrte Einzel- und Streifenfundamente) bei entsprechender Bewehrung und ausreichender Dimensionierung der Bodenplatte und des Schotterpolsters schadlos aufgenommen werden können. Bei geringer belasteten Fundamenten fallen entsprechend geringere Setzungsbeträge an. Es wird empfohlen, hier nach Vorlage der tatsächlich an den jeweiligen Fundamenten anfallenden Lasteinträge die jeweiligen Aufbaustärken an Schotterpolster und verfestigten Böden im Hinblick auf ein insgesamt harmonisches Setzungsverhalten zu optimieren und entsprechend zu bemessen.

Für statische Berechnungen werden die Steifemodule Es der gründungsrelevanten Böden und Schotter wie folgt angegeben:

Schotterpolster, d >= 0,6 m: Es = 100.000 kN/m²
bindige quartäre Lehmböden, steif bis weich, steif: Es = 5.000 kN/m²
bindige quartäre Lehmböden, steif bis halbfest, steif: Es = 6.000 kN/m²
verfestigte Bodenanfüllungen, halbfest bis fest: Es = 20.000 kN/m²
Halbfest- und Festgestein des Buntsandsteins, leicht angewittert, fest bis hart: Es = 50.000 kN/m²

Für statische Berechnungen können zudem (vereinfacht) folgende Bettungsmodule ks angesetzt werden:

elastisch gebettete Bodenplatte: ks = 3.000 kN/cbm
ideelle Streifenfundamente bzw. Bodenplattenabschnitte innerhalb der Bodenplatte mit höheren Lasteinträgen: ks = 7.000 kN/cbm
bewehrte reale Streifenfundamente: ks = 6.000 kN/cbm
bewehrte reale Einzelfundamente: ks = 7.000 kN/cbm

Sollten die unter den Einzelfundamenten anfallenden Lasteinträge trotz Baugrundverbesserung durch den Einbau eines Schotterpolsters oder verfestigter Böden nicht ausreichend setzungsarm in den Baugrund abzutragen sein, so kann eine Baugrundverbesserung unter den Einzelfundamenten durch unbewehrte Verdrängungssäulen (z. B. CMC-Säulen) erfolgen. Die Anzahl und Tiefe der Säulen ist lastabhängig und ist zu bemessen. Im Regelfall kann aber mit einer CMC-Säule mit 400 mm Durchmesser, die hier dann direkt unter dem Einzelfundament angesetzt wird, eine charakteristische Last V = R2, k = 400 kN aus dem Bauwerk aufgenommen werden. Der Mindestabstand der CMC-Säulen untereinander beträgt >= 3 D bzw. >= 1,2 m. Durch den Einbau der CMC-Säulen kann die Tragfähigkeit der Einzelfundamente deutlich erhöht werden. Zudem kann die Größe der Einzelfundamente entsprechend begrenzt werden. Sofern CMC-Säulen für das Bauvorhaben vorgesehen werden sollen, sind diese nach Vorlage der Statik anhand der unter den Fundamenten zu erwartenden Lasteinwirkungen zu bemessen. Anhand der Rammbefunde ist ein Nachweis der äußeren Tragfähigkeit der CMC-Säulen zu führen.

Für die LKW-Be- und Entladung ist an der Nordseite der Halle eine Laderampe vorgesehen, die mit Hilfe einer Winkelstützwand ausgebildet wird. Das vorhandene Außengelände liegt hier dann bei 1,2 m u OK FFB EG Halle bzw. <= 321,40 m NN. Die frostsichere Gründungstiefe für diesen Abschnitt liegt bei <= 320,40 m NN bzw. d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK).

Angaben zu den Abmessungen der Winkelstützwand liegen uns nicht vor. Hier wurde für die Setzungsberechnung zunächst eine Betonwinkelstützwand mit a <= 80 m und b = 2,5 m angenommen, deren Gründungstiefe bei 1 m u GOK bzw. <= 320,40 m NN liegt. Die Gründung

erfolgt hier ebenfalls auf einem Schotterpolster mit d = 0,6 m. Alternativ hierzu wurde auch der Einbau von 0,4 m verfestigtem Boden unter dem Schotterpolster geprüft.

Für die Winkelstützwand wurden hier folgende aufnehmbaren Sohldrucke (char.) und Bemessungswerte für den Sohlwiderstand (Designwerte) sowie maximale Setzungen s und Bettungsmodule ks bestimmt:

Winkelstützwand an der Nordseite der Halle (Laderampe)

a < = 80 m, b = 2,5 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 320,40 m NN
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 91 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <=127 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,022 m
Bettungsmodul ks = 4.136 kN/cbm
zulässige Fundamentlinienlast (charakteristisch): <= 227,5 kN/m
zulässige Fundamentlinienlast (Designwert): <= 317,5 kN/m

a < = 80 m, b = 2,5 m , d >= 1 m u GOK (bezogen auf die nachbauzeitige GOK)
Gründung über ein Schotterpolster mit d >= 0,6 m über 0,4 m verfestigten Böden auf quartären Lehmböden, steif bis weich, steif, steif bis halbfest
Gründungsniveau <= 320,40 m NN
aufnehmbarer Sohldruck σ zul. (charakteristisch): <= 91 kN/m²
Bemessungswert für den Sohlwiderstand (σ R, d, Designwert): <=127 kN/m²
maximale Setzungen s <= 0,017 m
Bettungsmodul ks = 5.353 kN/cbm
zulässige Fundamentlinienlast (charakteristisch): <= 227,5 kN/m
zulässige Fundamentlinienlast (Designwert): <= 317,5 kN/m

Wird das Bauwerk über eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet, so ist auf das Erdplanum hier dann lagenweise verdichtet (d: 0,15 – 0,2 m) gut verdichtungsfähiges, wasserdurchlässiges und frostunempfindliches Brechkornmineralgemisch 0/32 aus Basaltschotter (FSS-Material, Bodengruppe GW nach DIN 18 196) mit einer Gesamteinbaustärke von d >= 0,2 m (als kapillarbrechende Schicht unter der Bodenplatte) einzubauen. Der Feinkornanteil an Korngrößen < 0,06 mm sollte <= 7 Gew.-% im eingebauten Zustand und <= 5 Gew.-% im nicht eingebauten Zustand betragen. Darunter können im Schotterpolster auch Brechkornmineralgemische 0/32 – 0/56 mit einer Einbaustärke von d >= 0,45 m eingebaut werden, die ebenfalls der Bodengruppe GW oder den Bodengruppen GU, GT nach DIN 18 196 zugewiesen werden (FSS-Material). Die Gesamteinbaustärke des Schotterpolsters beträgt hier dann mindestens d >= 0,6 m. Wird kein außen um die Bodenplatte umlaufendes Streifenfundament, das als Frostschürze fungieren kann, gebaut, muss die Einbaustärke des Schotterpolsters hier dann mit d >= 0,6 m ausgeführt werden, damit eine frostsichere Gründung sichergestellt wird. Das Schotterpolster muss in diesem Fall dann einen seitlichen Überstand von d >= 0,6 m aufweisen.

Das Schotterpolster muss mittels Ringdrainage entwässert werden. Die Entwässerungsebene liegt an der UK Schotterpolster, d. h. die Drainagen werden in am Außenrand um die Baugrubensohle umlaufende Drainagegräben, die in das Erdplanum einschneiden, verlegt. Das Schotterpolster ist mittels Vlies (>= GRK 3) gegen Feinkornzutritte aus dem umgebenden Erdreich zu schützen. Zudem sollte das Vlies seitlich an den Außenseiten des Schotterpolsters hochgezogen und auf der Oberkante des Schotterpolsters eingeschlagen werden. Das seitliche Hochziehen und Einschlagen kann entfallen, wenn außen an der Bodenplatte Streifenfundamente hergestellt werden.

11. Erdbau

Bei den Erdarbeiten ist im Regelfall mit dem Anfall von Böden der Homogenbereiche A – B nach

DIN 18 300 und der Bodenklassen 1 – 4 nach DIN 18 300 (alte Norm) und ab Tiefen von über ca. 3 – 5 m u GOK auch mit Halbfest- und Festgesteinen des Mittleren Buntsandsteins der Bodenklassen 6 – 7 nach DIN 18 300 (alte Norm) bzw. des Homogenbereichs D zu rechnen. Der Mutterboden ist der Bodenklasse 1 nach DIN 18 300 (alte Norm) zuzuweisen. Örtlich werden Flusskiese und Schwemmsande in Tiefen von über 3,5 m u GOK angetroffen, die dem Homogenbereich C bzw. den Bodenklassen 3 – 4 nach DIN 18 300 (alte Norm) zugewiesen werden.

Der Aushub von Fest- und Halbfestgesteinen des Mittleren Buntsandsteins, der den Bodenklassen 6 – 7 nach DIN 18 300 zuzuweisen ist, ist nach derzeitiger Kenntnislage im Bereich des geplanten Neubaus erst ab Tiefen von etwa > 3 – 5 m u GOK (vorbauzeitige GOK) zu erwarten. Hier ist dann mit entsprechendem Mehraufwand beim Lösen und Fördern des Gesteins zu rechnen. Im Regelfall kann das Sandgestein mit einem ausreichend dimensionierten Hydraulikbagger mit einem Tieflöffel mit Reißzähnen gelöst werden. Der Sandstein ist teilweise mürb bis mäßig fest ausgebildet, örtlich können aber auch feste bis harte, bankige Sandsteinlagen angetroffen werden. Hier ist dann ggf. der Einsatz eines Hydraulikmeißels (als Anbaugerät an den Bagger) zu empfehlen, mit dem das Gestein ohne großen Mehrausbruch gelöst werden kann. Bei einem ausgeprägten Trennflächengefüge (Schichtung, Klüftung) des Gesteins kann es zu Mehrausbruch entlang der Trennflächen kommen.

Die Schwemm- und Hanglehme wie auch die Flusskiese und Schwemmsande können örtlich erhöhte Gehalte an Steinen und Geröllen mit einem Volumen auch von deutlich über 10 l aufweisen, die bei Schachtarbeiten dann zu einem erhöhten Aufwand führen können (Bodenklassen 3 – 6 nach DIN 18 300, alte Norm). Die Kiesgerölle bestehen z. T. aus Basaltstein, der sehr hart ist, z. T. aus Sandsteinen oder Quarziten.

Die natürlich anstehenden Böden weisen keine erhöhten Schadstoffgehalte auf und können nach LAGA uneingeschränkt verwertet werden (Z0 nach LAGA).

Bauzeitige Einschnittsböschungen in den anstehenden quartären Löß- und Schwemmlehmen mit steifer und halbfester Konsistenz können unter 60 ° angelegt werden. Bei örtlich weicher oder sandiger Ausbildung und dann nicht bis schwach bindiger Ausbildung der Schwemmlehme bzw. Schwemmsande wie auch bei temporären Schichtwasserführungen in den Böschungen sollten diese deutlich abgeflacht und mit Böschungsneigungen < 45 ° geböscht werden. Hier kann im ungünstigsten Fall eine Abflachung der Böschungsneigung auf ca. 30 ° notwendig werden. Örtlich kann im östlichen Teil des Baugeländes eine im Tertiär angelegte und mit Tertiärsedimenten (Tone, Schluffe, Sande, Kiese) verfüllte Rinne, die von Nord nach Süd parallel zum Hangverlauf verläuft, mit der Böschung angeschnitten werden. Hier besteht das Risiko von örtlichen Stau- und Schichtwasserzuläufen und dann im Anschnitt instabilen Tertiärsedimenten. Hier sind insbesondere die Sande und Schluffe dann verlagerungsanfällig. Im Bedarfsfall ist der Abschnitt der Böschung, der die Rinne anschneidet, abzuflachen. Das Ausfließen der tertiären Böden kann durch den Einbau von Basaltsteinen in Form einer Steinschüttung am Böschungsfuß erfolgen, die analog zu Wasserbausteinen zur Böschungssicherung aufgebracht werden. Alternativ kann hier die Sicherung auch mittels einer Gabionenwand erfolgen.

Bei langzeitigen Einschnittsböschungen (nachbauzeitige Böschungen) sollten ohnehin Böschungsneigungen von 1 : 1,5 gewählt werden. Bis Böschungshöhen von 1,25 m können jedoch steilere, ggf. auch senkrechte Abschachtungen der bauzeitigen Böschungen vorgenommen werden.

Auf die Vorschriften der DIN 4124 wird verwiesen. Dauerhaft in den bindigen Böden anzulegende Böschungen sollten keinesfalls steiler als 1 : 1,5 geböscht werden. Zudem sollten die Böschungen zum Erosionsschutz möglichst zeitnah nach der Herstellung begrünt werden.

Stapellasten, Fahrzeuge und Geräte müssen folgende Abstände zur Baugrubenböschung einhalten:

bis 12 t Gesamtgewicht: Abstand >= 1 m
12 t bis 40 t Gesamtgewicht: Abstand >= 2 m

Die Böschungen sind so anzulegen, dass die o. g. Mindestabstände von 2 m zur Böschungsoberkante auch bei dauerhaften Lasteinwirkungen, z. B. durch Gebäude, Mauern etc., eingehalten werden können. Hier sollten zudem die Böschungen so angelegt werden, dass die Lastausbreitungswinkel von 45 ° unter den Fundamenten nicht von den Böschungsflächen geschnitten werden.

Sofern die dauerhaft anzulegenden Böschungen steiler als 1 : 1,5 angelegt werden sollten oder die o. g. Abstände nicht eingehalten werden können, so sind die Böschungen bauzeitig durch Baugrubenverbau, z. B. Trägerbohlwandverbau, und nachbauzeitig dann durch geeignete Stützbauwerke, z. B. Winkelstützmauern, Schwergewichtsmauern, Gabionenwände etc. zu sichern. Bei steileren Böschungen und auch bei Böschungshöhen über 5 m sind, sofern diese hier überhaupt realisiert werden, Standsicherheitsnachweise für die bauzeitig angelegten wie auch für die dauerhaft vorgesehenen Böschungen zu erstellen.

Durch die bereits nördlich und außerhalb des hier untersuchten Grundstücks angelegte Böschung mit einer Höhe von knapp unter 5 m werden bei zusätzlichen Aushubarbeiten auf dem künftigen Grundstück auch beim Anlegen moderater Böschungshöhen von ca. 1,5 – 2 m die Gesamtböschungshöhen auf insgesamt 6,5 – 7 m erhöht. Für diese Böschungen ist ein gesonderter Standsicherheitsnachweis zu erbringen. An der Ostseite des Baugeländes (auf dem benachbarten Grundstück) soll zudem nach den aktuellen Planungen ein Lärmschutzwall mit Pflanzausgleich erstellt werden, der Böschungsneigungen von 1 : 1,5 aufweisen soll. Die Erdbauwerkshöhe beträgt an der Südseite ca. 9,5 m, nach Norden verringert sich die Höhe der Aufschüttung dem natürlichen Geländeverlauf mit dem nach Norden ansteigenden Hang entsprechend. An der Nordseite ist eine Zufahrtsrampe vorgesehen, über die Fahrzeuge für die Durchführung von Unterhalts und Pflegearbeiten zufahren können. Angaben zum Erdbaustoff, der im Wall eingebaut werden soll, liegen uns nicht vor. Hier können verdichtungsfähige bindige Böden und Kiesbodengemische lagenweise verdichtet eingebaut werden. Im Bedarfsfall können die Böden zur Erhöhung der Standsicherheit und Verringerung der Setzungsanfälligkeit verfestigt werden, eine Verfestigung im durchwurzelbaren Bereich der geplanten Baumpflanzung ist aber nicht zulässig.

Die Stützwände sind mit wasserdurchlässigen Kies- oder Schottergemischen zu hinterfüllen, die mittels Vlies gegen Einschwemmen von bindigen Bodenanteilen geschützt werden. Die Hinterfüllungen sind mittels Drainage zu entwässern (Fußdrainage am Tiefpunkt der Hinterfüllung).

Der Verdichtungserfolg der angefüllten Böden und Brechkorngemische ist mit Last- oder Fallplattenversuchen kontinuierlich zu überprüfen und nachzuweisen. Es ist hier somit im Regelfall auf dem Erdplanum aus bindigen Löß- und Schwemmböden (gewachsener Boden) ein Ev2-Wert von 10 – 20 MN/m² mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134-300 bzw. ein Evd-Wert von 6 - 12 MN/m² nachzuweisen. Der Ev2/Ev1-Verhältniswert sollte bei <= 3 liegen.

Bei (mittels Zugabe von Kalk-Zement-Mischbinder) verfestigten Böden werden im Regelfall Ev2-Werte >= 60 MN/m² zu erzielen sein. Sand- oder Kiesbodenanfüllungen oder Schotteranfüllungen (Brechkornmineralgemische) sollten mit mindestens 98 % Dpr verdichtet werden (Ev2 >= 80 MN/m², Evd >= 40 MN/m², Ev2/Ev1 <= 2,5).

Bei vernässten, weichen oder gar weich-breiigen Böden ist eine sinnvolle Verdichtung nicht möglich. Diese Böden sind zunächst abzutrocknen oder durch Kalkzugabe bzw. Zugabe von Kalk-Zement-Mischbindern zu stabilisieren, bevor hier ein Einbau erfolgen kann.

Die Schotteranfüllungen unter der Bodenplatte sind mit Verdichtungsgraden>= 98 % Dpr einzubauen. Der Verdichtungserfolg ist mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen, wobei hier als Nachweis eines Verdichtungsgrads von Dpr >= 98 % Dpr ein Verformungsmodul Ev2 >= 80 MN/m² (MPa) und ein Verhältniswert Ev2/Ev1 <= 2,3 nachzuweisen ist. Behelfsweise kann der Verdichtungserfolg auch mittels dynamischen Fallplattenversuchen nachgewiesen werden. Hier sind dann Evd >= 40 MN/m² (MPa) nachzuweisen.

Für die OK kapillarbrechende Schicht unter der Bodenplatte wird der Nachweis von Ev2-Werten >= 100 MN/m² (MPa) und Ev2/Ev1 <= 2,3 bzw. Evd >= 50 MN/m² (MPa) empfohlen (Verdichtungsgrad >= 100 % Dpr).

Für den Fall, dass örtlich auch bindige Kies-Schluff- oder Kies-Ton-Gemische (Bodengruppen GU*, GT*) als Arbeitsraumverfüllungen, Geländeanschüttungen oder Hinterfüllungen von Stützmauern etc. eingebaut werden, sind diese mit >= 100 % Dpr zu verdichten. Hier sollten dann Ev2-Werte von >= 70 MN/m² (MPa) auf der OK Verfüllung erzielt werden.

Es wird empfohlen, vor, während und nach dem Aufbau der Schotterschichten Lastplatten-druckversuche nach DIN 18 134-300 durchzuführen, um die tatsächlich vorhandenen Verformungsmodule Ev1 und Ev2 zu ermitteln. Behelfsweise können hier auch Fallplattenversuche mit der dynamischen Fallplatte nach TP BF-StB Teil B 8.3 zur Ermittlung der Evd-Werte durchgeführt werden.

Die Stützwand- oder Arbeitsraumverfüllungen sind mittels Vlies (>= GRK 3) vom unterlagernden und lateral angrenzenden bindigen Boden zu trennen. Auch die im Schotterpolster eingebauten wasserdurchlässigen Brechkorngemische (Bodengruppe GW nach DIN 18 196, FSS-Material) sind mittels Vlies (>= GRK 3) vom unterlagerden, ggf. seitlich angefüllten oder überschütteten bindigen Boden oder Mutterboden zu trennen. Das Vlies schützt gegen das Einschwemmen von Ton- und Schluffanteilen und erhält somit die Wasserdurchlässigkeit und Frostsicherheit der Schotter und Kiese.

Die örtlich in den Schwemmböden angetroffenen Sande sind unter Wasserbeanspruchung verlagerungsanfällig. Auch hier ist der Einbau eines Vlieses als Schutz gegen Sandverlagerung sinnvoll.

Es ist zu beachten, dass die Schluff- und Tonböden witterungs- und frostempfindlich und gering wasserdurchlässig sind. Bei Ausbildung von Staunässe auf den Böden und ggf. zusätzlich dynamischer Beanspruchung (Befahren, Verdichten etc.) werden die Tonböden zunehmend plastifiziert und durchweicht, was die Tragfähigkeit und Einbaubarkeit herabsetzt und die Setzungsanfälligkeit anhebt.

Im Falle von weichen oder weichen bis breiigen Konsistenzen können die Böden nur nach vorheriger Stabilisierung (z. B. durch Kalkzugabe oder Zugabe von Kalk-Zement-Mischbinder) eingebaut werden, da weiche oder breiige bindige Böden nicht verdichtungsfähig sind. Eine Bauausführung während der niederschlagsarmen Jahreszeiten wird unbedingt angeraten.

Es wird empfohlen, die Baugrubensohlen nach Fertigstellung durch den Baugrundgutachter prüfen und abnehmen zu lassen.

Sollten die Erdarbeiten bei regnerischer Witterung ausgeführt werden, so werden hier folgende Maßnahmen zum Schutz der bindigen, empfindlich gegenüber Vernässung und dynamische Beanspruchung reagierenden bindigen Böden empfohlen:

1. Abdecken der Böschungen mit Kunststofffolie und/oder Vlies,

2. Aushub im Rückwärtseinschnitt, Aushubarbeiten nur vor Kopf,

3. Anlegen des Erdplanums mit Gefälle zur Entwässerung, ggf. offene Baugrubenwasserhaltung,

4. Schaffung einer Vorflut für die Entwässerung zu Beginn der Erdarbeiten,

5. Sofortiges Abdecken der Aushubflächen mit Vlies und Schotter,

6. Bei längerer Unterbrechnung der Aushubarbeiten Aushub bis ca. 0,2 m über geplante Aushubhöhe (= Opferschicht), Abtrag der Opferschicht unmittelbar vor Auftrag von Vlies und Schotter,

7. Im Bedarfsfall Anlegen von Baustraßen und befestigten Stellflächen.

An den Böschungen sollten am Kopf Erdwälle und ggf. auch Mulden ausgebildet werden, mit denen bei Niederschlägen von den unbebauten Nachbarflächen und Böschungen zulaufende Oberflächen- und Niederschlagswässer von den Böschungsoberflächen ferngehalten werden. Die Schluffe und Sande sind bei Wasserbeanspruchung erosionsanfällig und neigen zum Ausfließen. Hier bilden sich bei Niederschlägen schnell Rinnen und Canyons in den Böschungsflächen aus, die bei anhaltenden Niederschlägen immer tiefer in die Böschungsfläche einscheiden und diese massiv erodieren können.

Wegen der örtlich benachbarten Bebauung sind hier bei den Verdichtungsarbeiten möglichst erschütterungsarme Verdichtungsgeräte einzusetzen, bei denen die Arbeitsvibrationsfrequenzen über den Gebäudeeigenfrequenzen liegen, so dass es hier nicht zu unzulässigen Erschütterungen der Hochbauten kommen kann. Die Bestimmungen der DIN 4150 T 3, Tab. 1, Zeile 2, Anhaltswerte für Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten, z. B. Bürogebäude, oder ggf. auch der Zeile 1, Anhaltswerte für gewerblich genutzte Bauten und Industriebauten, sind hier bei kurzzeitigen Erschütterungen zumindest einzuhalten. Auch bei Aushub- und Aufbrucharbeiten und bei LKW-Verkehr sind Erschütterungen der Nachbarbauten zu erwarten. Im Bedarfsfall wird eine Beweissicherung im Vorfeld der Bauarbeiten empfohlen.

Auf der Baufläche kann ggf. das Erdplanum aus bindigen Löß- und Schwemmböden vor der Überbauung mittels Kalk-Zement-Mischbinder 50/50 verfestigt werden. Hier wird der Mischbinder mit ca. 3 Gew.-% mittels Hochleistungsfräse mit ca. 30 – 40 cm Frästiefe in den anstehenden Boden eingefräst (in-situ) und anschließend mittels Stampffußwalze und Glattmantelwalze sukzessive verdichtet werden.

Bei wechselhafter Witterung oder bei winterlicher Witterung wird der Einbau von durch Zugabe von Mischbindern verfestigten Böden oder die in-situ-Verfestigung nicht empfohlen, da hier das Risiko besteht, dass keine einheitliche Festigkeit der Böden hergestellt werden kann. Hier ist dann ggf. mit wechselnden Einbaurezepturen zu arbeiten, das Risiko, dass die verfestigten Böden nach dem Einbau durch Regeneinwirkung dennoch aufweichen, ist hoch. Der Einbau derartiger Böden ist aber zulässig, wenn hier eine entsprechende Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung baubegleitend durchgeführt wird. Hier ist dann eine Eignungsuntersuchung an dem für die Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung vorgesehenen Bodenmaterial vor Baubeginn durchzuführen. Anhand der Eignungsuntersuchung wird hier dann eine Einbaurezeptur entwickelt, mit der der Boden qualifiziert in der Baufläche eingebaut werden kann. Der Einbau darf nur bei Wetterbedingungen erfolgen, die geeignet sind (frostfrei, nicht bis wenig regnerisch). Hierbei ist auch etwaiger Nachtfrost zu berücksichtigen. Die Verfestigung darf nur erfolgen, wenn durchgehend Temperaturen >= 5 ° C herrschen. Bei anhaltend trockener Witterung ist ggf. das Erdplanum bzw. der einzubauende bindige Boden zu wässern. Die im Erdplanum anstehenden Böden weisen stellenweise niedrige Wassergehalte auf, so dass hier ohnehin eine Wasserzugabe bei der Verfestigung erforderlich wird. Zudem ist zu beachten, dass es beim Einarbeiten der Mischbinder zu Verwehungen kommen kann, wodurch es u. U. zu Beschädigungen an benachbarten Gebäuden, Fahrzeugen etc. kommen kann.

12. Wasserhaltung, Abdichtung, Drainage

Die Schotterschichten unter der Bodenplatte müssen über eine Ringdrainage nach DIN 4095 sowie eine Flächendrainage entwässert werden, damit die Tragfähigkeit der im Untergrund anstehenden wasserempfindlichen tonigen und tonig-schluffigen Löß- und Schwemmböden erhalten bleibt. Die Drainierung der Schotterschichten ist zwingend erforderlich, wenn keine außen um die Bodenplatte umlaufende Frostschürze (Streifenfundament) vorgesehen wird. Die frostsichere Gründung ist nur mit einem ausreichend entwässerten Schotterpolster möglich.

Grundwasser wurde in den Sondierungen RKS 1 – RKS 39 bis in maximale Sondiertiefen von 3 – 5 m u GOK nicht angetroffen (Stand September – Oktober 2019). Die Böden wiesen bis in Tiefenlagen von ca. 2 – 4 m u GOK normale bis geringe Erdfeuchte auf. Darunter wurden

stellenweise auch Böden mit normaler bis erhöhter Erdfeuchte angetroffen. Vernässte Böden oder Böden mit stark erhöhter Erdfeuchte wurden nicht angetroffen.

Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeiten der Schluff- und Tonböden und schluffig-tonigen Sande der Löß- und Schwemmlehme und Hangböden ist damit zu rechnen, dass zumindest zeitweise und örtlich bei widrigen Witterungsverhältnissen in der Baufläche wie auch ggf. nachbauzeitig Schicht- und Stauwasser anfallen kann. Hier ist daher in jedem Fall eine offene Baugrubenwasserhaltung vorzusehen und im Bedarfsfall zu betreiben, mit der zusätzlich auch eventuell anfallende Niederschläge und Oberflächen- und Sickerwasserzuläufe aus dem bergseitig und lateral zu dem Bauvorhaben gelegenen Umfeld aufgenommen und abgeleitet werden können. Bei der Grundwasserhaltung ist zu beachten, dass die Pump- und Brunnenanlage filterstabil ausgelegt ist, so dass hier dann kein Sedimentaustrag aus dem umgebenden Erdreich stattfinden kann.

In Folge einer Grundwasserabsenkung kann es durch die Entwässerung der im Umfeld anstehenden bindigen Böden zu Geländeabsenkungen und Setzungen kommen. Es wird hier daher eine Beweissicherung an den umliegenden Bestandsbauten im Vorfeld der Grundwasserabsenkung empfohlen. Die Grundwasserhaltung und –absenkung ist zu bemessen. Die Grundwasserentnahme ist zudem genehmigungspflichtig.

Die im Untergrund angetroffenen bindigen Löß-, Schwemm- und Hangböden aus Schluff- und Tonböden und bindigen Sanden sind überwiegend als sehr frostempfindlich (F 3 nach ZTVE StB) und gering wasserdurchlässig (k-Werte: 1 E-8 m/s bis 1 E-10 m/s) einzustufen. Die anstehenden Schluff- und Tonböden sind zudem erosions- und wasserempfindlich und neigen bei einer Wassergehaltserhöhung zum Quellen, bei einer Austrocknung dagegen zum Schrumpfen. Im Regelfall sind die Schluff- und Tonböden nur mäßig gut zu verdichten (V 3 nach ZTVE StB). Zudem sind die bindigen Böden insbesondere bei erhöhten Wassergehalten, empfindlich gegenüber dynamischer Erregung (thixotrope Eigenschaften). Im Falle von weichen Konsistenzen nimmt die Tragfähigkeit weiter ab und die Setzungsanfälligkeit der Böden nimmt zu. Weiche bis breiige Böden sind gar nicht zu verdichten und weisen keine Tragfähigkeiten und stark erhöhte Setzungsanfälligkeiten auf. Daher sind die im Erdplanum angeschnittenen bindigen Böden gegen Niederschlagseinwirkung zu schützen. Ein unnötiges Befahren der Böden ist unbedingt zu vermeiden.

Aufgrund der auf dem Baugelände überwiegend angetroffenen bindigen, sehr gering wasserdurchlässigen Schluff- und Tonböden und oftmals bindigen Sande (k-Werte <= 1 E-8 m/s) wird empfohlen, die kapillarbrechende Schicht bzw. die unterhalb der Bodenplatte eingebauten Schotterschichten (Schotterpolster) mittels Ringdrainage sowie Flächendrainage gemäß DIN 4095 zu entwässern. Als Flächendrainage kann hier ggf. auch das wasserdurchlässige Schotterpolster fungieren, wobei hier dann ein k-Wert von >= 1 E-4 m/s erforderlich ist, der nur bei nicht bindigen Schottergemischen gegeben ist. Wegen der möglichen Staunässebildungen in den oberflächennahen Schichten sollten hier auch etwaige Zufahrtswege und Stellflächen sorgsam entwässert werden. Wir empfehlen für den Fall, dass im Arbeitsraum bindiger Baugrubenaushub oberhalb des Drainagerohrs eingebaut wird, zum Schutz der Filterkiesschüttung sowie des Drainagerohres gegen Einschwemmungen von schluffig-tonigem Material den Einbau eines Vlieses leichter Qualität (150 g/m²), mit dem der Filterkies samt Drainagerohr umgeben werden sollte.

Sofern vorgesehen, sind auch ggf. geplante Stützwände mittels Fußdrainage zu entwässern. Hinter den Stützwänden darf sich kein Sickerwasser aufstauen.

Die örtlich in das Erdreich einbindenden Bauwerksteile des Neubaus sind bei einer ausreichenden Drainierung der Arbeitsraumverfüllungen und Schotterschichten nach DIN 18 533 W1,2-E (nicht drückend) bzw. nach DIN 18 195 T 4 (alte Norm) abzudichten. Entfällt die Drainage, so sind die in das Erdreich einbindenden Bauwerksteile gegen drückendes Wasser nach DIN 18 533 W2,1-E (drückendes Wasser, Situation 2) bzw. nach DIN 18 195 T 6 (alte Norm) abzudichten. Bei größeren Einbindetiefen in das Erdreich und das Grundwasser ist hier dann ggf, auch nach DIN 18 533 W2,2-E abzudichten (Eintauchtiefe in das Grundwasser > 3 m).

Aufgrund der bindigen, wasserempfindlichen und gering wasserdurchlässigen Bodenschichten und der Hanglage ist das untersuchte Baugelände nicht für die Versickerung von Oberflächen-, Dachflächen- und Drainagewasser geeignet. Das Drainagewasser ist somit dem Kanal zuzuführen. Sofern ein Anschluss der Drainage an den Kanal nicht möglich ist, wird empfohlen, eine Zisterne zur Aufnahme der Drainagewässer vorzusehen, deren Überlauf an den Kanal angeschlossen werden kann. Eine Versickerung ist nur in den vergleichsweise tiefliegenden Sandsteinen des Mittleren Buntsandsteins möglich. Im Bedarfsfall kann die Zisterne auch als Sammelbehälter für Brauchwasser oder als Löschwasserreservoir ausgebildet werden.

Mit den Versickerungsversuchen VV 1 und VV 2 wurden nur geringe k-Werte von 1,26 E-8 m/s bis 3,53 E-8 m/s ermittelt, die die geringe Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Lehmböden bestätigen. Da die Lehmböden zudem empfindlich auf die Erhöhung der vorhandenen Wassergehalte reagieren und hier dann in Folge von Wassergehaltserhöhungen ihre bodenmechanischen Eigenschaften verlieren bis hin zur Destabilisierung und Verbreiung, kann eine Versickerung nur mit ausreichendem Abstand zu Hochbauten, Stützwänden. Böschungen und Verkehrsflächen ausgeführt werden. Ein normgerechter Versicherungsnachweis ist bei den geringen k-Werten für die quartären Deckschichten nicht möglich.

13. Verkehrsflächen, Zufahrten, Stellplatzanlagen

13.1 Frostsicherer Straßenoberbau nach RStO 12

Im Erdplanum der geplanten Zufahrten und Stellflächen stehen im natürlichen Bodenprofil sehr frostempfindliche bindige Löß-, Schwemm- und und Hanglehme an, die der Frostempfindlich-keitsklasse F 3 nach ZTVE StB zugewiesen werden. Das Untersuchungsgebiet liegt nach der aktuellen Klassifikation der RStO 12 in der Frosteinwirkzone II.

Die geplanten Zufahrten und Stellflächen werden im Umfeld der geplanten Halle auf der nördlichen, mittleren und südlichen Grundstücksfläche angelegt, in denen zumeist Geländeabtrag, z. T. aber auch Geländeauftrag erfolgen soll. Hier können mit Kalk-Zement-Mischbinder (50/50 oder 30/ 70) verfestigte Löß-, Schwemm- und Hangböden oder andere zugefahrene bindige Böden im Auftragsbereich lagenweise verdichtet eingebaut werden. Die im Erdplanum anstehenden Löß-, Schwemm- und Hangböden können durch Kalk-Zement-Mischbinder mit einer Frästiefe von 0,4 m vor der weiteren Überbaung verfestigt werden. Im Bedarfsfall kann hier auch in zwei Lagen stabilisiert bzw. verfestigt werden.

Verfestigte Böden können der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zugewiesen werden. Daher können hier dann für die Bemessung des frostsicheren Straßenoberbaus die Vorgaben für mittel bis gering frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 nach RStO 12 zugrunde gelegt werden.

Angaben zum geplanten Aufbau der Straße und Stellflächen nach RStO 12 liegen uns nicht vor. Hier sind wir davon ausgegangen, dass die Stellflächen mit Oberflächenbefestigungen aus Pflastersteinen hergestellt werden, örtlich können ggf. im Bereich von Zufahrten und stark mit LKW-Verkehr beanspruchten Bereichen auch Asphaltflächen vorgesehen werden. Der Einbau von Asphaltoberflächen empfiehlt sich hier insbesondere im Bereich von Gefällestrecken, auf denen größere fahrdynamische Beanspruchungen durch den zu- und abfahrenden Verkehr zu erwarten sind, oder auf Kurven und Wendeflächen. Hier sind Oberflächen aus Pflastersteinen deutlich empfindlicher und neigen zum Ablösen und Verschieben einzelner Pflastersteine aus dem Verbund.

Angaben zu den geplanten Belastungsklassen der Straßen und Zufahrten liegen uns nicht vor. Für die Zufahrten wird ein Ausbau nach der Belastungsklasse Bk1,0 – Bk1,8 empfohlen. Die PKW-Stellplätze können gemäß der Belastungsklasse Bk0,3 angelegt werden.

Nach RStO 12, Tabelle 6, sind für Straßen der Belastungsklasse Bk1,0 – Bk1,8 folgende Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus bei frostempfindlichen Böden (F 3 nach ZTVE StB) im

Erdplanum erforderlich:

Belastungsklassen Bk1,0- Bk1,8: 60 cm

Nach Tabelle 7 der RStO 12 sind zudem folgende Mehr- und Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse zu berücksichtigen:

Frosteinwirkung Zone II: + 5 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über
Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen: - 5 cm

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12:

Bk1,0-Bk1,8: d = 60 cm

Für geringer belastete Bereiche, z. B. Stellplätze für PKW, können die Vorgaben der RStO 12 für die Belastungsklasse Bk0,3 angesetzt werden. Hier darf dann der o. g. frostsichere Oberbau ggf. um 10 cm verringert werden.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12:

Bk0,3: d = 50 cm

In den Flächen, in denen ein Auftrag aus wenig frostempfindlichen Böden stattfindet oder die frostempfindlichen Böden durch Mischbinderzugabe verbessert werden, so dass hier dann wenig frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 im Erdplanum anstehen, kann der frostsichere Aufbau um jeweils 10 cm auf 40 cm (Bk0,3) bzw. 50 cm (Bk1,0) verringert werden.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 (F 2 nach ZTVE StB):

Bk1,0-Bk1,8: d = 50 cm

Bk0,3: d = 40 cm

Da uns keine Planungsdetails vorliegen, können wir derzeit nicht abschließend beurteilen, ob die geplante Ausführung der Randbereiche und der Entwässerung den Vorgaben der Tabelle 7 entspricht. Hier ist daher planungsseitig zu prüfen, ob die Vorgaben für den Ansatz einer Minderdicke von 5 cm durch die geplante Entwässerung und Ausbildung der Randbereiche erfüllt werden.

Unter vorläufiger Annahme eines Ausbaustandards für die geplanten Zufahrten und Stellflächen nach den Vorgaben der Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0-Bk1,8 nach RStO 12 ergibt sich hier dann eine erforderliche Mindestdicke an frostsicherem Oberbau von 50 - 60 cm unter Ansatz der o. g. Minder- und Mehrdicken infolge örtlicher Verhältnisse nach Tabelle 7. Der frostsichere Aufbau ist im Auftragsbereich mit mindestens 50 cm Einbaustärke ausreichend bemessen, sofern hier zumindest gering frostempfindliche Einbaumaterialien, z. B. verfestigter Löß-, Schwemm- oder Hangboden (Frostempfindlichkeitsklasse F 2 nach ZTVE StB), eingebaut werden. Im Einschnittsbereich am Nordrand und in der Mitte des Grundstücks, wo frostempfindliche Böden im Erdplanum angetroffen werden (F 3 nach ZTVE StB) ist der frostsichere Oberbau um mindestens 10 cm auf 60 cm zu erhöhen, sofern hier nicht auch eine Verfestigung der im Erdplanum anstehenden Böden (in-situ) vorgesehen wird.

Die Bemessung des frostsicheren Oberbaus ist hier so ausgelegt, dass die Oberflächenbefestigungen aus Asphalt- oder Pflastersteinen eine ausreichende Frostsicherheit erfahren. Bei der Bemessung des frostsicheren Oberbaus werden diese Schichten mit zum frostsicheren Oberbau gezählt. Wird hier ggf. zunächst nur das Schottermaterial der Schottertrag- und –frostschutzschicht aufgebracht, so verringert sich die o. g. Einbaustärke an frostsicherem Oberbau um die Einbaustärke der gewählten Oberflächenbefestigung aus Asphalt oder Pflasterstein

(inklusive der Bettungsschicht). Im Regelfall können hier, je nach Belastungsklasse bei Pflastersteinbauweisen Einbaustärken von 12 – 14 cm für die Pflastersteine und die Bettungsschicht (d: 4 cm) angesetzt werden, bei Asphaltbauweisen können hier Asphaltschichtdicken von 14 – 20 cm angesetzt werden (Asphaltdecke und Asphalttragschicht, z. B. gemäß RStO 12, Tafel 1, Zeile 3). Diese Verringerung ist hier aber im Hinblick auf die erforderliche Frostsicherheit unkritisch. Selbst wenn es zu frostbedingten Auflockerungen oder Hebungen der Schotterschichten kommen würde, sind diese im Vorfeld einer späteren Überbauung mit den Asphalt- oder Pflastersteinschichten durch geeignete Verdichtung und ggf. Ausgleich der Planumsschicht oder Einbau der Bettungsschicht zu kompensieren.

13.2 Erforderliche Aufbaustärke des Straßenoberbaus zum Nachweis der erforderlichen Verdichtung

Nach ZTVE StB 17 und RStO 12 sind als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit bzw. Verdichtung folgende Ev2-Werte auf der OK Erdplanum bzw. der OK Frostschutzschicht mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134-300 nachzuweisen:

OK Erdplanum: Ev2 >= 45 MN/m² >= 45 MPa

Nach RStO 12 gelten für die Belastungsklassen Bk1,0 – Bk1,8:

OK Frostschutzschicht: Ev2 >= 120 MN/m² (MPa) und Ev2/Ev1 <= 2,3
OK mineralische Tragschicht (Schottertragschicht): Ev2 >= 150 MN/m² (MPa) und Ev2/Ev1 <= 2,3

Erfahrungsgemäß ist auf dem Erdplanum aus bindigen, verfestigten Löß-, Schwemm- und Hangböden nach entsprechender Verdichtung ein Ev2-Wert von >= 60 MN/m² (MPa) zu erwarten. Um auf der Oberkante Frostschutzschicht die geforderten Ev2-Werte >= 120 MN/m² (MPa) und auf der Oberkante Tragschicht die geforderten Ev2-Werte >= 150 MN/m² (MPa) nachweisen zu können, sind hier dann im Regelfall Einbaustärken an Schottermaterial von 35 cm vollauf ausreichend. Hier ist lediglich die erforderliche Frostsicherheit des Straßenaufbaus zu beachten. Wir sind hier zudem von einer Einbaustärke an Pflastersteinen von d = 10 cm und 4 cm Pflasterbettung (z. B. Splitt 5/11 oder 5/8) ausgegangen.

Werden für die Stellplatzanlagen, die ausschließlich von PKW genutzt werden, die Vorgaben der Belastungsklasse Bk0,3 angesetzt, so sind hier auf der OK Frostschutzschicht Verformungsmodule Ev2 von >= 100 MN/m² (MPa) und auf der OK Schottertragschicht Verformungsmodule Ev2 >= 120 MN/m² (MPa) nachzuweisen. Die Ev2/Ev1-Verhältniswerte müssen hier dann Ev2/Ev1 <= 2,3 betragen. Auch diese Anforderung ist mit dem o. g. Aufbau problemlos zu erzielen.

Bei geringeren Ev2-Werten auf der OK Erdplanum ist die vorgenannte Aufbaustärke noch entsprechend zu erhöhen. Auf die o. g. Schotterschichten mit d >= 0,35 m werden dann im Endausbau die Pflastersteine mit Bettungsschicht (d gesamt: 0,12 – 0,14 m) oder alternativ die Asphaltschichten aufgebaut.

Die erforderlichen Aufbaustärken können durch bauzeitige Kontrollmessungen auf der OK Erdplanum mittels dynamischer Fallplatte oder ggf. auch mit statischen Lastplattendruckversuchen bestimmt werden. Die Festlegung der erforderlichen Einbaustärken erfolgt hier dann nach örtlichem Befund.

Als Frostschutzmaterial (FSS-Material) wird ein gut verdichtbares, wasserdurchlässiges Mineralgemisch aus Brechkorn 0/32 oder 0/45 oder 0/56 empfohlen, das im nicht eingebauten Zustand einen Feinkornanteil (KG < 0,06 mm) von maximal 5 Gew.-% aufweisen darf. Im eingebauten Zustand ist hier dann ein Feinkornanteil von maximal 7 Gew.-% zulässig. Die Korngröße richtet sich nach der jeweiligen Einbaustärke der Austauschschicht. Für die mineralische Tragschicht (STS) werden Basaltschotter (Brechkorngemische) mit Korngröße 0/32 empfohlen, die im nicht eingebauten Zustand einen Feinkornanteil (KG < 0,06 mm) von maximal 5 Gew.-% aufweisen dürfen. Im eingebauten Zustand ist hier dann ein Feinkornanteil von

maximal 7 Gew.-% zulässig.

Bei nicht verfestigten Löß-, Schwemm- und Hangböden ist auch bei halbfester Konsistenz und ordnungsgemäßer Verdichtung der bindigen Böden nur mit einem Ev2-Wert von ca. 20 MN/m² (MPa) auf der OK Erdplanum zu rechnen. Hier ist der vorgenannte Aufbau der Schotterschichten um ca. 30 cm auf insgesamt 65 cm zu erhöhen, um hier dann auf der OK Schottertragschicht (STS) einen Ev2-Wert von >= 150 MN/m² (MPa) nachweisen zu können.

Mit Blick auf die erforderliche Filterstabilität und Frostsicherheit der Schotteroberbauten ist zu empfehlen, unter den Schotterschichten ein Vlies mit einem Flächengewicht >= 200 g/m² (>= GRK 3) einzubauen, das zum Schutz gegen Einschwemmen von Ton- und Schluffpartikeln aus dem umgebenden bindigen Erdreich auch an den Außenseiten des Schottermaterials nach oben gezogen und oben auf der Oberkante des Schotterpolsters eingeschlagen werden sollte. Optional kann das Vlies zusätzlich mit einem Geogitter bewehrt werden, so dass hier der Ausbildung von Spurrinnen oder Setzkanten entgegen gewirkt wird. Das Vlies und das Geogitter können in den Bereichen entfallen, in denen verfestigte Hangböden im Erdplanum eingebaut werden.

Das Erdplanum ist mit Gefälle anzulegen und zu entwässern. Hier können ggf. Teilflächen mit Dachprofil und Drainageleitungen im jeweiligen Tiefpunkt angelegt werden, die für eine effiziente Entwässerung der Schotterschichten ohne Ausbildung von lokalen Wasseransammlungen in Senken o. ä. sorgen.

Die im Untergrund natürlich anstehenden Schluff- und Tonböden sind wasserempfindlich und sehr empfindlich gegenüber dynamischen Beanspruchungen. Daher ist hier das Erdplanum vor Vernässung zu schützen und nur im hinreichend abgetrockneten Zustand sorgsam zu verdichten. Ein Befahren des bindigen Erdplanums sollte möglichst vermieden werden. Im Bedarfsfall sind im Bereich stark befahrener Abschnitte und Zufahrten Baustraßen anzulegen. Die Aushubarbeiten sollten vor Kopf oder aber im Rückwärtseinschnitt derart erfolgen, so dass das fertige Erdplanum möglichst nicht oder nur wenig befahren werden muss.

Bei Abtragsarbeiten ist zudem zu empfehlen, auf dem zu überbauenden Erdplanum eine Schutz- oder Opferschicht als Schutz gegen widrige Wettereinwirkungen und Niederschläge stehen zu lassen, die dann erst unmittelbar vor der Überbauung entfernt wird.

Es wird empfohlen, vor, während und nach dem Aufbau der Schotterschichten Lastplattendruckversuche nach DIN 18 134-300 durchzuführen, um die tatsächlich vorhandenen Verformungsmodule Ev1 und Ev2 zu ermitteln. Behelfsweise können hier auch Fallplattenversuche mit der dynamischen Fallplatte nach TP BF-StB Teil B 8.3 zur Ermittlung der Evd-Werte durchgeführt werden.

Ferner wird empfohlen, die zum Einbau vorgesehenen Materialien an Kiesen und Schotter oder bindigen Böden dem Baugrundgutachter zur Eignungsprüfung und Eignungsfeststellung vorzustellen.

Die erforderlichen Aufbaustärken können durch bauzeitige Kontrollmessungen auf der OK Erdplanum mittels dynamischer Fallplatte oder ggf. auch mit statischen Lastplattendruckversuchen bestimmt werden. Die Festlegung der erforderlichen Einbaustärken erfolgt hier dann nach örtlichem Befund.

Hier können zur Orientierung zunächst folgende Einbaustärken für die Austausch- und Frostschutzschichten angesetzt werden:

Zielwert Ev2 >= 100 MN/m² auf der OK mineralische Austausch- und Frostschutzschicht

erforderliche Einbaustärken d an Schotter- und Austauschmaterial:
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 10 MN/m²: d>= 70 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 15 MN/m²: d>= 60 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 20 MN/m²: d>= 50 cm

ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 40 MN/m²: d>= 28 cm

Zielwert Ev2 >= 120 MN/m² auf der OK mineralische Austausch- und Frostschutzschicht

erforderliche Einbaustärken d an Schotter- und Austauschmaterial:
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 10 MN/m²: d>= 80 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 15 MN/m²: d>= 70 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 20 MN/m²: d>= 55 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 40 MN/m²: d>= 35 cm

Zielwert Ev2 >= 150 MN/m² auf der OK mineralische Trag- und Frostschutzschicht
erforderliche Einbaustärken d an Schottermaterial:

ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 10 MN/m²: d>= 95 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 15 MN/m²: d>= 85 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 20 MN/m²: d>= 65 cm
ausgehend von einem Ev2-Wert auf der OK Erdplanum von 40 MN/m²: d>= 45 cm

erforderliche Verdichtungsziele/-nachweise:

OK STS: Ev2 >= 150 MN/m² und Ev2/Ev1 <= 2,3 oder Evd >= 75 MN/m²
OK FSS: Ev2 >= 120 MN/m² und Ev2/Ev1 <= 2,3 oder Evd >= 60 MN/m²
OK Erdplanum oder Austauschschicht: Ev2 >= 45 MN/m² oder Evd >= 25 MN/m²
OK Erdplanum aus verfestigten Böden: Ev2 >= 60 MN/m² oder Evd >= 30 MN/m²

(1 MN/m² = 1 MPa)

14. Bodenauftrag

Auf dem Baugrundstück ist im mittleren Teil ein Geländeauftrag auf der vorhandenen Geländeoberfläche von bis zu ca. 2 m, örtlich auch darüber, geplant. Zudem wird östlich des Baugeländes ein Lärmschutzwall mit Begrünung als Erdbauwerk errichtet.

Für den Bodenauftrag sind gut verdichtbare Kies-Gemische und Steinerden geeignet, die den Bodengruppen GW, GU, GU*, GT, GT* nach DIN 18 196 zugewiesen werden. Zudem können auch bindige Böden und Sand-Schluff-Gemische eingebaut werden, die dann aber vor dem Einbau zu verfestigen sind.

Zugefahrene Böden aus bindigen Schluffen und schluffigen Tonen sowie Sand-Schluff-Gemischen können vor dem Einbau mit Kalk-Zement-Mischbinder 50/50 versetzt werden. Hier ist eine Einbaurezeptur zu erstellen, die auf den jeweiligen Boden abgestimmt ist. Der angelieferte Boden sollte möglichst einheitlich ausgebildet sein und einheitliche bodenmechanische Eigenschaften aufweisen. Die Böden sollten zudem unbelastet sein (Z0 nach LAGA).

Zudem kann der bindige Bodenaushub aus dem Baufeld mit steifer bis halbfester Konsistenz eingebaut werden. Der Boden ist ggf. mittels Mischbinder zu konditionieren und zu verbessern.

Die vorhandenen Böden aus den für den Aushub relevanten Tiefenlagen weisen Wassergehalte von ca. 12 – 14,5 Gew.-% bei den Schluffböden und von ca. 16 – 27 Gew.-% bei den Tonböden auf. Für die Verfestigung sind die Schluffböden besser geeignet als die Tonböden. Die optimalen Wassergehalte der leichtplastischen Schluffe liegen im Regelfall bei ca. 18 – 20 Gew.-%. Hier ist demnach der im Boden vorhandene Wassergehalt zu niedrig, um den Boden optimal verdichten zu können. Die Wassergehalte der Schluffböden müssen daher durch Wasserzugabe erhöht werden. Für die Verfestigung der Schluffböden sind im Regelfall Zugabemengen von ca. 3 Gew.-% Kalk-Zement-Mischbinder 50/50 erforderlich. Der Wassergehalt der Schluffböden muss demnach vor dem Einfräsen des Mischbinders um ca. 10 – 12 Gew.-% erhöht werden, damit der Mischbinder in ausreichendem Maß abbinden kann. Bei den Tonböden liegen die optimalen

Wassergehalte zwischen ca. 15 Gew.-% und 23 Gew.-%. Die große Spanne der optimalen Wassergehalte ergibt sich aufgrund der Plastizität der Tone (leicht bis mittelplastische Tone). Da durch den Aushub ein Durchmischung der Böden erfolgt, ist hier unbedingt vor der Verfestigung eine aktuelle Bestimmung der Proctordichten, optimalen Wassergehalte und vorhandenen Wassergehalte vorzunehmen. Unter vorläufiger Annahme eines mittleren Wassergehalts der Tonböden von etwa 21 – 22 Gew.-% ist auch hier eine geringfügig Wasserzugabe vor dem Einfräsen des Kalk-Zement-Mischbinders zu erwarten, die bei etwa 3 – 5 Gew.-% liegen kann.

Weiterhin sind unbedingt die erforderlichen Rahmen- und Wetterbedingungen zu beachten (frostfreie Witterung mit durchgehend Temperaturen ≥ 5 °C, möglichst niederschlagsarme Wetterlagen). Bei anhaltend trockener Witterung oder bei stark abgetrockneten Böden ist ggf. das Erdplanum zu wässern. Es wird empfohlen, die bauzeitig aktuellen Wassergehalte zu bestimmen und hier dann ggf. die Einbaurezeptur entsprechend der angetroffenen Wassergehalte anzupassen.

Zudem kann hier auch der Einbau von gut verdichtbaren, schwach bindigen Kies-Schluff- und Kies-Ton-Gemischen der Bodengruppen GU und GT nach DIN 18 196 empfohlen werden, die lagenweise verdichtet (d: 0,2 – 0,4 m) eingebaut werden. Verwendet werden kann hier z. B. Kalkschottermaterial des Muschelkalks mit Korngrößen von 0/50, 0/70, 0/100 oder 0/150 mit Feinkornanteilen an Schluff und Ton (KG < 0,06 mm) von <= 15 Gew.-%. Die Kalkschotter sind mittel frostempfindlich (F 2 nach ZTVE StB), gut verdichtbar (V 1 nach ZTVE StB) und mittel wasserdurchlässig (k-Werte <= 1 E-6 m/s). Das Schottermaterial ist mit Verdichtungsgraden >= 98 % Dpr einzubauen. Eingebaut werden können auch bindige Kies-Schluff- und Kies-Ton-Gemische mit mindestens steifer Konsistenz, die ausreichend abgetrocknet sind, so dass sie sich mit mindestens 97 % Dpr verdichten lassen. Die bindigen Mischböden sollten aber nur im oberen Teil der Anfüllung vorgesehen werden. Alternativ können auch bindige bis schwach bindige Steinerden aus Basaltgesteinen verwendet werden. Der untere Teil der Anfüllung sollte aus nicht bis schwach bindigen Kies-Gemischen erstellt werden, die wasserdurchlässig sind, so dass der Anfüllungskörper talseitig entwässert wird. Das Erdplanum unter dem Anfüllungskörper sollte abgetreppt angelegt werden, damit sich hier kein talwärts geneigter Gleitkreis zwischen anstehenden und angefüllten Böden ausbilden kann.

Die im Geländeauftrag aufgebrachten Kiesböden sind mittels Drainagen oder Flächendrainage (Kies- oder Schotterschüttung aus wasserdurchlässigem Brechkorngemisch, k-Wert >= 1 E-4 m/s) zu entwässern. Zum Schutz gegen seitliche Zutritte von Feinkornmaterial durch Ausschwemmungen angrenzender bindiger Böden wie auch als Schutz gegen Materialverlagerungen durch Ausschwemmungen aus den überlagernden Kalkschotteranfüllungen oder Steinerden sollten die Drainagegräben und die Kies- und Schotterschicht mit einem Vlies ausgelegt und die Kiesüberschüttung der Drainagerohre vollständig von dem Vlies umgeben sein. Hier kann ein Vlies mit leichter bis mittlerer Qualität verwendet werden (Flächengewicht 100 – 150 g/m²).

Die im Geländeauftrag aufzubauenden Böden sind lagenweise verdichtet (d: 0,2 – 0,4 m) einzubauen. Der Bodenauftrag kann nach vorheriger statischer Nachverdichtung der im Erdplanum anstehenden Böden mit steifer und steifer bis halbfester Konsistenz erfolgen. Hier können die anstehenden Löß- und Schwemmlehme als auch die bindigen Hanglehme überbaut werden. Die statische Verdichtung des Erdplanum sollte mittels Glattmantelwalze mit langsamer Überfahrung erfolgen, um die empfindlichen Böden nicht dynamisch zu beanspruchen. Im Bedarfsfall ist das Erdplanum vor der Überbauung mittels Mischbinder zu verfestigen.

Für die Verdichtung der Geländeanfüllung sind hier mindestens 97 % Dpr auf fahrdynamisch oder durch Bauwerke nicht beanspruchten Flächen nachzuweisen. Bei beanspruchten Flächen ist die erforderliche Verdichtung nutzungsabhängig höher (98 – 100 % Dpr). Die Verdichtung der bindigen Böden sollte mittels Stampffußwalze erfolgen. Durch die Stampffüße verzahnen sich die einzelnen Einbaulagen. Die Oberflächen der angefüllten Böden können dann mittels Glattmantelwalze abgewalzt werden. Es empfiehlt sich hier dann, die Oberflächen mit Gefälle auszubilden, so dass anfallendes Niederschlagswasser oberflächlich und rückstaufrei ablaufen kann und nicht in den Bodenauftragskörper einsickert. Die Ausbildung von lokalen Senken ist unbedingt zu vermeiden, damit sich hier nicht Niederschlags- und Oberflächenwasser sammeln kann und dann

den unterliegenden Boden vernässt und durchweicht.

Für den geplanten Aufbau des Lärmschutzwalls mit einer maximalen Höhe von ca. 9,5 m ist eine lagenweise Verdichtung der Böden erforderlich (d: 0,3 – 0,5 m). Hier empfiehlt sich der Einsatz einer Stampffußwalze für die Verdichtung. Mit Blick auf die Einbauhöhe von bis zu 9,5 m wird ein Verdichtungsgrad von >= 98 % Dpr empfohlen. Zudem ist es bei Einbau der im Baufeld anfallenden bindigen Böden anzuraten, den Boden durch Zugabe von Kalk-Zement-Mischbinder zumindest im Kern des Lärmschutzwalls zu verfestigen. Durch die Verfestigung erhöht sich die Kohäsion der bindigen Böden auf Werte von ca. 50 – 100 kN/m², hierdurch kann die Standsicherheit des Lärmschutzwalls deutlich erhöht werden. Mit Blick auf die geplante Anpflanzung von Bäumen und Büschen ist aber sicherzustellen, dass die durchwurzelbaren Bodenschichten des Walls nicht aus verfestigten Böden erstellt werden, da die Pflanzen hier dann wegen der Zementgehalte im Boden eingehen bzw. nicht wachsen. Im Bedarfsfall kann der Körper des Lärmschutzwalls durch den Einbau von Geogittern stabilisiert werden. Hierdurch erhöht sich zudem auch die Kohäsion der bindigen Böden.

Durch die Auflast der im Lärmschutzwall eingebauten Böden treten Setzungen im unterlagernden Boden und innerhalb der eingebauten Böden auf. Die Größe der Setzungen richtet sich nach den Konsistenzen der eingebauten und anstehenden Böden und dem jeweiligen Steifemodul Es. Hier kann vorläufig mit maximalen Setzungen im Bereich der maximalen Auftragshöhe des Lärmschutzwalls von ca. 14 – 15 cm im unterlagernden Boden gerechnet werden. Die Setzungen treten hier sukzessive mit dem fortschreitenden Auftrag der Böden im Wall auf und sind bei den bindigen Böden im Regelfall nach etwa 7 – 12 Monaten weitgehend abgeklungen. Die im Wall eingebauten Böden setzen sich ebenfalls innerhalb des Folgejahrs nach ihrem Einbau. Der Umfang der Setzungen aufgrund der Konsolidierung des Bodens ist abhängig von der erzielten Verdichtung und der Verfestigung. Hier ist aber im Regelfall mit maximalen Setzungen von etwa 10 cm im Bereich der maximalen Auffüllung zu rechnen. Auch diese Setzungen sind im Regelfall innerhalb eines Jahres nach dem Aufbau der Böden dann weitgehend abgeklungen. Durch die Setzungen sind im Regelfall nachbauzeitig Ausgleicharbeiten erforderlich, bei denen nochmals Boden auf der Oberfläche des Lärmschutzwalls zum Höhenausgleich aufgebracht werden muss.

Der Lärmschutzwall ist mit einem Hangfußentwässerung und einer umlaufenden Grabenmulde zu entwässern.

Es wird empfohlen, für den Lärmschutzwall einen Standsicherheitsnachweis zu führen.

15. Schlussbemerkung

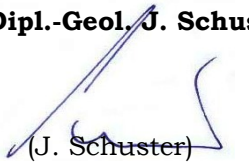
Es wird darauf hingewiesen, dass die Aufschluss- und Untersuchungsbefunde lediglich die Situation an den Sondier- und Probenentnahmestellen RKS 1 – RKS 39 und SRS 1 – SRS 23 widerspiegeln können. Rückschlüsse aus diesen örtlichen Befunden auf die Gesamtsituation im Bereich der kompletten Baumaßnahme sind zwar unter der Voraussetzung einheitlicher Ablagerungs- und Einbaubedingungen fachtechnisch und methodisch zulässig, unterliegen aber hinsichtlich ihrer flächendeckend exakten Anwendbarkeit Risiken, die bei den natürlich anstehenden Böden durch natürliche Schwankungen in der Materialzusammensetzung und Mächtigkeit oder aber durch unterschiedliche anthropogene Einflüsse (z. B. durch spätere Aufgrabungen und Verfüllungen etc.) hervorgerufen werden und insofern mit den örtlich gewonnenen Geländebefunden nicht immer in ihrer vollen Komplexität erfasst werden können.

Daher sollten die Untersuchungsbefunde bei der weiteren Bearbeitung der Untersuchungsergebnisse im Rahmen künftiger Planungen zunächst als eine Beschreibung der örtlichen Situation zugrunde gelegt werden, bei der Ermittlung von Massen und Volumina im Rahmen von Ausschreibungen und Leistungsverzeichnissen sollten hier aber die methodisch bedingten Schwankungsrisiken auch unter Berücksichtigung statistischer Aspekte beachtet werden.
Für den Fall, dass im weiteren Planungsverlauf signifikante Änderungen gegenüber dem Planungsstand, der unserem Gutachten zugrunde liegt, planungsseitig vorgenommen werden, so ist der Baugrundgutachter entsprechend zu informieren und ggf. beratend hinzuziehen, um zu

prüfen, ob die Änderungen Auswirkungen auf die vorliegende geotechnische Begutachtung des Bauvorhabens haben. Analog ist zu verfahren, wenn signifikant von den Empfehlungen des vorliegenden Gutachtens abgewichen wird.

Eichenzell, den 02.12.2019

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Dipl.-Geol. J. Schuster



(J. Schuster)

Anhang:

Schichtverzeichnisse RKS 1 – RKS 39
Prüfberichte des Thüringer Umweltinstituts, Krauthausen
Tabellarische Übersichten der Analysenergebnisse MP 1 – MP 7

Anlagen:

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Anlage 1.2: Lageplan RKS 1 – RKS 39, SRS 1 – SRS 5, SRS 19 – SRS 23, VV 1 – VV 2
Anlage 2.1 – 2.16: Sondierprofile, Schnitte
Anlage 3.1: Versuchsprotokoll, Wassergehalt nach DIN 18 121, Teil 1
Anlage 4.1 – 4.6: Versuchsprotokolle, Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1
Anlage 5.1 – 5.2: Versuchsprotokolle, Sieb- / Schlämmanalyse nach DIN 18 123
Anlage 6.1: Versuchsprotokoll, Glühverlustbestimmung nach DIN 18 128 - GL

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 1 / Blatt: 1 Höhe: 320.95 m | Datum: 11.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 320.75	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.50 320.45	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,20 - 0,50
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun beige					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL	i)				
3.00 317.95	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig - stark schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht	G G	2 3	0,50 - 2,00 2,00 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun beigebraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - UL	i)				
5.00 315.95	a) Ton, schwach kiesig, sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine, vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G G	4 5	3,00 - 4,00 4,00 - 5,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 2 / Blatt: 1 Höhe: 321.32 m | Datum: 10.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 321.02	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 320.52	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
1.60 319.72	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	2	0,80 - 1,60
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
2.10 319.22	a) Ton, schwach sandig, schluffig - stark schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	3	1,60 - 2,10
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.00 317.32	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	4	2,10 - 4,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 3 / Blatt: 1 Höhe: 321.43 m | Datum: 10.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 321.13	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.50 319.93	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 1,50
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL	i)				
2.60 318.83	a) Ton, schwach sandig, schwach kiesig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,50 - 2,60
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
4.10 317.33	a) Ton, schwach sandig, schwach kiesig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	2,60 - 4,10
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 4 / Blatt: 1 Höhe: 322.92 m | Datum: 06.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 322.72	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.80 321.12	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,20 - 1,80
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.50 319.42	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,80 - 3,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.00 318.92	a) Ton, schwach sandig, stark schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	3	3,50 - 4,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - UL	i)				
5.00 317.92	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	4,00 - 5,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 5 / Blatt: 1 Höhe: 323.74 m | Datum: 06.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 323.49	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 322.94	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,25 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
1.50 322.24	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	2	0,80 - 1,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
4.50 319.24	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig - sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	3	1,50 - 4,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun beigebraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
5.00 318.74	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	4,50 - 5,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 6 / Blatt: 1 Höhe: 322.12 m | Datum: 06.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 321.87	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.60 321.52	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,25 - 0,60
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
2.00 320.12	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	2	0,60 - 2,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.20 318.92	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, lagenweise - Sand, schwach kiesig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4 - Bodenklasse 3, feucht	G	3	2,00 - 3,20
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun beigebraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL-TM, SW	i)				
4.50 317.62	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	4	3,20 - 4,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 6 / Blatt: 2	Höhe: 322.12 m	Datum: 06.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang g) Geologische Benennung [1]	e) Farbe h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
5.00 317.12	a) Ton, schwach sandig, schluffig - stark schluffig, lagenweise - Sand, schluffig b) c) steif - halbfest f) Schwemmlehm	d) schwer zu bohren g) Quartär	e) hellbraun braun h) TL-TM, SU	i)	Bodenklasse 4 - Bodenklasse 3, feucht, kein GW angetroffen	G	5	4,50 - 5,00
	a) b) c) f)	d) g)	e) h)	i)				
	a) b) c) f)	d) g)	e) h)	i)				
	a) b) c) f)	d) g)	e) h)	i)				
	a) b) c) f)	d) g)	e) h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 7 / Blatt: 1 Höhe: 320.83 m | Datum: 10.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 320.63	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.00 319.83	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,20 - 1,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
5.00 315.83	a) Ton, schwach kiesig, lagenweise - kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine verienzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht, kein GW angetroffen	G G	2 3	1,00 - 3,50 3,50 - 5,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 8 / Blatt: 1 Höhe: 320.50 m | Datum: 10.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 320.30	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.80 318.70	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	1 2	0,20 - 1,00 1,00 - 1,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
4.60 315.90	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G G	3 4	1,80 - 3,00 3,00 - 4,60
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
5.00 315.50	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig - sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine und Basalte				Bodenklasse 4, sehr feucht, GW nach Bohrende bei 5,00 m	G	5	4,60 - 5,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun dunkelgrau					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL, SU*	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 9 / Blatt: 1 Höhe: 320.41 m | Datum: 11.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 320.11	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 319.61	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 317.41	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G G	2 3	0,80 - 2,00 2,00 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.10 316.31	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	3,00 - 4,10
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 10 / Blatt: 1 Höhe: 320.18 m | Datum: 11.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.50 319.68	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 318.18	a) Ton, schwach sandig, schluffig, schwach kiesig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,50 - 2,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.90 316.28	a) Ton, schwach sandig, schluffig, schwach kiesig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G G	2 3	2,00 - 3,00 3,00 - 3,90
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 11 / Blatt: 1 Höhe: 319.71 m | Datum: 11.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 319.51	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.20 318.51	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,20 - 1,20
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL	i)				
4.00 315.71	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G G	2 3	1,20 - 2,50 2,50 - 4,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.50 315.21	a) Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	4,00 - 4,50
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) beigebraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 12 / Blatt: 1 Höhe: 319.80 m | Datum: 12.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 319.50	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 319.00	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,30 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL	i)				
2.20 317.60	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	2	0,80 - 2,20
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer - schwer zu bohren	e) rötlich braun graubraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
2.70 317.10	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, sehr feucht	G	3	2,20 - 2,70
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL	i)				
3.10 316.70	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	4	2,70 - 3,10
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM - TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 12 / Blatt: 2 Höhe: 319.80 m | Datum: 12.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
4.10 315.70	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, feucht	G	5	3,10 - 4,10
	b) Kies: gerundete Sandsteine							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
5.10 314.70	a) Ton, schwach sandig, schluffig				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	6	4,10 - 5,10
	b) vereinzelt Sandlinsen							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 13 / Blatt: 1 Höhe: 320.07 m | Datum: 12.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 319.77	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.00 319.07	a) Schluff, schwach sandig, tonig - stark tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 1,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
2.50 317.57	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,00 - 2,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun graubraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.20 316.87	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinezlt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	3	2,50 - 3,20
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.70 316.37	a) Kies, sandig - stark sandig, schluffig - stark schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine und Basalte				Bodenklasse 4 - Bodenklasse 3, feucht - sehr feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	3,20 - 3,70
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun dunkelgrau					
	f) Flußkies	g) Quartär	h) GW,GU-GU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 14 / Blatt: 1 Höhe: 321.04 m | Datum: 09.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 320.74	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.70 319.34	a) Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,30 - 1,70
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.90 317.14	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht, kein GW angetroffen	G	2	1,70 - 3,90
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 15 / Blatt: 1 Höhe: 322.31 m | Datum: 09.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.25 322.06	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.10 320.21	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,25 - 2,10
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TM	i)				
3.00 319.31	a) Ton, schwach sandig, schluffig, schwach kiesig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, feucht	G	2	2,10 - 3,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
4.70 317.61	a) Ton, schwach sandig, schluffig, lagenweise - Sand, schwach feinkiesig, schluffig b)				Bodenklasse 4 - Bodenklasse 3, feucht	G	3	3,00 - 4,70
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun beigegraubraun					
	f) Schwemmlehm Schwemmsand	g) Quartär	h) TL, SU	i)				
5.00 317.31	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein GW angetroffen	G	4	4,70 - 5,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 16 / Blatt: 1 Höhe: 322.70 m | Datum: 09.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 322.45	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos				Bodenklasse 1, feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.70 322.00	a) Ton, kiesig, schwach sandig, schluffig				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,25 - 0,70
	b) Kies: Sandsteine, lagig							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
2.10 320.60	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, feucht	G	2	0,70 - 2,10
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
5.00 317.70	a) Ton, schwach sandig, schluffig				Bodenklasse 4, feucht, kein GW angetroffen	G	3	2,10 - 5,00
	b) vereinzelt Sandlinsen							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 17 / Blatt: 1 Höhe: 321.67 m | Datum: 09.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 321.47	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 319.67	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,20 - 2,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
4.00 317.67	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig b) vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	2	2,00 - 4,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
4.50 317.17	a) Sand, schwach feinkiesig, schluffig b)				Bodenklasse 3, feucht	G	3	4,00 - 4,50
	c)	d) schwer zu bohren	e) beigebraun graubraun					
	f) Schwemmsand	g) Quartär	h) SW, SU	i)				
5.00 316.67	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	4,50 - 5,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 18 / Blatt: 1 Höhe: 320.62 m | Datum: 04.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 320.42	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 318.62	a) Schluff, schwach sandig, tonig b) vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	1 2	0,20 - 1,00 1,00 - 2,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
4.50 316.12	a) Ton, sehr schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, lagenweise - Sand, schwach kiesig, schwach schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4 - Bodenklasse 3, feucht	G G	3 4	2,00 - 3,00 3,00 - 4,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL-TM, SW-SU	i)				
5.00 315.62	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	5	4,50 - 5,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 19 / Blatt: 1 Höhe: 320.19 m | Datum: 16.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 319.94	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 318.19	a) Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	1 2	0,25 - 1,00 1,00 - 2,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun rötlich braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.30 316.89	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	3	2,00 - 3,30
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.90 316.29	a) Kies, sandig, schluffig - stark schluffig, tonig b) Kies: gerundete Sandsteine und Basalte				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	3,30 - 3,90
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) beigebraun rötlich braun					
	f) Flußkies	g) Quartär	h) GU-GU*	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 20 / Blatt: 1 Höhe: 319.66 m | Datum: 16.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 319.46	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 317.66	a) Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig - tonig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	1 2	0,20 - 1,00 1,00 - 2,10
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun rotbraun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.70 315.96	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine und Basalte vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G G	3 4	2,10 - 3,00 3,00 - 3,70
	c) steif - halbfest	d) schwer - sehr schwer zu bohren	e) rotbraun, braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 21 / Blatt: 1 Höhe: 319.12 m | Datum: 13.09.2019

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 318.82	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b) c) halbfest / d) mäßig schwer zu bohren / e) dunkelbraun f) Mutterboden / g) Quartär / h) OU / i)	Bodenklasse 1, schwach feucht			
1.20 317.92	a) Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig b) c) halbfest / d) schwer zu bohren / e) hellbraun braun f) Schwemmlöss / g) Quartär / h) UL - TL / i)	Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 1,20
2.10 317.02	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinezlt Sandlinsen c) steif - halbfest / d) schwer zu bohren / e) braun hellbraun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TL - TM / i)	Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,20 - 2,10
2.80 316.32	a) Ton, schwach sandig, schluffig b) c) weich - steif / d) mäßig schwer zu bohren / e) hellbraun braun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TL / i)	Bodenklasse 4, feucht - sehr feucht	G	3	2,10 - 2,80
3.80 315.32	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen c) steif - halbfest / d) sehr schwer zu bohren / e) hellbraun graubraun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TL - TM / i)	Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	2,80 - 3,80

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 22 / Blatt: 1 Höhe: 318.72 m | Datum: 13.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 318.47	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.20 316.52	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,25 - 2,20
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellgraubraun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.50 315.22	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinezlt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	2	2,20 - 3,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.10 314.62	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	3,50 - 4,10
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 23 / Blatt: 1 Höhe: 318.36 m | Datum: 13.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 318.06	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b) c) halbfest / d) mäßig schwer zu bohren / e) dunkelbraun f) Mutterboden / g) Quartär / h) OU / i)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
1.80 316.56	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: gerundete Sandsteine c) steif - halbfest / d) schwer zu bohren / e) hellgraubraun f) Schwemmlöss / g) Quartär / h) UL - TL / i)				Bodenklasse 4, feucht - schwach feucht	G	1	0,30 - 1,80
2.70 315.66	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen c) steif - halbfest / d) schwer zu bohren / e) rotbraun, braun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TL - TM / i)				Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,80 - 2,70
3.50 314.86	a) Ton, schwach sandig, schluffig b) c) steif - halbfest / d) sehr schwer zu bohren / e) hellbraun braun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TM / i)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	2,70 - 3,50
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 24 / Blatt: 1 Höhe: 317.24 m | Datum: 17.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 316.94	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
3.00 314.24	a) Schluff, schwach sandig, tonig b) vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G G	1 2 3	0,30 - 1,00 1,00 - 2,00 2,00 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
5.00 312.24	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine und Basalte				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G G	4 5	3,00 - 4,00 4,00 - 5,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 25 / Blatt: 1 Höhe: 317.57 m | Datum: 16.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 317.27	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.80 315.77	a) Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig b) Kies: gerundete Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	1 2	0,30 - 1,00 1,00 - 1,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 314.57	a) Ton, schwach sandig, schluffig b) vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	3	1,80 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
4.20 313.37	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	3,00 - 4,20
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) beigebraun rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 26 / Blatt: 1 Höhe: 317.83 m | Datum: 16.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 317.53	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 315.83	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,20-0,50
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun beigebraun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
2.60 315.23	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	3	2,00 - 2,60
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
4.20 313.63	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	4	2,60 - 4,20
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 27 / Blatt: 1 Höhe: 321.40 m | Datum: 04.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.25 321.15	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 320.60	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,25 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL	i)				
4.50 316.90	a) Ton, sehr schwach kiesig, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b) vereinzelt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G G G	2 3 4	0,80 - 2,00 2,00 - 3,00 3,00 - 4,50
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
5.00 316.40	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	5	4,50 - 5,00
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 28 / Blatt: 1 Höhe: 316.88 m | Datum: 17.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 316.58	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.30 315.58	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 1,30
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL-SU*	i)				
2.50 314.38	a) Ton, schwach sandig, stark schluffig b) Holzreste, schwacher Schwefelgeruch				Bodenklasse 4, sehr feucht	G	2	1,30 - 2,50
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Schwemmlehm Auelehm	g) Quartär	h) TL	i)				
3.00 313.88	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	2,50 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 29 / Blatt: 1 Höhe: 322.33 m | Datum: 17.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 322.03	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.80 321.53	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,30 - 0,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
2.00 320.33	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht - schwach feucht	G	2	0,80 - 2,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.00 319.33	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	2,00 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 30 / Blatt: 1 Höhe: 323.19 m | Datum: 17.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 322.94	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.40 321.79	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, feucht - schwach feucht	G	1	0,30 - 1,40
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
2.80 320.39	a) Ton, schwach kiesig - kiesig, schwach sandig - sandig, schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine, lagig vereinezlt Sandlinsen				Bodenklasse 4, feucht	G	2	1,40 - 2,80
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.00 320.19	a) Ton, sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	3	2,80 - 3,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 31 / Blatt: 1 Höhe: 325.09 m | Datum: 18.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30 324.79	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht - feucht			
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.50 323.59	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,30 - 1,50
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 322.09	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	1,50 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 32 / Blatt: 1 Höhe: 323.07 m | Datum: 18.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 322.82	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.80 321.27	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b) Kies: Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,25 - 1,80
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 320.07	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht - sehr feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	1,80 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 33 / Blatt: 1 Höhe: 319.95 m | Datum: 18.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.40 319.55	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2.00 317.95	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,40 - 2,00
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 316.95	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	2,00 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 34 / Blatt: 1 Höhe: 319.20 m | Datum: 18.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.20 319.00	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.50 317.70	a) Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G	1	0,20 - 1,50
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 316.20	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	1,50 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 35 / Blatt: 1 Höhe: 319.95 m | Datum: 18.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 319.65	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, schwach feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.70 319.25	a) Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht	G	1	0,30 - 0,70
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun braun					
	f) Schwemmlöss	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 316.95	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	0,70 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 36 / Blatt: 1 Höhe: 318.39 m | Datum: 26.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25 318.14	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.50 316.89	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig - tonig b)				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,25 - 1,50
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL - TL	i)				
3.00 315.39	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig, schwach kiesig b) Kies: gerundet, lagig				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	1,50 - 3,00
	c) steif - halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 37 / Blatt: 1 Höhe: 318.99 m | Datum: 26.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 318.69	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos b) c) halbfest / d) mäßig schwer zu bohren / e) dunkelbraun f) Mutterboden / g) Quartär / h) OU / i)				Bodenklasse 1, feucht			
0.90 318.09	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig b) c) halbfest / d) schwer zu bohren / e) beigebraun f) Lösslehm / g) Quartär / h) UL / i)				Bodenklasse 4, feucht	G	1	0,30 - 0,90
3.00 315.99	a) Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig b) Kies: gerundete Sandsteine vereinzelt Sandlinsen c) steif - halbfest / d) schwer zu bohren / e) hellbraun rötlich braun f) Schwemmlehm / g) Quartär / h) TM / i)				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	0,90 - 3,00
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 38 / Blatt: 1 Höhe: 319.56 m | Datum: 26.09.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30 319.26	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos				Bodenklasse 1, feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.60 318.96	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig				Bodenklasse 4, feucht	G	3	0,30 - 0,60
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) beigebraun hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) UL	i)				
3.00 316.56	a) Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig				Bodenklasse 4, feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G	2	0,60 - 3,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS 39 / Blatt: 1 Höhe: 321.87 m | Datum: 28.10.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20 321.67	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1.10 320.77	a) Ton, schwach sandig, schluffig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht	G G	1 2	0,20 - 1,10 0,20 - 1,10
	c) halbfest	d) mäßig schwer - schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - TM	i)				
3.10 318.77	a) Ton, schwach sandig, schluffig, wechsellagernd - Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht	G G	3 4	1,10 - 3,10 1,10 - 3,10
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) braunrötlich - braun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL - UL	i)				
3.60 318.27	a) Ton, schwach kiesig, sandig - schwach sandig, schluffig b) Kies: Sandsteine				Bodenklasse 4, schwach feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen	G G	5 6	3,10 - 3,60 3,10 - 3,60
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer zu bohren	e) braunrot - beigebraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h) TL	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS VV1 / Blatt: 1	Höhe: 0.00 m	Datum: 28.10.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.10 -0.10	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos				Bodenklasse 1, feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun - braun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.60 -0.60	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht			
	b)							
	c) halbfest - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
1.00 -1.00	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
3.30 -3.30	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen			
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer - sehr schwer zu bohren	e) braunbeigegrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung VV 1 / Blatt: 1 Höhe: 0.00 m | Datum: 28.10.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.10 -0.10	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos				Bodenklasse 1, feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun - braun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.60 -0.60	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht			
	b)							
	c) halbfest - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
0.70 -0.70	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung RKS VV2 / Blatt: 1 Höhe: 0.00 m | Datum: 28.10.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.15 -0.15	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos b)				Bodenklasse 1, feucht			
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.50 -0.50	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht			
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
1.20 -1.20	a) Schluff, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht			
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun - braungrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
3.20 -3.20	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig b)				Bodenklasse 4, schwach feucht, kein Bohrfortschritt, kein GW angetroffen			
	c) halbfest	d) schwer - sehr schwer zu bohren	e) beigebraungrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Geotechnik Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell Tel.: 06659 - 918468	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Projekt Nr.: P 19200 Anhang

Vorhaben: Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Bohrung VV 2 / Blatt: 1 Höhe: 0.00 m | Datum: 28.10.2019

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.15 -0.15	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos				Bodenklasse 1, feucht			
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0.50 -0.50	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht - feucht			
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
0.80 -0.80	a) Schluff, schwach sandig, tonig				Bodenklasse 4, schwach feucht			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun - braungrau					
	f) Lehmboden	g) Quartär	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-1-1**

Auftraggeber: **Büro für Geotechnik Gleichen**
Kleines Feld 11
37130 Gleichen-Klein Lengden

Projekt: **P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**

Entnahmestelle: **MP 1**
Probenehmer: **siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:
Probeneingangsdatum: **24.09.2019**
Analysenbeginn: **24.09.2019**
Prüfgegenstand: **Boden**
Prüfziel: **LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig, l. sandig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	88,1	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	< 0,10	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	9,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	11,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	41,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	11,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	26,2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	39,9	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter:
Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer:
Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-1-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,22	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	25	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	1,7	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	4,4	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter:
Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer:
Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-2-1**

Auftraggeber:	**Büro für Geotechnik Gleichen** **Kleines Feld 11** **37130 Gleichen-Klein Lengden**
Projekt:	**P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**
Entnahmestelle:	**MP 2**
Probenehmer:	**siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:	
Probeneingangsdatum:	**24.09.2019**
Analysenbeginn:	**24.09.2019**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Prüfziel:	**LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	85,7	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	< 0,10	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	11,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	9,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	37,7	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	9,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	18,7	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	31,0	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-2-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,43	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	19	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	1,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	2,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe
Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.
Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-3-1**

Auftraggeber:	**Büro für Geotechnik Gleichen** **Kleines Feld 11** **37130 Gleichen-Klein Lengden**
Projekt:	**P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**
Entnahmestelle:	**MP 3**
Probenehmer:	**siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:	
Probeneingangsdatum:	**24.09.2019**
Analysenbeginn:	**24.09.2019**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Prüfziel:	**LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig, l. sandig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	87,4	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	< 0,10	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	11,2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	9,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	40,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	9,7	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	20,4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	33,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH HRB 405.890 / HRA 401.309
Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer
Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-3-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,36	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	25	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	1,1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	2,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH HRB 405.890 / HRA 401.309
Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer
Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-4-1**

Auftraggeber:	**Büro für Geotechnik Gleichen** **Kleines Feld 11** **37130 Gleichen-Klein Lengden**
Projekt:	**P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**
Entnahmestelle:	**MP 4**
Probenehmer:	**siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:	
Probeneingangsdatum:	**24.09.2019**
Analysenbeginn:	**24.09.2019**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Prüfziel:	**LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig, l. schluffig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	88,8	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	< 0,10	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	13,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	5,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	30,2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	8,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	18,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	30,2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-4-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,60	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	21	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	< 1,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	4,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannter Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-5-1**

Auftraggeber:	**Büro für Geotechnik Gleichen** **Kleines Feld 11** **37130 Gleichen-Klein Lengden**
Projekt:	**P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**
Entnahmestelle:	**MP 5**
Probenehmer:	**siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:	
Probeneingangsdatum:	**24.09.2019**
Analysenbeginn:	**24.09.2019**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Prüfziel:	**LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig, l. sandig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	87,6	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	< 0,10	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	10,1	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	8,4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	29,4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	9,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	20,4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	32,8	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-5-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,15	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	26	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	< 1,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	6,3	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sediments
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-6-1**

Auftraggeber:	**Büro für Geotechnik Gleichen** **Kleines Feld 11** **37130 Gleichen-Klein Lengden**
Projekt:	**P19200_Neubau Bäckereibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**
Entnahmestelle:	**MP 6**
Probenehmer:	**siehe Auftraggeber**
Probenahmedatum:	
Probeneingangsdatum:	**24.09.2019**
Analysenbeginn:	**24.09.2019**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Prüfziel:	**LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		tonig, l. schluffig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	88,9	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	0,13	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	9,1	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	9,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	32,4	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	9,0	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	18,8	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	33,6	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter:
Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer:
Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sediments
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4378-6-1**

Eluatkriterien			
pH-Wert		7,01	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	25	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	4,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	8	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

D. Weggen
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter:
Henterich GmbH
HRB 405.890 / HRA 401.309

Geschäftsführer:
Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer

Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4492-1-1**

Auftraggeber: **Büro für Geotechnik Gleichen**
Kleines Feld 11
37130 Gleichen-Klein Lengden

Projekt: **P 19200 / Neubau Bäckerreibetrieb, Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße**

Entnahmestelle: **MP 7 aus RKS 36 (0,25-1,50 m)+RKS 36 (1,50-3,00 m)+RKS 37 (0,30-0,90 m)+RKS 37 (0,90-3,00 m)+RKS 38 (0,30-0,60 m)+RKS 38 (0,60-3,00 m)**

Probenehmer: **siehe Auftraggeber**

Probenahmedatum:

Probeneingangsdatum: **02.10.2019**

Analysenbeginn: **02.10.2019**

Prüfgegenstand: **Lehm**

Prüfziel: **LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1**

Parameter	Dimension	Ergebnis	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		lehmig, sandig	
Geruch		ohne	organoleptisch
Trockensubstanzgehalt	Masse %	86,8	DIN EN 14346:2007-03[a]
TOC	Masse % d.TS	0,19	DIN EN 13137:2001-12[a]
EOX	mg/kg TS	< 1,0	DIN 38414-17:2017-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01[a]
Arsen	mg/kg TS	8,3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	mg/kg TS	10,9	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	mg/kg TS	35,8	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	mg/kg TS	11,1	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	mg/kg TS	19,7	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	mg/kg TS	34,8	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphtylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Acenaphten	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Phenanthren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH HRB 405.890 / HRA 401.309
Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer
Steuer-Nr.: 155/155/34803

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19312-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19312-02-00

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf • Kielforstweg 2 - 3 • 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: **2019-F-4492-1-1**

Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Summe PAK	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 13877:2000-01[a]
Eluatkriterien			
pH-Wert		8,71	DIN 38404-5:2009-07[a]
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	33	DIN EN 27888:1993-11[a]
Chlorid	mg/l	1,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Sulfat	mg/l	3,9	DIN EN ISO 10304-1:2009-07[a]
Arsen	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Blei	µg/l	< 3	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Chrom	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Nickel	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]
Quecksilber	µg/l	< 0,10	DIN EN ISO 17852:2008-04[a]
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09[a]

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06[a], sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01[a]. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01[a], bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10[a].
Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert" entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.
[a] akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; [F] Fremdvergabe; [U] Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

Ariffadhillah
Laborleitung

persönlich haftender Gesellschafter: Henterich GmbH HRB 405.890 / HRA 401.309
Geschäftsführer: Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Daniel Tischer
Steuer-Nr.: 155/155/34803

Abfalltechnische Bewertung nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand September 2018

Parameter		Zuordnungswerte/Grenzwerte LAGA Boden (Mindestuntersuchung)							MP 1	Bewertung	MP 2	Bewertung
Prüfbericht 2019-F-4378									2019-F-4378-1		2019-F-4378-2	
Material		Z 0* (1)	Z 0 Ton	Z 0 Lehm	Z 0 Sand	Z 1 / Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Löss-/Schwemmlehm		Schwemmlehm	
Feststoff									**Bewertung:**	Lehm	**Bewertung:**	Lehm
Trockensubstanz	Masse-%								88,1		85,7	
TOC (3)	Masse-%	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
EOX	mg/kg TS	1 (4)	1	1	1	3 (4)		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{22})	mg/kg TS	200	100	100	100	300		1000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{40})	mg/kg TS	400				600		2000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3 / 9 (5)		30	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,6	0,3	0,3	0,3	0,9		3	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	15 (2)	20	15	10	45		150	9,6	Z 0	11,3	Z 0
Blei	mg/kg TS	140	100	70	40	210		700	11,3	Z 0	9,5	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	1 (2)	1,5	1	0,4	3		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	120	100	60	30	180		600	41,3	Z 0	37,7	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	80	60	40	20	120		400	11,5	Z 0	9,3	Z 0
Nickel	mg/kg TS	100	70	50	15	150		500	26,2	Z 0	18,7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	1	1	0,5	0,1	1,5		5	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	mg/kg TS	300	200	150	60	450		1500	39,9	Z 0	31	Z 0
Eluat												
pH-Wert (6)		6,5-9				6,5-9	6-12	5,5-12	7,22	Z 0	7,43	Z 0
elek. Leitfähigkeit	mS/cm	500				500	1000	1500	25	Z 0	19	Z 0
Chlorid (7)	mg/l	10				10	20	30	1,7	Z 0	1,5	Z 0
Sulfat (7)	mg/l	50				50	100	150	4,4	Z 0	2	Z 0
Arsen	µg/l	10				10	40	60	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Blei	µg/l	20				40	100	200	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	2				2	5	10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15				30	75	150	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Kupfer	µg/l	50				50	150	300	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	40				50	150	200	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2				0,2	1	2	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	100				100	300	600	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Gesamtbewertung									**Z 0**		**Z 0**	

Die folgenden Ausnahmeregelungen gelten nur nach Absprache mit der zuständigen Behörde:

(1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

(2) Werte gelten für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gelten höhere Werte (siehe Tab. 1.1).

(3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(5) Bodenmaterial mit PAK-Gehalten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydraulisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(6) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(7) Bei Chlorid und Sulfat sind Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

k.A.: Keine Angabe
n.n.: Nicht nachweisbar
n.b.: nicht bestimmt

MP 1 aus: RKS 1(0,2 - 2,0 m)+ RKS 2(0,3 - 1,6 m)+ RKS 3(0,3 - 1,5 m)+ RKS 4(0,2 - 1,8 m)+ RKS 5(0,25 - 1,5 m)+ RKS 29(0,3 - 2,0 m)+ RKS 30(0,25 - 1,4 m)+ RKS 31 (0,3 - 1,5 m)

MP 2 aus: RKS 1(2,0 - 5,0m)+ RKS 2(1,6 - 4,5 m)+ RKS 3(1,5 - 4,1 m)+ RKS 4(1,8 - 5,0 m)+ RKS 5(1,5 - 5,0 m)+ RKS 29(2,0 - 3,0 m)+ RKS 30(1,4 - 3,0 m)+ RKS 31 (1,5 - 3,0 m)

Abfalltechnische Bewertung nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand September 2018

Parameter		Zuordnungswerte/Grenzwerte LAGA Boden (Mindestuntersuchung)							MP 3	Bewertung	MP 4	Bewertung
Prüfbericht 2019-F-4378									2019-F-4378-3		2019-F-4378-4	
Material		Z 0* (1)	Z 0 Ton	Z 0 Lehm	Z 0 Sand	Z 1 / Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Schwemmlehm		Schwemmlehm	
Feststoff									**Bewertung:**	Lehm	**Bewertung:**	Lehm
Trockensubstanz	Masse-%								87,4		88,8	
TOC (3)	Masse-%	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
EOX	mg/kg TS	1 (4)	1	1	1	3 (4)		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{22})	mg/kg TS	200	100	100	100	300		1000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{40})	mg/kg TS	400				600		2000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3 / 9 (5)		30	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,6	0,3	0,3	0,3	0,9		3	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	15 (2)	20	15	10	45		150	11,2	Z 0	13,5	Z 0
Blei	mg/kg TS	140	100	70	40	210		700	9,5	Z 0	5,6	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	1 (2)	1,5	1	0,4	3		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	120	100	60	30	180		600	40,6	Z 0	30,2	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	80	60	40	20	120		400	9,7	Z 0	8,5	Z 0
Nickel	mg/kg TS	100	70	50	15	150		500	20,4	Z 0	18,3	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	1	1	0,5	0,1	1,5		5	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	mg/kg TS	300	200	150	60	450		1500	33,6	Z 0	30,2	Z 0
Eluat												
pH-Wert (6)		6,5-9				6,5-9	6-12	5,5-12	7,36	Z 0	7,6	Z 0
elek. Leitfähigkeit	mS/cm	500				500	1000	1500	25	Z 0	21	Z 0
Chlorid (7)	mg/l	10				10	20	30	1,1	Z 0	n.n.	Z 0
Sulfat (7)	mg/l	50				50	100	150	2,6	Z 0	4,6	Z 0
Arsen	µg/l	10				10	40	60	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Blei	µg/l	20				40	100	200	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	2				2	5	10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15				30	75	150	2	Z 0	4	Z 0
Kupfer	µg/l	50				50	150	300	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	40				50	150	200	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2				0,2	1	2	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	100				100	300	600	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Gesamtbewertung									**Z 0**		**Z 0**	

Die folgenden Ausnahmeregelungen gelten nur nach Absprache mit der zuständigen Behörde:

(1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

(2) Werte gelten für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gelten höhere Werte (siehe Tab. 1.1).

(3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(5) Bodenmaterial mit PAK-Gehalten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydraulisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(6) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(7) Bei Chlorid und Sulfat sind Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

k.A.: Keine Angabe
n.n.: Nicht nachweisbar
n.b.: nicht bestimmt

MP 3 aus: RKS 6(0,25 - 2,0 m)+ RKS 7(0,2 - 1,0 m)+ RKS 8(0,2 - 1,0 m)+ RKS 9(0,3 - 2,0 m)+ RKS 10(0,5 - 2,0 m)+ RKS 11(0,2 - 1,2 m)+ RKS 12(0,3 - 2,2 m)+ RKS 13 (0,3 - 1,0 m)+ RKS 14(0,3 - 1,7 m)+ RKS 15(0,25 - 2,1 m)+ RKS 16(0,25 - 2,1 m)+ RKS 17(0,2- 2,0 m)+ RKS 32(0,25 - 1,8 m)

MP 4 aus: RKS 6(2,0 - 5,0 m)+ RKS 7(1,0 - 5,0 m)+ RKS 8(1,0 - 5,0 m)+ RKS 9(2,0 - 4,1 m)+ RKS 10(2,0 - 3,9 m)+ RKS 11(1,2 - 4,5 m)+ RKS 12(2,2 - 5,0 m)+ RKS 13 (1,0 - 3,7 m)+ RKS 14(1,7 - 3,9 m)+ RKS 15(2,1 - 5,0 m)+ RKS 16(2,1 - 5,0 m)+ RKS 17(2,0 - 5,0 m)+ RKS 32(1,8 - 3,0 m)

Abfalltechnische Bewertung nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand September 2018

Parameter		Zuordnungswerte/Grenzwerte LAGA Boden (Mindestuntersuchung)							MP 5	Bewertung	MP 6	Bewertung
Prüfbericht 2019-F-4378									2019-F-4378-5		2019-F-4378-6	
Material		Z 0* (1)	Z 0 Ton	Z 0 Lehm	Z 0 Sand	Z 1 / Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Schwemmlehm		Schwemmlehm	
Feststoff									**Bewertung:**	Lehm	**Bewertung:**	Lehm
Trockensubstanz	Masse-%								87,6		88,9	
TOC (3)	Masse-%	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5	n.n.	Z 0	0,13	Z 0
EOX	mg/kg TS	1 (4)	1	1	1	3 (4)		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{22})	mg/kg TS	200	100	100	100	300		1000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{40})	mg/kg TS	400				600		2000	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3 / 9 (5)		30	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,6	0,3	0,3	0,3	0,9		3	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	15 (2)	20	15	10	45		150	10,1	Z 0	9,1	Z 0
Blei	mg/kg TS	140	100	70	40	210		700	8,4	Z 0	9,6	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	1 (2)	1,5	1	0,4	3		10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	120	100	60	30	180		600	29,4	Z 0	32,4	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	80	60	40	20	120		400	9,5	Z 0	9	Z 0
Nickel	mg/kg TS	100	70	50	15	150		500	20,4	Z 0	18,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	1	1	0,5	0,1	1,5		5	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	mg/kg TS	300	200	150	60	450		1500	32,8	Z 0	33,6	Z 0
Eluat												
pH-Wert (6)		6,5-9				6,5-9	6-12	5,5-12	7,15	Z 0	7,01	Z 0
elek. Leitfähigkeit	mS/cm	500				500	1000	1500	26	Z 0	25	Z 0
Chlorid (7)	mg/l	10				10	20	30	n.n.	Z 0	1,2	Z 0
Sulfat (7)	mg/l	50				50	100	150	6,3	Z 0	4,6	Z 0
Arsen	µg/l	10				10	40	60	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Blei	µg/l	20				40	100	200	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	2				2	5	10	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15				30	75	150	5	Z 0	3	Z 0
Kupfer	µg/l	50				50	150	300	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	40				50	150	200	3	Z 0	2	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2				0,2	1	2	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	100				100	300	600	5	Z 0	8	Z 0
Gesamtbewertung									**Z 0**		**Z 0**	

Die folgenden Ausnahmeregelungen gelten nur nach Absprache mit der zuständigen Behörde:

(1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

(2) Werte gelten für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gelten höhere Werte (siehe Tab. 1.1).

(3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(5) Bodenmaterial mit PAK-Gehalten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydraulisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(6) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(7) Bei Chlorid und Sulfat sind Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

k.A.: Keine Angabe
n.n.: Nicht nachweisbar
n.b.: nicht bestimmt

MP 5 aus: RKS 18(0,2 - 1,0 m)+ RKS 19(0,25 - 1,0 m)+ RKS 20(0,2 - 1,0 m)+ RKS 21(0,3 - 1,2 m)+ RKS 22(0,25 - 2,2 m)+ RKS 23(0,3 - 1,8 m)+ RKS 24(0,3 - 1,0 m)+ RKS 25(0,3 - 1,0 m)+ RKS 26(0,3 - 1,0 m)+ RKS 27(0,25 - 0,8 m)+ RKS 28(0,3 - 1,3 m)+ RKS 33(0,4- 2,0 m)+ RKS 34(0,2 - 1,5 m)+ RKS 35(0,3 - 0,7 m)

MP 6 aus: RKS 18(1,0 - 5,0 m)+ RKS 19(1,0 - 3,9 m)+ RKS 20(1,0 - 3,7 m)+ RKS 21(1,2 - 3,8 m)+ RKS 22(2,2 - 4,1 m)+ RKS 23(1,8 - 3,5 m)+ RKS 24(1,0 - 5,0 m)+ RKS 25(1,0 - 4,2m)+ RKS 26(1,0 - 4,2 m)+ RKS 27(0,8 - 50, m)+ RKS 28(2,5 - 3,0 m)+ RKS 33(2,0 - 3,0 m)+ RKS 34(1,5 - 3,0 m)+ RKS 35(0,7 - 3,0 m)

Abfalltechnische Bewertung nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand September 2018

Parameter		Zuordnungswerte/Grenzwerte LAGA Boden (Mindestuntersuchung)							MP 7	Bewertung
Prüfbericht 2019-F-4492									2019-F-4492-1	
Material		Z 0* (1)	Z 0 Ton	Z 0 Lehm	Z 0 Sand	Z 1 / Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Schwemmlehm	
Feststoff									**Bewertung:**	Lehm
Trockensubstanz	Masse-%								86,8	
TOC(3)	Masse-%	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5	0,19	Z 0
EOX	mg/kg TS	1(4)	1	1	1	3(4)		10	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{22})	mg/kg TS	200	100	100	100	300		1000	n.n.	Z 0
KW (C_{10} bis C_{40})	mg/kg TS	400				600		2000	n.n.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3 / 9 (5)		30	0,12	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,6	0,3	0,3	0,3	0,9		3	n.n.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	15 (2)	20	15	10	45		150	8,3	Z 0
Blei	mg/kg TS	140	100	70	40	210		700	10,9	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	1(2)	1,5	1	0,4	3		10	n.n.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	120	100	60	30	180		600	35,8	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	80	60	40	20	120		400	11,1	Z 0
Nickel	mg/kg TS	100	70	50	15	150		500	19,7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	1	1	0,5	0,1	1,5		5	n.n.	Z 0
Zink	mg/kg TS	300	200	150	60	450		1500	34,8	Z 0
Eluat										
pH-Wert(6)		6,5-9				6,5-9	6-12	5,5-12	8,71	Z 0
elek. Leitfähigkeit	mS/cm	500				500	1000	1500	33	Z 0
Chlorid (7)	mg/l	10				10	20	30	1,6	Z 0
Sulfat (7)	mg/l	50				50	100	150	3,9	Z 0
Arsen	µg/l	10				10	40	60	n.n.	Z 0
Blei	µg/l	20				40	100	200	n.n.	Z 0
Cadmium	µg/l	2				2	5	10	n.n.	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15				30	75	150	n.n.	Z 0
Kupfer	µg/l	50				50	150	300	n.n.	Z 0
Nickel	µg/l	40				50	150	200	n.n.	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2				0,2	1	2	n.n.	Z 0
Zink	µg/l	100				100	300	600	5	Z 0
Gesamtbewertung									**Z 0**	

Die folgenden Ausnahmeregelungen gelten nur nach Absprache mit der zuständigen Behörde:

(1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

(2) Werte gelten für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gelten höhere Werte (siehe Tab. 1.1).

(3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(5) Bodenmaterial mit PAK-Gehalten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydraulisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(6) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

(7) Bei Chlorid und Sulfat sind Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

k.A.: Keine Angabe
n.n.: Nicht nachweisbar
n.b.: nicht bestimmt

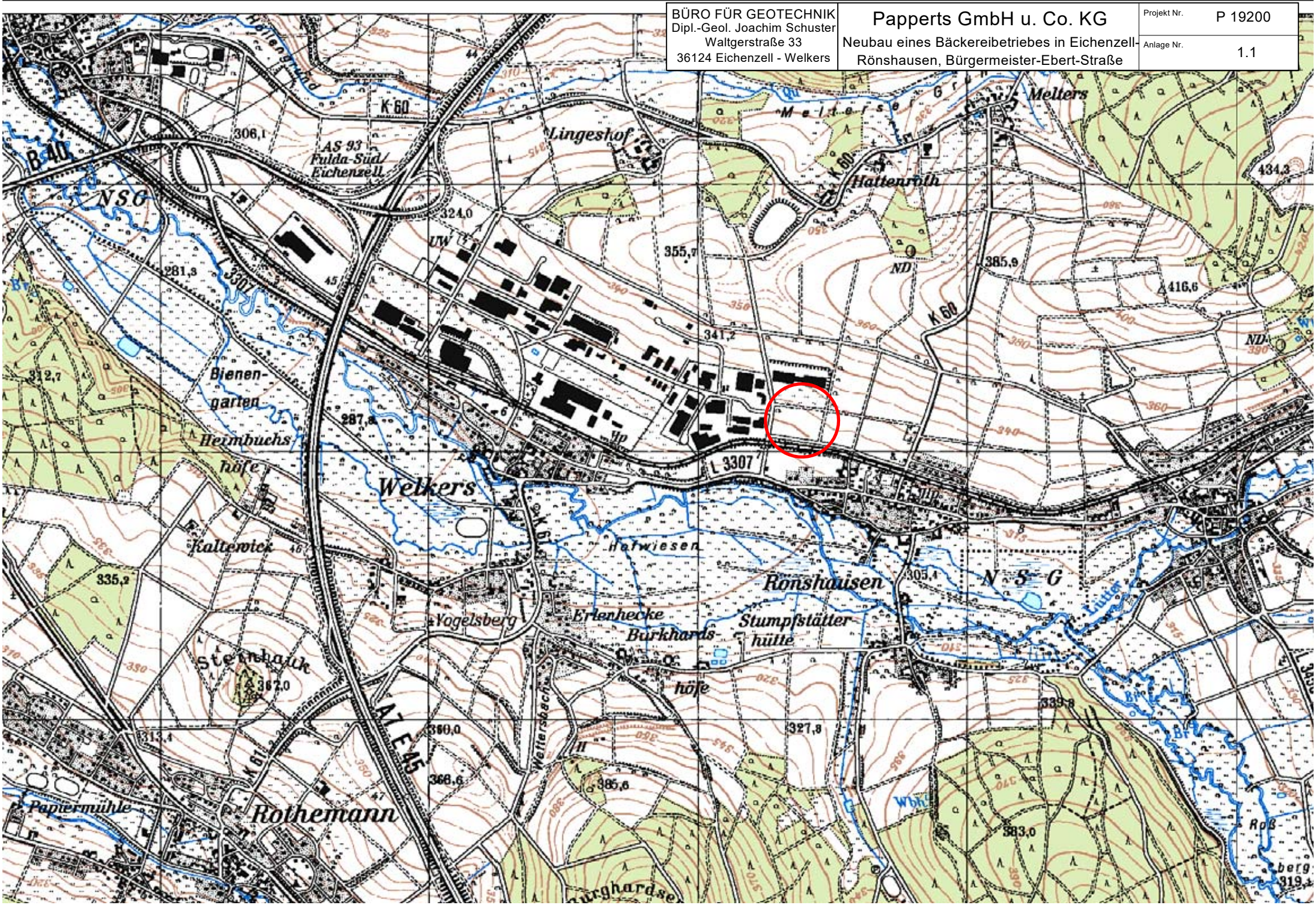
MP 7 aus: RKS 36 (0,25 - 3,0 m)+ RKS 37 (0,30 - 3,0 m)+ RKS 38 (0,3 - 3,0 m)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Dipl.-Geol. Joachim Schuster
Waltgerstraße 33
36124 Eichenzell - Welkers

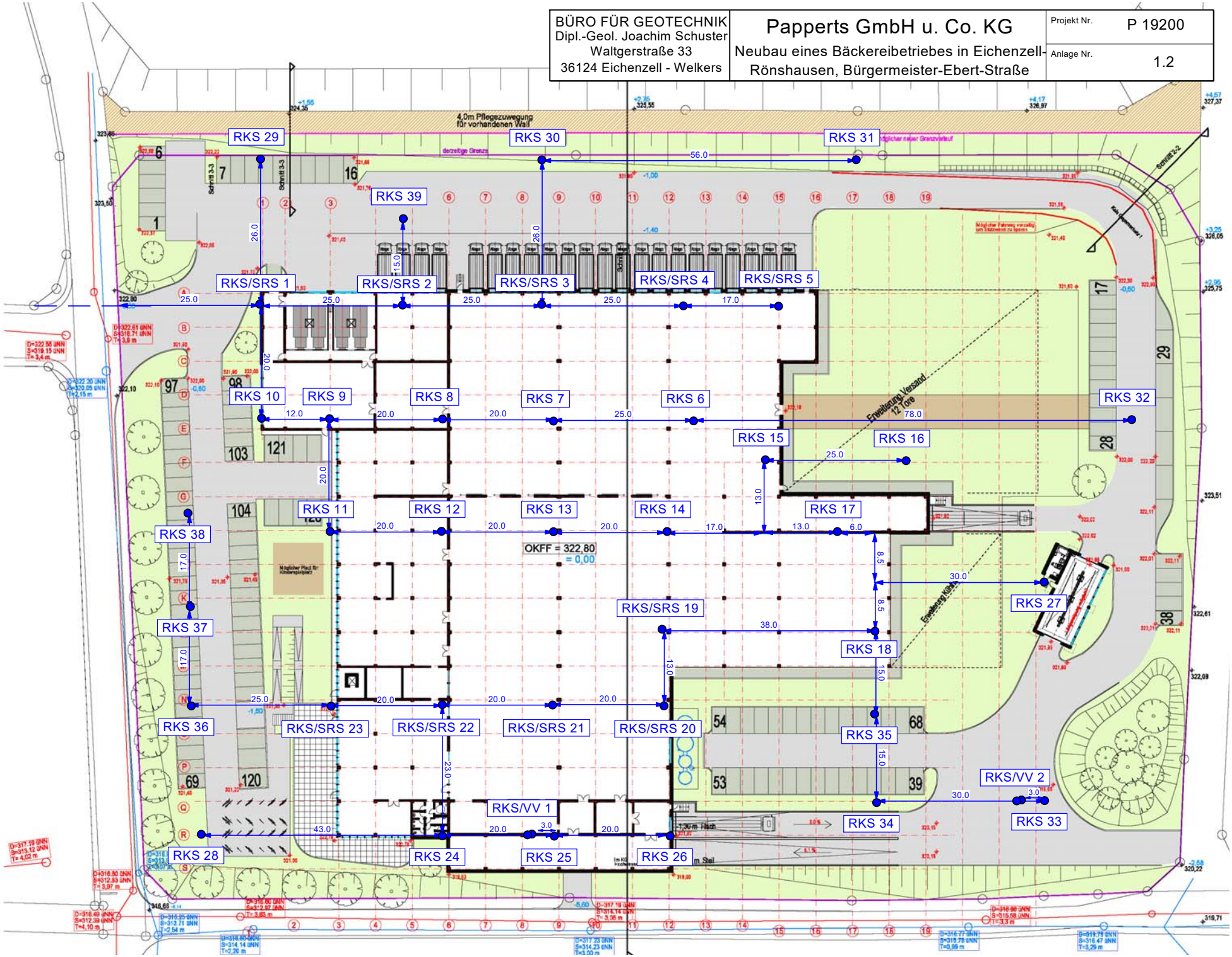
Papperts GmbH u. Co. KG

Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

Projekt Nr.	P 19200
Anlage Nr.	1.1



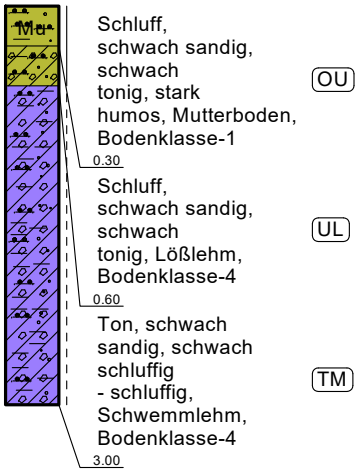
BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 1.2



BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.1

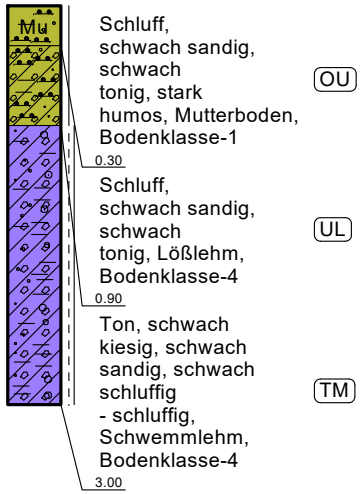
RKS 38

319.56 m



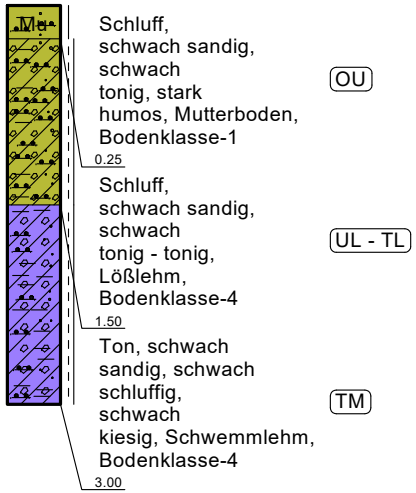
RKS 37

318.99 m



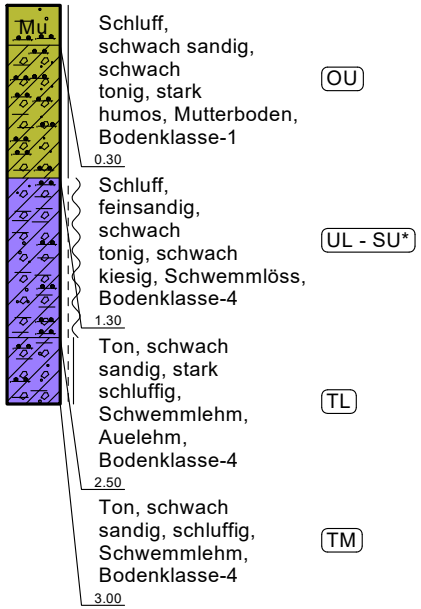
RKS 36

318.39 m



RKS 28

316.88 m



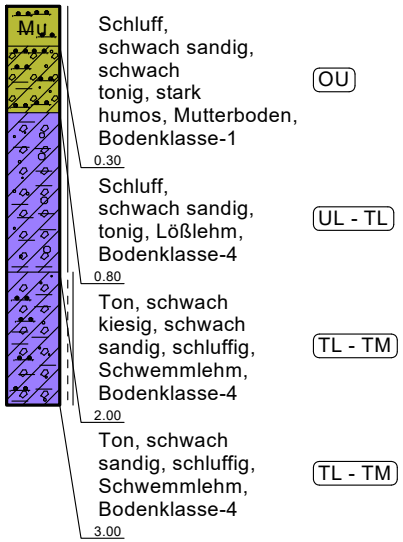
Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.2

RKS 29

322.33 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU

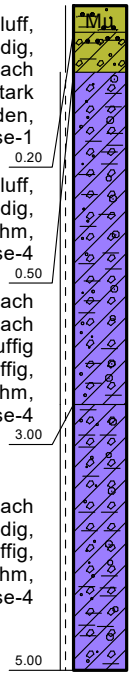
Schluff, schwach sandig, tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL - TL

Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

RKS 1

320.95 m



OU — Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1

UL — Schluff, schwach sandig, tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4

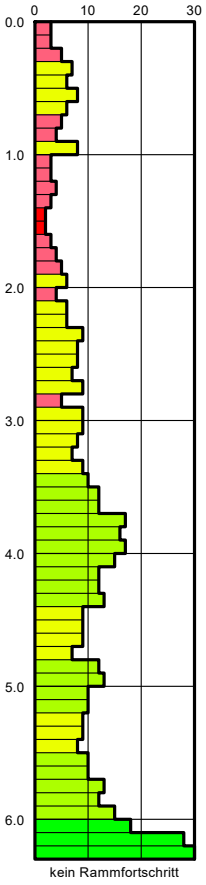
TL - UL — Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig - stark schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4

TL - TM — Ton, schwach kiesig, sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4

SRS 1

320.95 m

Schlagzahlen je 10 cm

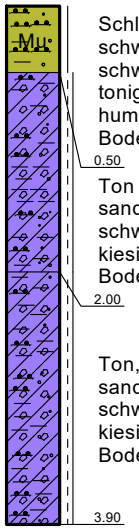


kein Rammfortschritt

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	3	5.10	10
0.20	3	5.20	10
0.30	5	5.30	9
0.40	7	5.40	9
0.50	6	5.50	8
0.60	8	5.60	10
0.70	6	5.70	10
0.80	5	5.80	13
0.90	4	5.90	12
1.00	8	6.00	15
1.10	3	6.10	18
1.20	3	6.20	28
1.30	4	6.30	30
1.40	3		
1.50	2		
1.60	2		
1.70	3		
1.80	4		
1.90	5		
2.00	6		
2.10	4		
2.20	6		
2.30	6		
2.40	9		
2.50	8		
2.60	8		
2.70	7		
2.80	9		
2.90	5		
3.00	9		
3.10	9		
3.20	8		
3.30	7		
3.40	9		
3.50	10		
3.60	12		
3.70	12		
3.80	17		
3.90	16		
4.00	17		
4.10	15		
4.20	12		
4.30	12		
4.40	13		
4.50	9		
4.60	9		
4.70	9		
4.80	7		
4.90	12		
5.00	13		

RKS 10

320.18 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU

Ton ,1 schwach sandig, schluffig, schwach kiesig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

Ton, schwach sandig, schluffig, schwach kiesig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

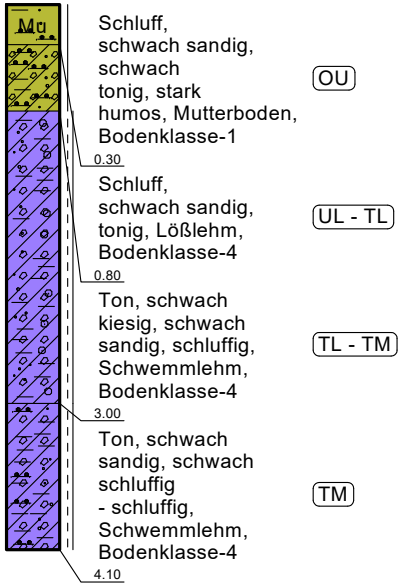
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.3

RKS 9

320.41 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU

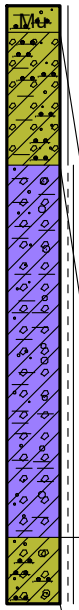
Schluff, schwach sandig, tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL - TL

Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM

RKS 11

319.71 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU

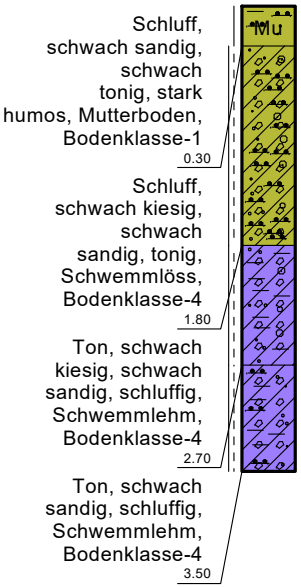
Schluff, schwach sandig, schwach tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL

Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, tonig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — UL - TL

RKS 23

318.36 m



OU — Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1

UL - TL — Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4

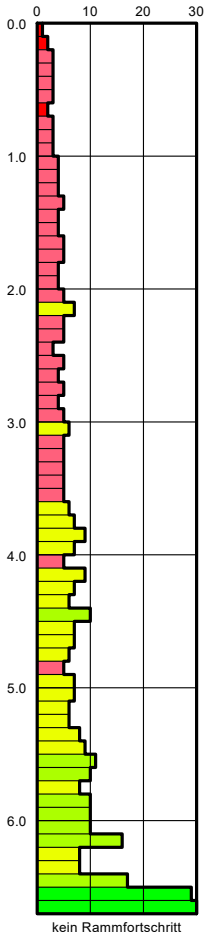
TL - TM — Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4

TM — Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4

SRS 23

318.36 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	7
0.20	2	5.20	6
0.30	3	5.30	6
0.40	3	5.40	8
0.50	3	5.50	9
0.60	3	5.60	11
0.70	2	5.70	10
0.80	3	5.80	8
0.90	3	5.90	10
1.00	3	6.00	10
1.10	4	6.10	10
1.20	4	6.20	16
1.30	4	6.30	8
1.40	5	6.40	8
1.50	4	6.50	17
1.60	4	6.60	29
1.70	5	6.70	30
1.80	5		
1.90	4		
2.00	4		
2.10	5		
2.20	7		
2.30	5		
2.40	5		
2.50	3		
2.60	5		
2.70	4		
2.80	5		
2.90	4		
3.00	5		
3.10	6		
3.20	5		
3.30	5		
3.40	5		
3.50	5		
3.60	5		
3.70	6		
3.80	7		
3.90	9		
4.00	7		
4.10	5		
4.20	9		
4.30	7		
4.40	6		
4.50	10		
4.60	7		
4.70	7		
4.80	6		
4.90	5		
5.00	7		

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

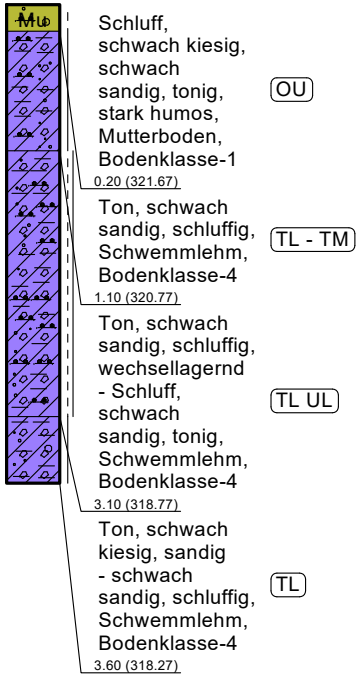
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.4

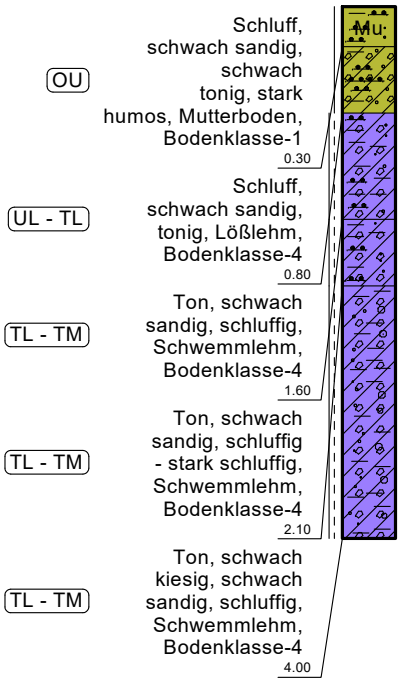
RKS 39

321.87 m



RKS 2

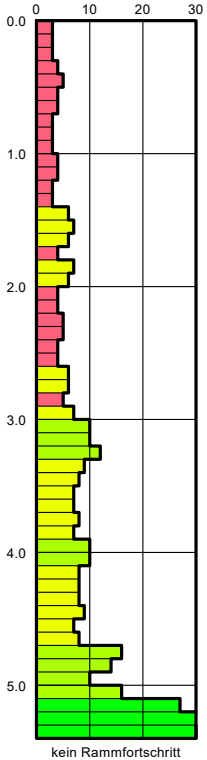
321.32 m



SRS 2

321.32 m

Schlagzahlen je 10 cm

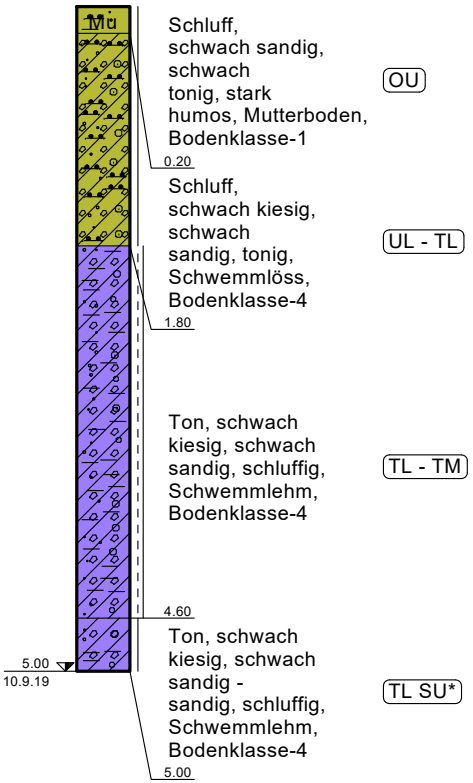


kein Rammfortschritt

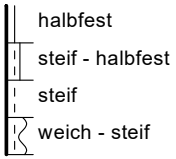
Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	3	5.10	16
0.20	3	5.20	27
0.30	3	5.30	36
0.40	4	5.40	30
0.50	5		
0.60	4		
0.70	4		
0.80	3		
0.90	3		
1.00	3		
1.10	4		
1.20	4		
1.30	3		
1.40	3		
1.50	6		
1.60	7		
1.70	6		
1.80	4		
1.90	7		
2.00	6		
2.10	4		
2.20	4		
2.30	5		
2.40	5		
2.50	4		
2.60	4		
2.70	6		
2.80	6		
2.90	5		
3.00	7		
3.10	10		
3.20	10		
3.30	12		
3.40	9		
3.50	8		
3.60	7		
3.70	7		
3.80	8		
3.90	7		
4.00	10		
4.10	10		
4.20	8		
4.30	8		
4.40	8		
4.50	9		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	16		
4.90	14		
5.00	10		

RKS 8

320.50 m



Legende



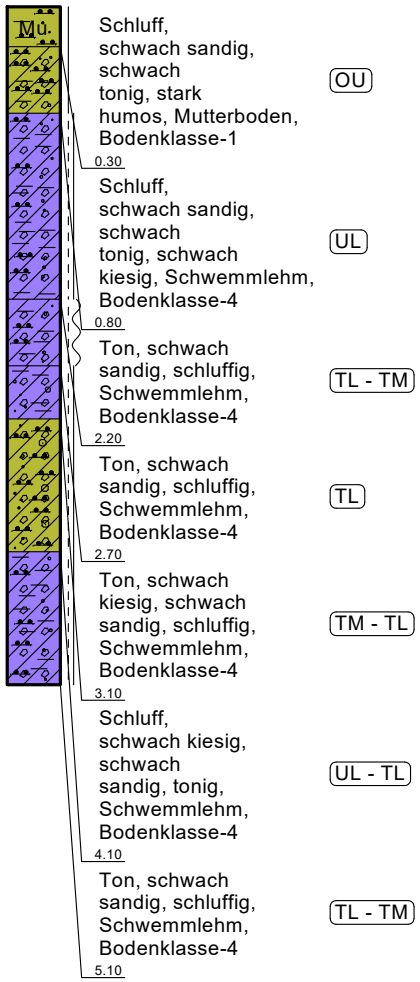
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.5

RKS 12

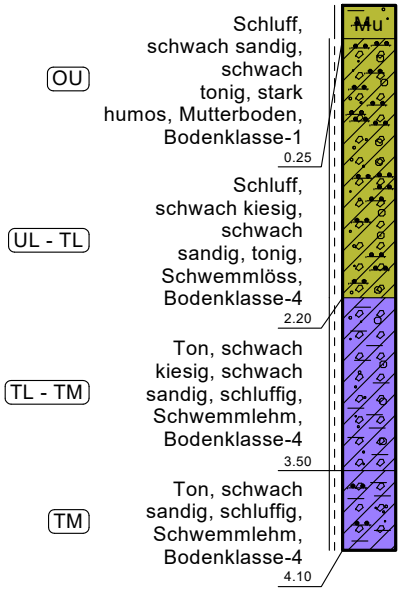
319.80 m



- 0.30: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 0.80: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — UL
- 2.20: Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
- 2.70: Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL
- 3.10: Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM - TL
- 4.10: Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — UL - TL
- 5.10: Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

RKS 22

318.72 m

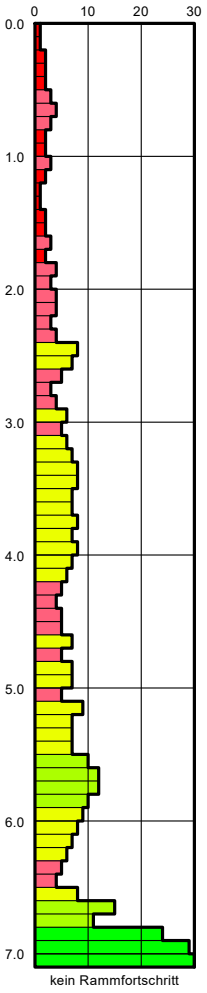


- 0.25: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 2.20: Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — UL - TL
- 3.50: Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
- 4.10: Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM

SRS 22

318.72 m

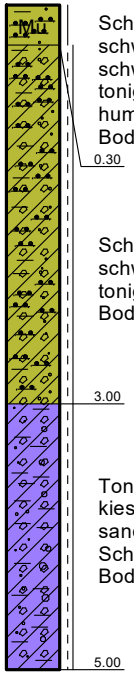
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	5
0.20	1	5.20	9
0.30	2	5.30	7
0.40	2	5.40	7
0.50	2	5.50	7
0.60	3	5.60	10
0.70	4	5.70	12
0.80	3	5.80	12
0.90	2	5.90	10
1.00	2	6.00	9
1.10	3	6.10	8
1.20	2	6.20	7
1.30	1	6.30	6
1.40	1	6.40	5
1.50	2	6.50	4
1.60	2	6.60	8
1.70	3	6.70	15
1.80	2	6.80	11
1.90	4	6.90	24
2.00	3	7.00	29
2.10	4	7.10	30
2.20	4		
2.30	3		
2.40	4		
2.50	8		
2.60	7		
2.70	5		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	6		
3.10	5		
3.20	6		
3.30	7		
3.40	8		
3.50	8		
3.60	7		
3.70	7		
3.80	8		
3.90	7		
4.00	8		
4.10	7		
4.20	6		
4.30	5		
4.40	4		
4.50	5		
4.60	5		
4.70	7		
4.80	5		
4.90	7		
5.00	7		

RKS 24

317.24 m



- 0.30: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 3.00: Schluff, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — UL - TL
- 5.00: Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

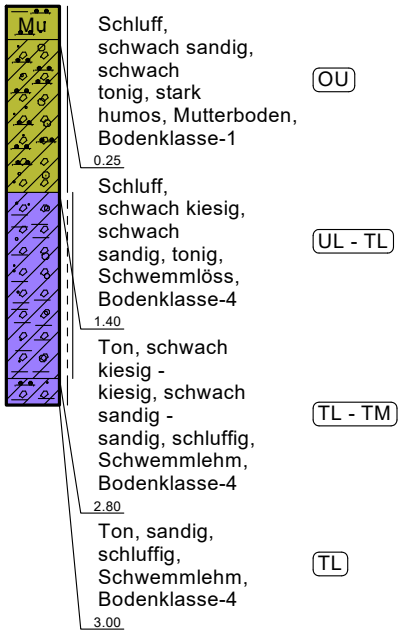
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.6

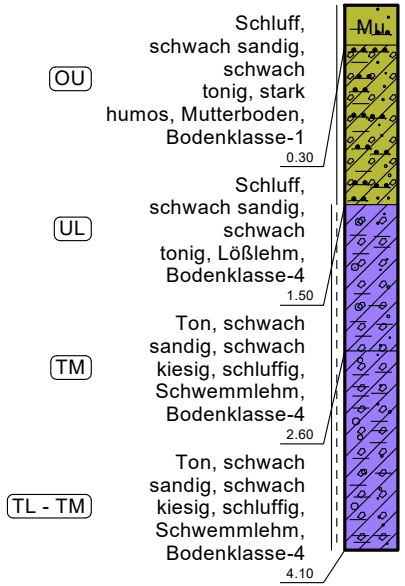
RKS 30

323.19 m



RKS 3

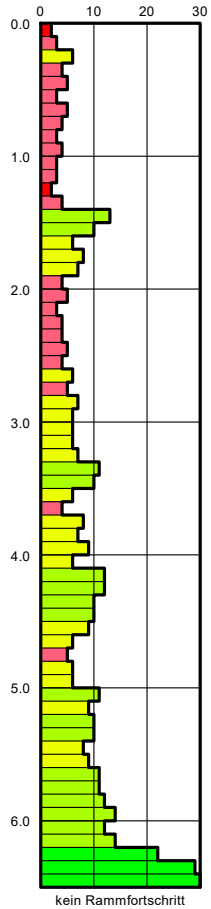
321.43 m



SRS 3

321.43 m

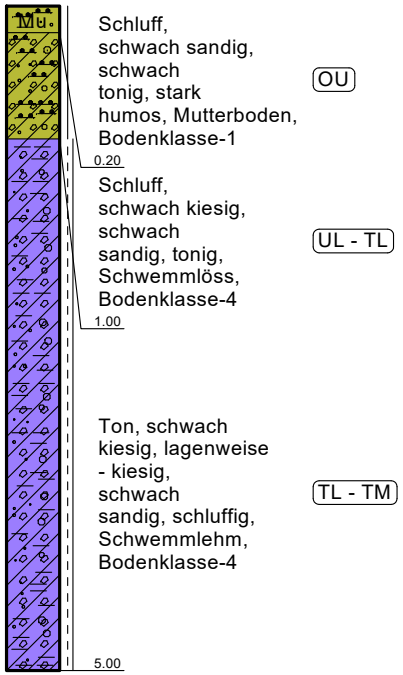
Schlagzahlen je 10 cm

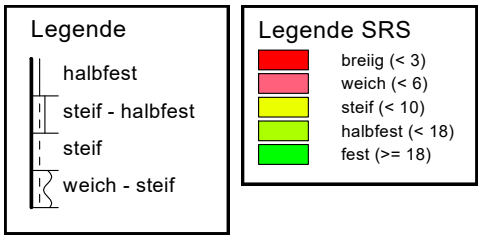


Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	5.10	11
0.20	3	5.20	9
0.30	6	5.30	10
0.40	4	5.40	10
0.50	5	5.50	8
0.60	3	5.60	9
0.70	5	5.70	11
0.80	4	5.80	11
0.90	3	5.90	12
1.00	4	6.00	14
1.10	3	6.10	12
1.20	3	6.20	14
1.30	2	6.30	22
1.40	4	6.40	29
1.50	13	6.50	30
1.60	10		
1.70	6		
1.80	8		
1.90	7		
2.00	4		
2.10	5		
2.20	3		
2.30	4		
2.40	4		
2.50	5		
2.60	4		
2.70	6		
2.80	5		
2.90	7		
3.00	6		
3.10	6		
3.20	6		
3.30	7		
3.40	11		
3.50	10		
3.60	6		
3.70	4		
3.80	8		
3.90	7		
4.00	9		
4.10	6		
4.20	12		
4.30	12		
4.40	10		
4.50	10		
4.60	9		
4.70	6		
4.80	5		
4.90	6		
5.00	6		

RKS 7

320.83 m

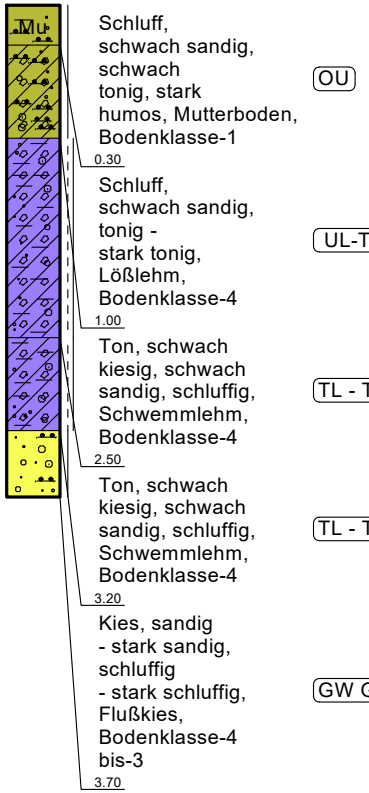




BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.7

RKS 13

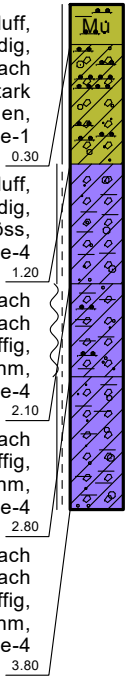
320.07 m



- 0.30 Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 1.00 Schluff, schwach sandig, tonig - stark tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL-TL
- 2.50 Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
- 3.20 Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
- 3.70 Kies, sandig - stark sandig, schluffig - stark schluffig, Flußkies, Bodenklasse-4 bis-3 — GW GU - GU*

RKS 21

319.12 m

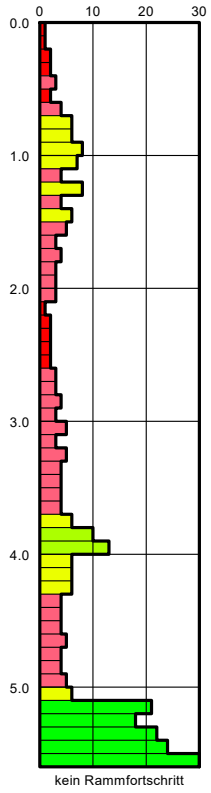


- 0.30 Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 1.20 Schluff, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — UL - TL
- 2.10 Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
- 2.80 Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL
- 3.80 Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM

SRS 21

319.12 m

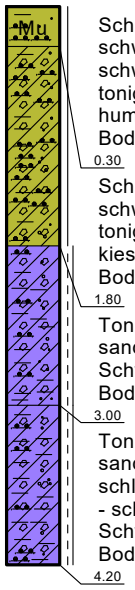
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	6
0.20	1	5.20	21
0.30	2	5.30	18
0.40	2	5.40	22
0.50	3	5.50	24
0.60	2	5.60	30
0.70	4		
0.80	6		
0.90	6		
1.00	8		
1.10	7		
1.20	4		
1.30	8		
1.40	4		
1.50	6		
1.60	5		
1.70	3		
1.80	4		
1.90	3		
2.00	3		
2.10	3		
2.20	1		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	3		
3.10	5		
3.20	3		
3.30	5		
3.40	4		
3.50	4		
3.60	4		
3.70	4		
3.80	6		
3.90	10		
4.00	13		
4.10	6		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	4		
4.50	4		
4.60	4		
4.70	5		
4.80	4		
4.90	4		
5.00	5		

RKS 25

317.57 m



- 0.30 Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
- 1.80 Schluff, schwach sandig, tonig, schwach kiesig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — UL - TL
- 3.00 Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM
- 4.20 Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

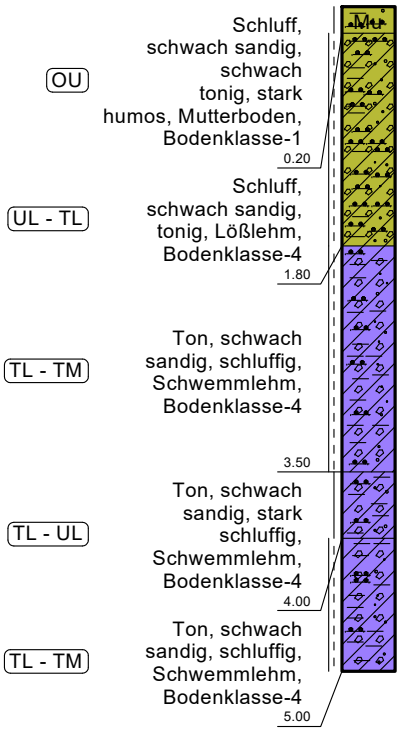
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.8

RKS 4

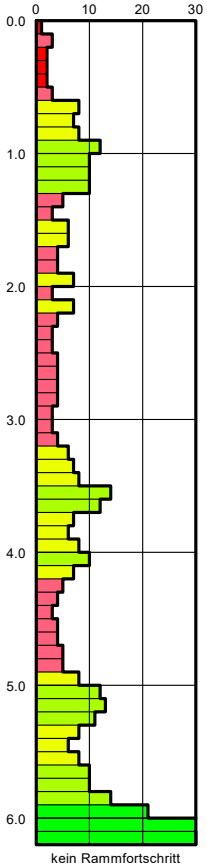
322.92 m



SRS 4

322.92 m

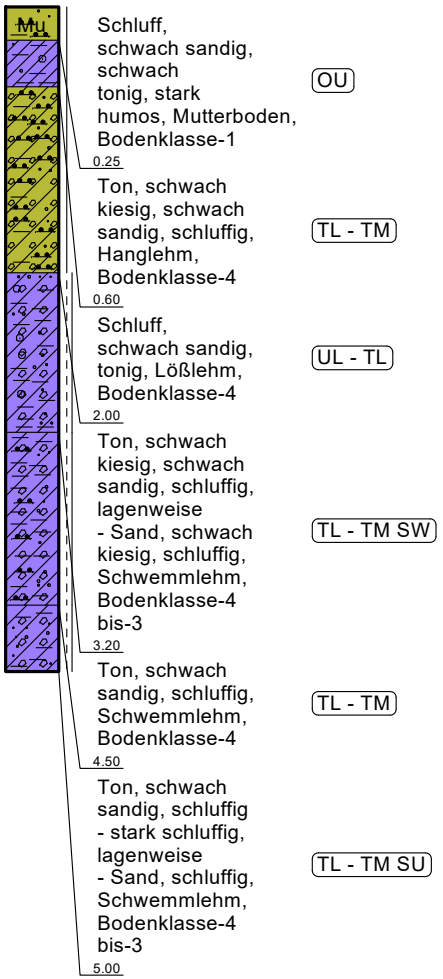
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	12
0.20	3	5.20	13
0.30	2	5.30	11
0.40	2	5.40	8
0.50	2	5.50	6
0.60	3	5.60	8
0.70	8	5.70	10
0.80	7	5.80	10
0.90	8	5.90	14
1.00	12	6.00	21
1.10	10	6.10	31
1.20	10	6.20	30
1.30	10		
1.40	5		
1.50	3		
1.60	6		
1.70	6		
1.80	4		
1.90	4		
2.00	7		
2.10	3		
2.20	7		
2.30	4		
2.40	3		
2.50	3		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	3		
3.10	3		
3.20	4		
3.30	6		
3.40	7		
3.50	8		
3.60	14		
3.70	12		
3.80	7		
3.90	6		
4.00	8		
4.10	10		
4.20	7		
4.30	5		
4.40	4		
4.50	3		
4.60	4		
4.70	4		
4.80	5		
4.90	5		
5.00	8		

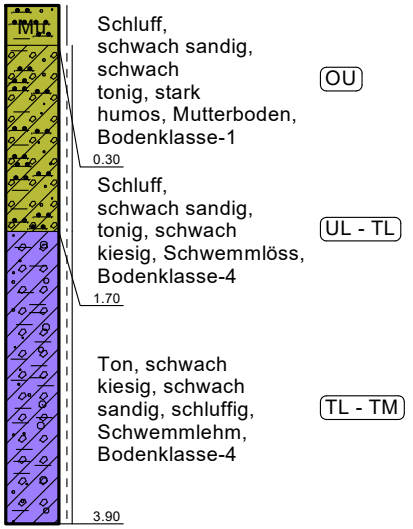
RKS 6

322.12 m

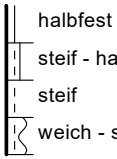


RKS 14

321.04 m



Legende



Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.9

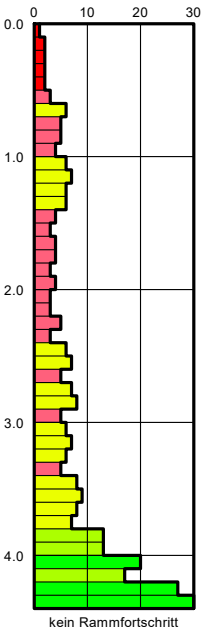
RKS 19

320.19 m

SRS 19

320.19 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	2
0.30	2
0.40	2
0.50	2
0.60	3
0.70	6
0.80	5
0.90	5
1.00	4
1.10	6
1.20	7
1.30	6
1.40	6
1.50	4
1.60	3
1.70	4
1.80	4
1.90	3
2.00	4
2.10	3
2.20	3
2.30	5
2.40	3
2.50	6
2.60	7
2.70	5
2.80	7
2.90	8
3.00	5
3.10	6
3.20	7
3.30	6
3.40	5
3.50	8
3.60	9
3.70	8
3.80	7
3.90	13
4.00	13
4.10	20
4.20	17
4.30	27
4.40	30

OU — Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — 0.25

UL - TL — Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, tonig, Lösslehm, Bodenklasse-4 — 2.00

TL - TM — Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — 3.30

GU - GU* — Kies, sandig, schluffig - stark schluffig, tonig, Flußkies, Bodenklasse-4 — 3.90

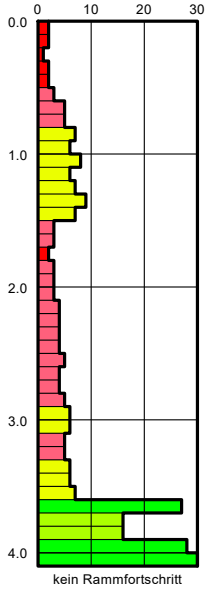
RKS 20

319.66 m

SRS 20

319.66 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2
0.20	2
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	3
0.70	5
0.80	5
0.90	7
1.00	6
1.10	8
1.20	6
1.30	7
1.40	9
1.50	7
1.60	3
1.70	3
1.80	2
1.90	3
2.00	3
2.10	3
2.20	4
2.30	4
2.40	4
2.50	4
2.60	5
2.70	4
2.80	4
2.90	5
3.00	6
3.10	6
3.20	5
3.30	5
3.40	6
3.50	6
3.60	7
3.70	27
3.80	16
3.90	16
4.00	28
4.10	30

OU — Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — 0.20

UL - TL — Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig - tonig, Lösslehm, Bodenklasse-4 — 2.00

TL - TM — Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — 3.70

RKS 26

317.83 m

OU — Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — 0.30

UL - TL — Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — 2.00

TL - TM — Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — 2.60

TM — Ton, schwach sandig, schwach schluffig - schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — 4.20

Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

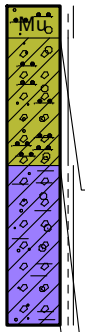
Legende SRS

- breiig (< 3)
- weich (< 6)
- steif (< 10)
- halbfest (< 18)
- fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.10

RKS 31

325.09 m



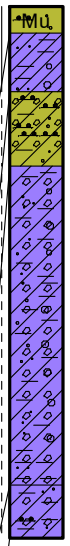
Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
0.30

Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Schwemmlöss, Bodenklasse-4 — UL - TL
1.50

Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
3.00

RKS 5

323.74 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
0.25

Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, Hanglehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
0.80

Schluff, schwach sandig, tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL - TL
1.50

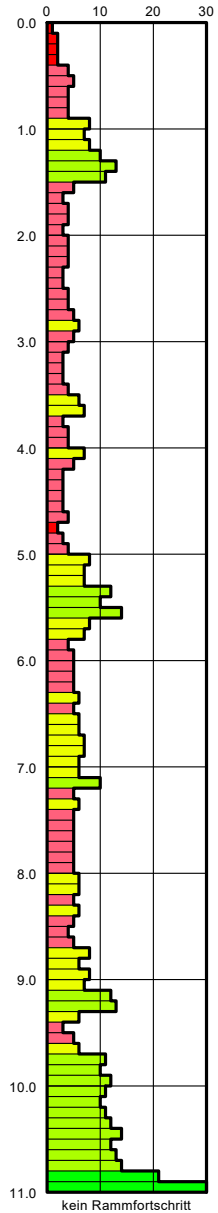
Ton, schwach kiesig, schwach sandig - sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TL - TM
4.50

Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM
5.00

SRS 5

323.74 m

Schlagzahlen je 10 cm

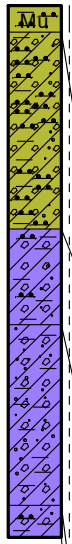


kein Rammfortschritt

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	8	10.10	11
0.20	2	5.20	7	10.20	10
0.30	2	5.30	7	10.30	11
0.40	2	5.40	12	10.40	12
0.50	4	5.50	10	10.50	14
0.60	5	5.60	14	10.60	12
0.70	4	5.70	8	10.70	13
0.80	4	5.80	7	10.80	14
0.90	4	5.90	4	10.90	21
1.00	8	6.00	5	11.00	30
1.10	7	6.10	5		
1.20	8	6.20	5		
1.30	10	6.30	5		
1.40	13	6.40	6		
1.50	11	6.50	5		
1.60	5	6.60	6		
1.70	3	6.70	6		
1.80	4	6.80	7		
1.90	4	6.90	7		
2.00	3	7.00	6		
2.10	4	7.10	6		
2.20	4	7.20	10		
2.30	4	7.30	5		
2.40	3	7.40	6		
2.50	3	7.50	5		
2.60	4	7.60	5		
2.70	4	7.70	5		
2.80	5	7.80	5		
2.90	6	7.90	5		
3.00	5	8.00	5		
3.10	4	8.10	6		
3.20	3	8.20	6		
3.30	3	8.30	5		
3.40	3	8.40	6		
3.50	4	8.50	5		
3.60	6	8.60	4		
3.70	7	8.70	5		
3.80	3	8.80	8		
3.90	4	8.90	6		
4.00	4	9.00	8		
4.10	7	9.10	7		
4.20	5	9.20	12		
4.30	3	9.30	13		
4.40	3	9.40	6		
4.50	3	9.50	3		
4.60	3	9.60	5		
4.70	4	9.70	6		
4.80	2	9.80	11		
4.90	3	9.90	10		
5.00	4	10.00	12		

RKS 15

322.31 m



Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1 — OU
0.25

Schluff, schwach sandig, tonig, Lößlehm, Bodenklasse-4 — UL - TM
2.10

Ton, schwach sandig, schluffig, schwach kiesig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM
3.00

Ton, schwach sandig, schluffig, lagenweise - Sand, schwach feinkiesig, schluffig, Schwemmlehm, Schwemmsand, Bodenklasse-4 bis-3 — TL SU
4.70

Ton, schwach sandig, schluffig, Schwemmlehm, Bodenklasse-4 — TM
5.00

Legende

halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif

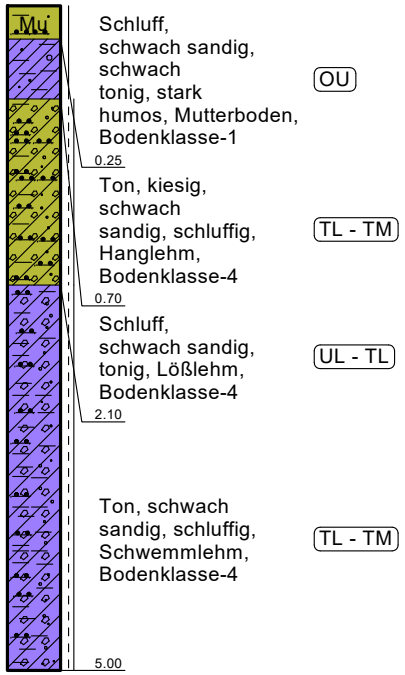
Legende SRS

breiig (< 3)
weich (< 6)
steif (< 10)
halbfest (< 18)
fest (>= 18)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.11

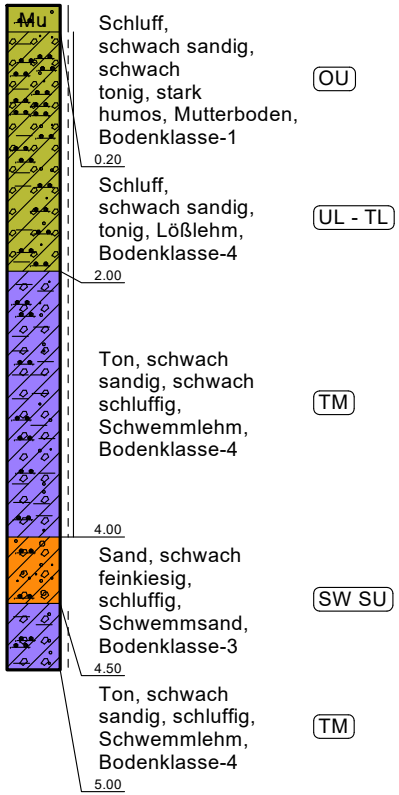
RKS 16

322.17 m



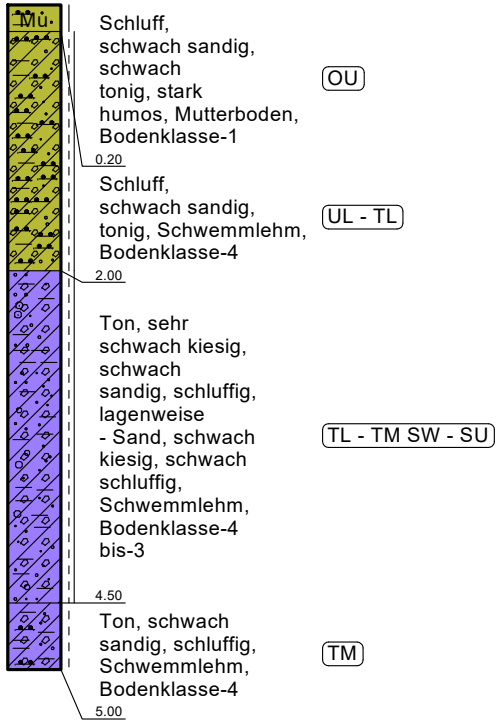
RKS 17

321.67 m



RKS 18

320.62 m



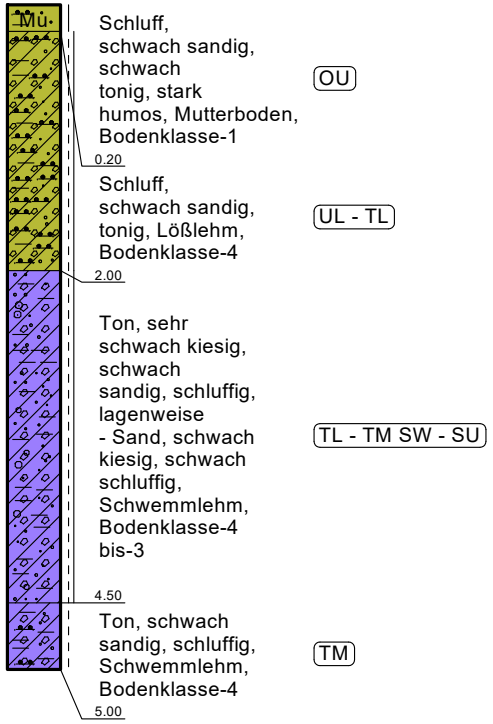
Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.12

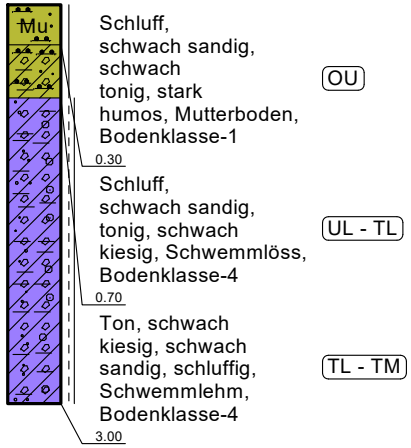
RKS 18

320.62 m



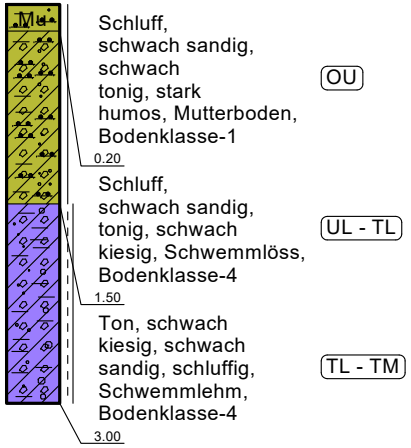
RKS 35

319.95 m



RKS 34

319.20 m



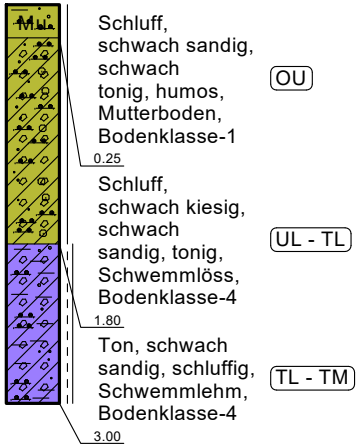
Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.13

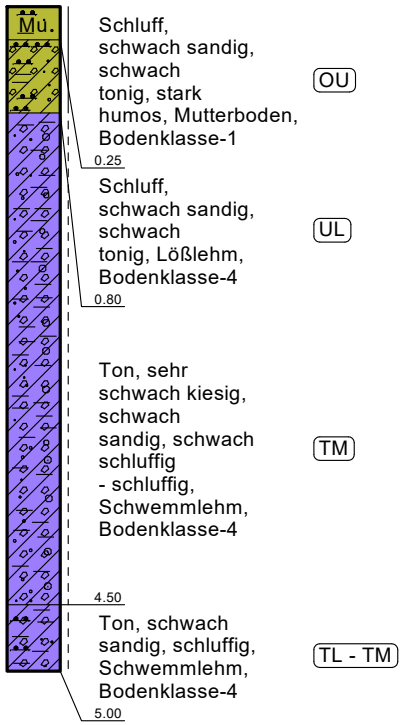
RKS 32

323.07 m



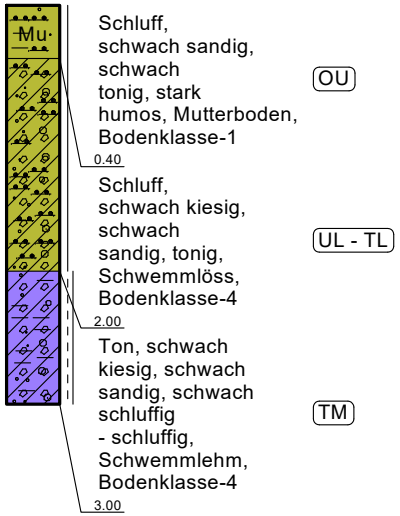
RKS 27

321.40 m



RKS 33

319.95 m



Legende

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr.	P 19200
		Anlage Nr.	2.14

Legende

- klüftig
- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- breiig
- naß

RKS VV1

0.00 m

OU	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1	0.10 (-0.10)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.60 (-0.60)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	1.00 (-1.00)
UL	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	3.30 (-3.30)

VV 1

OK Ausbau = 0.20 m
0.90 Vollrohr DN 40
0.10 Prüfkörper

0.00 m

OU	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1	0.10 (-0.10)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.60 (-0.60)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.70 (-0.70)

RKS VV2

0.00 m

OU	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1	0.15 (-0.15)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.50 (-0.50)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	1.20 (-1.20)
UL	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	3.20 (-3.20)

VV 2

OK Ausbau = 0.10 m
0.90 Vollrohr DN 40
0.10 Prüfkörper

0.00 m

OU	Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, tonig, stark humos, Mutterboden, Bodenklasse-1	0.15 (-0.15)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.50 (-0.50)
UL	Schluff, schwach sandig, tonig, Lehmboden, Bodenklasse-4	0.80 (-0.80)

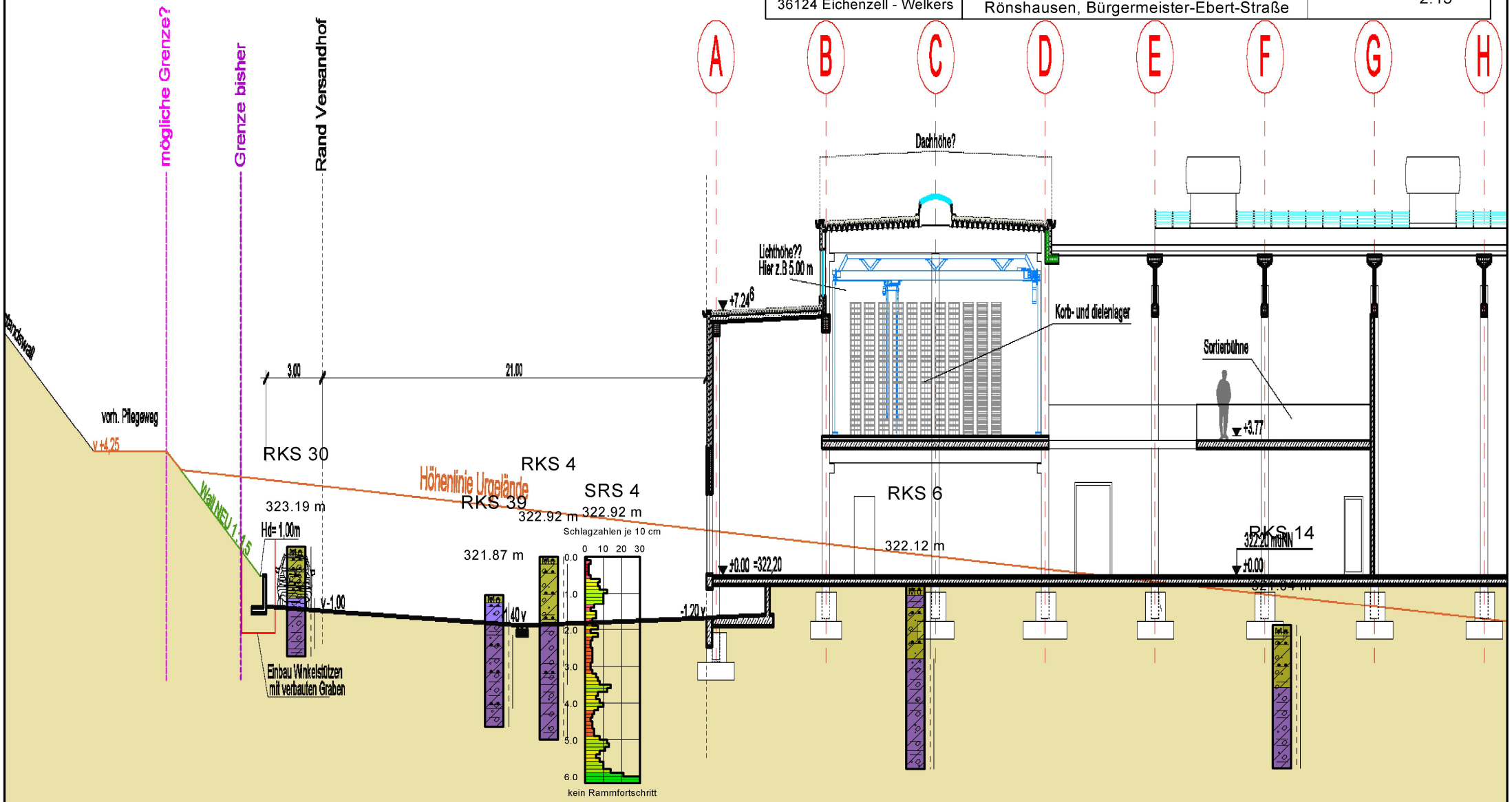
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Dipl.-Geol. Joachim Schuster
Waltgerstraße 33
36124 Eichenzell - Welkers

Papperts GmbH u. Co. KG

Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße

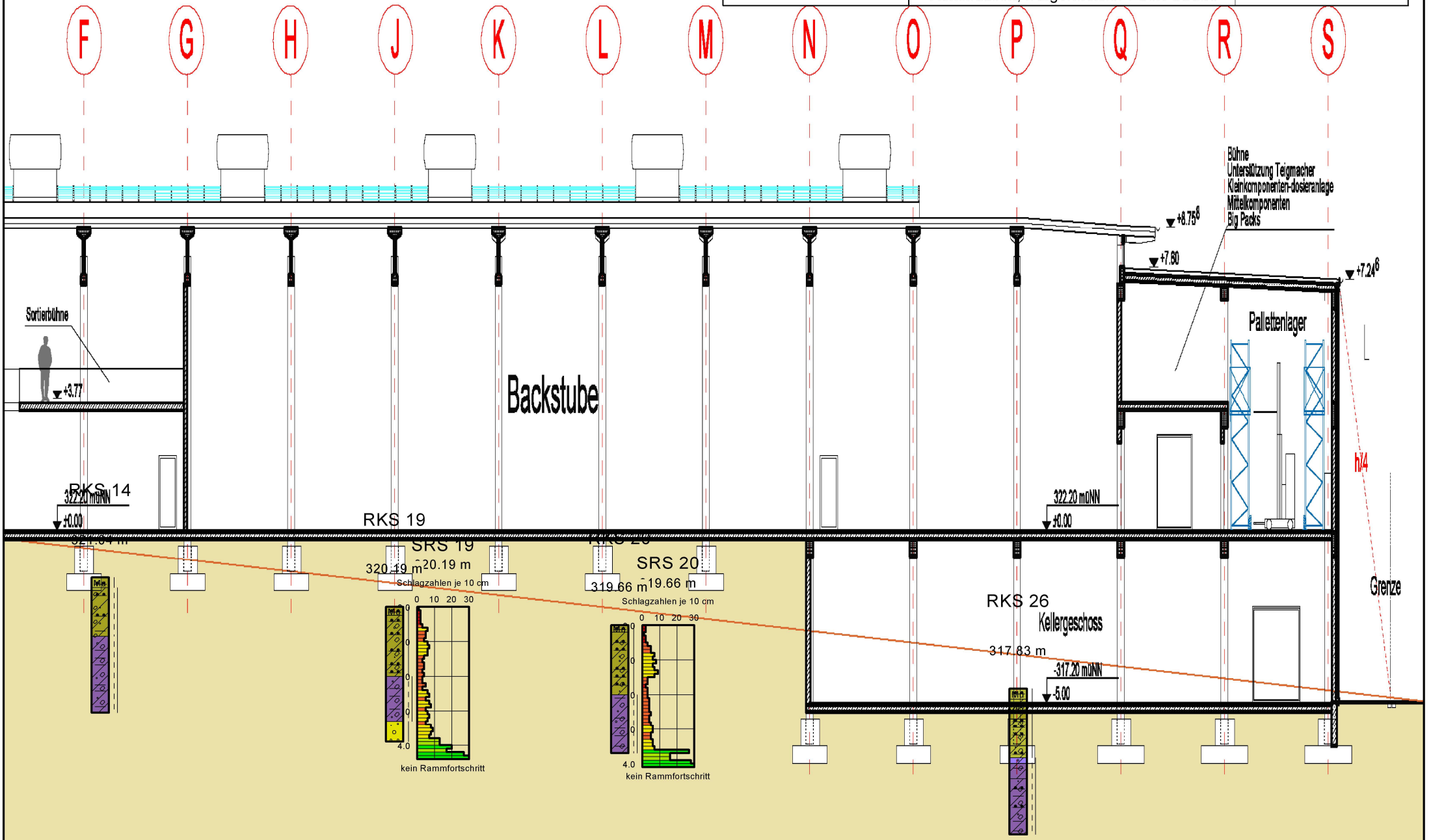
Projekt Nr. P 19200

Anlage Nr. 2.15



Schnitt entlang Achse 11

BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. Joachim Schuster Waltgerstraße 33 36124 Eichenzell - Welkers	Papperts GmbH u. Co. KG Neubau eines Bäckereibetriebes in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße	Projekt Nr. P 19200 Anlage Nr. 2.16



Wassergehalt nach DIN 18 121, Teil 1

Auftraggeber papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 11, 12, 13

Probenbezeichnung	**RKS 12** 1,70 - 2,70	**RKS 14** 1,70 - 3,90	**RKS 16** 0,70 - 2,10
Bodenart	T, u, s''	T, u, s'	U, t', s'-s
Art der Entnahme	gestört	gestört	gestört
Probenentnahme am	12.09.19	09.09.19	09.09.19
Labornummer	426	428	431
Sachbearbeiter	W. Otteni	W. Otteni	W. Otteni
Datum	01.10.19	01.10.19	01.10.19
Feuchte Probe + Behälter [g]	330,22	355,80	301,82
Trockene Probe + Behälter [g]	310,02	335,68	290,36
Behälter [g]	210,44	210,98	210,86
Porenwasser [g]	20,20	20,12	11,46
Trockene Probe [g]	99,58	124,70	79,50
Wassergehalt [%]	**20,3**	**16,1**	**14,4**

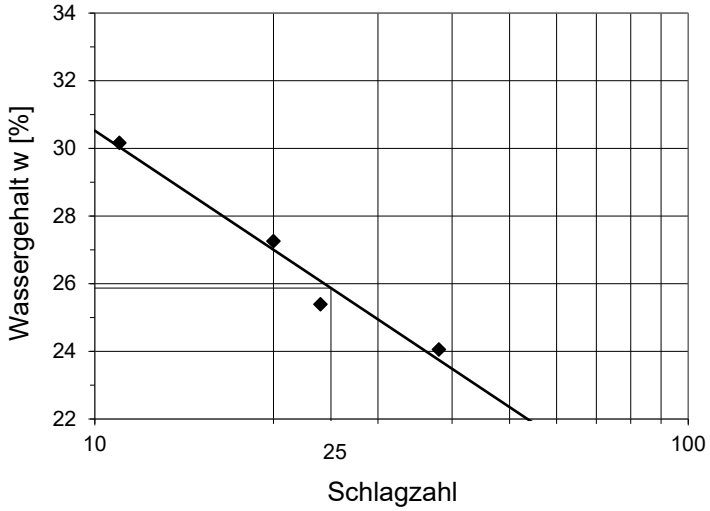
Probenbezeichnung	**RKS 21** 2,10 - 2,80	**RKS 23** 1,80 - 2,70	**RKS 27** 4,00 - 5,00
Bodenart	T, u, s''	U, t', s*, g'	T, u, s''
Art der Entnahme	gestört	gestört	gestört
Probenentnahme am	13.09.19	06.09.19	04.09.19
Labornummer	434	435	436
Sachbearbeiter	W. Otteni	W. Otteni	W. Otteni
Datum	01.10.19	01.10.19	01.10.19
Feuchte Probe + Behälter [g]	254,18	492,52	273,10
Trockene Probe + Behälter [g]	246,78	446,30	263,46
Behälter [g]	209,29	82,79	209,44
Porenwasser [g]	7,40	46,22	9,64
Trockene Probe [g]	37,49	363,51	54,02
Wassergehalt [%]	**19,7**	**12,7**	**17,8**

Probenbezeichnung	**RKS 28** 1,30 - 2,50	**RKS 32** 0,25 - 1,80	
Bodenart	T, u, s', g'	U, t, s	
Art der Entnahme	gestört	gestört	
Probenentnahme am	17.09.19	06.09.19	
Labornummer	433	438	
Sachbearbeiter	W. Otteni	W. Otteni	
Datum	01.10.19	01.10.19	
Feuchte Probe + Behälter [g]	307,82	564,46	
Trockene Probe + Behälter [g]	286,65	513,06	
Behälter [g]	209,82	82,29	
Porenwasser [g]	21,17	51,40	
Trockene Probe [g]	76,83	430,77	
Wassergehalt [%]	**27,6**	**11,9**	

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

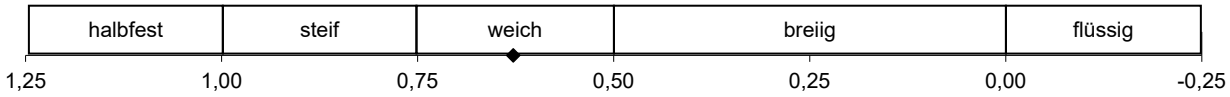
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 12**
Entnahmetiefe:	1,70 - 2,70 m
Bodenart:	T,u,s''
Probeentnahme am:	12.09.19
Labornummer:	426
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

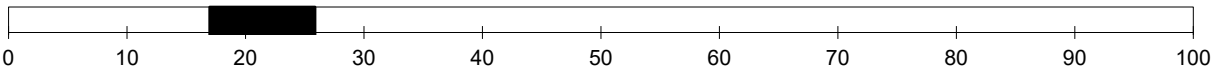


Wassergehalt (w)	**20,3%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**20,3%**
Fließgrenze (w_l)	**25,9%**
Ausrollgrenze (w_p)	**17,0%**
Plastizitätszahl (I_p)	**8,9%**
Konsistenzzahl (I_c)	**62,8%**
Bodengruppe	**TL**

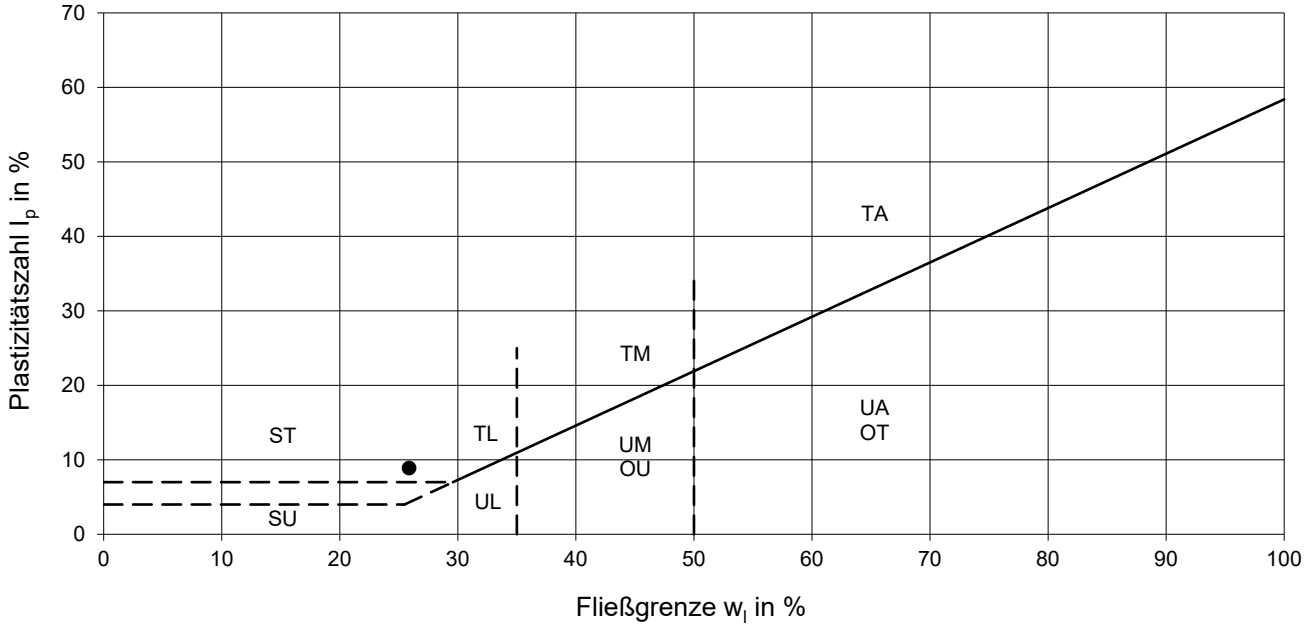
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



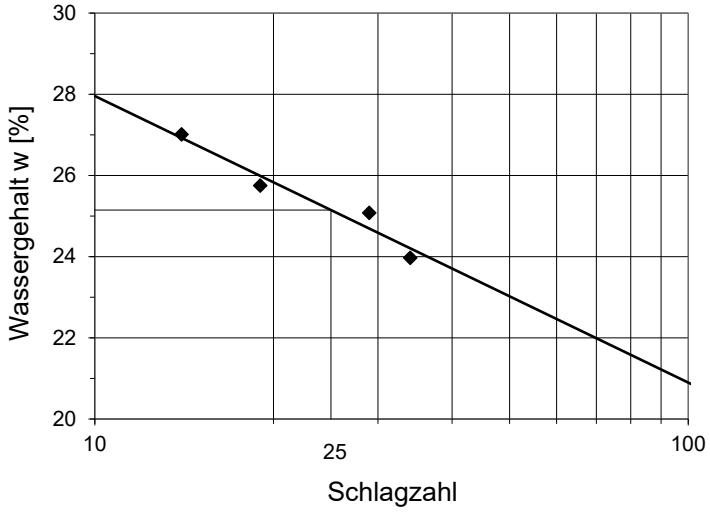
Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

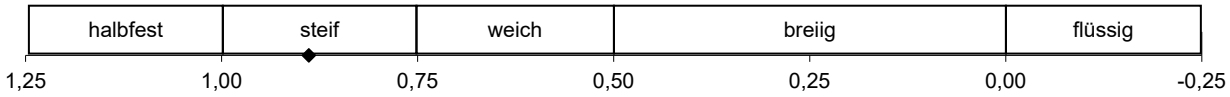
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 14**
Entnahmetiefe:	1,70-3,90 m
Bodenart:	T, u, s'
Probeentnahme am:	09.09.19
Labornummer:	428
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

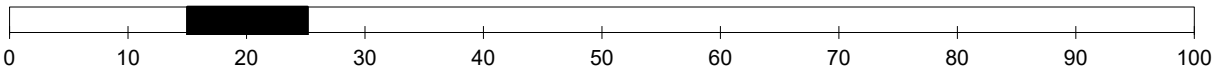


Wassergehalt (w)	**16,1%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**16,1%**
Fließgrenze (w_l)	**25,1%**
Ausrollgrenze (w_p)	**15,0%**
Plastizitätszahl (I_p)	**10,1%**
Konsistenzzahl (I_c)	**88,9%**
Bodengruppe	**TL**

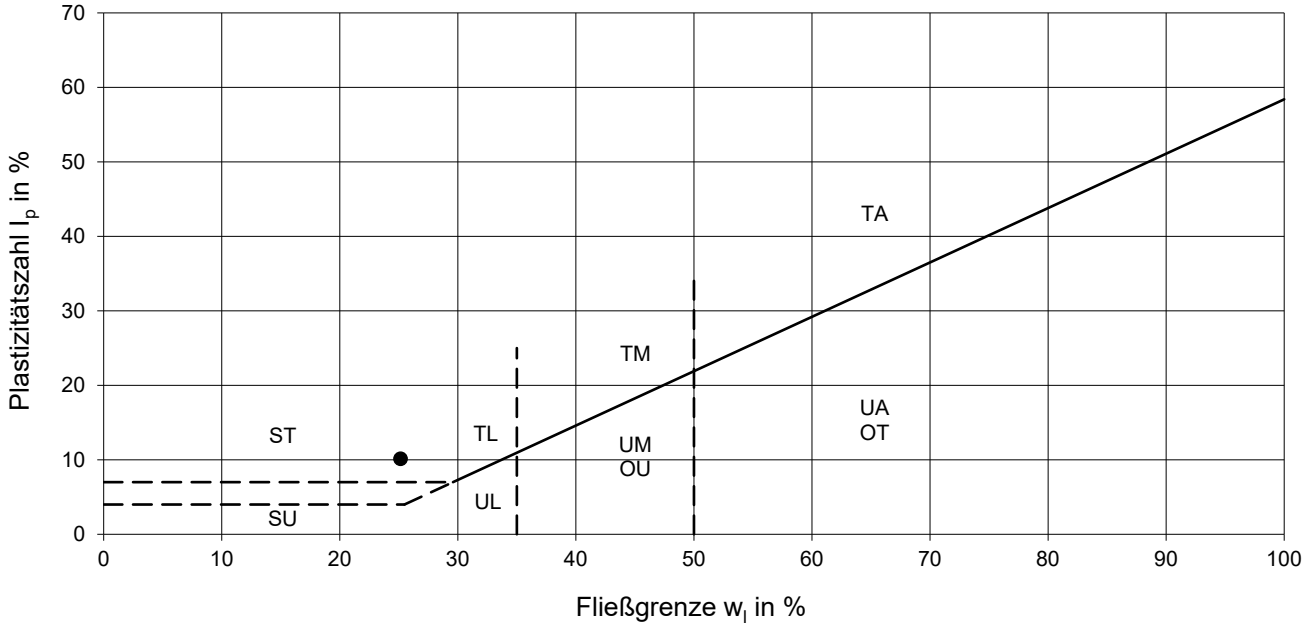
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



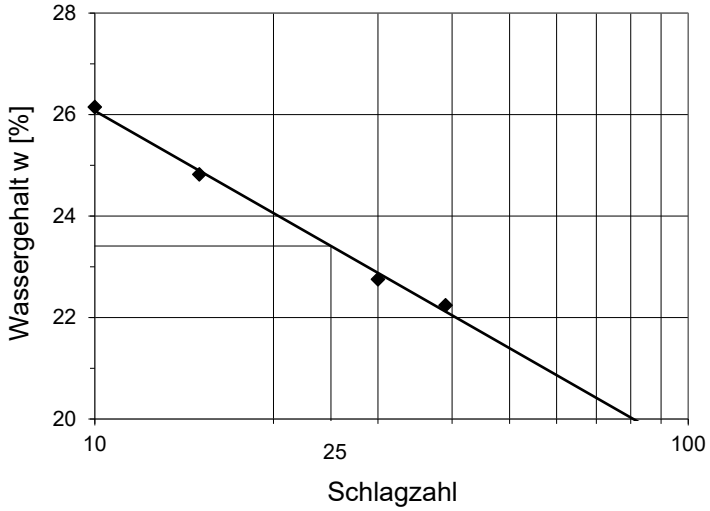
Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

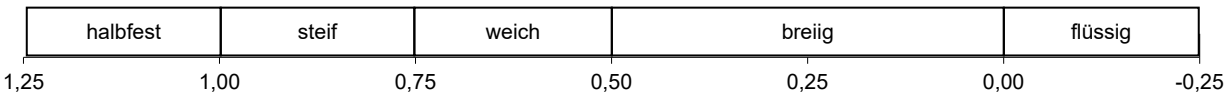
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 16**
Entnahmetiefe:	0,70 - 2,10 m
Bodenart:	U, t', s
Probeentnahme am:	09.09.19
Labornummer:	431
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

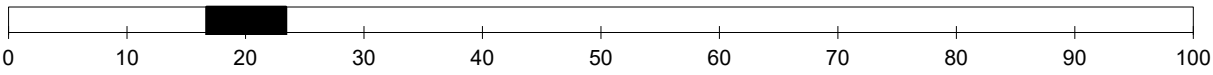


Wassergehalt (w)	**14,4%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**14,4%**
Fließgrenze (w_l)	**23,4%**
Ausrollgrenze (w_p)	**16,7%**
Plastizitätszahl (I_p)	**6,7%**
Konsistenzzahl (I_c)	**134,3%**
Bodengruppe	**TL - ST***

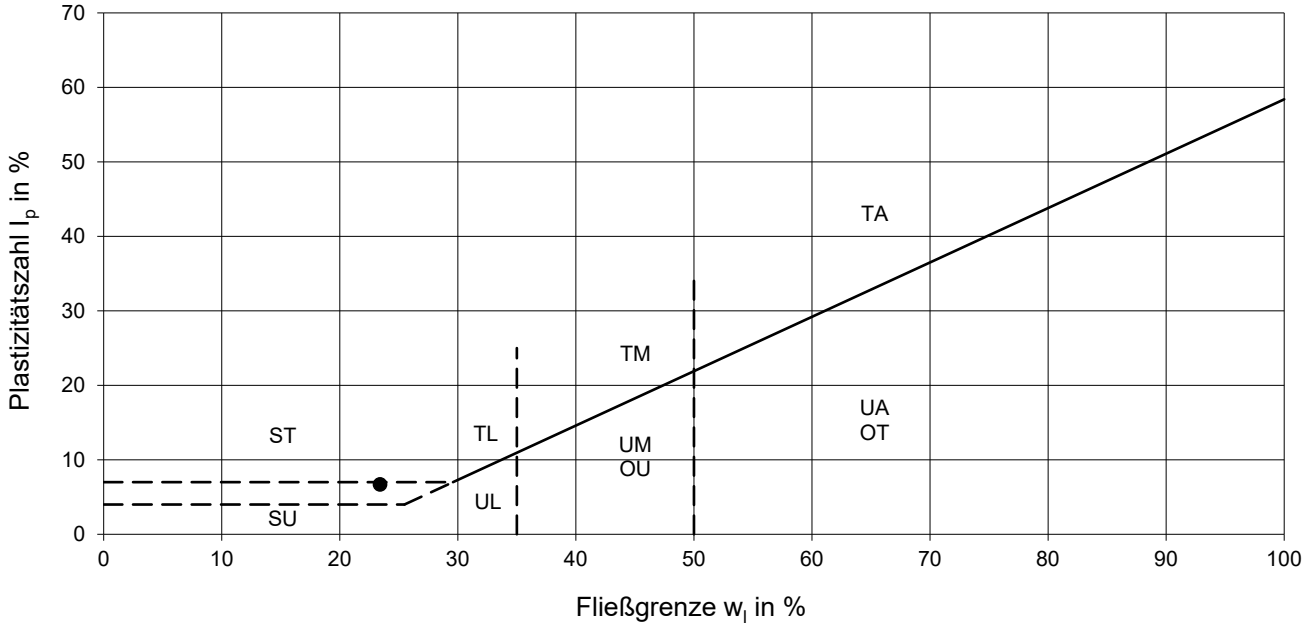
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



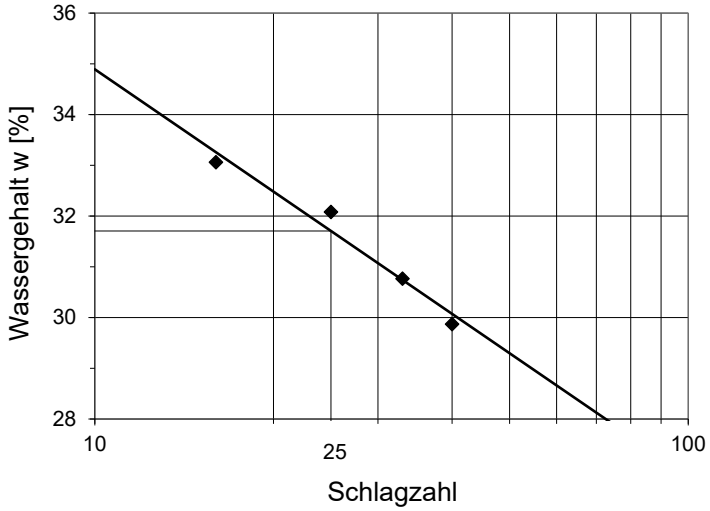
Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

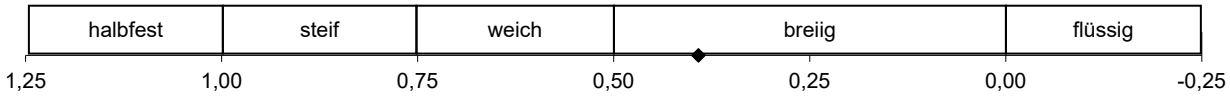
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 28**
Entnahmetiefe:	1,30 - 2,50 m
Bodenart:	T, u, s', g'
Probeentnahme am:	17.09.19
Labornummer:	433
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

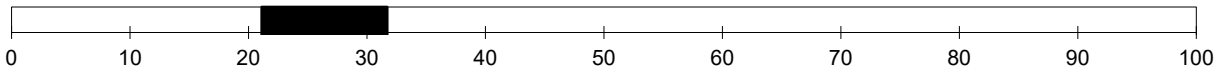


Wassergehalt (w)	**27,6%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**27,6%**
Fließgrenze (w_l)	**31,7%**
Ausrollgrenze (w_p)	**21,1%**
Plastizitätszahl (I_p)	**10,6%**
Konsistenzzahl (I_c)	**39,2%**
Bodengruppe	**TL**

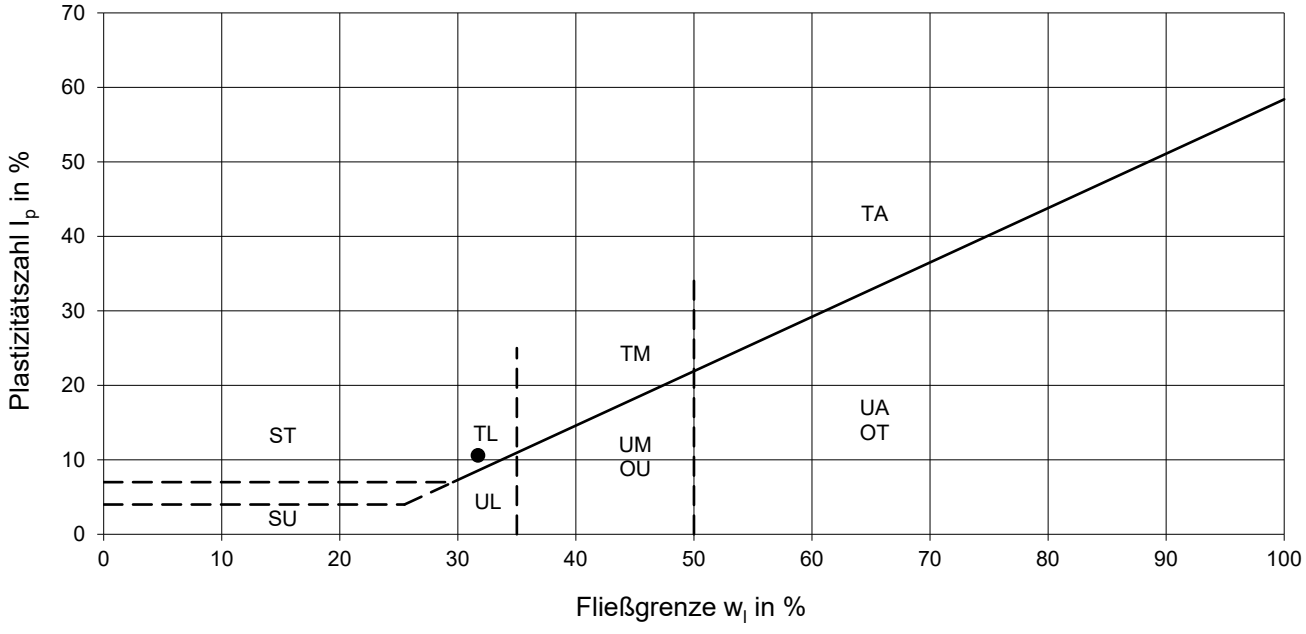
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



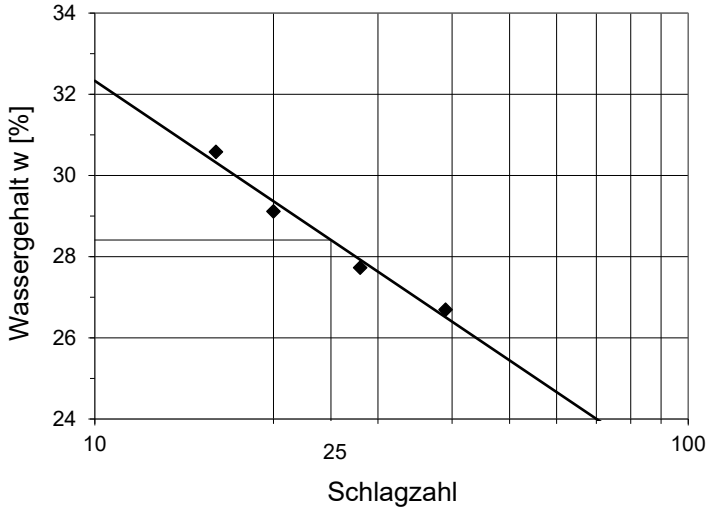
Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

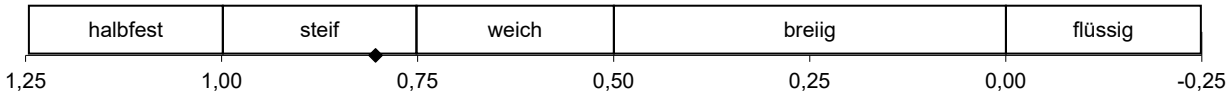
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 21**
Entnahmetiefe:	2,10 - 2,80 m
Bodenart:	T ,u, s''
Probeentnahme am:	13.09.19
Labornummer:	434
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

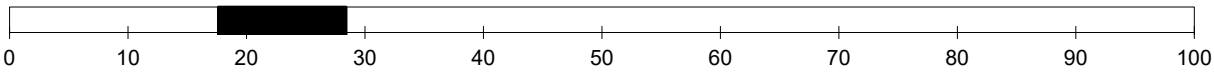


Wassergehalt (w)	**19,7%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**19,7%**
Fließgrenze (w_l)	**28,4%**
Ausrollgrenze (w_p)	**17,6%**
Plastizitätszahl (I_p)	**10,8%**
Konsistenzzahl (I_c)	**80,4%**
Bodengruppe	**TL**

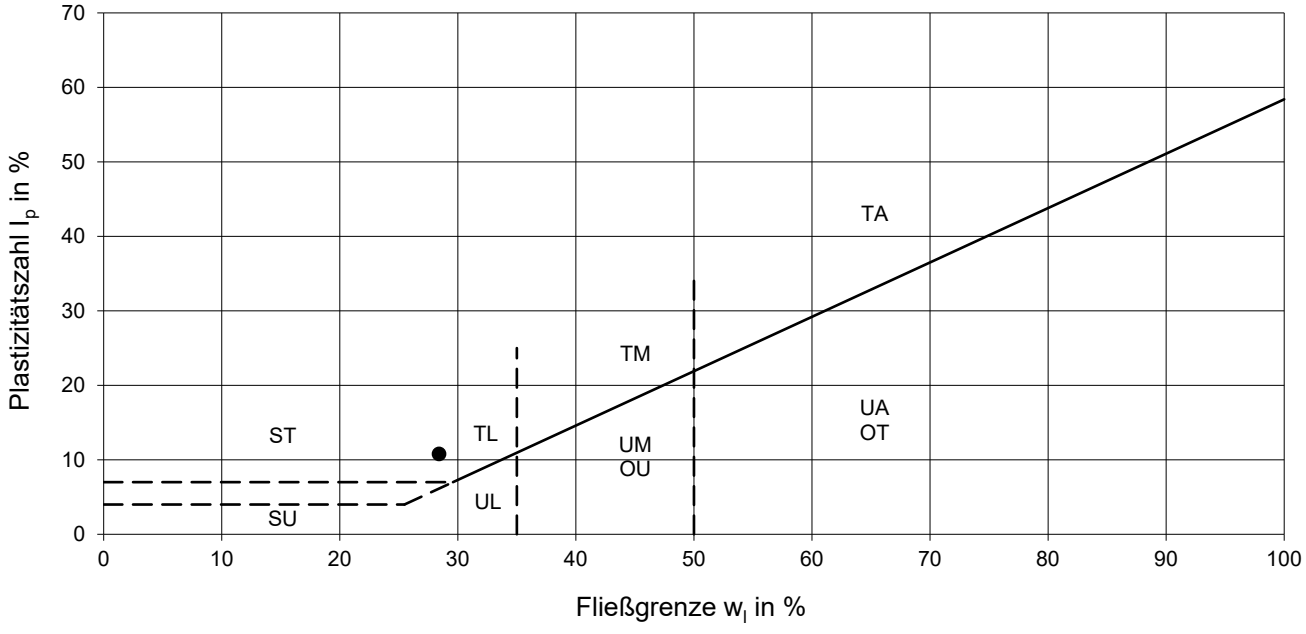
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



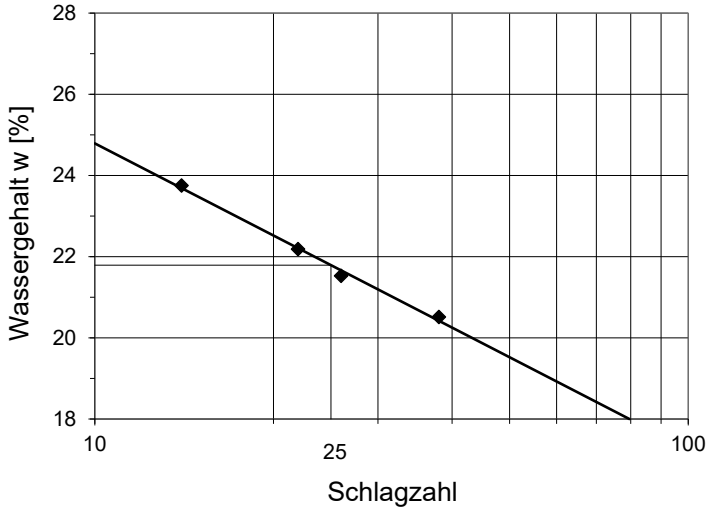
Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122, Teil 1

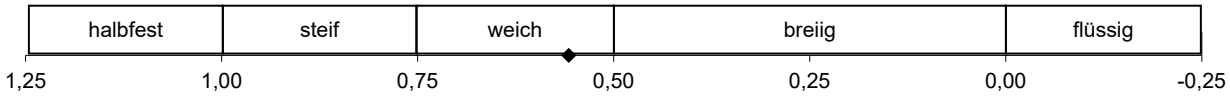
Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 1

Probe:	**RKS 27**
Entnahmetiefe:	4,00 - 5,00 m
Bodenart:	T, u, s''
Probeentnahme am:	04.09.19
Labornummer:	436
Sachbearbeiter:	W. Otteni
Datum:	01.10.19

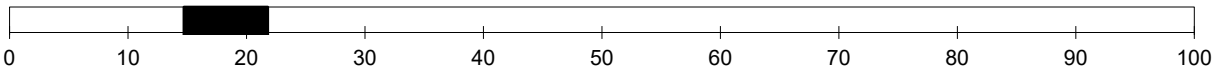


Wassergehalt (w)	**17,8%**
Anteil Überkorn (ü)	**0,0%**
Wassergehalt Überk. ($w_ü$)	**0,0%**
Korr. Wassergehalt	**17,8%**
Fließgrenze (w_l)	**21,8%**
Ausrollgrenze (w_p)	**14,7%**
Plastizitätszahl (I_p)	**7,1%**
Konsistenzzahl (I_c)	**55,7%**
Bodengruppe	**ST***

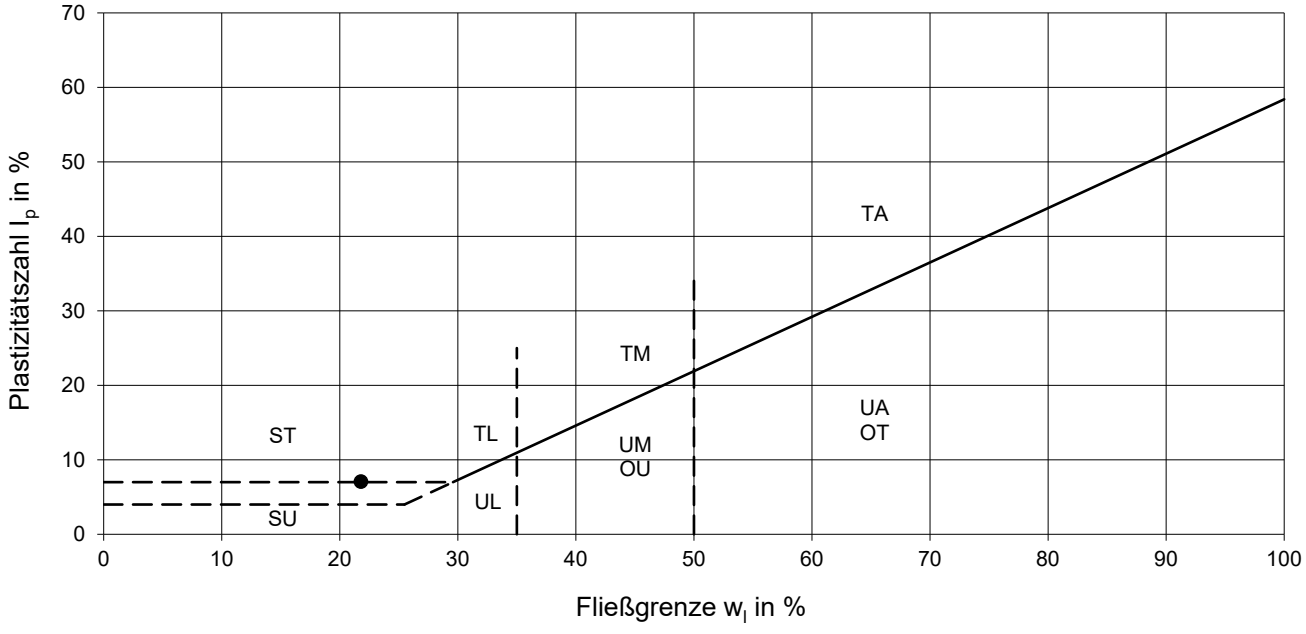
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_l bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. J. Schuster
Gleichen bei Göttingen * Homberg/Efze * Gotha * Eichenzell

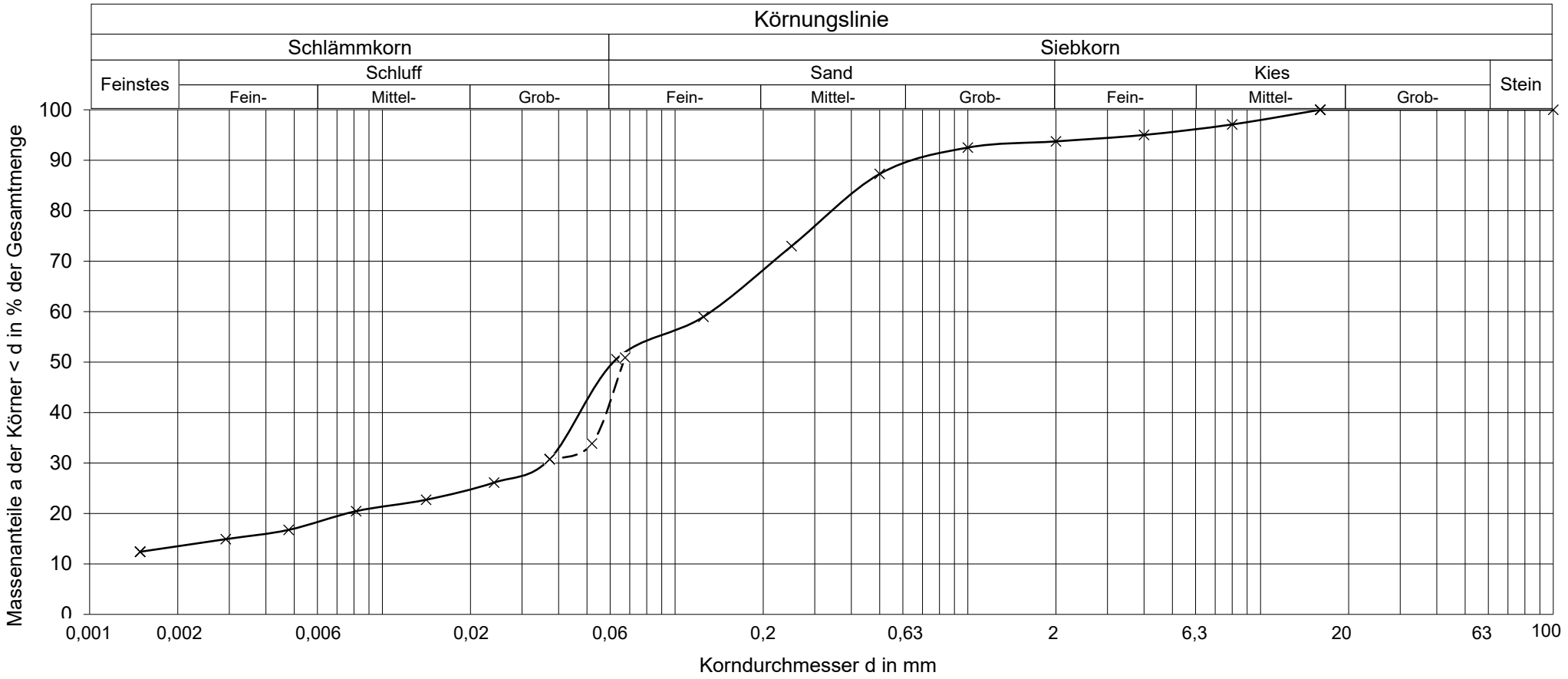
Projekt P19200
Anlage 5.1

Sieb- / Schlämmanalyse nach DIN 18 123

Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 11, 12, 13

Probe:	**RKS 23**
Entnahmetiefe:	**1,80-2,70 m**
Bodenart:	**U, t', s*, g'**
Probeentnahme am:	06.09.2019
Labornummer:	435
Sachbearbeiter:	Dipl.-Geol. W. Otteni
Datum:	03.10.2019
Bezugstrockenmasse:	363,51 g

Kies [Gew.-%]	**6,3**
Sand [Gew-%]	**43,2**
Schluff [Gew-%]	**37,1**
Ton [Gew-%]	**13,5**
U	**> 88,4**
C	**> 6,2**
Bodengruppe	**UL**
kf nach Beyer [m/s]	**< n. b.**



BÜRO FÜR GEOTECHNIK Dipl.-Geol. J. Schuster
Gleichen bei Göttingen * Homberg/Efze * Gotha * Eichenzell

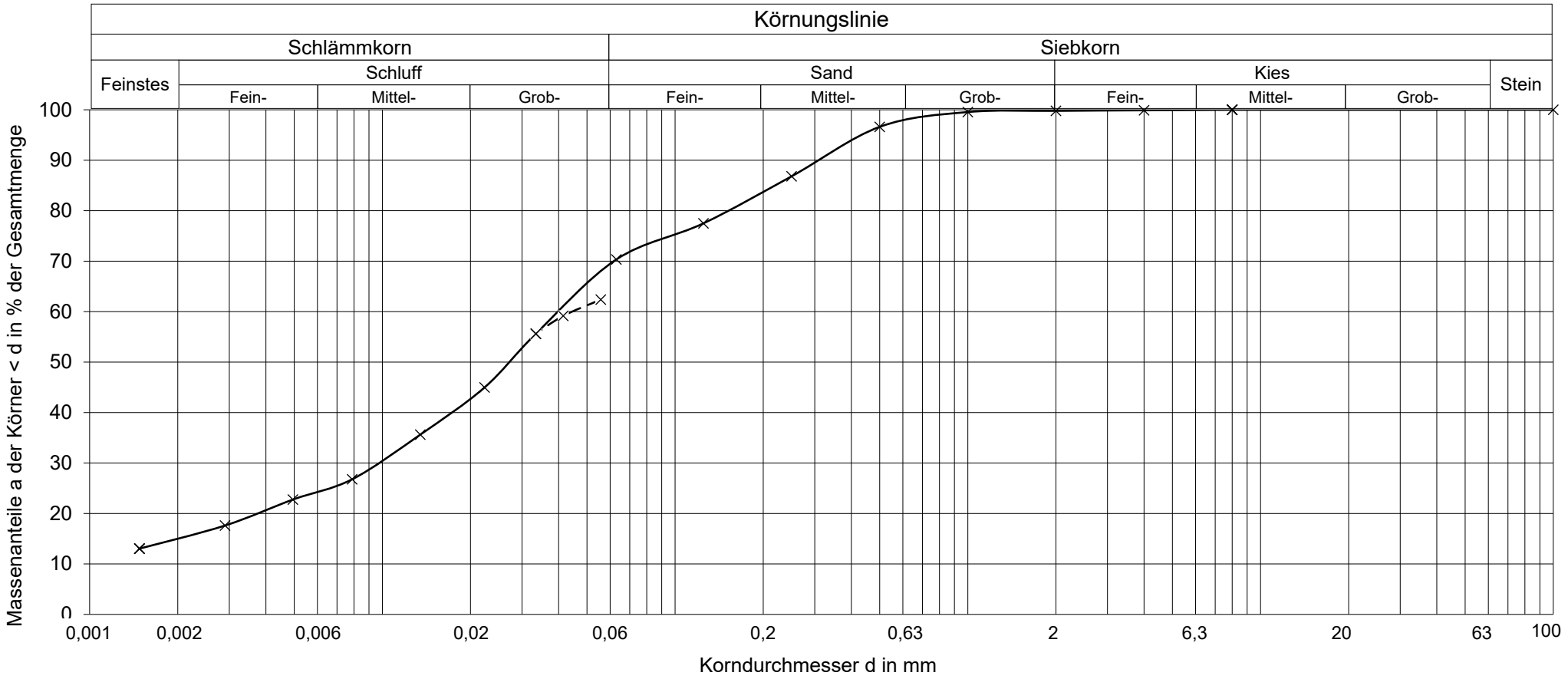
Projekt P19200
Anlage 5.2

Sieb- / Schlämmanalyse nach DIN 18 123

Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 11, 12, 13

Probe:	**RKS 32**
Entnahmetiefe:	**0,25-1,80 m**
Bodenart:	**U, s, t**
Probeentnahme am:	06.09.2019
Labornummer:	438
Sachbearbeiter:	Dipl.-Geol. W. Otteni
Datum:	01.10.2019
Bezugstrockenmasse:	430,77 g

Kies [Gew.-%]	**0,2**
Sand [Gew-%]	**29,4**
Schluff [Gew-%]	**55,3**
Ton [Gew-%]	**15,1**
U	**> 27,3**
C	**> 1,5**
Bodengruppe	**UL / TL**
kf nach Beyer [m/s]	**< n. b.**



Glühverlustbestimmung nach DIN 18 128 - GL

Auftraggeber: papperts GmbH & Co. KG
Am Forsthaus 21, 36163 Poppenhausen
Projekt: Neubau eines Bäckereibetriebes mit Cafe und Außenterrasse in Eichenzell-Rönshausen, Bürgermeister-Ebert-Straße, Flur 4, Flurstücke 9, 10, 11, 12, 13

Probenbezeichnung	**RKS 28**		
Entnahmetiefe	1,30-2,80 m		
Bodenart nach DIN 4022 Teil 1	T, u, s', g'		
Bodengruppe nach DIN 18196	TL		
Farbe	braun		
Glühverlust beeinflussende Mineralien	-		
Wassergehalt [%]	27,6		
Glühzeit [h]	2		
Probenentnahme am	06.04.19		
Labornummer	433		
Sachbearbeiter	W. Otteni		
Datum	01.10.19		
Versuch	1	2	3
Masse ungeglühte Probe mit Behälter [g]	44,89	46,87	44,95
Masse geglühte Probe mit Behälter [g]	44,49	46,40	44,53
Masse Behälter [g]	32,95	32,89	32,07
Massenverlust [g]	0,40	0,46	0,42
Trockenmasse der ungeglühten Probe [g]	11,93	13,98	12,88
Glühverlust [%]	3,4	3,3	3,3
Glühverlust Mittelwert [%]	**3,3**		

Probenbezeichnung			
Entnahmetiefe			
Bodenart nach DIN 4022 Teil 1			
Bodengruppe nach DIN 18196			
Farbe			
Glühverlust beeinflussende Mineralien			
Wassergehalt [%]			
Glühzeit			
Probenentnahme am			
Labornummer			
Sachbearbeiter			
Datum			
Versuch	1	2	3
Masse ungeglühte Probe mit Behälter [g]			
Masse geglühte Probe mit Behälter [g]			
Masse Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse der ungeglühten Probe [g]			
Glühverlust [%]			
Glühverlust Mittelwert [%]			