



Geotechnische und versickerungstechnische Untersuchungen

Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser in Sankt Augustin, Rethelstraße

Baugrundgutachten

15. Februar 2021

Bearbeitung

Titel	Geotechnische und versickerungstechnische Untersuchungen Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser in Sankt Augustin, Rethelstraße
Auftraggeber	Deutsche Reihenhäuser AG
Projektleiter	Erwin van der Eijk
Autor(en)	Jannik Deppenkemper und Detlev Michler
QS	Frauke Kurth-Minga
Projektnummer	1414315
Anzahl der Seiten	21 (ohne Anlagen)
Datum	15. Februar 2021
Unterschrift	

i.A.



i.A.



TAUW GmbH
Richard-Löchel-Straße 9
47441 Moers
T +49 28 41 14 900
E info.moers@tauw.de

Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TAUW GmbH.

- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Z1109-DE)
- Akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 (D-PL-14439-01-00)
- Zugelassene Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG und BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften
- Zugelassene Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwVO
- Sachverständige nach § 18 BBodSchG für die Sachgebiete 1, 2, 5
- Zertifizierter Sanierungsfachplaner / -gutachter Gebäudeschadstoffe gem. GVSS e.V.

Wir engagieren uns für Umweltschutz und Nachhaltigkeit, darum drucken wir auf FSC zertifiziertem Papier.



Unser Zeichen R004-1414315JDN-V03

Inhalt

1	Zusammenfassung	6
2	Anlass und Auftrag	7
3	Örtliche Verhältnisse	7
3.1	Lage und Topographie	7
3.2	Geologie	7
3.3	Hydrologie	8
3.4	Bauvorhaben	8
4	Durchgeführte Maßnahmen	9
4.1	Festlegung des Untersuchungsumfangs und Baugrundaufschlüsse	9
4.2	Bodenproben	9
4.3	Bodenmechanische Laborversuche	10
4.4	Versickerungsversuche	10
5	Untersuchungsergebnisse	11
5.1	Schichtenfolge	11
5.2	Schwere Rammsondierungen	11
5.3	Grundwasser	12
5.4	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	12
5.4.1	Korngrößenverteilung	12
5.4.2	Konsistenzgrenzen	13
5.5	Ergebnisse der Versickerungsversuche	13
5.6	Angaben zu Auslegung des Bauwerkes gegen Erdbeben	14
6	Homogenbereiche und Bodenkennwerte	14
6.1	Homogenbereiche	14
6.2	Bodenkennwerte	15
7	Beurteilung des Baugrundes	16
8	Gründungsempfehlung	16
8.1	Reihenhäuser	16
8.2	Verkehrsflächen	17
9	Versickerung von Niederschlagswasser	18
10	Hinweise für die Planung und Bauausführung	19

11 Verwendet Unterlagen.....20

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan
- Anlage 2 Lageplan der Bohransatzpunkte
- Anlage 3 Profilschnitte durch das Gelände
- Anlage 4 Bohrprofile, Rammdiagramme und Schichtenverzeichnisse
- Anlage 5 Prüfberichte der bodenmechanischen Laborversuche

1 Zusammenfassung

Die Deutsche Reihenhäuser AG plant auf dem Grundstück an der Rethelstraße in Sankt Augustin (Gemarkung Niederpleis, Flur 1, Flurstücke 1028, 1030, 2432, 2589 und 2820) eine Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser.

Im Vorfeld der geplanten Bebauung wurde die TAUW GmbH von der Deutschen Reihenhäuser AG mit der Durchführung einer Hauptuntersuchung nach DIN EN 1997-2 „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“ mit Angaben zu den Gründungsmaßnahmen sowie Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes beauftragt. Darüber hinaus sollte eine orientierende Schadstoffuntersuchung von oberflächennahen Böden durchgeführt werden. Letztere sind Gegenstand eines gesonderten Berichts (siehe R003-1414315JDN-V01 vom 11. Januar 2021).

Zur Erkundung des Bodenaufbaus und der anstehenden Böden wurden insgesamt 11 Kleinrammbohrungen (RKS 1 – RKS 11) nach DIN EN ISO 22475 durchgeführt. Die Kleinrammbohrungen wurden für die baugrundtechnische Untersuchung im Bereich der geplanten Neubauten bis in eine Tiefe von 6,0 m und im Bereich der Verkehrsflächen bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK niedergebracht. Zur Erkundung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden zusätzlich 4 Schwere Rammsondierungen (DPH 1 – DPH 4) nach DIN EN ISO 22476 bis in eine Tiefe von 6,0 m ausgeführt.

Die Geländeoberfläche des Untersuchungsgeländes ist überwiegend unversiegelt. Die vereinzelt auftretenden Oberflächenversiegelungen aus Beton weisen eine Mächtigkeit zwischen 15 und 53 cm auf. Die oberflächennahen Auffüllungen bestehen meist aus sandigen bis stark sandigen Kiesen. Vereinzelt wurden aufgefüllte kiesige Fein- bis Mittelsande festgestellt. Der Auffüllungshorizont erstreckt sich bis zu einer Tiefe von maximal 2,0 m uGOK. In einem Tiefenbereich von max. 2,0 m uGOK wurden im Bereich der bestehenden Lagerhalle geruchlich auffällige Bodenproben der Auffüllung festgestellt. Bei dem angetroffenen gewachsenen Boden handelt es sich zumeist um sandigen bis stark sandigen Kies. Unterhalb der Auffüllung wurden vereinzelt 0,6 - 1,5 m mächtig gewachsene sandige Schluffschichten angetroffen.

Die Reihenhäuser können flach in Systembauweise gegründet werden. Einzelheiten hierzu sowie zu beachtende bautechnische Belange (z.B. übliche Nachverdichtung der Fundamentaushubsollen, Maßnahmen unterhalb der Erdgeschossbodenplatte) sind dem Abschnitt 8 zu entnehmen.

Die örtlichen Boden- und Grundwasserverhältnisse sind für die Errichtung einer Versickerungsanlage nur eingeschränkt geeignet. Weitere Einzelheiten hierzu sowie zu beachtende wasserwirtschaftliche und technische Belange siehe Abschnitt 9.

Dem Abschnitt 10 sind Hinweise für die Planung und Bauausführung (Baugrubenböschung, wasserempfindliche Böden, Wasserhaltung Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden etc.) zu entnehmen.

2 Anlass und Auftrag

Die Deutsche Reihenhaus AG plant auf dem Grundstück an der Rethelstraße in Sankt Augustin (Gemarkung Niederpleis, Flur 1, Flurstücke 1028, 1030, 2432, 2589 und 2820) eine Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser.

Im Vorfeld der geplanten Bebauung sind Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Die Deutsche Reihenhaus AG beauftragte die TAUW GmbH mit dem Schreiben vom 03.11.2020 mit der Durchführung der Baugrunduntersuchung. Das folgende Gutachten beinhaltet die Hauptuntersuchung nach DIN EN 1997-2 [3.] zu der geplanten Baumaßnahme in Sankt Augustin.

Im Rahmen der Baugrunderkundungen sollten auch Untersuchungen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes ausgeführt werden, die in diesem Bericht ebenfalls erläutert und bewertet werden.

3 Örtliche Verhältnisse

3.1 Lage und Topographie

Das Untersuchungsgelände befindet sich etwa einen Kilometer nordöstlich des Stadtzentrums von Sankt Augustin (s. Übersichtsplan, Anlage 1). Es handelt sich um eine ca. 5.850 m² große Fläche. Auf dem Grundstück befindet sich im nördlichen Teil aktuell eine etwa 450 m² große Lagerhalle sowie entlang der Südgrenze ein ca. 500 m² großes Garagen- und Lagergebäude. Entlang dessen erstreckt sich die Zufahrt zum Nachbargrundstück. Die restlichen Freiflächen werden als Parkplatz sowie Abstell- und Lagerflächen benutzt. Der östliche und nordwestliche Teil des Grundstückes liegen brach. Im zentralen und nordwestlichen Bereich wurden Bodenmieten abgelagert. Das Untersuchungsgelände liegt inmitten eines Wohngebietes.

Das Gelände ist weitestgehend eben und weist eine Geländehöhe von etwa 59,5 - 60,5 m NHN auf.

Die nächstgelegenen Oberflächengewässer sind die Sieg ca. 500 m nördlich und deren Nebenfluss Pleisbach, der etwa 450 m östlich des Grundstückes verläuft.

3.2 Geologie

Gemäß der geowissenschaftlichen Gemeindebeschreibung des Geologischen Dienst NRW [4.] für die Stadt Sankt Augustin ist der Untergrund geprägt von Lockergesteinen des Tertiär und Quartär. Durch Abtragungen durch den Rhein und der Sieg entstanden in den tertiären Ablagerungen brei-

te Talungen und Terrassen aus Kiesen, Sanden und Schluffen. So lagerten sich im Bereich entlang der Siegauen oberflächennah Hochflutlehme ab. Diese werden unterlagert von mittel- bis grobsandigen Niederterrassenablagerungen. Charakteristische Durchlässigkeiten der Terrassenablagerungen liegen im Bereich von ca. 10^{-4} - 10^{-5} m/s. Wie aus der geologischen Karte des GEOportal NRW [5.] hervorgeht, liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich einer künstlichen Aufschüttung.

3.3 Hydrologie

Die Kiessande des Siegtals bilden einen ergiebigen Grundwasserleiter aus [4.]. Gemäß der öffentlich zugänglichen Karten des Online-Fachinformationssystems ELWAS [6.] liegt der mittlere Grundwasserstand bei etwa 51 - 52 m NHN. Dies entspricht bei einer mittleren Geländehöhe von 60 m NHN für das Untersuchungsgebiet einen Flurabstand von rund 8 – 9 m.

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung richtet sich aufgrund einer Grundwasserentnahme für die Trinkwassergewinnung des Wasserwerks Untere Sieg in Sankt Augustin-Meindorf in Richtung Westsüdwesten. Im Bereich der Siegniederung nahe dem Stadtteil Sankt Augustin-Meindorf befinden sich 4 Horizontalbrunnen, davon werden 3 Brunnen zur Förderung von Grundwasser genutzt. Die Entfernung der Brunnen zum Untersuchungsgebiet beträgt etwa 5 km in westsüdwestlicher Richtung. Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb der Trinkwasserschutzzone Zone 3B.

Das Grundstück liegt außerhalb eines extremen Hochwasser-Überschwemmungsgebietes. Derartige extreme Hochwasserereignisse treten im Mittel seltener als alle 100 Jahre auf. Die Entfernung zu dem vom hochwassergefährdeten Gebiet beträgt 300 - 350 m in nördlicher bis nordwestlicher Richtung.

3.4 Bauvorhaben

Zum geplanten Bauvorhaben liegt der Lageplan der Deutsch Reihenhaus AG (Baukonzept Variante IV [1.]) vor. Daraus geht hervor, dass auf dem Baugrundstück der Neubau von 26 Wohneinheiten in Form von 7 Reihenhäuser mit Gärten geplant ist. Hierbei handelt es sich um 12 Wohneinheiten des Haustyps „Wohntraum“ (Typ 120) und 14 Wohneinheiten des Haustyps „Familienglück“ (Typ 145). Alle Wohnhäuser werden dreigeschossig ohne Unterkellerung ausgebaut. Des Weiteren ist eine Anliegerstraße als Sackgasse mit insgesamt 32 Stellplätzen sowie 7 Garagen geplant.

Gemäß [2.] liegen für die geplanten Haustypen folgende Fundamente und EG-Bodenplatte gemäß Regelstatik/-fundamente zu Grunde:

- Streifenfundamente: B= 0,3 – 0,6 m
- Fundamenttiefe ab OK Fertigfußboden: 0,25 + 0,56= etwa 0,8 m
- Dicke der EG-Bodenplatte: d= 0,12 m

4 Durchgeführte Maßnahmen

4.1 Festlegung des Untersuchungsumfangs und Baugrundaufschlüsse

Die Festlegung der Anzahl und der Tiefe der Untersuchungspunkte wurde auf der Grundlage der DIN EN 1997-2 unter Berücksichtigung der zu erwartenden / angetroffenen Bodenverhältnisse und der geplanten Maßnahmen vorgenommen.

Zur Erkundung des Bodenaufbaus und der anstehenden Böden wurden insgesamt 11 Kleinrammbohrungen (RKS 1 – RKS 11) nach DIN EN ISO 22475 [8.] vorgesehen. Die Kleinrammbohrungen sollten für die baugrundtechnische Untersuchung im Bereich der geplanten Neubauten bis in eine Tiefe von 6 m und im Bereich der Verkehrsflächen bis in eine Tiefe von 3 m unter GOK niedergebracht werden.

Zur Erkundung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden zusätzlich 4 Schwere Rammsondierungen (DPH 1 – DPH 4) nach DIN EN ISO 22476 [9.] bis in eine Tiefe von 6 m vorgesehen.

Die Erkundungspunkte wurden im Bereich der Eckpunkte der geplanten Bebauung sowie im Bereich der Stellplatz- und Verkehrsflächen angeordnet.

Die Feldarbeiten wurden vom 30. November bis 1. Dezember 2020 sowie am 07. Dezember 2020 durchgeführt.

Aufgrund der sehr dichten Lagerung der anstehenden Kiessande wurden die Schwere Rammsondierungen bei Erreichen von Schlagzahlen von $n_{10} > 100$ abgebrochen.

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte in Anlehnung an DIN 14688 [10.]. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 als Schichtenverzeichnisse / Bodenprofile und Rammdiagramme nach DIN 4023 [11.] dargestellt. Alle Bohrpunkte wurden vor Ort hinsichtlich ihrer Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die Lage der Erkundungspunkte kann dem Lageplan in Anlage 2 entnommen werden. Darüber hinaus wurden zwei geotechnische Profilschnitte durch das Gelände erstellt (siehe Anlage 3).

4.2 Bodenproben

Die Entnahme der Bodenproben als Rückstellproben erfolgte aus den Kleinrammbohrungen mit einem Enddurchmesser von 50 mm bzw. 60 mm. Die Proben wurden meterweise sowie bei Schichtwechsel entnommen und in luftdicht schließende Schraubdeckelgläser (750 ml) gefüllt.

4.3 Bodenmechanische Laborversuche

Ausgewählte Bodenproben wurden dem Labor Kleegräfe Geotechnik GmbH, Lippstadt übersandt und auf ihre Kornverteilung untersucht. Folgende Bodenproben wurden im Bodenmechanischen Labor untersucht:

Tabelle 4.1 Zusammenstellung bodenmechanische Laborversuche

Bohrung	Probenbezeichnung	Schicht	Entnahmetiefe [m uGOK]	Bodenmechanische Laborversuche
RKS 1	RKS 1/3	Kies, stark sandig	1,50 - 2,50	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 2	RKS 2/2	Kies, schluffig, schwach sandig	1,20 - 2,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 3	RKS 3/3	Schluff, sandig, kiesig	1,80 - 2,80	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
	RKS 3/4	Schluff, sandig, schwach tonig	2,80 - 3,30	Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10
RKS 5	RKS 5/2	Mittelsand, kiesig, schwach schluffig	1,00 - 2,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 6	RKS 6/1	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	0,00 - 1,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 8	RKS 8/2	Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig	1,00 - -2,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 10A	RKS 10A/1	Auffüllung, Mittelsand, stark kiesig	0,00 - 1,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
RKS 11	RKS 11/1	Auffüllung, Feinsand, stark kiesig, schluffig	0,15 - 1,00	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 5 beigelegt.

4.4 Versickerungsversuche

Verteilt über das Grundstück wurden 3 Versickerungsversuche durchgeführt. Hierbei wurde auf Grundlage des Lageplans des Bebauungskonzeptes [1.] die Lage der Versickerungsversuche so gewählt, dass diese außerhalb der geplanten Bebauung sowie mit notwendigem Abstand zu den Nachbargrundstücken liegen (siehe VV1 – VV3 gemäß Anlage 2).

Bei den Versickerungsversuchen wurden Bohrungen bis 2,0 m uGOK durchgeführt und verrohrt (Open-End-Test). Die Planung sah vor, bei konstantem Wasserstand in dem Rohr (konstante Druckhöhe), die zu untersuchende Bodenschicht erst zu benetzen. Wenn sich anschließend eine annähernd konstante Absenkung des Wasserstandes im Rohr einstellt, wird der Versickerungsversuch durchgeführt. In Abhängigkeit des (je Zeiteinheit notwendigen) nachzugebenden Wasser-

volumens, um einen konstanten Wasserstand im Rohr beizubehalten, wird die Durchlässigkeit der Bodenschicht bestimmt.

Bei den durchgeführten Versickerungsversuchen wurde bereits bei der vorbereitenden Bewässerung der Bodenschicht eine deutliche Versickerungsfähigkeit festgestellt. Ein annähernd gleichförmig sinkender Wasserstand im Rohr stellte sich nicht ein. Somit konnte aufgrund der hohen Versickerungsrate keine Daten zum Open-End-Test aufgenommen werden.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Schichtenfolge

Die Geländeoberfläche des Untersuchungsgebietes ist überwiegend unversiegelt. Die vereinzelt auftretenden Oberflächenversiegelungen aus Beton weisen eine Mächtigkeit zwischen 15 und 53 cm auf. Die oberflächennahen Auffüllungen bestehen meist aus sandigen bis stark sandigen Kiesen mit anthropogenen Beimengungen von Bauschutt und Ziegelbruch. Bei den Bohrungen RKS 6, RKS 10A und RKS 11 wurden aufgefüllte kiesige Fein- bis Mittelsande mit teilweisen Beimengungen an Bauschutt und Ziegelbruch festgestellt. Der Auffüllungshorizont erstreckt sich bis zu einer Tiefe von maximal 2,0 m uGOK. Das Auffüllungsmaterial der RKS 2 wies einen schwachen Geruch nach MKW auf. Bei RKS 3 und RKS 4 wurden im Tiefenbereich zwischen 1,0 m uGOK und 1,8 bzw. 2,0 m uGOK aromatische Gerüche festgestellt (schwacher PAK-Geruch). Bei dem angetroffenen gewachsenen Boden handelt es sich zumeist um sandigen bis stark sandigen Kies, die überwiegend relevante schluffige Anteile aufweisen. Bei der RKS 5 wurde im Tiefenbereich zwischen 1,0 und 4,0 m uGOK ein gewachsener kiesig bis stark kiesiger Mittelsand erbohrt. Unterhalb der Auffüllung wurden bei den Bohrungen RKS 3 und RKS 11 sandige Schluffe in einer Mächtigkeit von 1,5 m bzw. 0,6 m angetroffen.

5.2 Schwere Rammsondierungen

Die Schlagzahlen der Schwere Rammsondierungen DPH 1 - DPH 4 betragen in der oberflächennahen Auffüllung bis in Tiefen von maximal 0,9 m uGOK überwiegend zwischen $n_{10} = 4$ und 16 (mitteldichte und dichte Lagerung). Bei den Rammsondierungen DPH 2 - DPH 4 wurden in einer Tiefe zwischen ca. 1 m und 2 m uGOK lagenweise auch Schlagzahlen von 1 – 4 erreicht (lockere Lagerung bzw. Böden mit relevanten schluffigen Anteilen). Bei der DPH 1 zieht sich eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte mit Schlagzahlen bis max. $n_{10} = 7$ bis in eine Tiefe von 3,9 m uGOK durch. Unterhalb der zumeist locker gelagerten Schichten setzten sich die gewachsenen Kiese an. Hier wurden Schlagzahlen von mindestens 10 beobachtet (dichte Lagerung). Ab Tiefen von 3,0 – 4,5 m uGOK wurden in allen Rammsondierungen Böden mit Schlagzahlen >30 festgestellt. Dies entspricht einer dichten bis sehr dichten Lagerung.

Die Rammdiagramme sind der Anlage 4 zu entnehmen.

5.3 Grundwasser

Grund- bzw. Schichtwasser wurde in den Bohrlöchern von RKS 1 – RKS 11 bis zur Endteufe nicht gemessen/angetroffen.

Gemäß den öffentlich zugänglichen Daten des Online-Fachinformationssystems ELWAS der Wasserwirtschaftsverwaltung NRW [6.] befindet sich die nächstgelegene aktive Grundwassermessstelle RSK ALTABL. 28/B4 (LGD-Nummer: 076909715) etwa 240 m südwestlich des Untersuchungsgebietes. Die Messstelle weist im Mittel einen Grundwasserstand von 51,71 m NHN auf. Der mittlere Höchstgrundwasserstand (MHGW) liegt bei 51,95 m NHN.

Bezogen auf das geplante Bebauungsgrundstück wurden folgende Grundwasserstände interpoliert / abgeleitet:

mittlerer Grundwasserstand (MW):	etwa 52,36 m NHN
mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW):	etwa 52,60 m NHN

In Abhängigkeit von dem höchsten gemessenen Grundwasserstand in der Grundwassermessstelle RSK ALTABL. 28/B4 (52,62 m NHN), Interpolation bezogen auf das geplante Bebauungsgrundstück sowie einem Sicherheitszuschlag von 0,5 m wird für das Bebauungsgrundstück der höchste zugrunde zu legende Grundwasserstand (Bemessungswasserstand) auf eine Höhe von ca. 53,77 m NHN abgeschätzt.

Darüber hinaus ist in Abhängigkeit von Niederschlägen und insbesondere bei starken Niederschlagsereignissen und Schneeschmelze, oberhalb der schluffigen Böden und Kiessande mit relevanten schluffigen Anteilen, mit einem Aufstau von versickerndem Niederschlagswasser und der Bildung von Schichtwasser zu rechnen.

5.4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

5.4.1 Korngrößenverteilung

Bei den untersuchten Proben aus der Auffüllung handelt es sich um schluffige und stark schluffige Kiessande. Der Feinkornanteil $< 0,063$ mm liegt überwiegend zwischen ca. 9 und 16 % (Ausnahme: RKS 11/1: 29%). Der Ungleichförmigkeitsgrad konnte mit 54,7 nur bei der RKS 10A/1 bestimmt werden. Da die Kornverteilungskurven der Auffüllungsböden vergleichbar verlaufen, weisen alle Proben auf weit- bis sehr weitgestufte Kies-Schluff-Gemische hin. Auf der Grundlage der Kornverteilung besitzen diese Böden einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach Kaubisch bzw. Beyer in der Größenordnung zwischen ca. 4×10^{-5} und 4×10^{-6} m/s bzw. bei der Probe RKS 11/1 auch ca. 2×10^{-7} m/s (siehe zusammenfassende Tabelle 5.1: unten).

Mit einem Feinkornanteil $< 0,063$ mm von meist rund 30 % bzw. partiell 3 % (RKS 1/3) und einem bestimmten Ungleichkörnigkeitsgrad von 24 in RKS 1/3 handelt es sich bei den gewachsenen Bö-

den unmittelbar unterhalb der Auffüllungen um weitgestufte Kiessande mit überwiegend stark schluffigen Anteilen. Die k_f -Werte der untersuchten Proben liegen überwiegend bei etwa 2×10^{-7} m/s bzw. bei der Probe RKS 1/3 auch bei ca. 6×10^{-4} m/s.

Bei der untersuchten Probe aus dem gewachsenen Schluff handelt es sich um einen schwach tonigen, stark sandigen Schluff (Feinkornanteil < 0,063 mm: 55 %, weit gestuft, Wasserdurchlässigkeitsbeiwert ca. $k_f = 2 \times 10^{-7}$ m/s nach Mallet/Pacquant bzw. 2×10^{-9} m/s nach Kaubisch).

Tabelle 5.1 Ergebnisse der Korngrößenuntersuchungen

Bohrung/ Proben	Ungleichförmigkeitszahl C_u [-]	Krümmungszahl C_c [-]	Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm [%]	Durchlässigkeit* k_f [m/s]
RKS 1-03	24,3	1,6	3,4	$6,5 \times 10^{-4}$
RKS 2-02			31	$1,5 \times 10^{-7}$
RKS 3-03	30,1	3,2	45	$2,1 \times 10^{-9}$
RKS 5-02			29	$2,2 \times 10^{-7}$
RKS 6-01			11,1	$1,4 \times 10^{-5}$
RKS 8-02			16,0	$4,2 \times 10^{-6}$
RKS 10A-01	54,7	0,5	9,0	$4,1 \times 10^{-5}$
RKS 11-01			29	$2,2 \times 10^{-7}$

*überschlägig und punktuell ermittelter Wert auf Grundlage der Bodenproben/Kornverteilung; Wert kann von den tatsächlichen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten abweichen

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 5 beigefügt.

5.4.2 Konsistenzgrenzen

Für die Bestimmung der Konsistenzgrenzen wurde eine Probe des gewachsenen Schluffs (RKS 3/4) gewählt. Die Konsistenzzahl liegt mit $I_c = 0,79$ im steifen Bereich. Die Fließgrenze beträgt $w_L = 34,41$ % und die Ausrollgrenze $w_P = 21,3$ %, sodass ein sehr schmaler Bildsamkeitsbereich vorliegt, d.h. bereits bei geringfügiger Erhöhung des Wassergehalts verringert sich die Konsistenz. Die Probe wurde der Bodengruppe der leicht plastischen Tone (TL) zugeordnet.

5.5 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Aufgrund der deutlichen Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden, während der vorbereitenden Arbeiten zu den Versickerungsversuchen, wurden die Versuche abgebrochen. Messungen zur Erfassung der Versickerungsrate konnten nicht durchgeführt werden.

Im Rahmen der bodenmechanischen Laborversuche wurden folgende k_f -Werte für die anstehenden Bodenschichten abgeleitet

Unser Zeichen R004-1414315JDN-V03

Schluff	$2,0 \times 10^{-7}$ m/s
Sand	$< 1,0 \times 10^{-5}$ m/s
Kies	$6,5 \times 10^{-4}$ m/s

Der Befund steht in Übereinstimmung mit den Angaben des geologischen Dienstes, der einen Durchlässigkeit von ca. 10^{-4} bis 10^{-5} m/s angibt.

5.6 Angaben zu Auslegung des Bauwerkes gegen Erdbeben

Gem. [12.] und [13.] gehört Sankt Augustin zur Erdbebenzone 1 und zur Untergrundklasse T nach DIN EN 1998-1NA (Eurocode 8).

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis $< 7,0$ zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,4 m/s².

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

6 Homogenbereiche und Bodenkennwerte

6.1 Homogenbereiche

Die bisher verwendeten DIN-Normen 18300 (Erdarbeiten) der VOB/C sind durch die Neufassungen DIN 18300:2015-08 [14.] im August 2015 ersetzt worden. Mit Inkrafttreten der neuen VOB 2015 entfällt die Klassifikation nach Bodenklassen. Die Klassifikation wird durch die Einführung von Homogenbereichen ersetzt.

Aufgrund der Übergangsphase und da die Bodenklassen zum Teil nach wie vor angewandt werden, werden im Gutachten sowohl die Bodenklassen als auch die Homogenbereiche angegeben.

In der nachstehenden Tabelle 6.1 sind die erkundeten Homogenbereiche aufgeführt.

Tabelle 6.1 Homogenbereiche der anstehenden Bodenschichten

Homogenbereich neue DIN 18300, Bodenart	Zuordnung	Bodenklasse alte DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196	Frost- empfindlichkeit
B 1: Auffüllung: Kiessand, schwach bis stark schluffig, u.U. schwach steinig, überwiegend mit relevanten Bauschuttanteilen (Ziegel- und Betonbruch)	leicht und u.U. mittelschwer lösbarer Boden	3 / 4	GU/GÜ SU/SÜ	F 2/F 3
B 2: Schluff, stark sandig	mittelschwer lösbarer Boden	4	ST/TL/TM	F 3
B 3: Kies, sandig und Kiessande, überwiegend schluffig, tlw. schwach schluffig, u.U. schwach steinig	leicht lösbarer Boden	3	GW/GU SW/SU	F 1/F 2

6.2 Bodenkennwerte

Auf der Grundlage der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden werden für erdstatische Berechnung und die Homogenbereiche die in Tabelle 6.2 genannten Bodenkennwerte angegeben.

Tabelle 6.2 Bodenkennwerte

Homogenbereich Bodenart	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion	Kohäsion (undrännierter Boden)	Steife- modul
Kurzbezeichnung	cal γ	cal γ'	cal φ	cal c'	cal c_u	E_s
Einheit	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
B 1: Auffüllung: Kiessand, schwach bis stark schluffig, u.U. schwach steinig, überwiegend mit relevanten Bauschuttanteilen (Ziegel- und Betonbruch) <i>mitteldicht und dichte Lagerung, lagenweise lockere Lagerung, Steinanteil 6 – 20 cm: 0 – 20 Gew.-%</i>	18,5-22	9-12	32,5-35,5	0-3	0-8	40-80
B 2: Schluff, stark sandig <i>steif, halbfest</i>	19-21	9-11	15-25	5-15	10-50	5-15

Homogenbereich Bodenart	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion	Kohäsion (undrännierter Boden)	Steife- modul
Kurzbezeichnung	cal γ	cal γ'	cal φ	cal c'	cal c_u	E_s
Einheit	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
B 3: Kies, sandig und Kiessande, überwiegend schluffig, tlw. schwach schluffig, u.U. schwach steinig <i>mitteldichte und dichte Lagerung,</i> <i>ab 3,0 – 4,5 m Tiefe: dichte-sehr</i> <i>dichte Lagerung</i> <i>Steinanteil 6 – 20 cm: 0 – 20 Gew.-%</i>	19-22,5	10-12,5	32,5-40	0-5	0-10	50-100

7 Beurteilung des Baugrundes

Die örtlich anstehenden aufgefüllten und gewachsenen, grob- und gemischtkörnigen Böden stellen aufgrund der vorliegenden Kornverteilungen und ermittelten Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung einen mäßig guten bis guten Baugrund dar.

Die partiell vorhandenen schluffigen Schichten beeinträchtigen die mäßig gute bis gute Tragfähigkeit des Untergrundes aufgrund der vorhandenen Tiefenlage, geringen Mächtigkeit und vorhandenen Konsistenz sowie unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung nur unwesentlich.

8 Gründungsempfehlung

8.1 Reihenhäuser

Auf Basis der Beschreibungen/Randbedingungen gem. Abschnitt 3.4 und 4.1 wird für die weitere Betrachtung von einer Gründung der Fundamente auf einer Höhe von etwa

$$60,2 - 60,3 \text{ mNHN} - 0,8 \text{ m} = 59,4 - 59,5 \text{ mNHN}$$

ausgegangen. Diese Höhe wurde in den Profilschnitten durch das Gelände (Anlage 3: Plan 3.1 und 3.2) höhengerecht eingetragen.

Mit Ausnahme einer üblichen Nachverdichtung der Aushubsohlen der Fundamentgruben sind die örtlich anstehenden Böden ausreichend tragfähig für die Fundamente in Systembauweise (Regelfundament gem. [2.]: Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 0,35 \text{ MN/m}^2$, vgl. unsere Angaben in Tabelle 8.1).

Unterhalb der Erdgeschossbodenplatte ist ein einheitliches mineralisches Planum/Polster aus grobkörnigen Böden von mindestens $d = 0,30$ m vorzusehen (z. B. Kiessand bzw. Schotter 0/56, Feinkornanteil max. 5-8 Gew.-%), das lagenweise verdichtet einzubauen ist.

Weitere/zusätzliche Gründungsmaßnahmen sind aus unserer Sicht nicht erforderlich (kein zusätzlicher Bodenaustausch unter den Fundamenten usw.).

Folgende Bemessungswerte der Sohlwiderstände bzw. Bettungsmoduli werden angegeben.

Tabelle 8.1: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und Bettungsziffern

Bauobjekt	Bemessungswerte des	
	Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$	Bettungsmodul $k_{s,m}$
	[kN/m ²]	[MN/m ³]
Einzelfundamente	370	
Streifenfundamente	350	25
Bodenplatte		15

Es wird darauf hingewiesen, dass die angegebenen Werte Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2010-12 sind und keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 bzw. keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. Diese liegen jeweils unter den o. g. Wert (ungefährer Umrechnungsfaktor: $1,4 \times$ Bodenpressung = Bemessungswerte des Sohlwiderstands).

Höhere Sohlwiderstände sollten zur Vermeidung großer Setzungen und Setzungsdifferenzen sowie hinsichtlich der Anforderungen der DIN 4017 (Grundbruchwiderstand von Flachgründungen) nicht angesetzt werden. Unter Berücksichtigung der in Tabelle 7.1 angegebenen Werte liegen die überschlägigen Setzungen in der Größenordnung von ca. 0,5 cm bis 1,1 cm. Diese Setzungen und Setzungsdifferenzen unterschreiten die Anforderungen der DIN EN 1997-1:2009-09 hinsichtlich der zulässigen Fundamentbewegungen und Grenzwerte für Bauwerksverformungen, d.h. dass diese Verformungen für die geplanten Gebäude unschädlich sind.

8.2 Verkehrsflächen

Die Dicke des Straßenaufbaus ergibt sich aus der Belastungsklasse und der frostsicheren Einbindetiefe. Entsprechend ihrer Nutzung ist die Verkehrsfläche (Pkw-Verkehr, Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes sowie Zufahrtsweg für Feuerwehr) in der Regel in die Belastungsklasse Bk 0,3 gemäß RStO 12 einzustufen. Die im Bereich des späteren Erdplanums anstehenden Böden sind im ungünstigsten Fall als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F 3).

Das Baugelände liegt in der Frosteinwirkzone I. Der Grundwasserflurabstand beträgt $>1,5$ m. Es liegen günstige Grundwasserverhältnisse nach RStO 12 vor. Somit ist für den frostsicheren Straßenoberbau für die Verkehrsfläche eine Dicke von mindestens 50 cm einzuplanen.

Auf dem frostsicheren Oberbau wird für die Belastungsklasse Bk 0,3 nach ZTVE-StB 17 ein Verformungsmodul von 100 MN/m² angegeben. Dies setzt nach der ZTVE-StB 17 auf OK Erdplanum ein Verformungsmodul von 45 MN/m² voraus.

Im Bereich der Böden mit relevanten und erhöhten schluffigen Anteilen wird dieser Wert auch durch eine zusätzliche Nachverdichtung oft nicht erreicht. Aus diesem Grund sind aus unserer Ansicht zusätzliche Maßnahmen einzuplanen: zusätzlicher Bodenaustausch. Die erforderliche Mächtigkeit des Bodenaustausches ist örtlich auf der Grundlage von Plattendruckversuchen, die auf der Oberkante des geplanten Erdplanums auszuführen sind und der Witterung zum Zeitpunkt der Bauausführung, festzulegen. Für die Planung ist von einer Mächtigkeit des Bodenaustausches von ca. 10 – 30 cm auszugehen.

Eine Bodenverbesserung mittels einfräsen von Bindemittel aus Kalkzement ist aufgrund der kleinen Fläche und der verwinkelten Ecken aus unserer Sicht nicht geeignet (unwirtschaftlich und fachtechnisch schwierig auszuführen).

9 Versickerung von Niederschlagswasser

Nachfolgend werden die Bodenverhältnisse für eine mögliche Versickerung von Niederschlagswasser (z. B. Niederschlagswasser von der Dachfläche des Gebäudes) erläutert.

Die aufgefüllten und schluffigen Böden sind aufgrund der wasserwirtschaftlichen Anforderungen (überwiegend relevante Schadstoffbelastungen) und zu geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" [15.] für die Errichtung von Versickerungsanlagen (z. B. von Dachflächen der Gebäude) nicht geeignet.

Die ab Tiefen von überwiegend ca. 0,53 - 2,00 m bzw. zum Teil auch bis zu 3,3 m Tiefe (RKS 3) anstehenden gewachsenen Sande und Kiessande besitzen unmittelbar unterhalb der aufgefüllten Böden aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größenordnung von oft $k_f = 2 \times 10^{-7}$ m/s und nur tlw. $> 5 \times 10^{-6}$ m/s. Die Versickerungsversuche bzw. deren vorbereiteten Arbeiten zeigen jedoch eine deutliche Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden. Diese Böden sind gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" [15.] für die Errichtung von Versickerungsanlagen (z. B. von Dachflächen der Gebäude) nur eingeschränkt geeignet.

Möchte man Niederschlagswasser versickern, so sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich: Ausbau der aufgefüllten und schluffigen Böden bis zu den schwach schluffigen Sanden und Kiessanden und Einbau gut durchlässiger Kiessande, soweit für die Geländehöhen der geplanten Versickerungsanlagen noch notwendig. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten sollten die Versickerungsanlagen einen Überlauf erhalten durch Anschluss des Überlaufes an den

Regenwasserkanal.

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) ist gemäß den vorliegenden Grundwasserdaten nach jetzigem Stand auf eine Höhe von etwa 52,6 mNHN anzunehmen (vgl. Abschnitt 5.3). Um die wasserwirtschaftlichen Anforderungen nach DWA Arbeitsblatt A 138 einzuhalten, muss zwischen UK Versickerungsanlage und mittlerem höchsten Grundwasserstand ein ausreichender Abstand von ≥ 1 m vorhanden sein. Bei einem entsprechenden Flurabstand von ca. 7,5 - 8,5 m ist dies gewährleistet.

Wenn bei der weiteren Planung die genaue Lage der Versickerungsanlagen feststehen, wären weitere Versickerungsversuche in den entsprechenden Bereichen notwendig.

Die Planung und Bemessung von Versickerungsanlagen hat nach dem DWA Arbeitsblatt A 138 [15.] zu erfolgen. Die Planung und Dimensionierung einer Versickerungsanlage kann bei Bedarf von TAUW durchgeführt werden.

10 Hinweise für die Planung und Bauausführung

In Anlehnung an die DIN 4124 beträgt die maximale Böschungsneigung bei der Errichtung von Baugruben 45° in den überwiegend anstehenden grob- und gemischtkörnigen Böden.

Die vorhandenen schluffigen Böden und Kiessande mit relevanten schluffigen Anteilen sind wasserempfindlich. Die Erdarbeiten sind daher abschnittsweise und nur bei entsprechender Witterung auszuführen. Aufgeweichte Böden sind abzuschleppen/auszuheben und durch Kiessand/Schotter zu ersetzen. Für die Erdarbeiten sollten nur Kettenfahrzeuge zum Einsatz kommen, da Radbagger erheblich Fahrspuren verursachen, die den Untergrund zusätzlich aufweichen und destabilisieren.

Aufgrund der Grundwasserverhältnisse (mögliches Schichtwasser) ist eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf vorzuhalten und bei Bedarf einzubauen und zu betreiben.

Für die erdberührten Bauteile (Bodenplatte und Außenwände) ist eine Bauwerksabdichtung vorzusehen. Die oberflächennah vorhandenen Böden besitzen relevante schluffige Anteile (vorhandener Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $< 1 \times 10^{-4}$ m/s). Bei Ausführung einer Dränage ist eine Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser gem. DIN 18533, Teil 1, Abschnitt 8.5.1 der Klasse W 1.2-E vorzusehen. Ohne Dränage ist eine mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (≤ 3 m) zu berücksichtigen und daher eine Bauwerksabdichtung gem. DIN 18533, Teil 1, Abschnitt 8.6.1 der Klasse W 2.1-E erforderlich.

Eine Wiederverwertung der Aushubböden zur Verfüllung von Fundamentgruben ist nur sehr eingeschränkt (hoher Feinkornanteil und relevante technogene Anteile mit geringen Schadstoffbelastungen). Anfallende Aushubböden sind im Zuge der Baumaßnahme örtlich auf Haufwerke zu setzen, mit Folie abzudecken (Witterungsschutz, damit die Aushubböden nicht durch Niederschläge

aufgeweicht werden) und entsprechende qualifizierte Deklarationsanalysen an den Haufwerken vorzunehmen (Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98 usw.). Auf Basis der Ergebnisse der Deklarationsanalysen ist der Wiedereinbau zu prüfen bzw. die vorschriftsmäßige Entsorgung/Verwertung vorzunehmen.

11 Verwendet Unterlagen

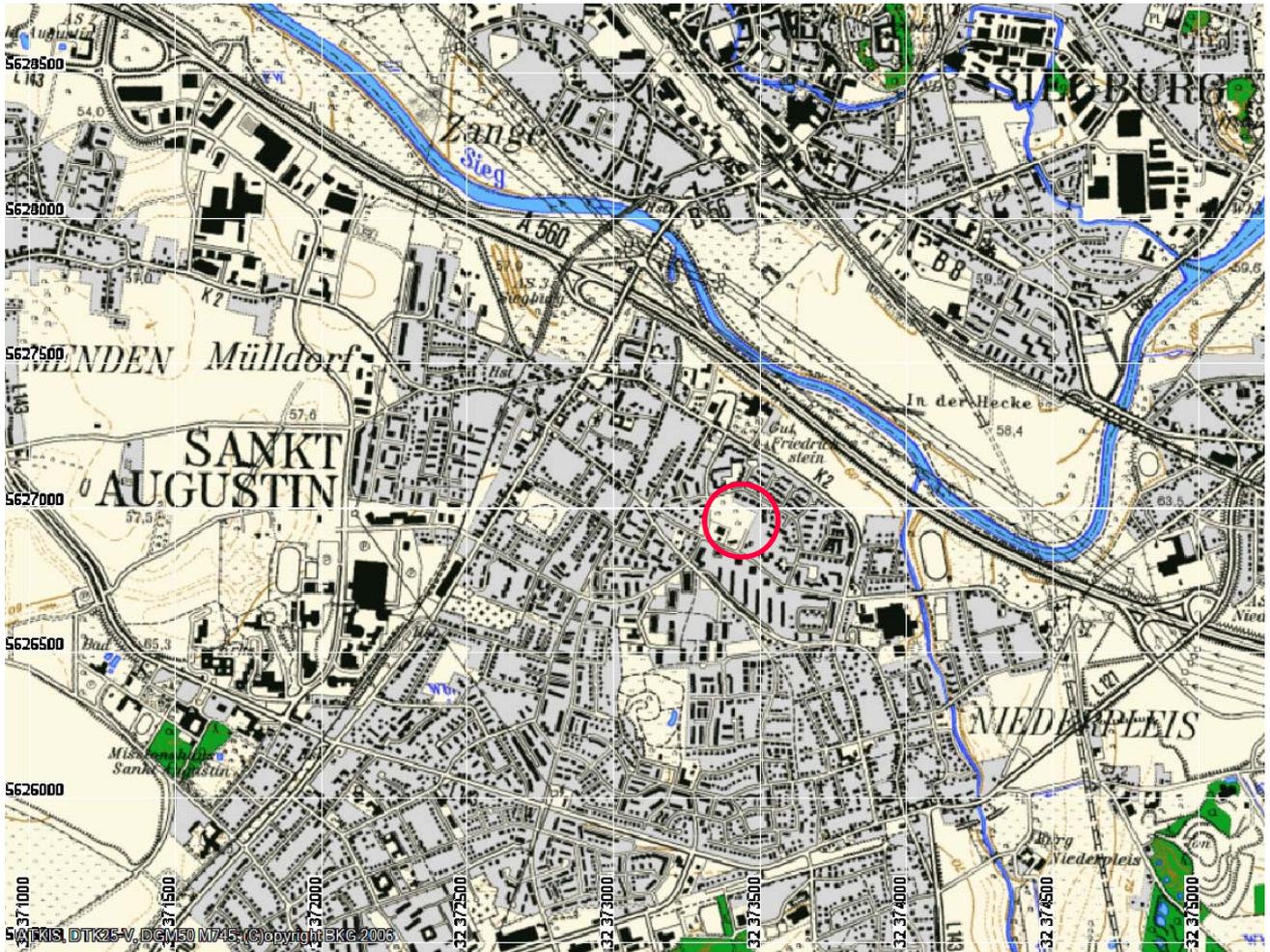
- [1.] Lageplan zum Bebauungskonzept Variante IV; erstellt: SH/JA, 14.08.2020; Deutsche Reihenhaus
- [2.] Regelfundamente: Fundament- und Lastenpläne M 1:75 bzw. M 1:100, Haustypen 85, 120 und 145, Deutsche Reihenhaus, Köln, bzw. WZ-Ingenieure, Kaiserslautern, Stand Juni 2017 bzw. Januar 2017
- [3.] Deutsche Norm (2010-10): DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [4.] Geowissenschaftliche Gemeindebeschreibung Geologischer Dienst NRW [GD NRW - Geologie, Grundwasser, Lagerstätten, Böden, Baugrund der Gemeinden in NRW](#)
- [5.] GEOportal.nrw (Aufruf: Dezember 2020): <https://www.geoportal.nrw/>
- [6.] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: „Fachinformation ELWAS-WEB“, <http://www.elwas-web.nrw.de>, Aufruf: Dezember 2020
- [7.] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 'LAGA' (Nov. 2004): Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- [8.] Deutsche Norm (2006): DIN EN ISO 22475, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
- [9.] Deutsche Norm (2013): DIN EN ISO 22476, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck
- [10.] Deutsche Norm (2018): DIN EN ISO 14688, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
- [11.] Deutsche Norm (2010): DIN 4023, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
- [12.] www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/
- [13.] www.dibt.de/de/Geschaeftsfelder/BRL-TB.html, Tabelle Erdbebenzone
- [14.] Deutsche Norm (August 2015): DIN 18300:2015-08
- [15.] DWA A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

[16.] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser ‚LAWA‘ (Okt 1993), Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden



Unser Zeichen R004-1414315JDN-V03

Anlage 1 Übersichtslageplan



 Standort



Tauw GmbH
 Richard-Löchel-Str. 9
 47441 Moers
 Tel.: 02841 / 1490-0
 Fax.: 02841 / 1490-11

Maßstab 1 : 25.000

Blattgröße 210 x 297 mm

Übersichtslageplan

	Datum:	Name:	Status	Index
Bearb.	16.12.2020	SSN / KLM	.	.

Grundlage: magicMaps, NRW TK25

**Umwelttechnische Untersuchung
 Sankt Augustin**

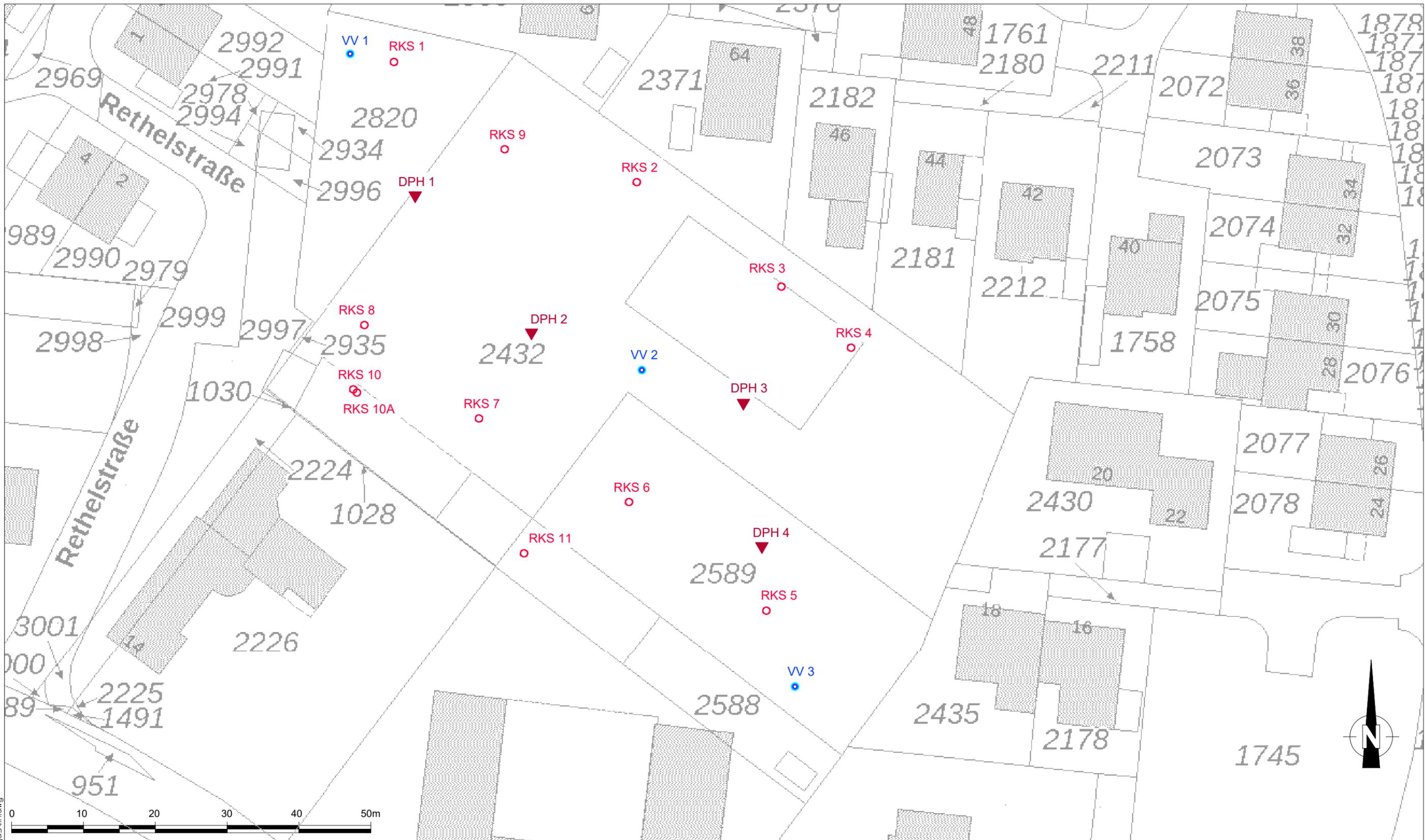
Auftraggeber

Deutsche Reihenhäuser AG

Proj.-Nr.: 1414315

Anlage: 1

Anlage 2 Lageplan der Bohransatzpunkte



- Rammkernsondierung
- ▼ Schwere Rammsondierung
- Versickerungsversuch



Tauw GmbH
 Richard-Löchel-Str. 9
 47441 Moers
 Tel.: 02841 / 1490-0
 Fax.: 02841 / 1490-11

Maßstab 1 : 500 Blattgröße 420 x 297 mm

Datum:	Name:	Status	Index
Bearb. 13.01.2021	SSN / JDN	.	1

Grundlage: Liegenschaftskataster aus TIM-Online NRW

Auftraggeber
Deutsche Reihenhaus AG

Lageplan der Bohrpunkte
**Umwelttechnische Untersuchung
 Sankt Augustin**

Proj.-Nr.: 1414315

Anlage: 2.1

P:\1414315\10-Planung-CAD\1414315_St-Augustin.dwg



- Rammkernsondierung
- ▼ Schwere Rammsondierung
- Versickerungsversuch



Tauw GmbH
 Richard-Löchel-Str. 9
 47441 Moers
 Tel.: 02841 / 1490-0
 Fax.: 02841 / 1490-11

Maßstab 1 : 500 Blattgröße 420 x 297 mm

Lageplan der Bohrpunkte
 mit geplantem Neubau

	Datum:	Name:	Status	Index
Bearb.	13.01.2021	SSN / JDN		1

Grundlage: Liegenschaftskataster aus TIM-Online NRW

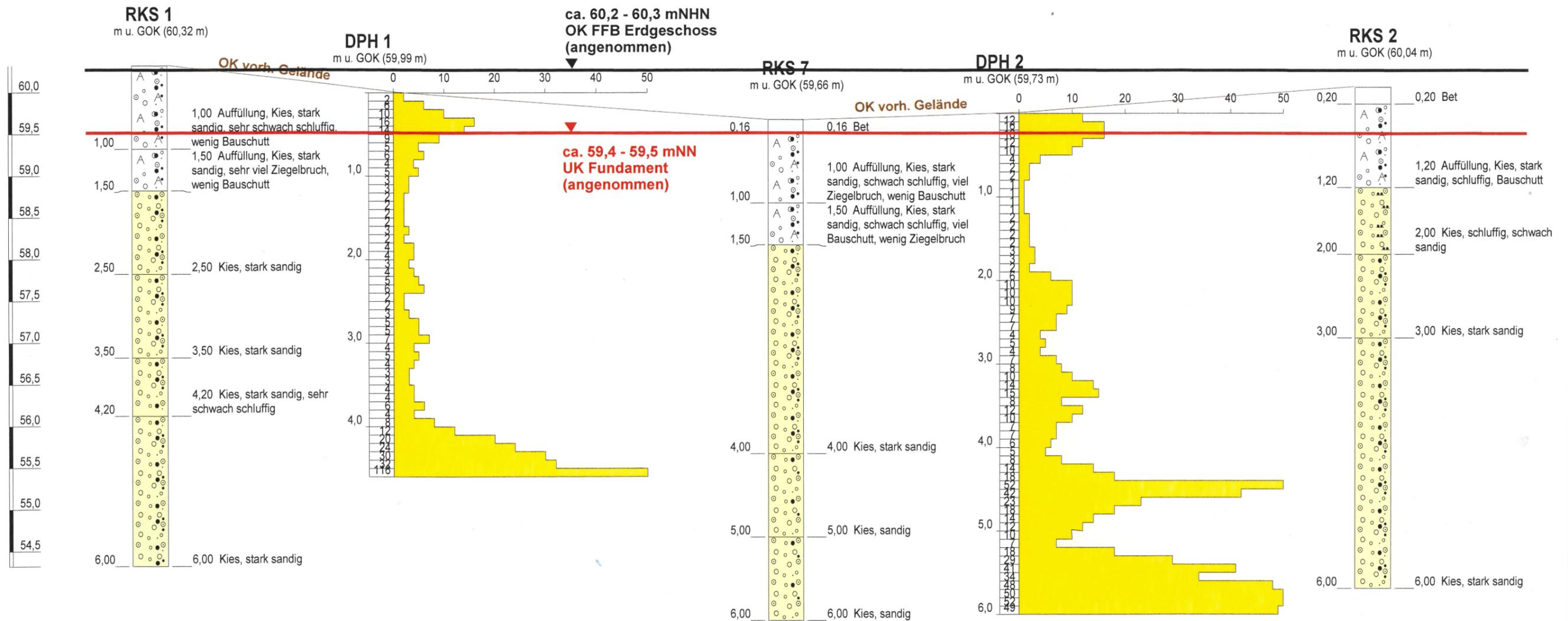
Umwelttechnische Untersuchung
 Sankt Augustin

Auftraggeber
Deutsche Reihenhaus AG

Proj.-Nr.: 1414315

Anlage: 2.2

Anlage 3 Profilschnitte durch das Gelände

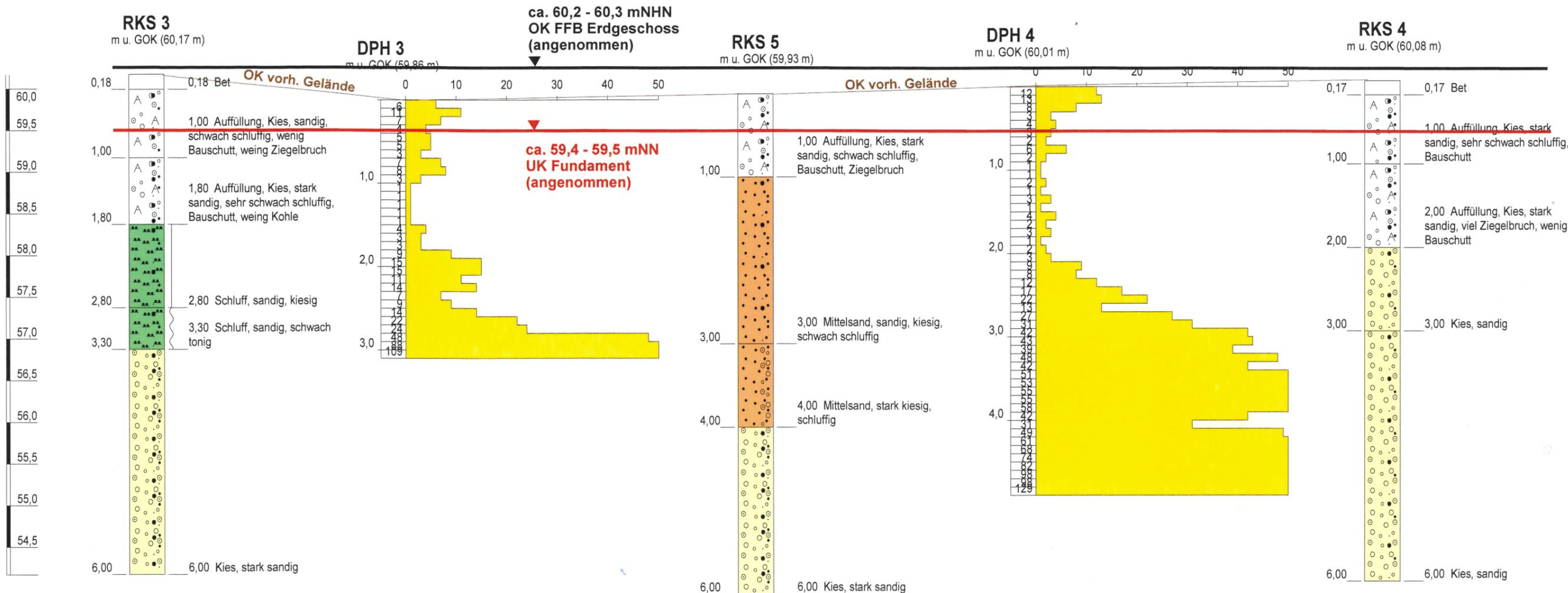


Tauw GmbH
Richard-Löchel-Straße 9
47441 Moers

Darstellung:
**Profilschnitt durch das Gelände,
Reihenhäuser Typ 120**

Projekt:
**Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser
in Sankt Augustin, Rethelstraße,
Baugrundgutachten**

Projekt-Nr.	1414315	
Plan Nr.	3.1	
Maßstab	V-MS: 1 : 50	
Plangrundlage	GeoDin	
Datei	R002-1414315-Anl03.1-Profilschnitt 1	
	Datum	Name
Ersterstellung	18.01.2021	Michler
letzte Änderg.		
Prüfung	s. Deckblatt zur U.-Dok.	
Auftraggeber:	Deutsche Reihenhäuser AG Poller Kirchweg 22 51105 Köln	



Tauw GmbH
Richard-Löchel-Straße 9
47441 Moers

Darstellung:
**Profilschnitt durch das Gelände,
Reihenhäuser Typ 145**

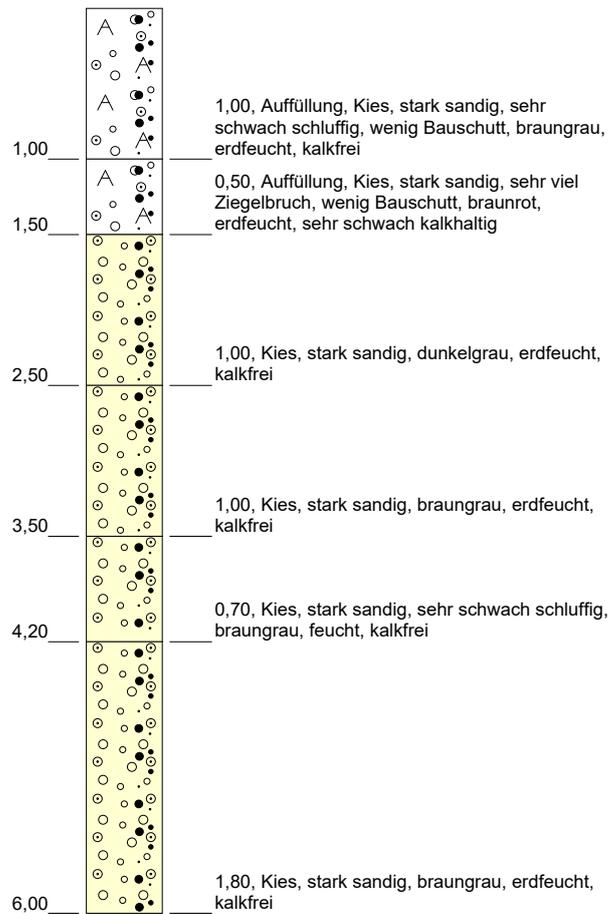
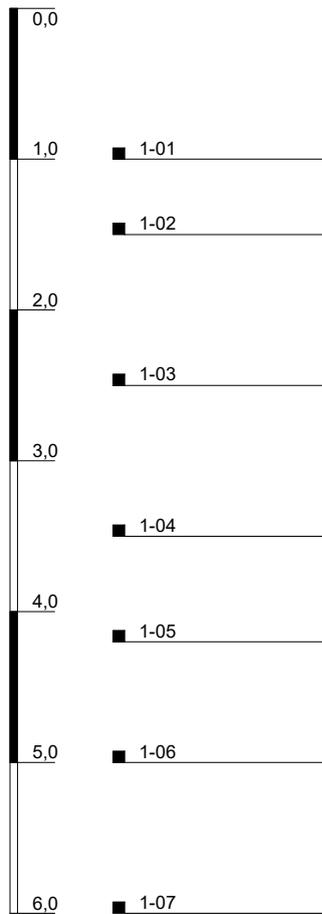
Projekt:
**Wohnanlage mit 26 Reihenhäuser
in Sankt Augustin, Rethelstraße,
Baugrundgutachten**

Projekt-Nr.	1414315	
Plan Nr.	3.2	
Maßstab	V-MS: 1 : 50	
Plangrundlage	GeoDin	
Datei	R002-1414315-Anl03.2-Profilschnitt 2	
	Datum	Name
Ersterstellung	18.01.2021	Michler
letzte Änderg.		
Prüfung	s. Deckblatt zur U.-Dok.	
Auftraggeber:	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 22 51105 Köln	

Anlage 4 **Bohrprofile, Rammdiagramme und
Schichtenverzeichnisse**

m u. GOK (60,32 m NHN)

RKS 1



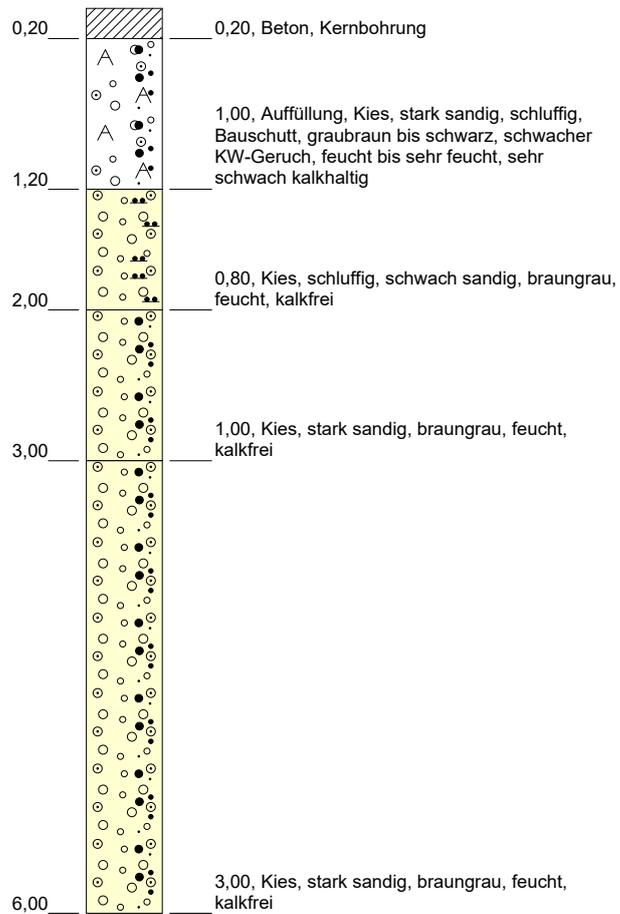
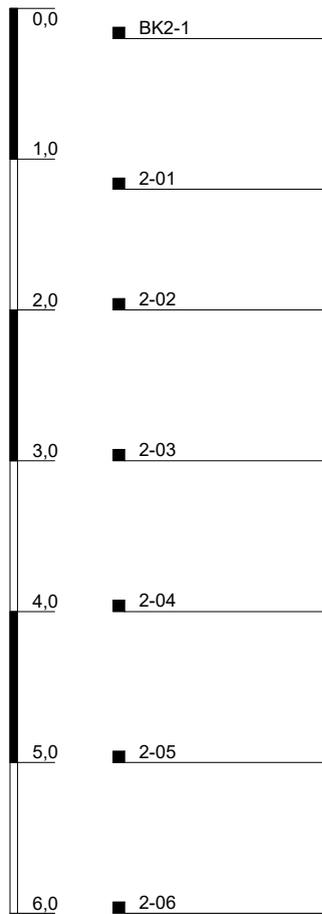
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 1	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG	Rechtswert: 373470	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626952	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,32 m NHN	
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (60,04 m NHN)

RKS 2



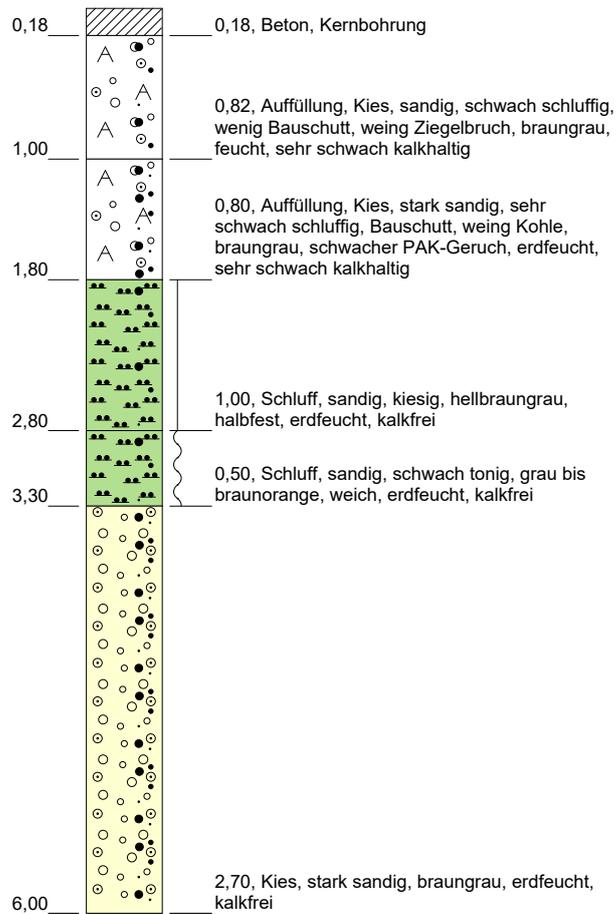
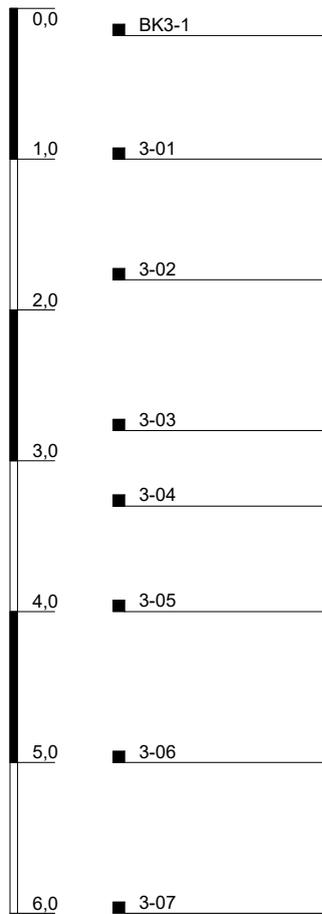
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 2	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373505	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626940	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,04 m NHN	
Datum: 01.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (60,17 m NHN)

RKS 3



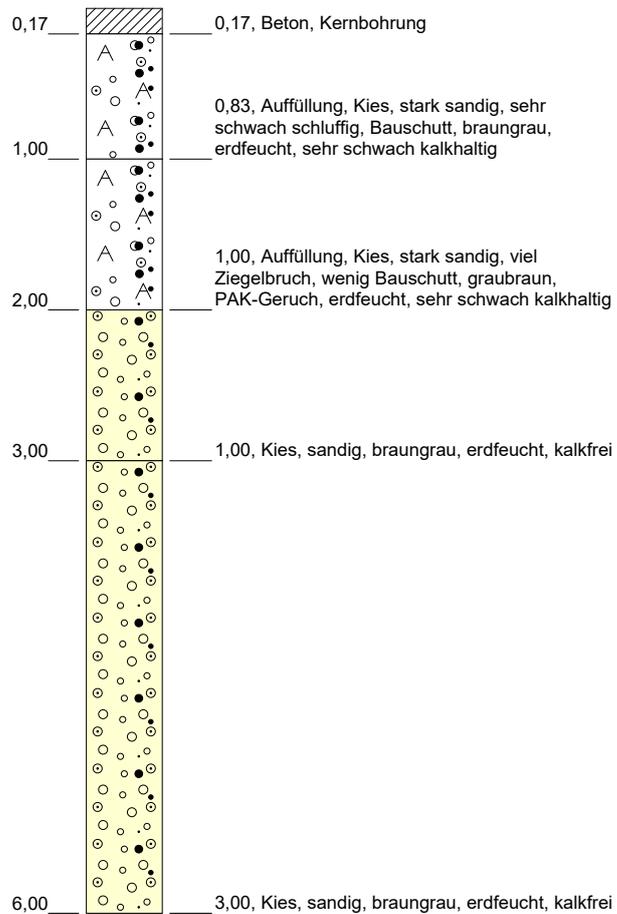
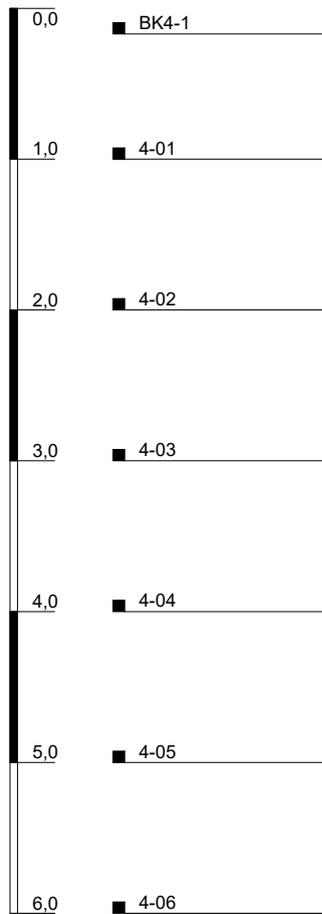
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 3	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhause AG	Rechtswert: 373522	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626925	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,17 m NHN	
Datum: 01.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (60,08 m NHN)

RKS 4



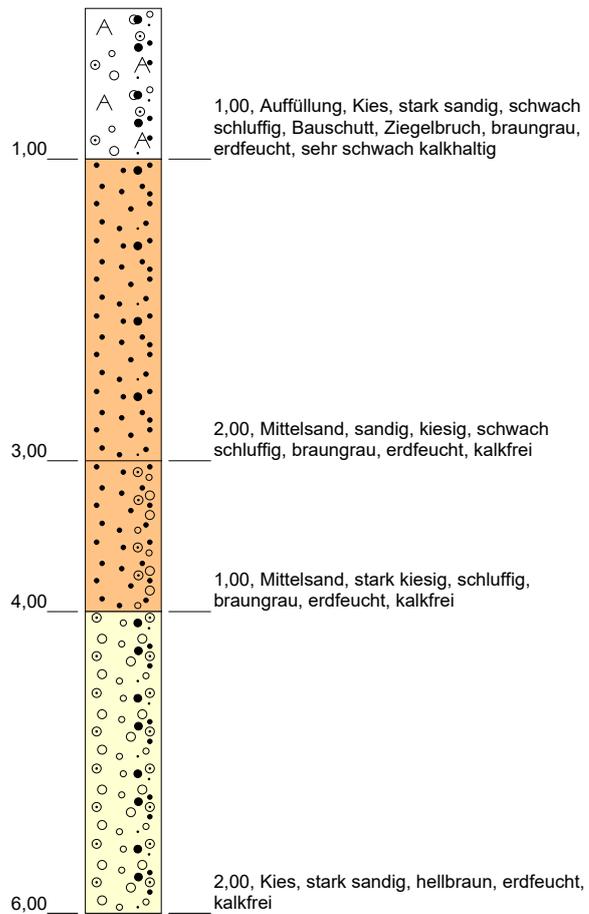
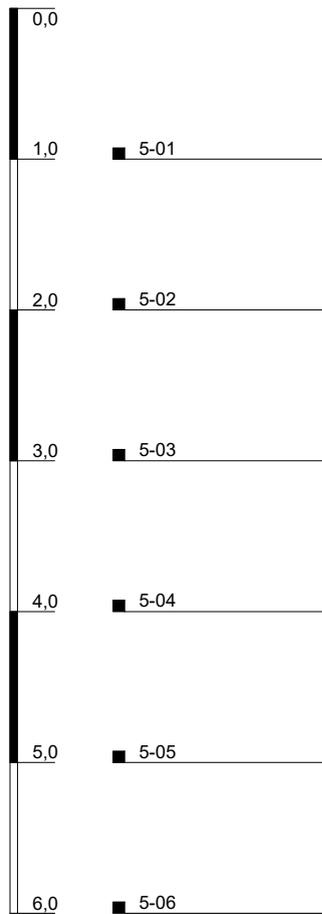
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 4	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373535	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626917	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,08 m NHN	
Datum: 01.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (59,93 m NHN)

RKS 5



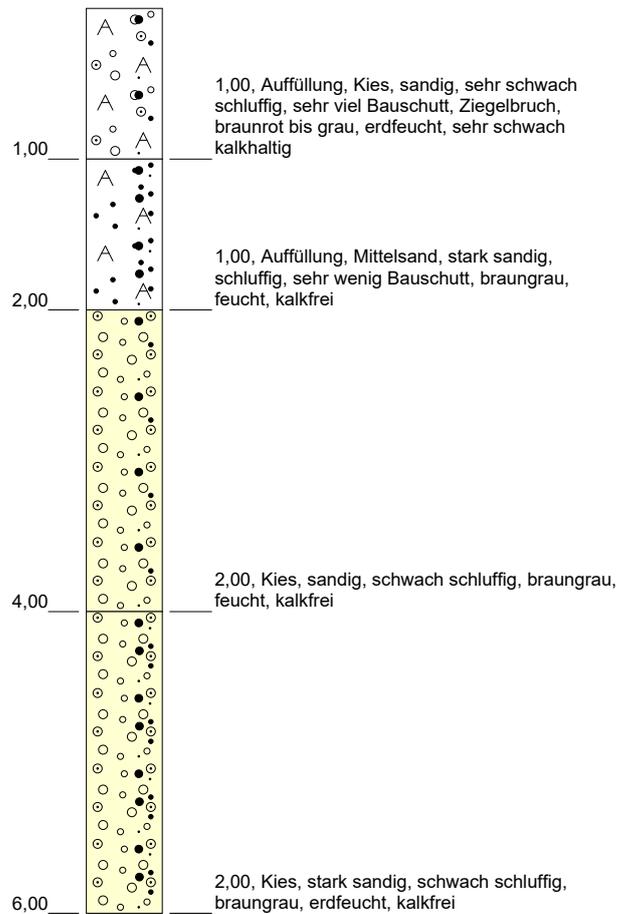
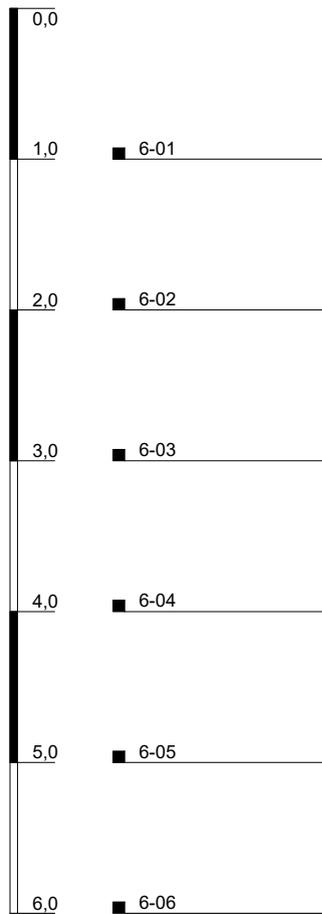
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 5	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG	Rechtswert: 373518	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626884	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,93 m NHN	
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (59,71 m NHN)

RKS 6



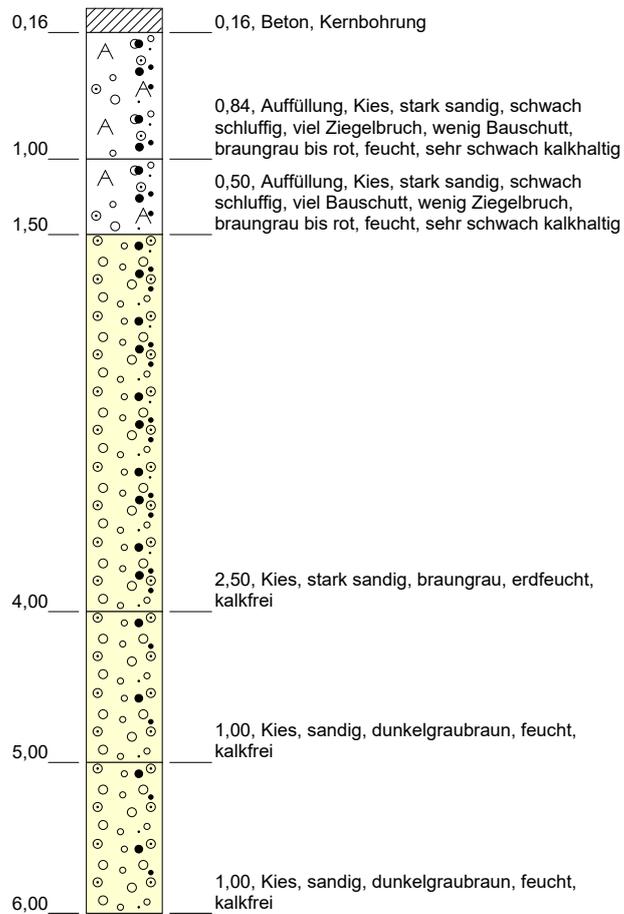
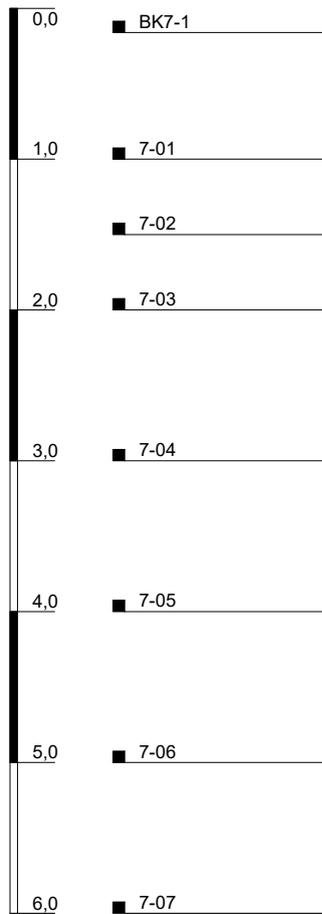
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 6	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG	Rechtswert: 373504	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626895	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,71 m NHN	
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (59,66 m NHN)

RKS 7



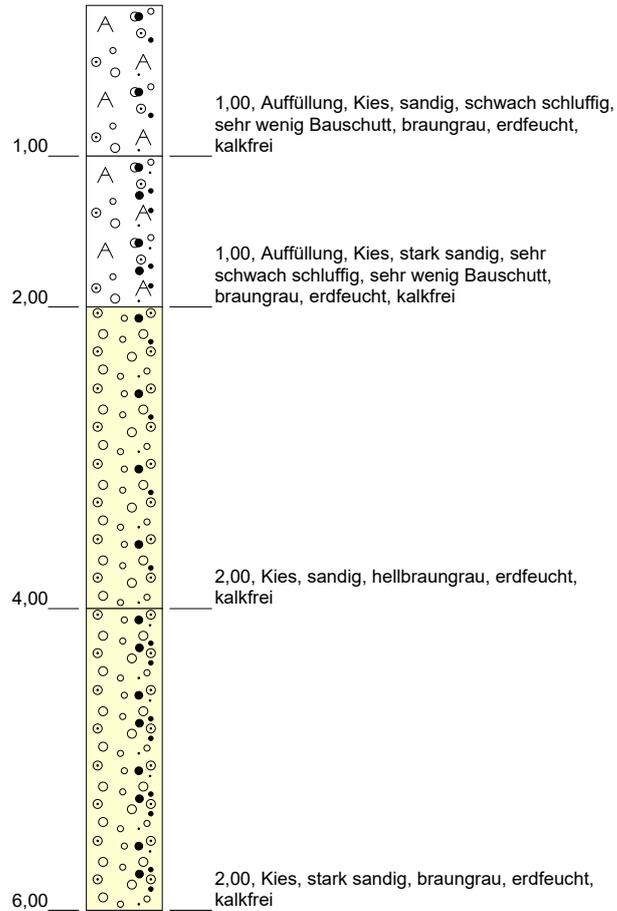
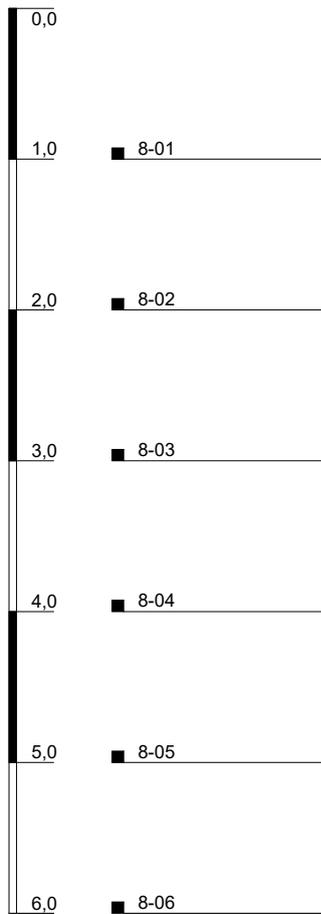
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 7	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373484	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626907	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,66 m NHN	
Datum: 01.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m

m u. GOK (59,64 m NHN)

RKS 8



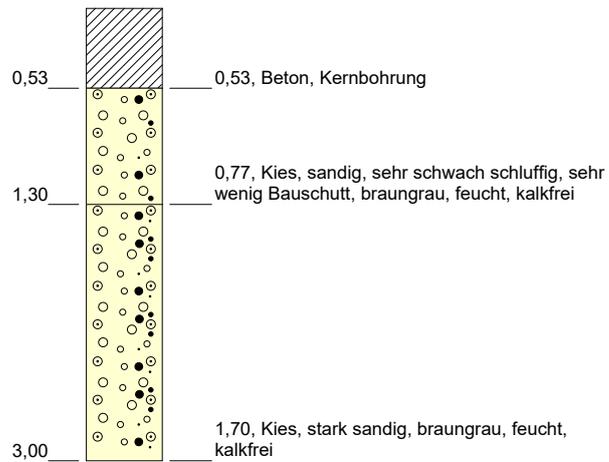
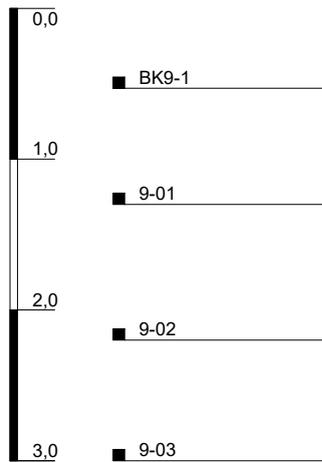
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 8	Projekt-Nr.: 1414315		
Auftraggeber: Deutsche Reihenhause AG	Rechtswert: 373463		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626919		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,64 m NHN		
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00 m	

m u. GOK (60,25 m NHN)

RKS 9



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 9	Projekt-Nr.: 1414315		
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373487		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626944		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,25 m NHN		
Datum: 01.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (59,91 m NHN)

RKS 10

0,0

10-01

0,50



0,50, Auffüllung, Kies, sandig, viel Ziegelbruch,
Bauschutt, braunrot bis grau, erdfeucht, kalkfrei,
kein Bohrfortschritt

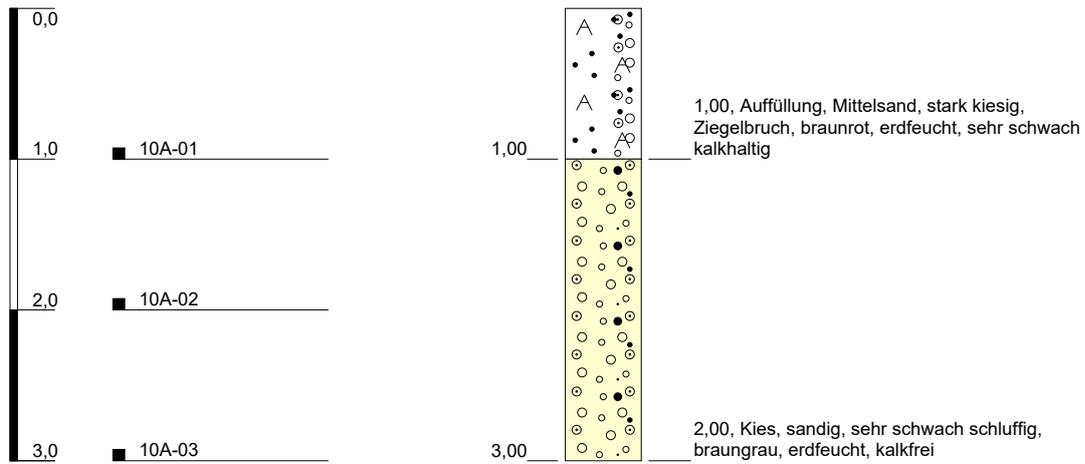
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 10		Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG		Rechtswert: 373467	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5626913	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 59,91 m NHN	
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 0,50 m	

m u. GOK (59,91 m NHN)

RKS 10A



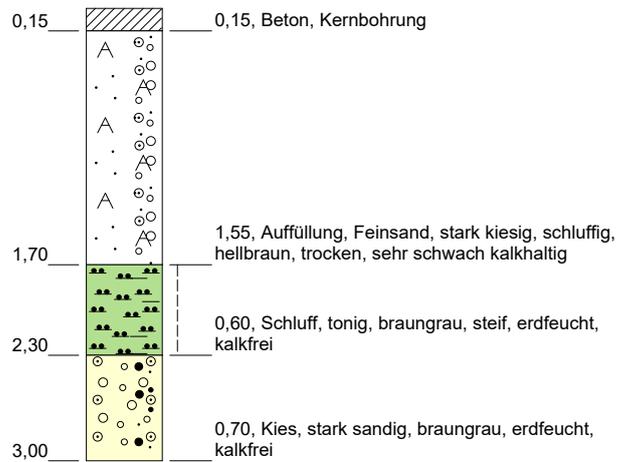
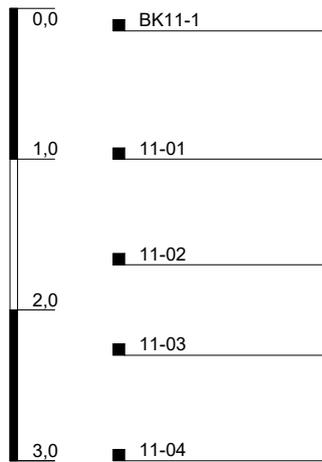
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 10A	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG	Rechtswert: 373467	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626912	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,91 m NHN	
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 3,00 m

m u. GOK (59,78 m NHN)

RKS 11



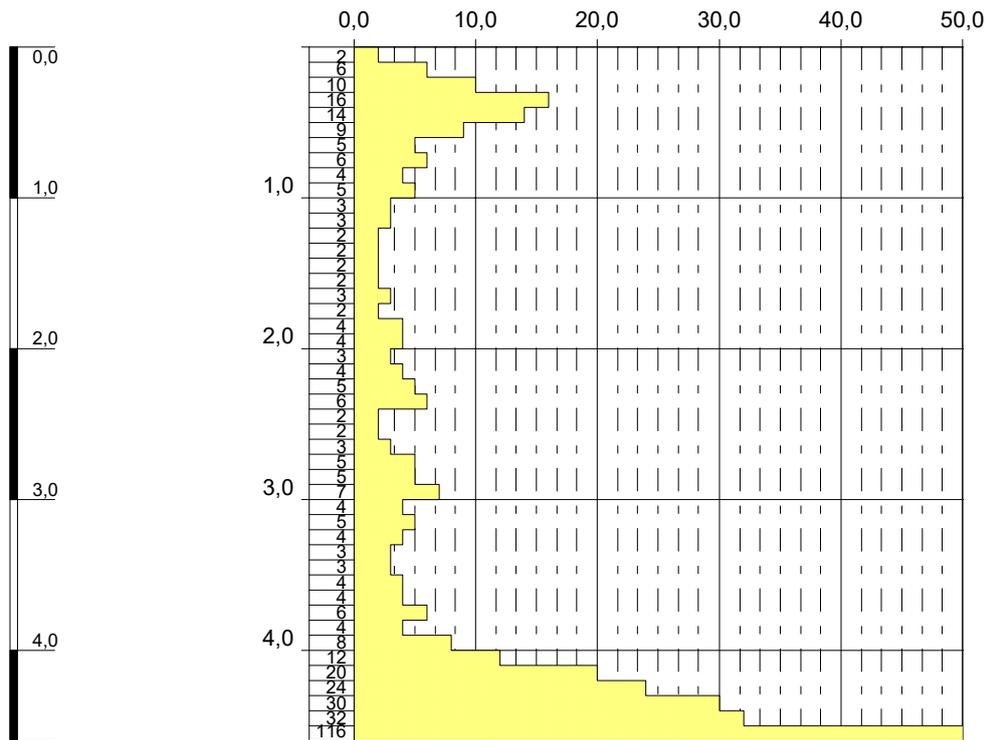
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 11	Projekt-Nr.: 1414315		
Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG	Rechtswert: 373490		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626885		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,78 m NHN		
Datum: 30.11.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (59,99 m NHN)

DPH 1



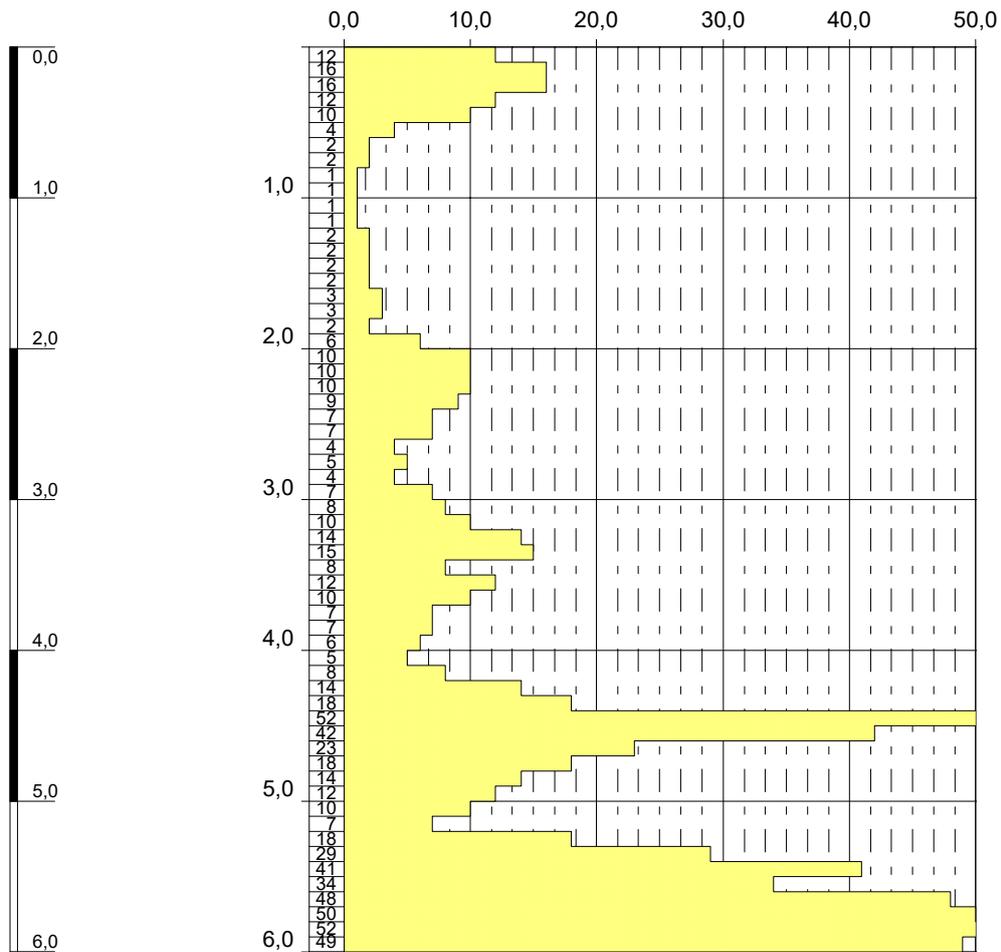
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: DPH 1		Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG		Rechtswert: 373475	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5626937	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 59,99 m NHN	
Datum: 07.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 4,60m	

m u. GOK (59,73 m NHN)

DPH 2



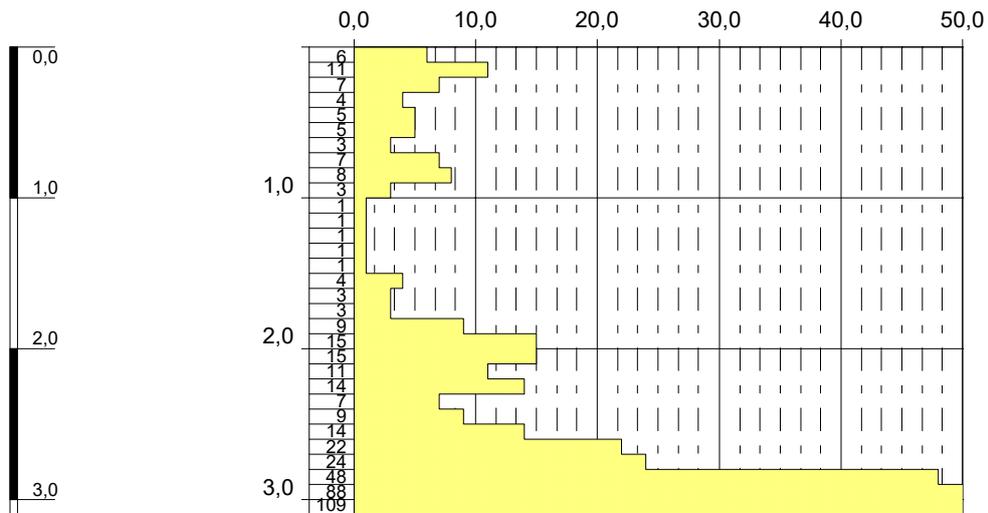
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: DPH 2	Projekt-Nr.: 1414315		
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373491		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626918		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,73 m NHN		
Datum: 07.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 6,00m	

m u. GOK (59,86 m NHN)

DPH 3



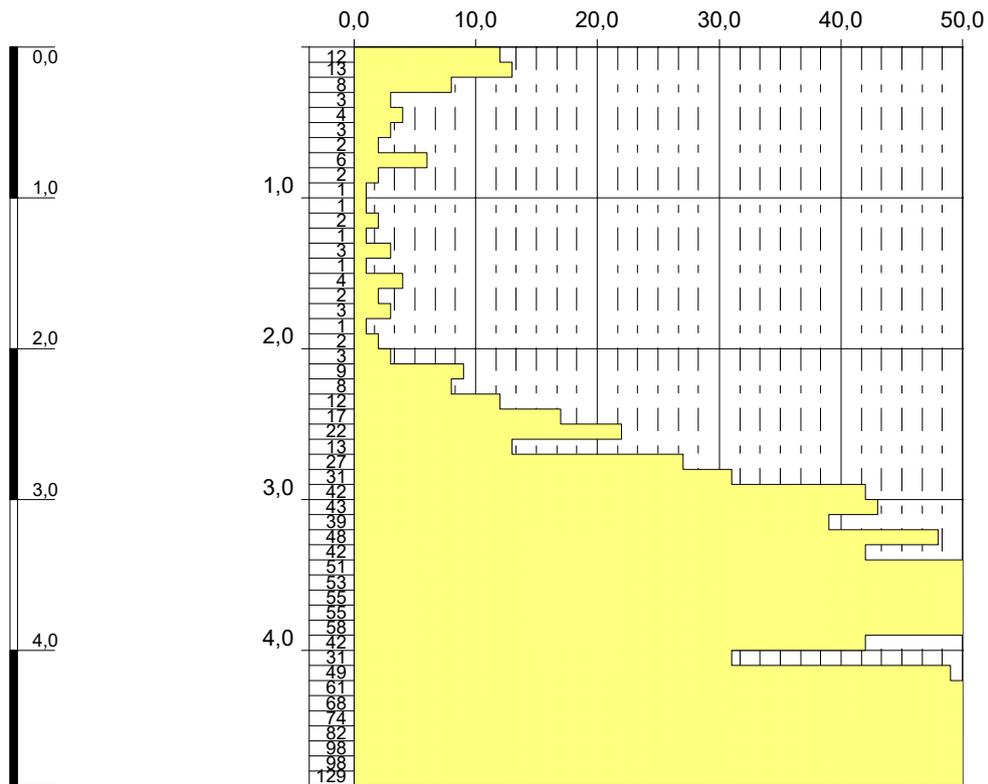
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: DPH 3	Projekt-Nr.: 1414315		
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373520		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626908		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 59,86 m NHN		
Datum: 07.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 3,10m	

m u. GOK (60,01 m NHN)

DPH 4



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin		 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: DPH 4	Projekt-Nr.: 1414315	
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG	Rechtswert: 373523	
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5626888	
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 60,01 m NHN	
Datum: 07.12.2020	Anlage: 3	Endtiefe: 4,90m

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 1		60,32 m NHN	Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
1,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig, wenig Bauschutt _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	1-01	1,00		
1,50	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr viel Ziegelbruch, wenig Bauschutt _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braunrot _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	1-02	1,50		
2,50	a) Kies, stark sandig _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	1-03	2,50		
3,50	a) Kies, stark sandig _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	1-04	3,50		
4,20	a) Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	1-05	4,20		

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin							
Bohrung: RKS 1			60,32 m NHN	Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20			
1	2		3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
6,00	a) Kies, stark sandig _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei			bp	1-06	5,00	
				bp	1-07	6,00	

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 2		60,04 m NHN	Bohrzeit: 01.12.20 - 01.12.20				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,20	a) Beton b) Kernbohrung c) d) e) f) g) h) i)		K	BK2-	0,20		
1,20	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schluffig, Bauschutt b) schwacher KW-Geruch c) feucht bis sehr feucht d) mäßig schwer zu bohren e) graubraun bis schwarz f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	2-01	1,20		
2,00	a) Kies, schluffig, schwach sandig b) c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	2-02	2,00		
3,00	a) Kies, stark sandig b) c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	2-03	3,00		
6,00			bp	2-04	4,00		
			bp	2-05	5,00		
			bp	2-06	6,00		

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 3		60,17 m NHN	Bohrzeit: 01.12.20 - 01.12.20		
1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt
0,18	a) Beton _____ b) Kernbohrung _____ c) d) e) _____ f) g) h) i)		K	BK3-	0,18
1,00	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, wenig Bauschutt, weing Ziegelbruch _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	3-01	1,00
1,80	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig, Bauschutt, weing Kohle _____ b) schwacher PAK-Geruch _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	3-02	1,80
2,80	a) Schluff, sandig, kiesig _____ b) _____ c) halbfest, erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	3-03	2,80
3,30	a) Schluff, sandig, schwach tonig _____ b) _____ c) weich, erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) grau bis braunorange _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	3-04	3,30

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 3

60,17 m NHN

Bohrzeit:

01.12.20 - 01.12.20

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6,00	a) Kies, stark sandig					bp	3-05	4,00
	b)							
	c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau							
	f) g) h) i) kalkfrei							
						bp	3-06	5,00
						bp	3-07	6,00

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 4		60,08 m NHN	Bohrzeit: 01.12.20 - 01.12.20			
1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt			
0,17	a) Beton <hr/> b) Kernbohrung <hr/> c) d) e) <hr/> f) g) h) i)	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	K	BK4-	0,17	
1,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig, Bauschutt <hr/> b) <hr/> c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau <hr/> f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	4-01	1,00	
2,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, viel Ziegelbruch, wenig Bauschutt <hr/> b) PAK-Geruch <hr/> c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) graubraun <hr/> f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	4-02	2,00	
3,00	a) Kies, sandig <hr/> b) <hr/> c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau <hr/> f) g) h) i) kalkfrei		bp	4-03	3,00	
6,00	a) Kies, sandig <hr/> b) <hr/> c) erdfeucht d) schwer zu bohren e) braungrau <hr/> f) g) h) i) kalkfrei		bp	4-04	4,00	
			bp	4-05	5,00	
			bp	4-06	6,00	

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin											
Bohrung: RKS 5					59,93 m NHN		Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
1,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig, Bauschutt, Ziegelbruch						bp	5-01	1,00		
b)											
c) erdfeucht		d) mäßig schwer zu bohren		e) braungrau							
f)		g)		h) i) sehr schwach kalkhaltig							
3,00	a) Mittelsand, sandig, kiesig, schwach schluffig						bp	5-02	2,00		
	b)										
	c) erdfeucht		d) mäßig schwer zu bohren							e) braungrau	
	f)		g) h) i) kalkfrei								
4,00	a) Mittelsand, stark kiesig, schluffig						bp	5-04	4,00		
	b)										
	c) erdfeucht		d) mäßig schwer zu bohren							e) braungrau	
	f)		g) h) i) kalkfrei								
6,00	a) Kies, stark sandig						bp	5-05	5,00		
	b)										
	c) erdfeucht		d) schwer zu bohren							e) hellbraun	
	f)		g) h) i) kalkfrei								
							bp	5-06	6,00		

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 6		59,71 m NHN	Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20		
1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		
	e) Farbe	f) Übliche Benennung			
	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
1,00	a) Auffüllung, Kies, sandig, sehr schwach schluffig, sehr viel Bauschutt, Ziegelbruch _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braunrot bis grau _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	6-01	1,00
2,00	a) Auffüllung, Mittelsand, stark sandig, schluffig, sehr wenig Bauschutt _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	6-02	2,00
4,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	6-03	3,00
			bp	6-04	4,00
6,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig _____ b) _____ c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei		bp	6-05	5,00
			bp	6-06	6,00

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin										
Bohrung: RKS 7				59,66 m NHN		Bohrzeit: 01.12.20 - 01.12.20				
1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0,16	a) Beton _____ b) Kernbohrung _____ c) d) e) _____ f) g) h) i) _____						K	BK7-	0,16	
1,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig, viel Ziegelbruch, wenig Bauschutt _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau bis rot _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig						bp	7-01	1,00	
1,50	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig, viel Bauschutt, wenig Ziegelbruch _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau bis rot _____ f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig						bp	7-02	1,50	
4,00	a) Kies, stark sandig _____ b) _____ c) erdflecht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau _____ f) g) h) i) kalkfrei						bp	7-03	2,00	
							bp	7-04	3,00	
							bp	7-05	4,00	
5,00	a) Kies, sandig _____ b) _____ c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelgraubraun _____ f) g) h) i) kalkfrei						bp	7-06	5,00	

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 7

59,66 m NHN

Bohrzeit:
01.12.20 - 01.12.20

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6,00	a) Kies, sandig _____ b) _____ c) feucht d) schwer zu bohren e) dunkelgraubraun _____ f) g) h) i) kalkfrei				bp	7-07	6,00	

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 8		59,64 m NHN	Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
1,00	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, sehr wenig Bauschutt b) c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	8-01	1,00		
2,00	a) Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig, sehr wenig Bauschutt b) c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	8-02	2,00		
4,00	a) Kies, sandig b) c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	8-03	3,00		
			bp	8-04	4,00		
6,00	a) Kies, stark sandig b) c) erdfeucht d) schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	8-05	5,00		
			bp	8-06	6,00		

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 9		60,25 m NHN	Bohrzeit: 01.12.20 - 01.12.20				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,53	a) Beton b) Kernbohrung c) d) e) f) g) h) i)		K	BK9-	0,53		
1,30	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig, sehr wenig Bauschutt b) c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	9-01	1,30		
3,00	a) Kies, stark sandig b) c) feucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	9-02	2,20		
			bp	9-03	3,00		

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin										
Bohrung: RKS 10					59,91 m NHN			Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20		
1	2				3			4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung							Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0,50	a) Auffüllung, Kies, sandig, viel Ziegelbruch, Bauschutt				kein Bohrfortschritt			bp	10-01	0,50
b)										
c) erdfeucht d) schwer zu bohren e) braunrot bis grau										
f) g) h) i) kalkfrei										

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin										
Bohrung: RKS 10A					59,91 m NHN			Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20		
1	2				3			4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung							Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
1,00	a) Auffüllung, Mittelsand, stark kiesig, Ziegelbruch b) c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braunrot f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig							bp	10A-01	1,00
3,00	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig b) c) erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei							bp	10A-02	2,00
								bp	10A-03	3,00

Projekt: Umwelttechn. Untersuchung, St. Augustin

Bohrung: RKS 11		59,78 m NHN	Bohrzeit: 30.11.20 - 30.11.20				
1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,15	a) Beton b) Kernbohrung c) d) e) f) g) h) i)		K	BK11-1	0,15		
1,70	a) Auffüllung, Feinsand, stark kiesig, schluffig b) c) trocken d) leicht zu bohren e) hellbraun f) g) h) i) sehr schwach kalkhaltig		bp	11-01	1,00		
			bp	11-02	1,70		
2,30	a) Schluff, tonig b) c) steif, erdfeucht d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	11-03	2,30		
3,00	a) Kies, stark sandig b) c) erdfeucht d) schwer zu bohren e) braungrau f) g) h) i) kalkfrei		bp	11-04	3,00		

Anlage 5 **Prüfberichte der bodenmechanischen
Laborversuche**

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Körnungslinie

Sankt Augustin

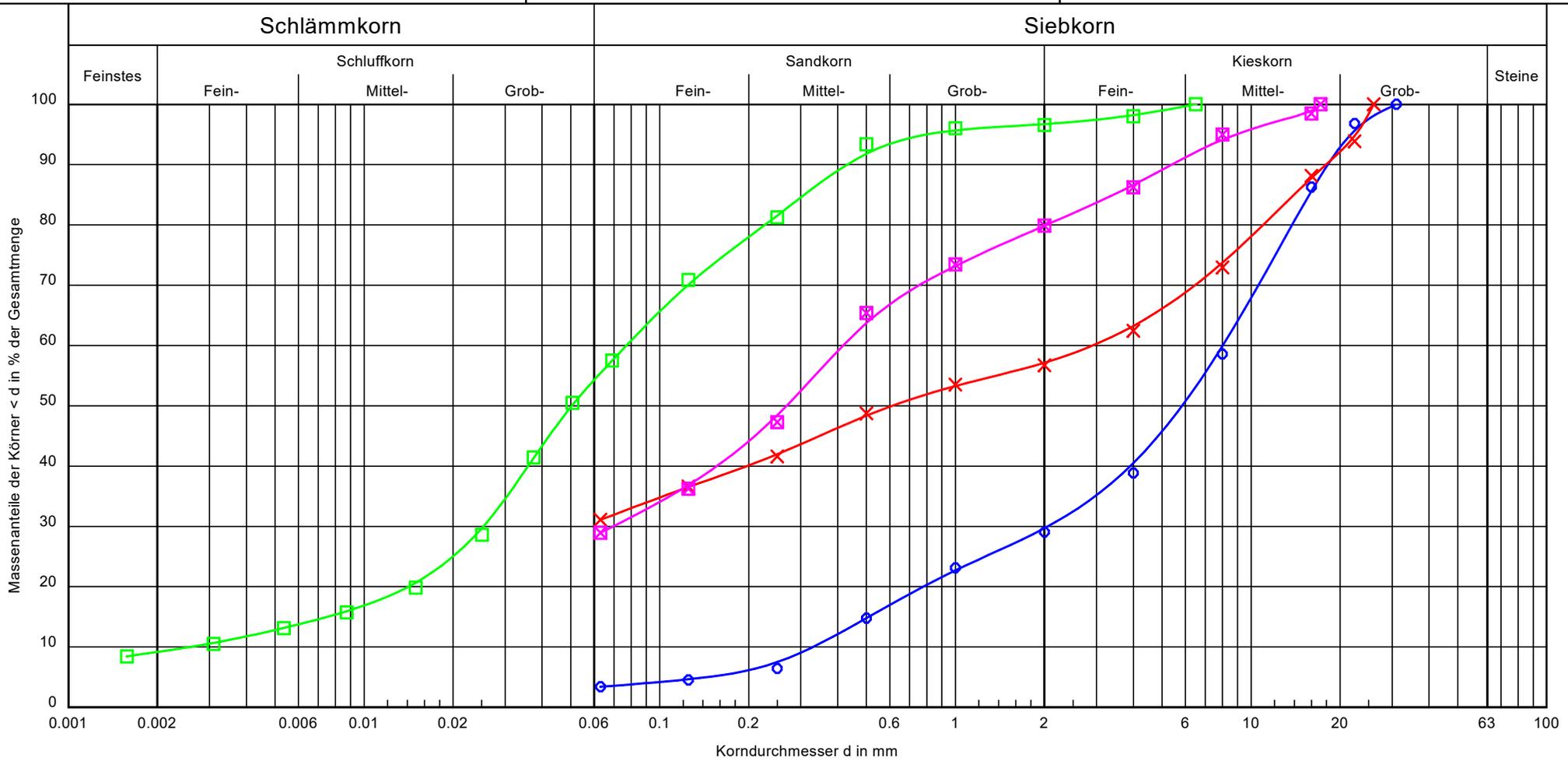
Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Prüfungsnummer: RKS 1/3, RKS 2/2, RKS 3/3, RKS 5/2

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-(Schlamm-)Analyse



Bezeichnung:	RKS 1/3	RKS 2/2	RKS 3/3	RKS 5/2
Bodenart:	mG, fg, ms', gs', gg'	G, ü, fs', ms', gs'	U, fs, ms, t'	S, u, fg', mg'
Tiefe:	-	-	-	-
k [m/s] (Beyer bzw. Kaubisch):	6,5 x 10 ⁻⁴	1,5 x 10 ⁻⁷	2,1x10 ⁻⁹	2,2x10 ⁻⁷
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 5
Cu/Cc	24.3/1.6	-/-	30.1/3.2	-/-

Bemerkungen:
 RKS 1/3: kf-Wert (BEYER): ~ 6,51 x 10⁻⁴ m/s
 RKS 2/2: kf-Wert (BEYER): < 1,0 x 10⁻⁵ m/s
 RKS 3/3: kf-Wert (MALLET/PACQUANT): ~ 2,0 x 10⁻⁷ m/s
 RKS 5/2: kf-Wert (BEYER): < 1,0 x 10⁻⁵ m/s

Bericht: LA 3163
 Anlage: 1.1

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 1/3, RKS 2/2, RKS 3/3, RKS 5/2

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-(Schlämm-)Analyse

Bezeichnung: RKS 1/3
Bodenart: mG, fg, ms', gs', gg'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 1
Cu/Cc 24.3/1.6
d10/d30/d60 [mm]: 0.329 / 2.053 / 8.021
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 443.31

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.0	0.00	0.00	100.00
22.4	14.20	3.20	96.80
16.0	46.74	10.54	86.25
8.0	122.65	27.67	58.59
4.0	87.49	19.74	38.85
2.0	43.46	9.80	29.05
1.0	26.30	5.93	23.11
0.5	36.95	8.34	14.78
0.25	36.95	8.34	6.44
0.125	8.49	1.92	4.53
0.063	4.98	1.12	3.41
Schale	15.10	3.41	-
Summe	443.31		
Siebverlust	0.00		

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 1/3, RKS 2/2, RKS 3/3, RKS 5/2

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-(Schlämm-)Analyse

Bezeichnung: RKS 2/2
Bodenart: G, \bar{u} , fs', ms', gs'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 2
Cu/Cc -/
d10/d30/d60 [mm]: - / - / 2.914
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 390.73

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
26.0	0.00	0.00	100.00
22.4	23.99	6.14	93.86
16.0	22.36	5.72	88.14
8.0	59.43	15.21	72.93
4.0	40.98	10.49	62.44
2.0	22.36	5.72	56.72
1.0	12.45	3.19	53.53
0.5	18.70	4.79	48.74
0.25	27.85	7.13	41.62
0.125	19.53	5.00	36.62
0.063	21.62	5.53	31.09
Schale	121.46	31.09	-
Summe	390.73		
Siebverlust	0.00		

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 1/3, RKS 2/2, RKS 3/3, RKS 5/2

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-(Schlamm-)Analyse

Bezeichnung: RKS 3/3
 Bodenart: U, fs, ms, t'
 Tiefe: -
 k [m/s] (Hazen): -
 Entnahmestelle: RKS 3
 Cu/Cc 30.1/3.2
 d10/d30/d60 [mm]: 0.003 / 0.025 / 0.077
 Siebanalyse:
 Trockenmasse [g]: 55.04
 Schlämmanalyse:
 Trockenmasse [g]: 39.01
 Korndichte [g/cm³]: 2.650
 Aräometer:
 Bezeichnung: Standard Aräometer
 Volumen Aräometerbirne [cm³]: 67.40
 Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 307.50
 Länge Aräometerbirne [cm]: 160.00
 Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.20
 Meniskuskorrektur C_m / R'₀: 0.50 / 0.70
 d1 = 20.0 d2 = 40.0 d3 = 60.0 d4 = 80.0
 d5 = 100.0 d6 = 120.0 d7 = 140.0 mm

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
6.5	0.00	0.00	100.00
4.0	1.10	2.00	98.00
2.0	0.81	1.47	96.53
1.0	0.29	0.53	96.00
0.5	1.45	2.63	93.37
0.25	6.67	12.12	81.25
0.125	5.71	10.37	70.88
Schale	39.01	70.88	-
Summe	55.04		
Siebverlust	0.00		

Schlämmanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R' _h [-]	R' _h + R ₀ R ₀ =C _m +R' ₀ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	H _r [mm]	η [-]	Durchgang [%]
0	0.5	18.50	19.70	0.0690	18.7	123.69	1.03806	57.48
0	1	16.10	17.30	0.0506	18.7	133.29	1.03806	50.48
0	2	13.00	14.20	0.0374	18.7	145.69	1.03806	41.44
0	5	8.60	9.80	0.0250	18.8	163.29	1.03550	28.60
0	15	5.60	6.80	0.0150	18.9	175.29	1.03294	19.84
0	45	4.20	5.40	0.0087	19.3	180.89	1.02280	15.76
2	0	3.30	4.50	0.0054	20.0	184.49	1.00541	13.13
6	0	2.40	3.60	0.0031	20.6	188.09	0.99087	10.50
24	0	1.70	2.90	0.0016	19.8	190.89	1.01033	8.46

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bericht: LA 3163

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 1/3, RKS 2/2, RKS 3/3, RKS 5/2

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-(Schlämm-)Analyse

Bezeichnung: RKS 5/2
Bodenart: S, u, fg', mg'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 5
Cu/Cc -/
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.070 / 0.417
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 432.34

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
17.2	0.00	0.00	100.00
16.0	6.64	1.54	98.46
8.0	15.08	3.49	94.98
4.0	37.91	8.77	86.21
2.0	27.42	6.34	79.87
1.0	27.82	6.43	73.43
0.5	34.81	8.05	65.38
0.25	78.27	18.10	47.28
0.125	47.74	11.04	36.23
0.063	31.48	7.28	28.95
Schale	125.17	28.95	-
Summe	432.34		
Siebverlust	0.00		

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Körnungslinie

Sankt Augustin

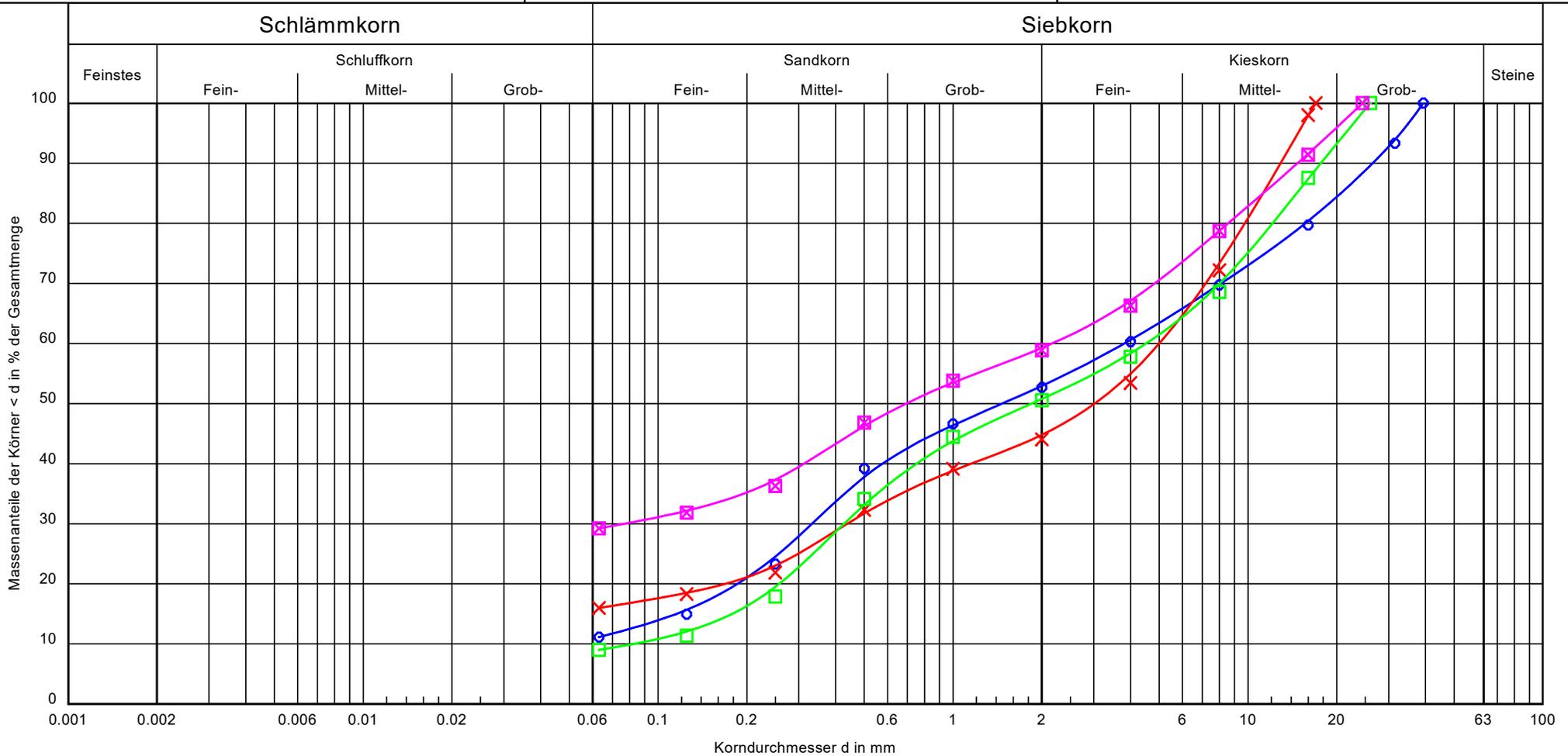
Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Prüfungsnummer: RKS 6/1, RKS 8/2, RKS 10A/1, RKS 11/1

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-Analyse



Bezeichnung:	RKS 6/1	RKS 8/2	RKS 10A/1	RKS 11/1	Bemerkungen: RKS 6/1: kf-Wert (BEYER): <math> < 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math> RKS 8/2: kf-Wert (BEYER): <math> < 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math> RKS 10A/1: kf-Wert (BEYER): $\sim 4,08 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ RKS 11/1: kf-Wert (BEYER): <math> < 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math>	Bericht: LA 3163 Anlage: 1.2
Bodenart:	S, G, u'	G, u, fs', ms', gs'	S, G, u'	G, u, fs', ms', gs'		
Tiefe:	-	-	-	-		
k [m/s] (Beyer bzw. Kaubisch):	1,4x10 ⁻⁵	4,2x10 ⁻⁶	4,1x10 ⁻⁵	2,2x10 ⁻⁷		
Entnahmestelle:	RKS 6	RKS 8	RKS 10A	RKS 11		
Cu/Cc	-/-	-/-	54.7/0.5	-/-		

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 6/1, RKS 8/2, RKS 10A/1, RKS 11/1

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-Analyse

Bezeichnung: RKS 6/1
Bodenart: S, G, u'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 6
Cu/Cc -/
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.333 / 3.809
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 459.82

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
39.3	0.00	0.00	100.00
31.5	30.84	6.71	93.29
16.0	62.46	13.58	79.71
8.0	45.88	9.98	69.73
4.0	43.45	9.45	60.28
2.0	34.88	7.59	52.70
1.0	28.01	6.09	46.61
0.5	34.06	7.41	39.20
0.25	73.18	15.91	23.28
0.125	38.34	8.34	14.94
0.063	17.44	3.79	11.15
Schale	51.28	11.15	-
Summe	459.82		
Siebverlust	0.00		

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bericht: LA 3163

Anlage: 1.2

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 6/1, RKS 8/2, RKS 10A/1, RKS 11/1

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-Analyse

Bezeichnung: RKS 8/2
Bodenart: G, u, fs', ms', gs'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 8
Cu/Cc -/
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.438 / 5.000
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 425.41

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
17.0	0.00	0.00	100.00
16.0	8.49	2.00	98.00
8.0	109.88	25.83	72.18
4.0	79.81	18.76	53.41
2.0	39.85	9.37	44.05
1.0	20.76	4.88	39.17
0.5	29.17	6.86	32.31
0.25	44.32	10.42	21.89
0.125	15.21	3.58	18.32
0.063	9.85	2.32	16.00
Schale	68.07	16.00	-
Summe	425.41		
Siebverlust	0.00		

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 6/1, RKS 8/2, RKS 10A/1, RKS 11/1

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-Analyse

Bezeichnung: RKS 10A/1
Bodenart: S, G, u'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 10A
Cu/Cc 54.7/0.5
d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: 0.082 / 0.427 / 4.512
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 525.25

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
26.0	0.00	0.00	100.00
16.0	65.37	12.45	87.55
8.0	99.70	18.98	68.57
4.0	56.75	10.80	57.77
2.0	37.77	7.19	50.58
1.0	32.08	6.11	44.47
0.5	54.32	10.34	34.13
0.25	85.26	16.23	17.90
0.125	34.21	6.51	11.38
0.063	12.34	2.35	9.03
Schale	47.45	9.03	-
Summe	525.25		
Siebverlust	0.00		

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bericht: LA 3163

Anlage: 1.2

Körnungslinie

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 6/1, RKS 8/2, RKS 10A/1, RKS 11/1

Probe entnommen am: 30.11.2020

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-Analyse

Bezeichnung: RKS 11/1
Bodenart: G, u, fs', ms', gs'
Tiefe: -
k [m/s] (Hazen): -
Entnahmestelle: RKS 11
Cu/Cc -/
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.077 / 2.169
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 527.46

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
24.5	0.00	0.00	100.00
16.0	45.42	8.61	91.39
8.0	66.87	12.68	78.71
4.0	65.59	12.44	66.28
2.0	39.12	7.42	58.86
1.0	26.73	5.07	53.79
0.5	36.64	6.95	46.85
0.25	55.59	10.54	36.31
0.125	23.41	4.44	31.87
0.063	13.92	2.64	29.23
Schale	154.17	29.23	-
Summe	527.46		
Siebverlust	0.00		

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH

Holzstraße 212
59556 Lippstadt

Bericht: LA 3163

Anlage: 2

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Sankt Augustin

Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
- bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 3/4

Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: -

Bodenart: -

Art der Entnahme: gestörte Proben

Probe entnommen am: 30.11.2020

Probenbezeichnung:	RKS 3/4					
Feuchte Probe + Behälter [g]:	245.31					
Trockene Probe + Behälter [g]:	236.45					
Behälter [g]:	199.54					
Porenwasser [g]:	8.86					
Trockene Probe [g]:	36.91					
Wassergehalt [%]	24.00					

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

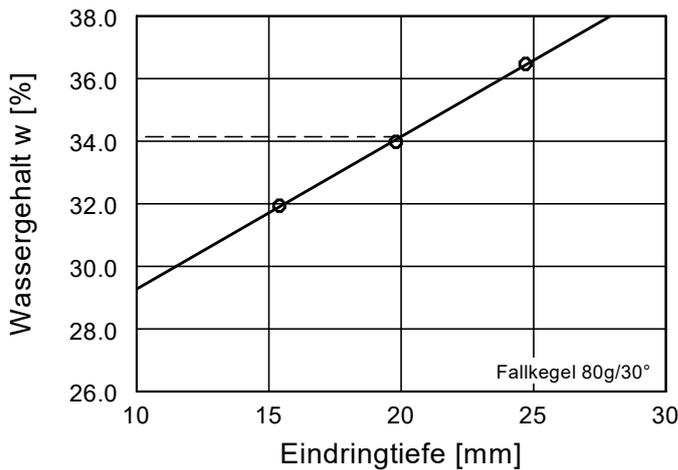
Zustandsgrenzen

Sankt Augustin
 Geotechnische & Umwelttechn. Untersuchungen
 - bodenmechanische Untersuchung -

Bearbeiter: Herr Grothe

Datum: 21.12.2020

Prüfungsnummer: RKS 3/4
 Entnahmestelle: RKS 3
 Tiefe: -
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Bodenart: -
 Probe entnommen am: 30.11.2020



Wassergehalt w =	24.0 %
Fließgrenze w_L =	34.1 %
Ausrollgrenze w_P =	21.3 %
Plastizitätszahl I_P =	12.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.79

