

GUTACHTEN

über

geotechnische Untersuchungen

"B-Plan 113 Commerhof"
Teilfläche A
Hanns-Dietrich-Genscher-Straße
41564 Kaarst

Projekt
69010-2021-3

5. Januar 2022

**PROJEKTDATEN**

Projekt: 69010-2021-3
"B-Plan 113 Commerhof"
Teilfläche A
Hanns-Dietrich-Genscher-Straße
41564 Kaarst

Auftraggeber: Stadt Kaarst
Amt für Stadtplanung
Rathausplatz 23
41564 Kaarst

Mittelbindungsnr.: 500021447 / OE 61

Auftragnehmer: TERRA Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projektleitung: Dipl.-Geol. Gerd Schmitz

Dieses Gutachten umfasst 27 Seiten, 3 Tabellen, 3 Abbildungen und 4 Anlagen.

Neuss, 5. Januar 2022.



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT 5

- 1. Veranlassung5
- 2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk6
- 3. Frühere Untersuchungen8

II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE..... 11

- 1. Geologischer Überblick..... 11
- 2. Erbohrte Schichtenfolge 11
- 3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse 14
- 4. Ergebnisse der Feldarbeiten..... 14

III. BAUGRUNDBEURTEILUNG 16

- 1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen 16

IV. BAUAUSFÜHRUNG 18

- 1. Gründung 18
- 2. Baugrubensicherung 21
- 3. Trockenhaltung des Bauwerks 21
- 4. Erdbeben 21
- 5. Versickerung 22
- 6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise 23
- 7. Handhabung des Aushubs..... 24

V. EMPFEHLUNGEN 27

VERZEICHNIS DER TABELLEN, ABBILDUNGEN UND ANLAGEN

- Tab. 1:** Zusammenfassung der Bohrerergebnisse.....12/13
- Tab. 2:** Homogenbereiche / Bodenkennwerte16/17
- Tab. 3:** Klassifizierung der Böden nach LAGA / DepV 24
- Abb.1:** Luftbild des Untersuchungsgeländes mit B-Plan-Gebiet und geplante Teilflächen 7
- Abb. 2:** Mögliche Bebauung und Nutzung der Teilfläche A gemäß Variante A..... 8
- Abb. 3:** Westliche Grenze der Altablagerung Ka 0024,00..... 8



Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungsstellen

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile / Rammdiagramme

Anlage 3: Versickerungsprotokolle

Anlage 4: Laborprotokolle



I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

1. Veranlassung

Die Stadt Kaarst erstellt z. Zt. den B-Plan 113 "Commerhof" Teil A und B-Büttgen.

Durch die Aufstellung des B-Plans soll eine durchgängige Nord-Süd Verbindung des in Teilbereichen bereits vorhandenen Grünzuges „Commerhof“ sowie die Festsetzung von Wohnbauflächen sowohl für den Geschosswohnungsbau als auch für Einfamilienhausbebauung sowie deren Verkehrsflächen geschaffen werden.

Des Weiteren sollen im Teilbereich A die Standorte für eine Kindertageseinrichtung und einen Einkaufsmarkt zur Nahversorgung planerisch gesichert werden.

Die Planungen sind noch nicht finalisiert worden. Im Vorfeld der weiteren Planungen sollte die Beschaffenheit des Baugrunds erkundet werden.

Basierend auf unserem Angebot vom 8. Mai 2021 wurden wir mit Schreiben vom 31. Mai 2021 beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten B-Plan-Gebietes Grundstücks zu untersuchen.

Die ursprünglich für den Sommer 2021 vorgesehene Beprobung ließ sich nicht umsetzen, da der überwiegende Teil der Teilfläche A durch einen Gärtnereibetrieb landwirtschaftlich genutzt wurde und eingesät war.

Die Beprobung erfolgte daher erst in der 39. KW. Bei einer gemeinsamen Flächenbegehung mit Vertretern des Auftraggebers wurde festgestellt, dass die nordöstlichen Bereiche der Teilfläche A und Teile der Teilfläche B mit Brombeeren dicht bewachsen waren, so dass eine Begehung ohne umfangreiche Grünschnittarbeiten nicht möglich war.

Mit dem Auftraggeber wurde daher vereinbart, in einem 1. Untersuchungsschritt nur die frei liegenden Bereiche der Teilfläche A zu untersuchen und die Untersuchungsergebnisse in einem Gutachten zu dokumentieren.

Die Untersuchungen für die restlichen Flächen erfolgen zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Flächen geräumt worden sind.

Das nachfolgende Gutachten dokumentiert die Untersuchungsergebnisse für den begehbaren Bereich der Teilfläche A. Am 24. November 2021 er-



hielt der Auftraggeber eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Bohrerergebnisse.

2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Die TERRA erhielt vom Auftraggeber folgende Unterlagen:

- Lageplan mit Flächenanalyse zum Geltungsbereich der B-Plan Nr. 113 Commerhof-Büttgen.
- Lageplan zur Bebauung Commerhof, Variante 1.
- Kanallageplan.
- Altlastenauskunft zur Verdachtsfläche Ka 0024,00 – Verfüllung Bruchweg.

Die vorgenannten Unterlagen erhielten wir vor der Durchführung der Bodenuntersuchungen und dienten als Grundlage für unseren Lageplan der Anlage.

Für die Erstellung des Gutachtens wurden uns dann noch die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung gestellt.

- Vermesserplan im Maßstab 1:250, Stand 24. November 2021.
- Gutachten zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Nr. 275, Holzbüttgen, vorgelegt von der Dr. Tillmanns + Partner GmbH am 14.8.1988. Die zur Verfügung gestellte Kopie enthält keine Lagepläne und Bohrprofile / Schichtenverzeichnisse.
- Stellungnahme zu Altlasten- und baugrundtechnischen Untersuchungen im südöstlichen Bereich des B-Plangebietes "Commerhof" in Kaarst-Holzbüttgen, vorgelegt von der Dr. Tillmanns + Partner GmbH am 23.10.1997.

Für die Erstellung des Gutachtens wurden weiterhin die Geologische Karte, Blatt C 4702 Krefeld und die hydrologische Karte, Blatt 4705 Willich sowie online verfügbare Kartenwerke und Daten verwendet.

Das B-Plan-Gebiet umfasst die nachfolgend genannten Flurstücke der Gemarkung Büttgen, Flur 7 und 12,

- Teilfläche A: 25, 258, 262, 380, 381, 362, 9 und Teilbereiche von 250 und 251,



- Teilfläche B: 64, 71, 72, 73, 74, 83, 84, 132 und Teilbereiche von 250 und 251,

und weist folgende Begrenzungen auf:

- Norden: durch die Straße „Am Stokesfeld“.
- Osten: durch einen Grünzug und eine gewerblichen Bebauung.
- Süden: durch die „Hans-Dietrich-Genscher-Straße“ (K 37).
- Westen: durch eine Wohnbebauung.

Die Fläche beträgt ca. 36.837 (Teilfläche A) bzw. 24.437 (Teilfläche B). Die Geländehöhen reichen von 38,30 – 42,60 m NN

Auf dem Grundstück befinden sich landwirtschaftlich genutzte Grünflächen und Brachflächen, die z. T. mit Brombeeren bewachsen sind. Eine südöstlich gelegene Teilfläche wurde aktuell als Lagerfläche für Baumaterialien der nahegelegenen Straßenbauarbeiten genutzt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Luftbild der Grundstückssituation und die Aufteilung der Flächen an.

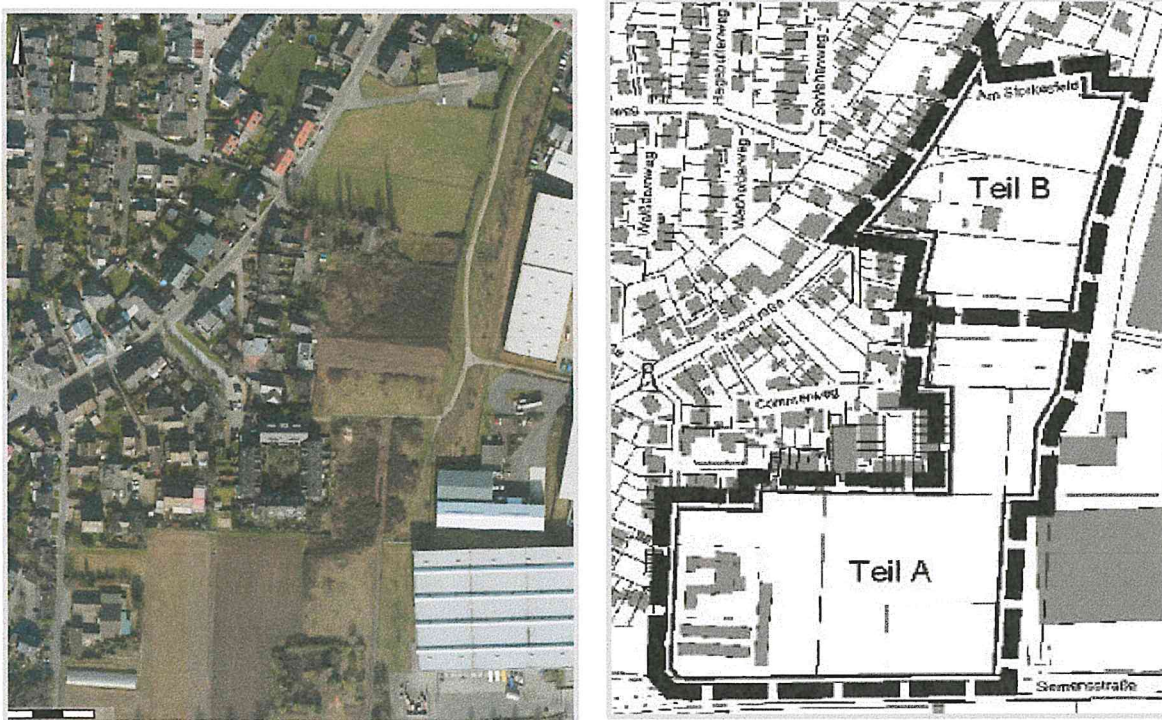


Abb. 1: Luftbild des Untersuchungsgebietes mit B-Plan-Gebiet und geplante Teilflächen (Luftbildquelle TIM-Online).



Detaillierte Planungen zur Bebauung und den evtl. Fußbodenhöhen liegen noch nicht vor. Eine evtl. Planungsvariante ist in der nebenstehenden Abb. 2 dargestellt.

Das auf dem Grundstück anfallende Regenwasser soll versickert werden.

Abb. 2: Mögliche Bebauung und Nutzung der Teilfläche A gemäß Variante A.

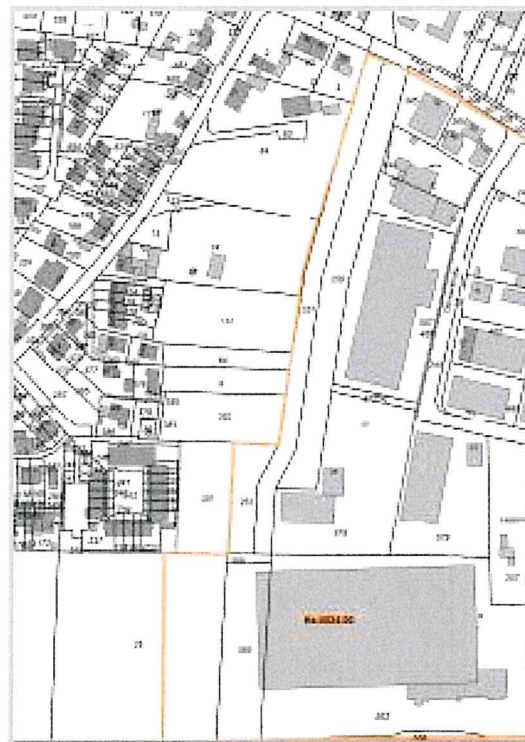


Teilflächen des B-Plangebietes liegen im Bereich einer Altablagerung, die im Altlastenverdachtsflächenkataster des Rhein-Kreis-Neuss unter Nr. Ka 0024,00 registriert ist.

Die westliche Grenze der Altablagerung bzw. die betroffenen Flurstücke sind in der nebenstehenden Abbildung 3 dargestellt.

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine ehemalige Kiesgrube, die von 1964 – 1971 ausgekiest und danach bis 1982 mit mineralischen Abfällen verfüllt worden war.

Abb. 3: Westliche Grenze der Altablagerung Ka 0024,00.



Die Zusammensetzung der Verfüllmaterialien wurde 1988 vom Ing.-Büro Dr. Tillmanns (siehe nachfolgendes Kapitel) untersucht.

3. Frühere Untersuchungen

Im Jahr 1988 hat die Dr. Tillmanns + Partner GmbH aus Bergheim im Auftrag vom Umweltamt des Rhein-Kreis-Neuss eine Untersuchung der Altablagerung Ka 0024,00 durchgeführt und eine Gefährdungsabschätzung erstellt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in dem Gutachten vom 14.8.1988 dargestellt und werden nachfolgend als bekannt vorausgesetzt.



Die uns zur Verfügung stehende Gutachtenkopie enthält keine Lagepläne und Bohraufzeichnungen, so dass nicht genau erkennen lässt, wo 1988 gebohrt worden war.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden überwiegend mineralische Abfallstoffe erbohrt, die nur ein geringes Gefährdungspotential beinhalteten.

Zusammenfassend wurde als Ergebnis der im Rahmen der Gefährdungsabschätzung durchgeführten Bodenluft-, Boden- und Grundwasseruntersuchungen festgestellt:

"Mit größeren Kontaminationen im Bereich der Altablagerung, die zu einer nachhaltigen Beeinflussung der Emissionspfade Boden, Wasser und Luft führen könnten, ist nach den vorliegenden Analysendaten nicht zu rechnen. Gegen die geplante Nutzung des Altablagerungsbereiches als Gewerbegebiet bestehen gutachterlicherseits keine Bedenken, wenn der nachgewiesenen Deponiegasbildung durch eine Gasdrainage Rechnung getragen wird. Ferner ist bei Bauarbeiten im Altablagerungsbereich aus der Sicht des Arbeitsschutzes für eine ausreichende Belüftung zu sorgen. In Flächennutzungsplänen sollte die Altablagerung einschließlich der Deponiegasbildung ausgewiesen werden. Bei baulichen Maßnahmen sind die baugrundtechnischen Besonderheiten einer Altablagerung wie z.B. das durch wechselnde Lagerungsdichten bedingte unterschiedliche Setzungsverhalten zu beachten"

Im Jahr 1997 hat das Büro Tillmanns für einen privaten Investor dann insgesamt 45 weitere Bohrungen in der Altablagerungsfläche erstellt, um Aussagen über die geotechnische Belastbarkeit des Untergrunds zu erstellen.

Die im Rahmen dieser Untersuchungen erstellten Bohrpunkte sind in Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden die Ergebnisse von 1988 $\pm$ bestätigt und die nachfolgend dargestellten Bodenbefunde festgestellt.

"Das Auffüllungsmaterial der Altablagerung besteht überwiegend aus sandig-schluffigen bis sandig-kiesigen Bodenarten (Bodenaushub) mit unterschiedlichen Anteilen an Bauschutt sowie nachgeordnet Schlacken, Aschen und Schwarzdeckenmaterial. Lokal wurden darüber hinaus als nachgeordnete Nebenbodenarten Kunststoff, Glas, Metall, Holz, Straßenschotter und Kalkbruchstücke erbohrt.

Mit Ausnahme der Kunststoffe wurden keine Hinweise auf hausmüllähnliche Altablagerungsinhaltsstoffe festgestellt. Ebenfalls wurden keine



pastösen oder schlammigen Industrieabfälle oder sonstige Hinweise auf Sonderabfälle festgestellt".

Unterhalb der Auffüllungen sind dann überwiegend natürlich abgelagerte Sande und Kiessande erbohrt worden.

In dem westlichen Altablagerungsbereich, der die aktuellen östlichen Flächen des B-Plan-Gebietes tangiert, hatten die Auffüllungen eine Mächtigkeit von 2 – 5 m.

Bei den Bohrungen von 1997, die im aktuellen Bereich des B-Plan-Gebietes liegen, wurden keine bzw. nur geringe Methan-Gehalte nachgewiesen. Von diesen Gehalten gehen keine weiteren Gefahren aus.

Die im Rahmen der Untersuchungen ermittelten Lagerungsdichten zeigten an, dass die aufgefüllten Materialien im westlichen Bereich der Altablagerung ausreichend verdichtet worden sind und eine mitteldichte Lagerung aufwiesen.



II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände befindet sich in der Niederrheinischen Bucht.

Laut Geologischer Übersichtskarte, Blatt C 4702 Krefeld, stehen im näheren Untersuchungsgebiet unter evtl. anthropogenen Auffüllungen zunächst geringmächtige Hochflutsedimente des Rheins bzw. der Niers an, die bindig sein können und von den Sedimenten der Unteren Mittelterrasse des Rhein unterlagert werden. Nach Süden in Richtung Büttgen verzahnen sich die Hochflutablagerungen mit bindigen Lößlehm- und Lößablagerungen.

Die Mittelterrassensedimente stellen einen sehr hoch belastbaren Baugrund dar.

Die lokal vorhandenen bindigen Schichten haben stauenden Charakter. Basierend auf Daten von Projekten, die wir im Stadtgebiet von Kaarst durchgeführt haben, nehmen wir einen höchsten Grundwasserstand von 36,50 bis 37,00 mNN (Bereich Hanns-Dietrich-Genscher-Straße) an.

Daraus ergibt sich ein GW-Flurabstand von ca. 3,5 - 5 m.

Durch den nahegelegenen Tagebau erfolgen massive Eingriffe in den Untergrund, zu denen auch eine Absenkung des Grundwassers gehört. Durch diese Tätigkeiten evtl. zu erwartende Bergschäden können in dem vorliegenden Gutachten nicht bewertet werden. Aussagen zu dieser Problematik sind bei Bedarf bei den zuständigen Bergämtern bzw. dem Tagebaubetreiber einzuholen.

Die vorgenannten Daten zum höchsten Grundwasserstand wurden vor Beginn der Sumpfungsmaßnahmen ermittelt.

2. Erbohrte Schichtenfolge

Die Feldarbeiten erfolgten vom 30.9. bis 4.10.2021.

Zur Erkundung der Schichtenfolge wurden auf dem Grundstück (siehe Anlage 1) mit einem Elektrohammer 15 Rammkernsondierungen (RKS 1-15 / Ø 50 bzw. 36 mm) nach DIN 4021 bis max. 7,20 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Bohrung 13 a wurde wegen eines Bohrhindernisses zur Bohrung 13 b versetzt. Bei beiden Bohrungen konnten die Auffüllungsmaterialien wegen eines Bohrhindernisses nicht durchbohrt werden.



Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten. Aus den erbohrten Schichten wurden repräsentative Bodenproben entnommen. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage 2 beigelegt.

Die Lagerungsdichte wurde durch 3 schwere Rammsondierungen (DPH 1, 4, 10 nach DIN EN ISO 22476, Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) überprüft.

Die Ramm diagrams sind zusammen mit den Bohrprofilen in Anlage 2 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden zunächst relativ auf eine Kanaldeckelhöhe eingemessen. Nach der Vorlage des Vermesser-Lageplans sind dann die genauen NN-Höhen berechnet worden.

In der nachfolgenden Tabelle 1 werden die ermittelten Daten für die relevanten Bohrungen zusammenfassend dargestellt.

Durch die Bohrungen wurde der nachfolgend dargestellte Schichtenaufbau festgestellt.

- /1/ Mutterboden / lokal Auffüllungen (gemischtkörnige Böden)
- /2/ Hochflutlehme / Hochflutsande / Lößlehm (bindige Böden)
- /3/ Sande / Kiessande (nicht bindige Böden)

In den Bohrprofilen und Schnitten werden bindige Böden durch grüne Farben, Sande durch orange Farben und Kiese durch gelbe Farben dargestellt. Auffüllungsbereiche weisen keine Farbe auf.

RKS Nr.*	Höhe m NN	Tiefe m u. GOK	Unterkannte m u. GOK				GW m NN
			Humoser Oberboden	Auffül- lungen	± bindige Schichten	Kiessand**	
1	41,00	5,0	0,40		1,20	5,00	
2	40,54	3,0	0,20		0,80	3,00	
3	40,11	5,0	0,30		1,20	5,00	35,31
4	40,05	5,0	0,40		1,80	5,00	35,45
5	40,35	3,0	0,40		1,00	3,00	
6	40,69	3,0	0,40		1,20	3,00	
7	40,83	3,0	0,40		1,40	3,00	
8	40,88	3,0	0,40		1,40	3,00	
9	40,65	5,0		4,40		5,0	
10	41,45	5,4		4,80		5,4	
11	41,36	7,2		5,50		7,20	35,46
12	41,14	7,0		6,30		7,00	35,42



RKS Nr.*	Höhe m NN	Tiefe m u. GOK	Unterkannte m u. GOK				GW m NN
			Humoser Oberboden	Auffül- lungen	± bindige Schichten	Kiessand**	
13a	40,33	1,6		1,60			
13b	40,25	2,4		2,40			
14	39,93	5,0		4,40		5,00	35,51
15	39,87	4,0		3,20		4,00	

* Fettdruck = Rammkern- und Rammsondierpunkt; ** Unterkannte Kies = Bohrendteufe, die tatsächliche Unterkannte liegt deutlich tiefer; **gelb** = Fläche Altablagerung.

Tab. 1: Zusammenfassung der Bohrerergebnisse.

/1/ Mutterboden / Auffüllungen bis max. 6,30 m Tiefe erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Mutterboden: Feinsand, ± schluffig, humos, oberflächennah durchwurzelt. Auffüllungen: Sand, ± schluffig, ± kiesig, unterschiedlichen Beimengungen von mineralischen Fremdstoffen (Bauschutt, Schlacken, Aschen, Fremdstoffanteil 50 – 100 %), lokal oberflächennah humos.
- **Farbe:** braun, schwarz, rot
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,3 / 6,30*.
- **Mächtigkeit (m):** 0,3 / 6,30*.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** locker – dicht / weich – steif.
- **Versickerungseigenschaften:** stauend; ggf. schadstoffhaltig. Unter Versickerungsanlagen zu entfernen.
- **Baugrundeigenschaften:** Der Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen.
Die Auffüllungen können unter Tragschichten von Verkehrsflächen ggf. verbleiben und müssen dann nachverdichtet werden. Unter Gebäudeflächen sind abhängig von der Gründung und den Lasten ggf. weitere Baugrundverbesserungsmaßnahmen oder ein Bodenaustausch erforderlich.

/2/ Hochflutlehm / Hochflutsand / Lößlehm bis max. 1,8 m Tiefe erbohrt
nur außerhalb der Altlastenfläche

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± feinsandig, ± tonig / Fein-Mittelsand, ± schwach schluffig - schluffig.
- **Farbe:** braun, braunbeige,
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,8 / 1,8.
- **Mächtigkeit (m):** 0,6 – 1,4 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** locker / weich bis steif.
- **Versickerungseigenschaften:** stauend – schwach durchlässig; unter Versickerungsanlagen zu entfernen.



- **Baugrundeigenschaften:** für eine setzungsarme Lastabtragung nur eingeschränkt geeignet. Baugrundverbesserung / Nachverdichtung erforderlich.

/3/ Terrasse

Sohle bis Zur Endteufe nicht erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Sand, $\pm$ kiesig / Kies, sandig.
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** nicht quantifizierbar.
- **Mächtigkeit (m):** nicht quantifizierbar.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** mitteldicht in tieferen Lagen dicht.
- **Versicherungseigenschaften:** sehr gut geeignet.
- **Baugrundeigenschaften:** sehr gut geeignet, hoch belastbar.

3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Während der Geländearbeiten im Oktober 2021 wurde das Grundwasser nur in den tieferen Bohrungen angetroffen.

Ein genaues Einmaß des Wasserstandes war nicht möglich, da die Bohrlöcher nach dem Ziehen des Gestänges auf Höhe des Wasserspiegels zufielen.

Der mittlere Wasserspiegel lag bei $\pm 35,45$ m NN und damit ca. 5 m unter Geländeniveau.

Basierend auf den bekannten Daten zu den höchsten Grundwasserständen hat der Grundwasserspiegel nur für Bauwerke zu beachten, die ggf. über tiefe Keller oder Aufzugsunterfahrten verfügen werden.

Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist zu berücksichtigen, dass die Sohlen von Versickerungsanlagen 1 m über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen sollen.

4. Ergebnisse der Feldarbeiten

Durch die Bohrungen wurden die bereits vorliegenden Ergebnisse von früheren Untersuchungen bestätigt.

Innerhalb der Altablagerungsfläche wurden mineralische Deponate festgestellt, die eine Mächtigkeit von 1,6 – 6,3 m aufweisen und überwiegend ausreichend verdichtet worden sind (mitteldichte Lagerung).



Hinweise auf organoleptisch wahrnehmbare Verunreinigungen lagen überwiegend nicht vor. Nur vereinzelt war innerhalb der Auffüllungen ein schwach modriger Geruch nachweisbar.

Im westlichen Teil der Untersuchungsfläche (RKS 1 – 8) liegt ein ungestörter Boden vor. Hier folgen unter dem Mutter- / Ackerboden bis max. 1,8 m Tiefe $\pm$ bindige Schichten, die für eine direkte Lastabtragung eingeschränkt geeignet sind.

Zudem haben sie stauende Eigenschaften.

Die darunter anstehenden Sande und Kiessande stellen einen sehr gut tragfähigen und durchlässigen Untergrund an.

Hinweise auf evtl. Bodenverunreinigungen oder anthropogene Auffüllungen wurden im Bereich von RKS 1 – 8 nicht festgestellt.

Bei Bohrung 15 wurden auch aufgefüllte Materialien bis 3,2 m Tiefe festgestellt. Der Bohrpunkt lag außerhalb der bekannten Altablagerungsfläche.

Weitere Bohrungen zur Eingrenzung dieses Befundes waren nicht möglich, weil in der Umgebung flächendeckend Brombeerflächen vorhanden waren.

Im Zuge des weiteren Planungsverfahrens sollten hier ergänzende Bohrungen erfolgen, um zu prüfen, ob hier punktuelle, lokal begrenzte Auffüllungen vorliegen oder die Altablagerung hier eine größere Ausdehnung hat.



III. BAUGRUNDBEURTEILUNG

1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen

im August 2015 wurden u. a. die DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 geändert. Die bisher verwendeten Einteilungen für Böden (z. B. Bodenklassen, Zusatzklassen) wurden ersatzlos gestrichen und durch "Homogenbereiche" ersetzt.

Zur endgültigen Bestimmung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 sind zahlreiche weitere geotechnische Laboruntersuchungen u. a. an ungestörten Bodenproben (z. B. aus Schürfen oder Linerbohrungen) durchzuführen. Diese sind jedoch sehr kostenintensiv und waren nicht Gegenstand unseres Auftrags.

Soweit den nachfolgenden Angaben keine Laborwerte zugrunde liegen, werden Bandbreiten angegeben, die überwiegend auf unseren lokalen Erfahrungswerten und dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten beruhen.

Für die geplanten Gebäude ist gemäß DIN 4020 die Geotechnische Kategorie (GK) 2 zu erwarten.

Für die vorgefundenen Böden können die nachfolgenden Kennwerte angenommen werden.

Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
Schichtnummer	1	2	3
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden Auffüllungen	bindige Schichten	Terrasse
Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B 1	B 2
Bodenklassen (DIN 18300-2012-09)	1 3 – 4	Überwiegend 4 lokal 3	3
Reibungswinkel ϕ_k (°)	25 – 32,5	25 - 30	32,5 – 35
Wichte erdfeucht γ_k (kN/m³)	18 – 21	19 – 20	19 – 21
Wichte u. Auftrieb $\gamma' k$ (kN/m³)	10 – 11	10	10 - 12
Kohäsion $C' k$ (kN/m²)	0	0 – 8	0
Steifeziffer E_s (MN/m²)	3 – 40	6 – 20	60 – 200
Bodengruppen	OU, UL SW, GW, SU*, SU	UL, SU, SU*, SE	SE, SW, GE, GW
Korngrößenverteilung	nicht untersucht		
Anteil Steine, Blöcke (%)	0	0	< 0,5
Dichte (g/cm³) undräßierte Scherfestigkeit (kN/m²)	nicht untersucht		



Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
	1	2	3
Schichtnummer			
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden Auffüllungen	bindige Schichten	Terrasse
Wassergehalt (%)*	12 – 25	7 - 15	6 – 17
Konsistenzzahl	nicht untersucht		
Konsistenz	steif	weich – steif	
Plastizitätszahl	nicht untersucht		
Plastizität	--	z. T. leicht	
Lagerungsdichte	locker	locker – mitteldicht	mitteldicht - dicht
organischer Anteil (%)	< 3	< 1	< 1

Tabelle 2: Homogenbereiche / Bodenkennwerte

Unabhängig von der dargestellten Einstufung der Homogenbereiche ist zu erwarten, dass der Aufwand für das Lösen und Laden bei den vorgenannten Schichten $\pm$ gleich sein wird.

Die Böden der Schicht /3/ können uneingeschränkt wiederverwertet und verdichtet werden.

Bei den schluffigen Böden der Schicht /2/ ist eine Verdichtung nur bei sehr geringen Wassergehalten und einer mindestens steifen Konsistenz möglich.

Für die aufgefüllten Böden der Schicht /1/ ist eine evtl. Schadstoffbelastung nicht auszuschließen.

Der Mutterboden kann für landschaftsgestaltende Zwecke wieder verwendet werden.



IV. BAUAUSFÜHRUNG

1. Gründung

Auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Grünflächen und Brachflächen einer ehemaligen Altablagerung soll ein neues Wohngebiet entstehen, das zudem auch eine KITA und einen Nahversorger umfassen soll. Oberhalb der Altablagerungsfläche ist ein Grünzug vorgesehen.

Bauflächen des Nahversorgers liegen z. T. im Altablagerungsbereich.

Konkrete Bauplanungen liegen noch nicht vor, da z. Zt. das B-Plan-Verfahren durchgeführt wird.

Für die weiteren Planungen ist das Höhenniveau ausschlaggebend. Aktuell liegen im Untersuchungsgebiet Höhenunterschiede von max. 1,5 m vor, wobei die Altablagerungsfläche ca. 1 m über den westlich angrenzenden Flächen im Bereich von RKS 1 – 8 liegt.

Für die nachfolgenden Überlegungen gehen wir davon aus, dass die Erdgeschossfußbodenhöhen (OKFFEG) der einzelnen Gebäude auf einer Höhe von $\pm 41,00$ m NN liegen werden.

Dies bedeutet dann, dass im Bereich von RKS 2 – RKS 8 Erdreich aufzutragen und im Bereich der Altablagerung Boden abzutragen ist.

Bei den weiteren Höhenplanungen sollte ggf. berücksichtigt werden, dass bei Abtragungsmaßnahmen im Bereich der Altablagerungsfläche für die Entsorgung des Erdreichs deutlich erhöhte Entsorgungskosten zu erwarten sind.

Nachfolgend werden nur erste allgemeine Hinweise zur Bauausführung dargestellt, die nach Vorlage der konkreten Statikdaten und Planungen von uns bei Bedarf ergänzt werden. Eine abschließende Stellungnahme kann erst erfolgen, wenn konkrete Planungen vorliegen.

Im Untersuchungsbereich wurde bei den Bohrungen 1 – 8 ein humoser, gestörter Oberboden festgestellt. Darunter folgen bindige bis schwach bindige Schichten mit einer lockeren Lagerung bzw. weich – steifen Konsistenz.

Diese werden von mitteldicht gelagerten Sanden und Kiessanden der Mittelterrasse unterlagert, die hoch belastet werden können und eine gute Tragfähigkeit aufweisen.



Im Bereich der Altablagerungsfläche sind der Mutterboden und die bindigen Schichten nicht mehr vorhanden. Die Auffüllungen bestehen aus wechselhaft zusammengesetzten mineralischen Abfällen, die überwiegend gut verdichtet worden sind und eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen.

Grundwasser wurde ab ± 5 m Tiefe unter Gelände angetroffen und kann bezogen auf die o. g. OKFF EG ab 4 m Tiefe anstehen.

Für die Gründung ergeben sich die nachfolgenden Empfehlungen.

Der Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen. Er kann im Bereich von Grünflächen und Gärten wieder eingebaut werden.

Für eine evtl. notwendige Auffüllung unterhalb von Gebäude- und Verkehrsflächen sind nicht bindige, kapillarbrechende und frostsichere Materialien (z. B. Grubenkies, RCL mit Gütenachweis, o. ä.) zu verwenden.

Die Materialien sind lagenweise einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten.

Sofern Gebäude und Verkehrsflächen oberhalb von Auffüllungen liegen, sind hier weitere Untersuchungen zur Mächtigkeit der Auffüllungen vorzunehmen.

Die Auffüllungen können unter geotechnischen Gesichtspunkten verbleiben, wobei sicherzustellen ist, dass unter einzelnen Gebäuden $\pm$ die gleiche Mächtigkeit und Verdichtung der Auffüllungen vorliegt, um vergleichbare Bodenverhältnisse sicherzustellen.

Unterhalb von Gebäuden sollte dennoch ein Bodenpolster in der Mächtigkeit von 0,3 m, wie oben dargestellt, eingebaut werden.

Im Bereich von Straßen sollte das ausgefüllte Erdplanum bei max. 0,5 – 0,6 m (abhängig vom Feinkornanteil der Auffüllungen) unter Fertighöhe liegen.

Altauffüllungen sind sorgfältig nachzuverdichten.

Sofern die zukünftigen Gebäude nicht unterkellert werden, bietet sich eine Gründung über eine tragende Bodenplatte an, weil die Flächen ohnehin (RKS 1 – 8) aufgefüllt werden oder schon aufgefüllt sind.

Ausgehend von einem mindestens 0,6 m gut verdichteten Bodenpolster kann für die Gründung der Bodenplatten näherungsweise mit einem Bet-



tungsmodul k_s von 15 – 25 MN/m³ (abhängig von den tatsächlichen Lasten) gerechnet werden.

Die zulässigen, charakteristischen Bodenpressungen sollten dann Werte von ± 250 kN/m² nicht überschreiten.

Bei unterkellerten Gebäuden im Bereich von RKS 1 – 8 liegen die Kellerbodenplatten in der Schicht /3/, die hoch belastet werden kann.

Bei einer Gründung in den Terrassenablagerungen können für eine erste überschlägige Bemessung der zulässigen Bodenpressungen / des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} (im Sinne der alten DIN 1054, globales Sicherheitssystem) von Fundamenten die in der DIN 1054:2003-01 genannten Werte der Tab. A.1 / A.2 Anhang A angenommen werden.

Für die die vorgenannten Böden sind die in der Tab. A 7, Anhang A der DIN 1054:2003-01 genannten Voraussetzungen erfüllt.

Analog gelten für die Bemessungswerte des Sohlwiderstands σ_{Rd} (im Sinne des EC 7, DIN 1054:2010-12, Teilsicherheitskonzept) die in der DIN 1054:2010-12 genannten Werte der Tabellen A 6.1.

Der Bettungsmodul k_s kann vorläufig mit 25 MN/m³ angenommen werden. In Abhängigkeit von den tatsächlichen Lasten sind wahrscheinlich auch höhere Werte zulässig.

Signifikante Setzungen sind bei einer Gründung in den Terrassenablagerungen nicht zu erwarten.

Sobald konkrete Planungen vorliegen, bitten wir um Nachricht, damit wir die Gründung mit dem Statiker und Planer abstimmen können.

Die Gründungssohlen sind von uns freizugeben. Zudem empfiehlt sich in Abhängigkeit von den notwendigen Terrassierungsarbeiten eine gutachterliche Begleitung der Erdarbeiten.

Sämtliche Angaben sind vom Statiker auf Bauwerksverträglichkeit zu prüfen.

Die nachfolgenden Angaben haben allgemeinen Charakter und dienen zur Vervollständigung des Gutachtens, sofern entsprechende Fragestellungen auftauchen.



2. Baugrubensicherung

Dort, wo nach Feststellung des Planers unter Einhaltung der erforderlichen Schutzstreifen und Arbeitsraumbreiten Platz für eine geböschte Baugrube zur Verfügung steht, kann in den Auffüllungen und nicht bindigen Böden unter 45° geböscht werden.

Bei mindestens steifen bindigen Böden sind Böschungswinkel bis 60° zulässig.

Darüber hinaus sind DIN 4124 (Baugruben) und die Unfallverhütungsvorschriften maßgeblich. Die Vorgaben der DIN 4123 (Gebäudesicherung) sind unbedingt zu beachten.

3. Trockenhaltung des Bauwerks

Für die Abdichtung der Bodenplatte gelten die Vorgaben der DIN 18195 bzw. DIN 18533.

Sofern die Gründungsflächen wie angenommen aufgefüllt werden, wird das neue Bodenpolster ausreichend durchlässig sein, so dass eine Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit / nicht drückendes Sickerwasser ausreichend ist.

Bei unterkellerten Bauwerken, die ggf. in den bindigen Schichten (Schicht /2/, bindige Altauffüllungen) gründen, ist unterhalb der Bodenplatte ein kapillarbrechendes Bodenpolster in einer Stärke von 0,2 m einzubauen.

In die Arbeitsraumverfüllung eindringendes Niederschlagswasser ist schadlos in die gut durchlässigen Sande und Kiese der Terrasse abzuleiten. Dazu sind dann ggf. entsprechende "Sickerfenster" auszuheben und mit Kiessand zu verfüllen.

Die Arbeitsraumverfüllungen sind gemäß DIN 4095 zu erstellen.

4. Erdbeben

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) in der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse T.

Für eine Einstufung der Baugrundklasse sind die Böden von 3 bis 20 m Tiefe maßgeblich. Im Bereich des Baugrundstücks wurden ab 3,5 m Tiefe ± kiesel-



ge Sande der Terrasse erbohrt. Diese Sande und Kiese sind in tieferen Lagen meist dicht gelagert.

Danach ergeben sich als Kombination von geologischem Untergrund und Baugrund die Untergrundverhältnisse B - T. Für die Altablagerungsfläche ergeben sich die Untergrundverhältnisse C - T, sofern die Auffüllungen mächtiger als 3 m sind.

5. Versickerung

Es ist zu erwarten, dass der Niederschlag im B-Plangebiet versickert werden soll.

Erfahrungsgemäß wird eine Versickerung in evtl. schadstoffhaltigen Auffüllungen nicht genehmigungsfähig sein. Zudem haben die Auffüllungen aufgrund ihrer wechselhaften Zusammensetzung eine unterschiedliche Durchlässigkeit, so dass das Versickerungsverhalten nicht sicher berechnet werden kann.

Die anstehenden bindigen Schichten haben stauende Eigenschaften, so dass sie für eine Versickerung auch eher ungeeignet sind.

Die Böden der Schicht /3/ sind als gut durchlässiger Untergrund einzustufen.

Um die Durchlässigkeit der anstehenden Sande / Kiessande exemplarisch zu bestimmen, erfolgten im Bereich von Bohrstelle RKS 1 und 4 Auffüllversuche (open-end-test) nach USBR EARTH MANUAL (1963).

Hierzu wurde bis in den zu überprüfenden Bodenhorizont eine Rammkernsondierung (Ø außen 50 mm) abgeteuft und anschließend mit einem an der Sohle offenen Rohr (Ø innen 40 mm) ausgebaut. Zur Vermeidung von Aufwirbelungen wurde in die untersten 0,1 m des Rohres Feinkies eingebracht.

Anschließend erfolgten das Auffüllen des Rohres mit Wasser und die Ermittlung der Sickerate bis zum Erreichen eines relativen Beharrungszustandes.

Die Protokolle der Versickerungsversuche sind als Anlage 3 beigelegt. Die Auswertung der Versuche erfolgt nach der Formel:

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h} \frac{[m]}{[s]}$$



Es wurden k_f -Werte von ca. **3×10^{-5} bis 6×10^{-5}** (m/s). Basierend auf dem ATV-Merkblatt 138 dürfen die Ergebnisse von Feldversuchen mit 2 multipliziert werden.

Das ATV Merkblatt fordert für eine Versickerung von Niederschlagswasser einen k_f -Wert $> 5 \times 10^{-6}$.

Unter evtl. Versickerungsanlagen sind die bindigen Schichten und Altauffüllungen zu entfernen und durch gut durchlässige Böden zu ersetzen.

In Abhängigkeit von der geplanten Versickerungsanlage (Rigole / Mulde) wird es ggf. ausreichend sein, nur Teilbereiche ("Sickerfenster") auszutauschen.

Der notwendige Umfang des Bodenaustauschs ist vom Fachplaner mit uns abzustimmen.

Die anstehenden "sauberen (feinkornfreien)" Sande und Kiessande sind für eine Versickerung oberhalb des Grundwassers sehr gut geeignet. Die Durchlässigkeit der natürlich anstehenden rolligen Böden ist abhängig vom Verhältnis Sand / Kies und der Lagerungsdichte.

Der gemäß ATV vorgeschriebene Sicherheitsabstand von 1 m zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem höchstem Grundwasserstand kann eingehalten werden.

Für die Versickerung ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine Niederschlagsversickerung im B-Plangebiet grundsätzlich möglich ist. Im Bereich der Altablagerung werden dafür ggf. umfangreichere Erdarbeiten notwendig.

6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

Bei den vereinzelt erbohrten bindigen Schichten sowie den Auffüllungen handelt es sich um feinkörnige und daher wasser- und störungsempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 17).

Freigelegte Gründungsflächen sollten daher möglichst umgehend nach dem Freilegen vor Aufweichung geschützt werden.

Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.



Bei Verdichtungsarbeiten ist daher ein Verdichtungsgerät einzusetzen, dessen Tiefenwirkung nach Herstellerangaben die Schüttstärke der zu verdichtenden Lage nicht überschreitet. Beim Aushub ist ein Baggerlöffel ohne Zähne einzusetzen, welcher einen präzisen Aushub gestattet und das Durchpflügen der Gründungsflächen vermeidet.

Bei Bauarbeiten in den frost- bzw. niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bei entsprechenden Witterungsbedingungen mit einer deutlichen Verschlechterung des Baugrundes und dem daraus resultierenden Mehraufwand für das Lösen, Laden und Verdichten zu rechnen.

7. Handhabung des Aushubs / Altlasten

Hinweise auf evtl. Untergrundverunreinigungen wurden bei den Bohrarbeiten nicht vorgefunden. Für die erbohrten Auffüllungen sind evtl. erhöhte Schadstoffgehalte nicht auszuschließen.

Für eine erste exemplarische Einschätzung des evtl. Schadstoffgehaltes wurden oberflächennahe Mischproben der Auffüllungen auf die in der LAGA Boden (2004) sowie Deponieverordnung (DepV) genannten Schadstoffparameter untersucht.

Folgende Proben wurden verwendet:

- MP 1 (9/1 + 10/1 + 11/2 + 12/1)
- MP 2 (10/3 + 10/4 + 12/4 + 12/5)

Die chemischen Analysen führte die Eurofins GmbH aus Wesseling durch. Die Laborprotokolle sind als Anlage 4 beigelegt.

Zusätzlich beinhaltet die Anlage 4 auch eine Gegenüberstellung der Analyseergebnisse zu den Grenzwerten der LAGA Boden bzw. DepV.

Basierend auf den vorgenannten Grenzwerten ergibt sich folgende Einstufung.

Probe	Herkunft	bestimmender Parameter (LAGA)	bestimmender Parameter (DepV)	Klassifizierung gem. LAGA	Klassifizierung gem. DepV
MP 1	Auffüllungen	PAK	TOC, PAK, lipoph. Stoffe	LAGA Boden > Z 2	DK 2
MP 2		PAK	--	LAGA Boden Z 2	DK 0

Tab. 3: Klassifizierung der Böden nach LAGA / DepV.



Die untersuchten Bodenproben weisen erhöhte PAK-Anteile auf, die zu einer Einstufung in die LAGA Boden Klasse Z 2 bzw. > Z 2 führen.

Für die Probe MP 1 ergibt sich durch einen erhöhten Gehalt für lipophile Stoffe eine Einstufung in die Deponieklasse 2.

Die erhöhten Schadstoffanteile sind auf die Inhaltsstoffe der Auffüllungen (Schlacken, Aschen, Asphalt) zurückzuführen.

Für die Planung von Entsorgungsmaßnahmen sollte daher für die Auffüllungsmaterialien mindestens eine Schadstoffbelastung gemäß LAGA Boden (2004) Klasse Z 2 und für Teilmengen ggf. DK 2 kalkuliert werden.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der Gesetzgeber im Juli 2021 die Ersatzbaustoffverordnung verabschiedet hat, die im August 2023 rechtskräftig wird.

Ab Rechtskraft der neuen Verordnung werden andere Grenzwerte relevant.

Für die natürlich anstehenden Sand- und Kiessandböden ist eine Einstufung gemäß LAGA Boden (2004) Z 0 zu erwarten.

Durch die exemplarischen Analysen wurden die Ergebnisse der Voruntersuchungen bestätigt.

Die festgestellten Schadstoffgehalte haben überwiegend nur abfallrechtliche Bedeutung.

Evtl. Gefährdungen von Schutzgütern im Sinne des BBodSchG / der BBodSchV sind nicht zu erwarten.

Sofern zukünftige Gärten und Spielflächen im Bereich der Altablagerungsflächen liegen, sind die verbleibenden bzw. anstehenden Altauffüllungen durch saubere Böden zu überdecken, um evtl. theoretisch denkbare Schadstoffauswehungen zu verhindern und ein gutes Pflanzenwachstum zu ermöglichen.

Die Mächtigkeit sollte mindestens 0,6 m betragen.

Im Gutachten des Büros Dr. Tillmanns + Partner wird darauf hingewiesen, dass evtl. Gasdrainagen unter Gebäuden errichtet werden sollen, um eine schadlose Ableitung von Methan zu ermöglichen.



Bei den damaligen Bohrungen, die in dem aktuellen Untersuchungsgebiet liegen, wurden keine erhöhten Methangehalte festgestellt.

Durch den empfohlenen Einbau des Bodenpolsters wird zudem eine evtl. Ansammlung von Methan verhindert.

Die Notwendigkeit von evtl. Gasdrainagen sollten daher bezogen auf das jeweilige Gebäude und dessen Lage im Zuge der weiteren Planungen erörtert werden.

Bei entsprechenden Tiefbauarbeiten im Bereich der Altablagerung sind die Empfehlungen des Gutachtens 1988 / 1997 zu beachten.

Gegen die geplanten Baumaßnahmen (Wohnbebauung / KITA / Nahversorger) bestehen aus gutachterlicher Sicht keine Bedenken.



V. EMPFEHLUNGEN

Im Zuge der Gutachtenerstellung war es noch nicht möglich, alle ggf. planungsrelevanten Fragen zu beantworten, da die Planungen noch nicht abgeschlossen sind.

Die bisher nicht zugänglichen bewachsenen B-Planbereiche sollten noch untersucht werden, sobald die Flächen gerodet sind.

Das Gründungskonzept, die evtl. Bodenverbesserungsmaßnahmen sowie die Planung der Versickerungseinrichtungen sind bei Bedarf in weiteren Gesprächen mit uns abzustimmen, sobald die Erschließungshöhen festgelegt worden sind.

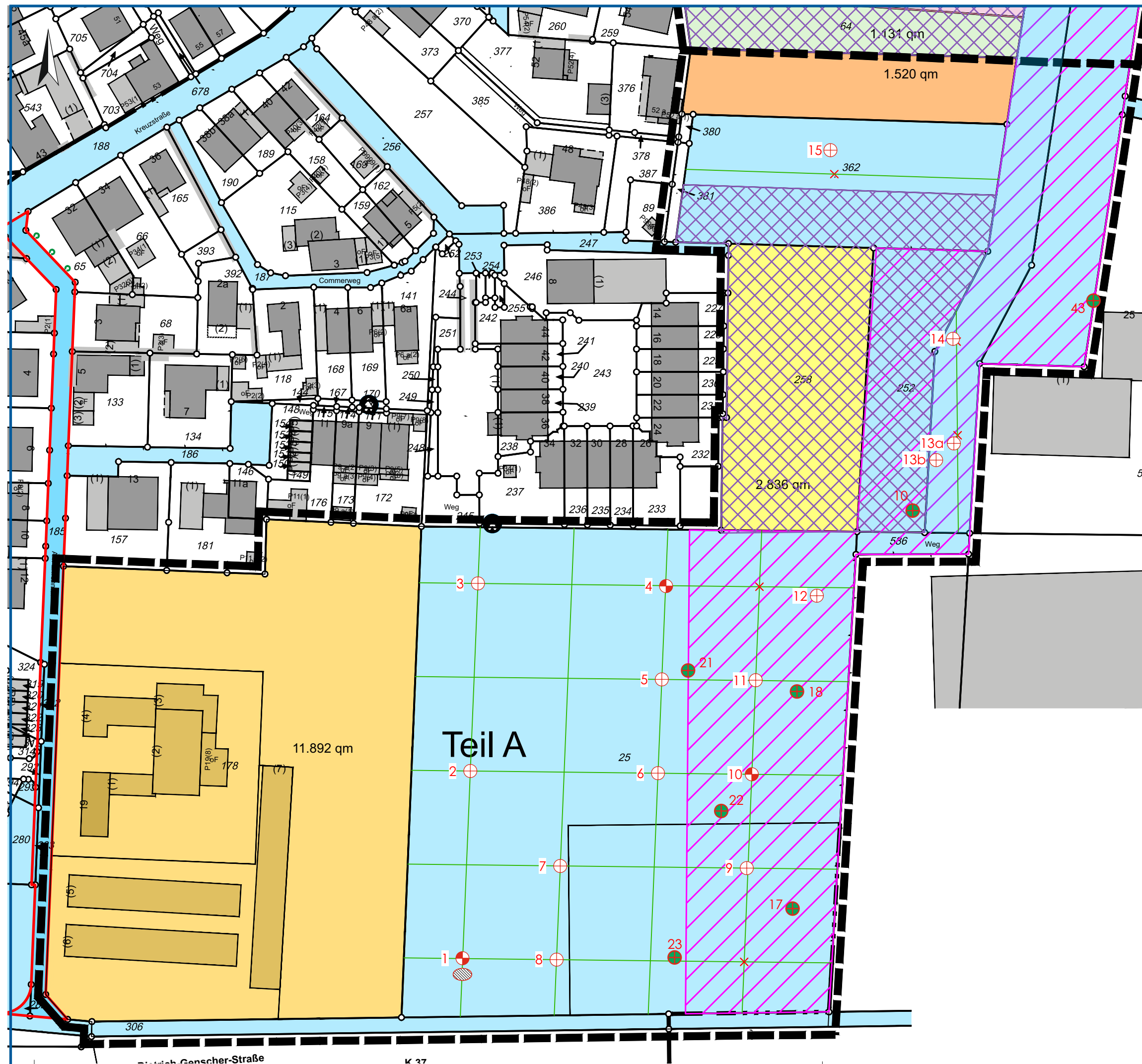
Für die Ausschreibung von Entsorgungsarbeiten sind ggf. weitere Bodenbeprobungen und chemische Deklarationsanalysen notwendig.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungen Fragen zum Untergrund ergeben, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.

TERRA Umwelt Consulting GmbH

Geschäftsleitung

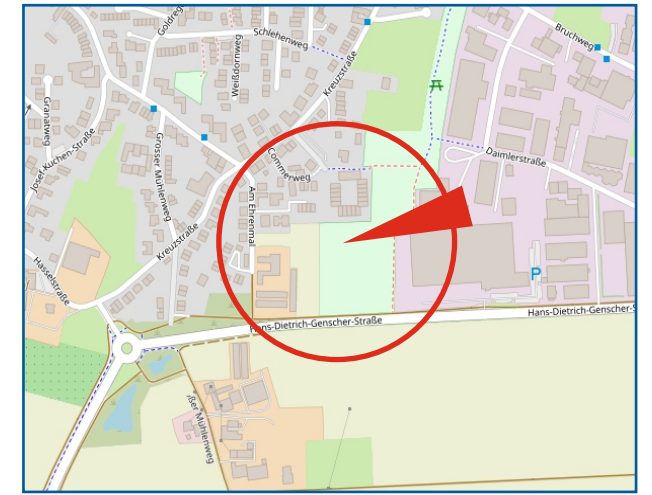




LEGENDE

- 1 ⊕ Rammkernsondierungspunkt
- 1 ⊕ Rammkernsondierungs- und Rammsondierungspunkt
- ⊗ Versickerungsversuch
- 1 ⊕ ca. Lage Rammkernsondierungspunkt Dr. Tillmanns 1997

Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Str. 45 41472 Neuss
Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20



Projekt: 69010-2021-3 B-Plan Nr. 113 Commerhof 41564 Kaarst	
Titel: Lageplan mit Untersuchungsstellen	
Zeichner: M. Sc. M. Martin	Bearbeiter: Dipl.-Geol. Gerd Schmitz
Maßstab: 1:500	Datum: 07.12.2021 ANLAGE: 1



**TERRA**

Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 03.10.2021

Bearb.:

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023Boden- und Felsarten

Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Grobkies, gG, grobkiesig, gg



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Steine, X, steinig, x



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

Bauschutt, B, mit Bauschutt, b



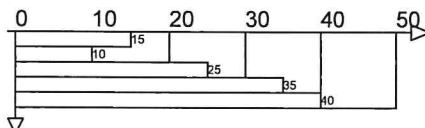
Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm

Tiefe (m)

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

1,00 05.01.2022 Grundwasser am 05.01.2022 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

1,00 05.01.2022 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 05.01.2022

1,00 05.01.2022 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 05.01.2022

1,00 05.01.2022 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

1,00 05.01.2022 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

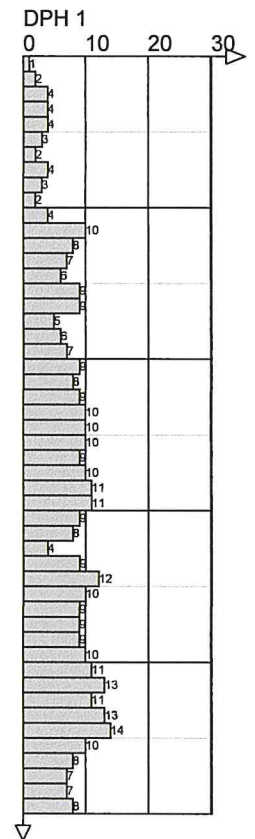
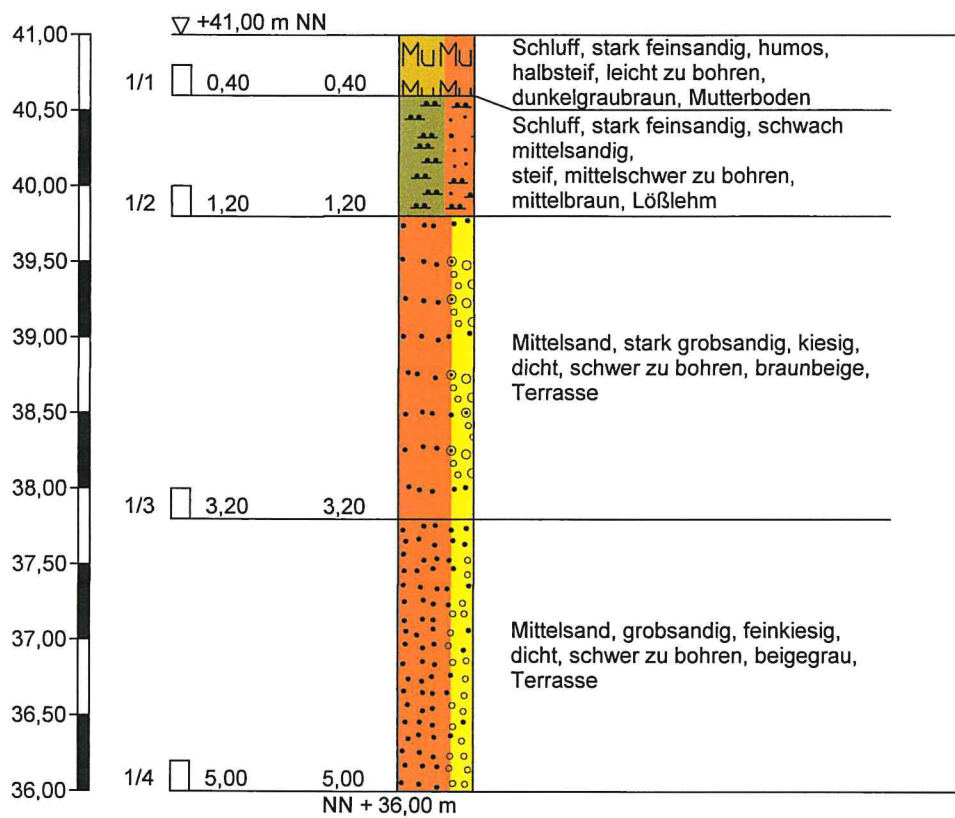
Anlage:

Datum: 04.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS/DPH 1



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

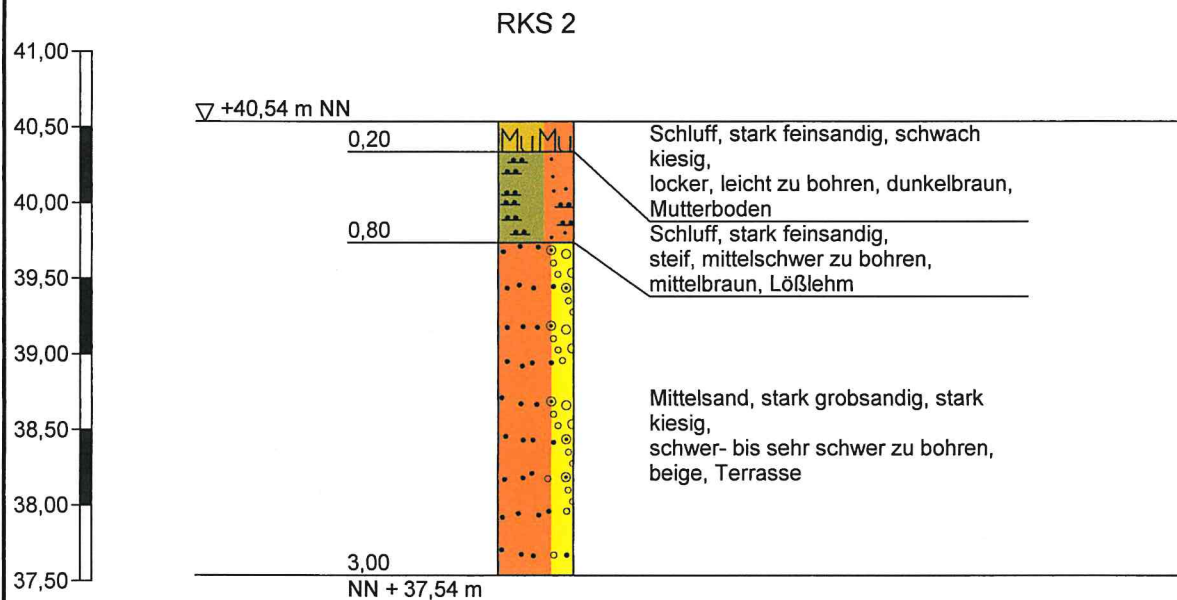
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

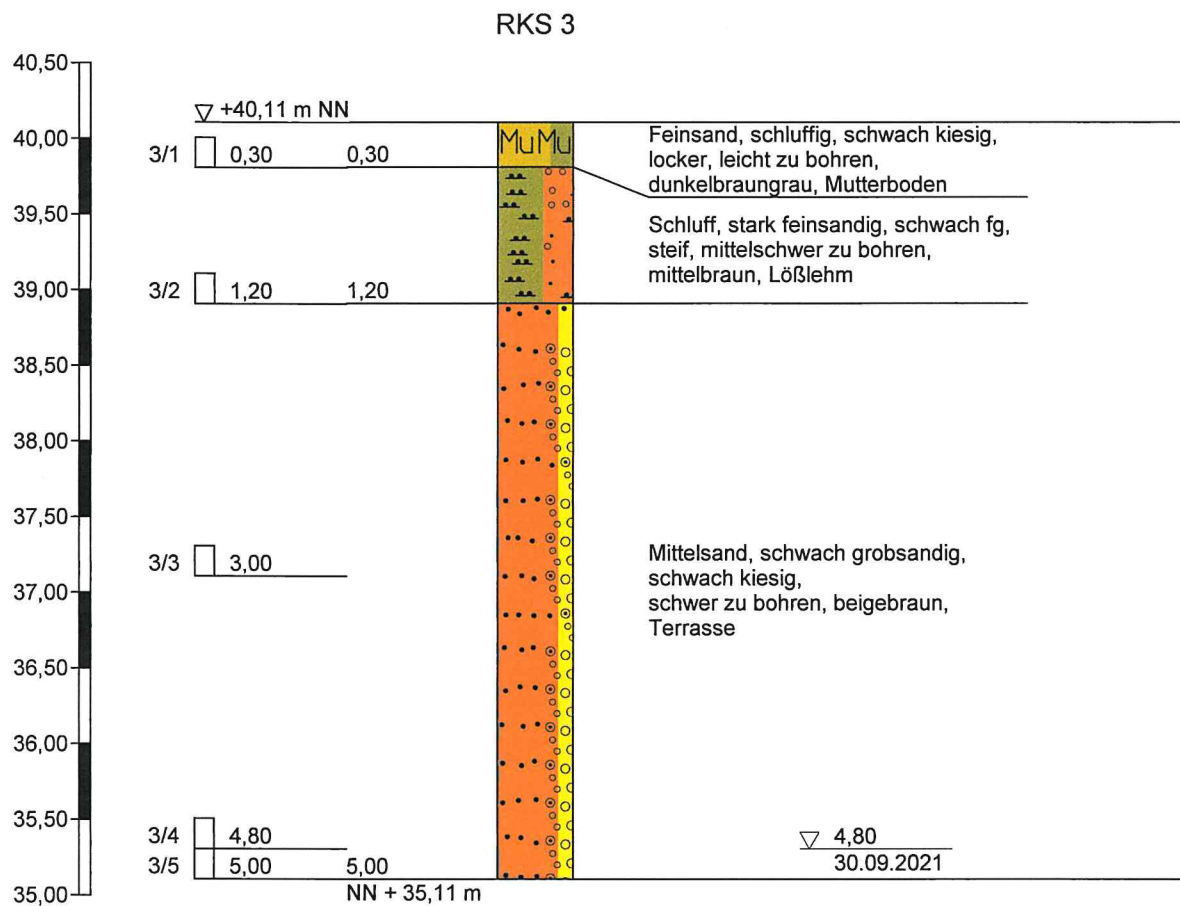
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

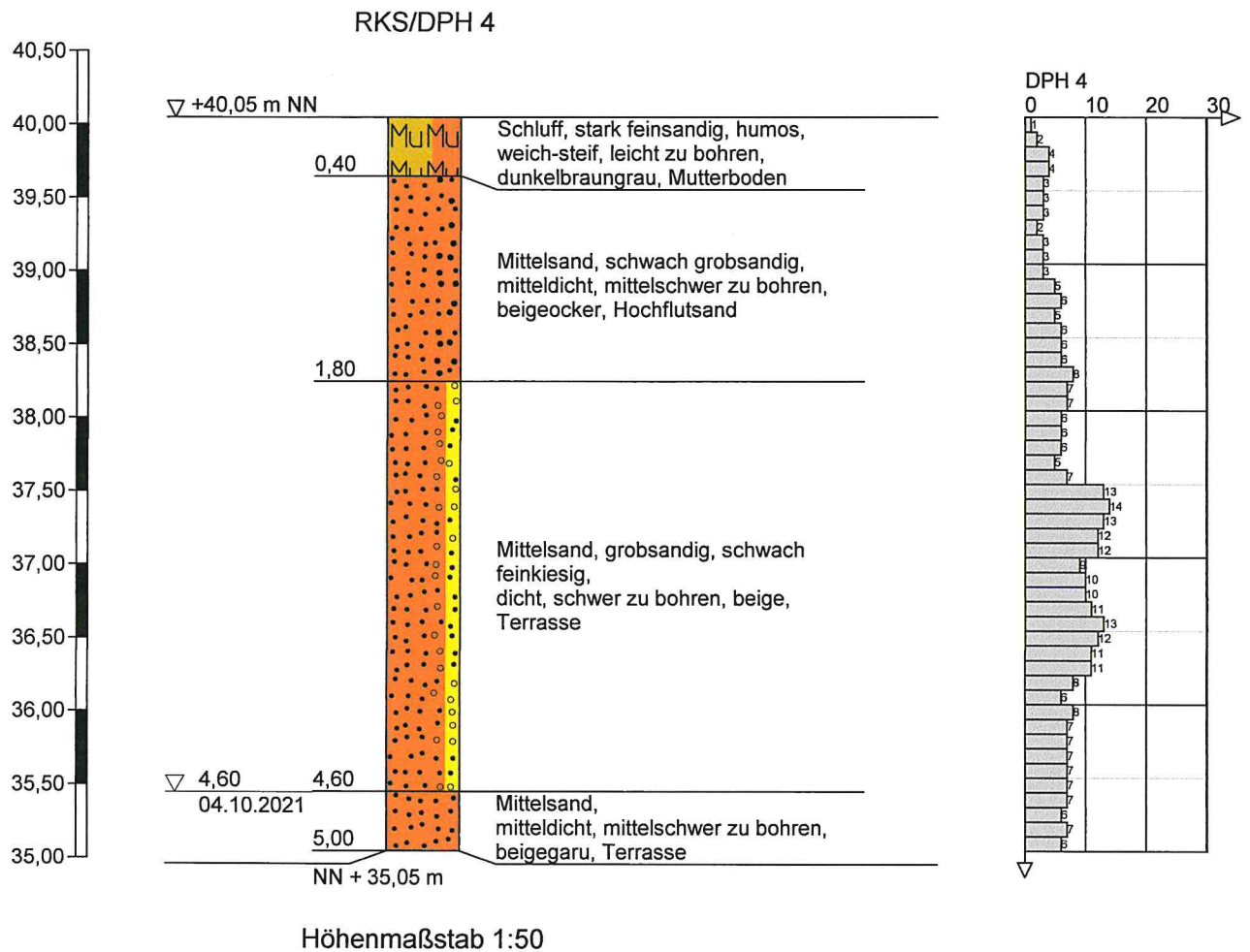
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 04.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

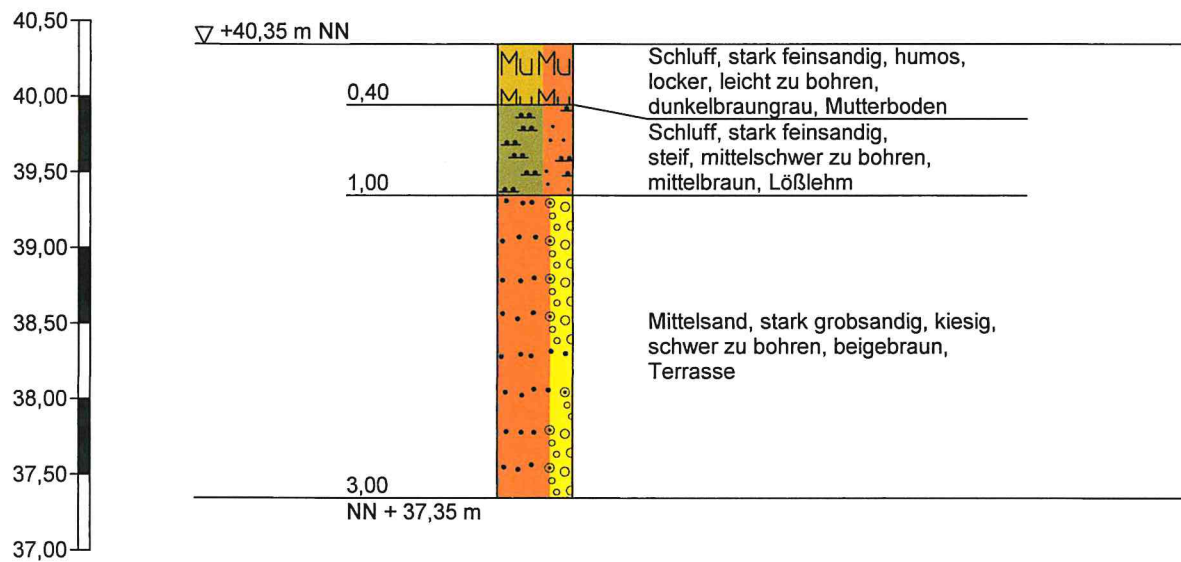
Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

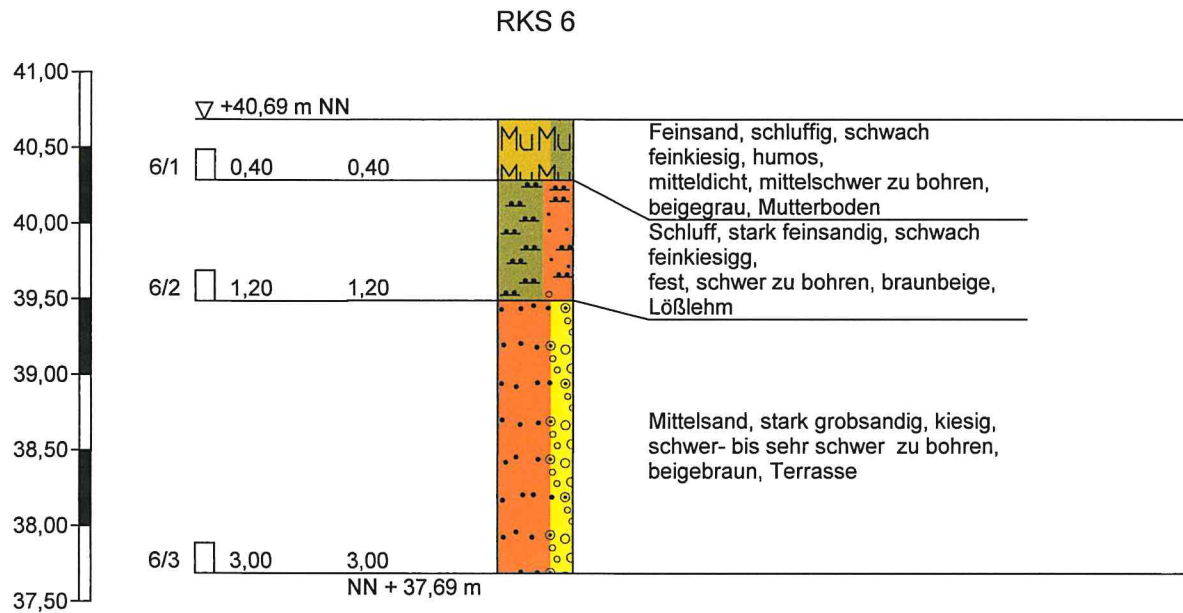
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

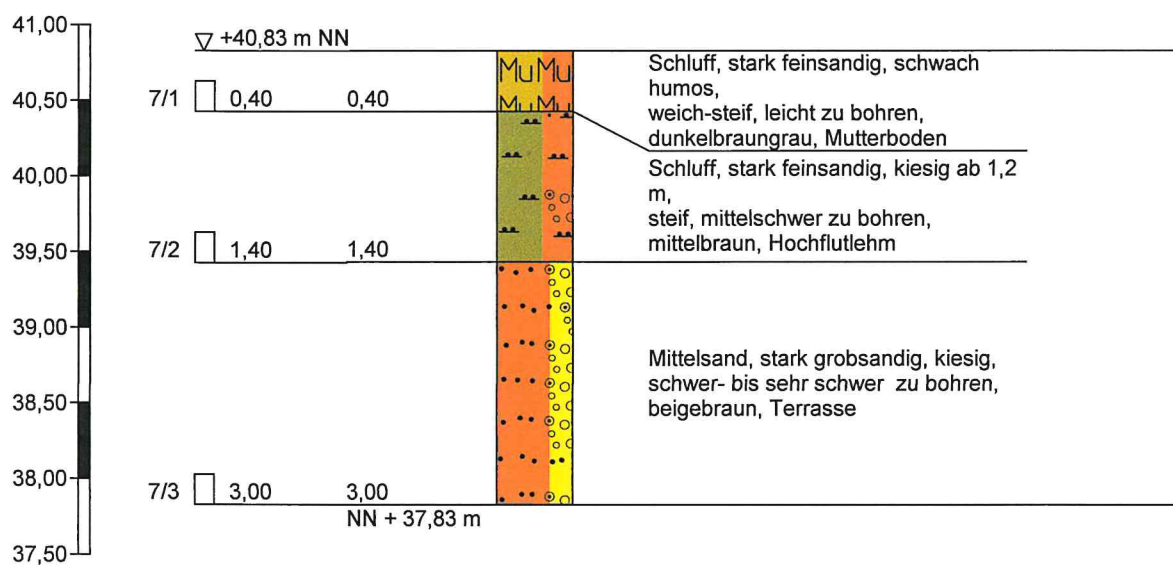
Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 7



Höhenmaßstab 1:50



TERRA

Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

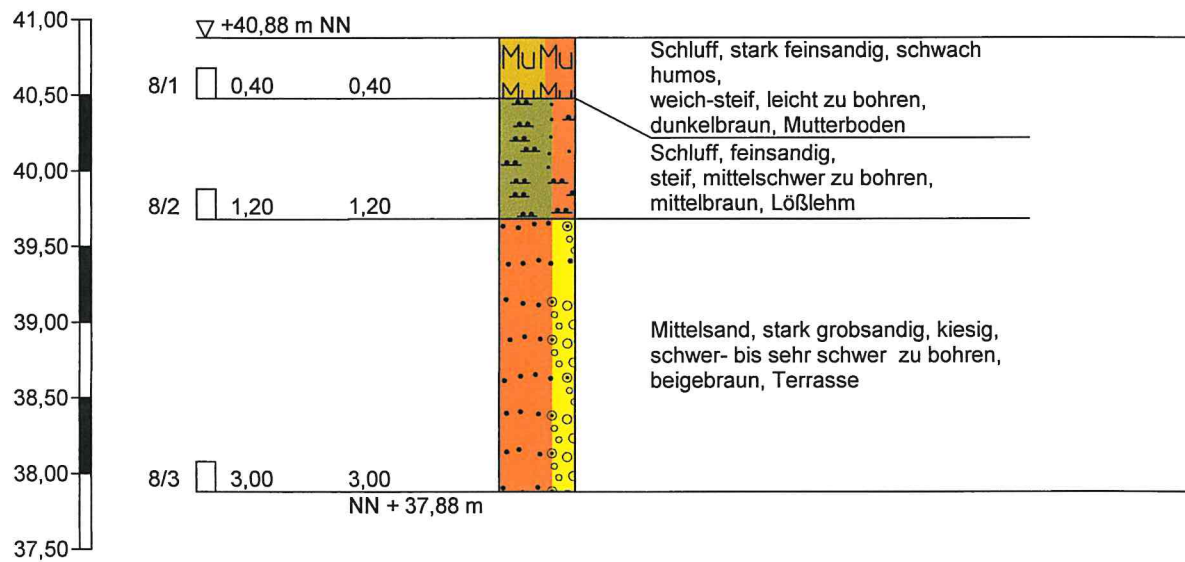
Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 8



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

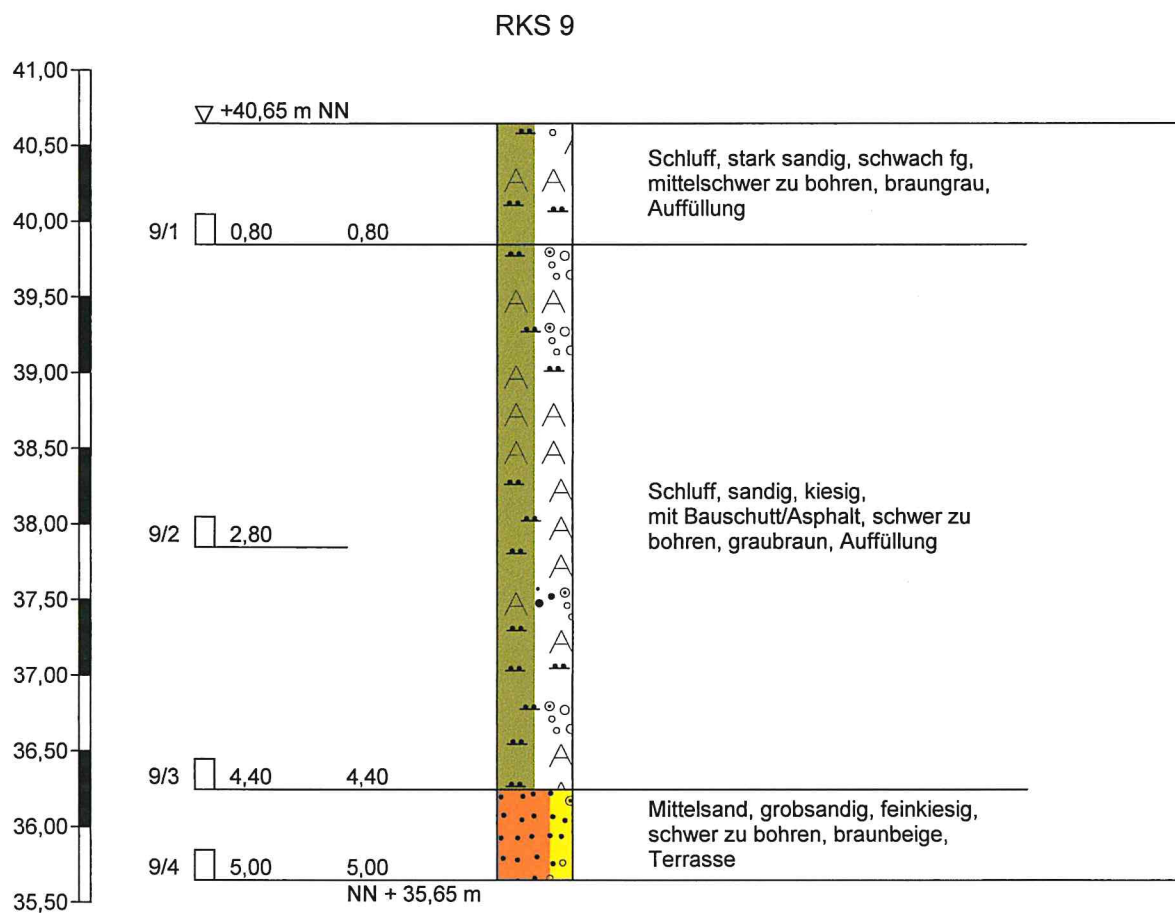
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

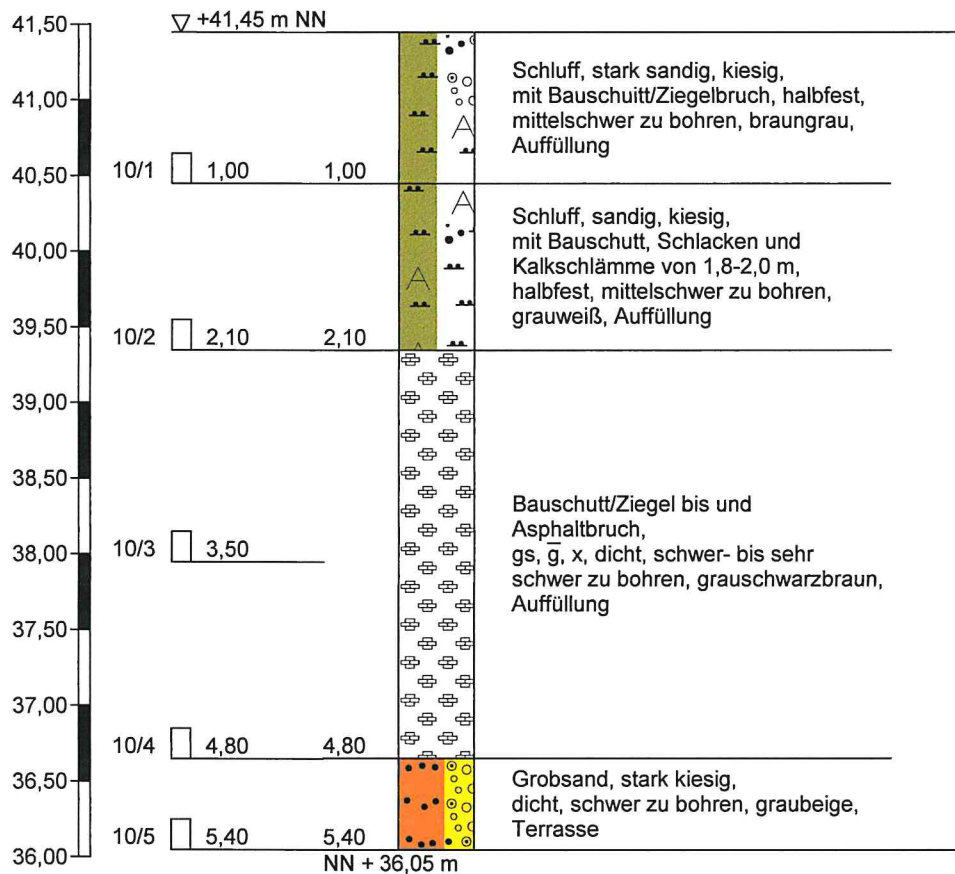
Anlage:

Datum: 04.10.2021

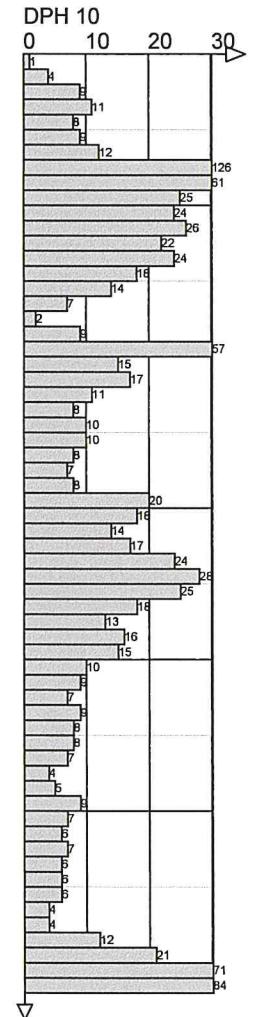
Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS/DPH 10



Höhenmaßstab 1:50





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

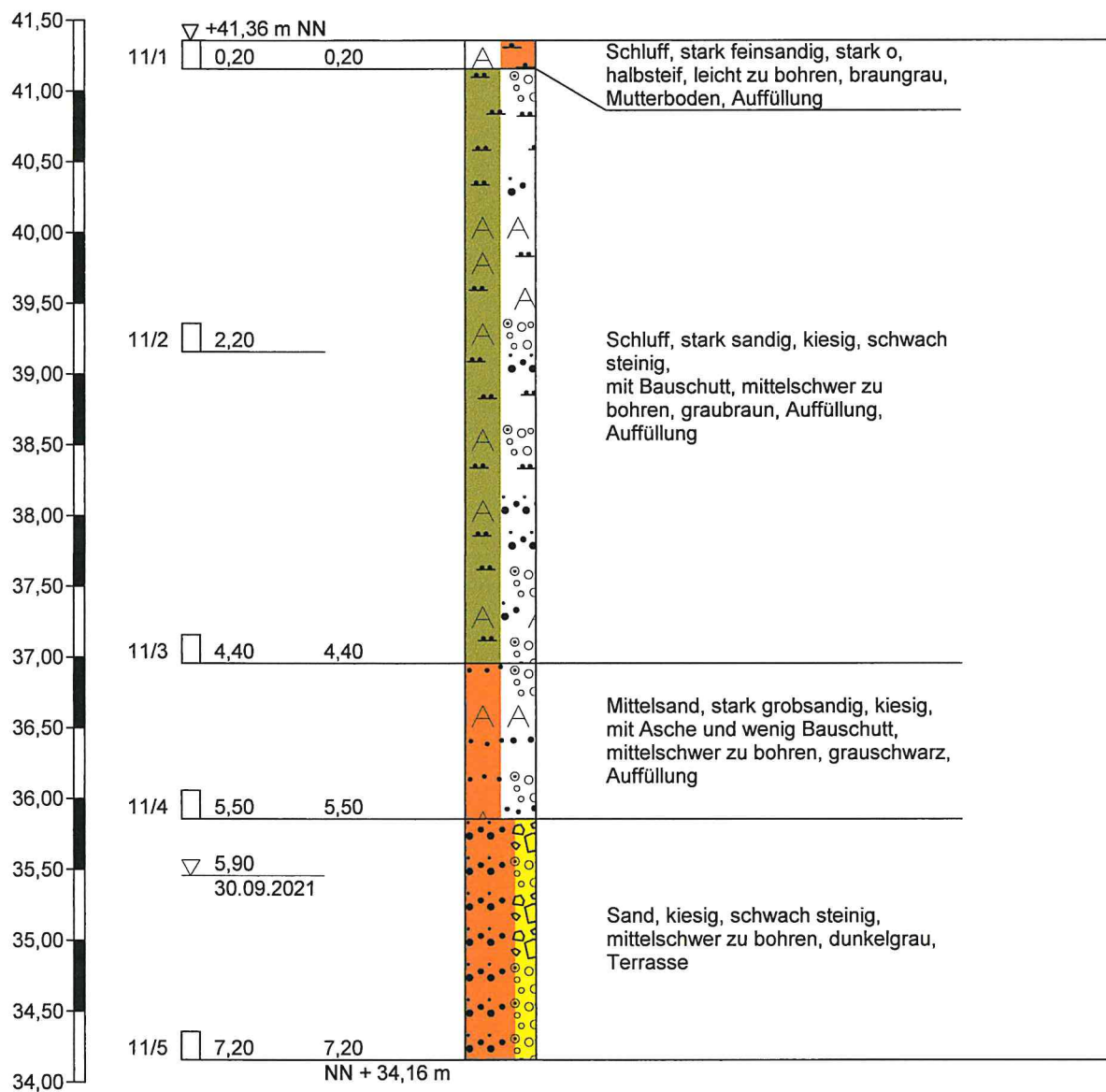
Anlage:

Datum: 30.09.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 11



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

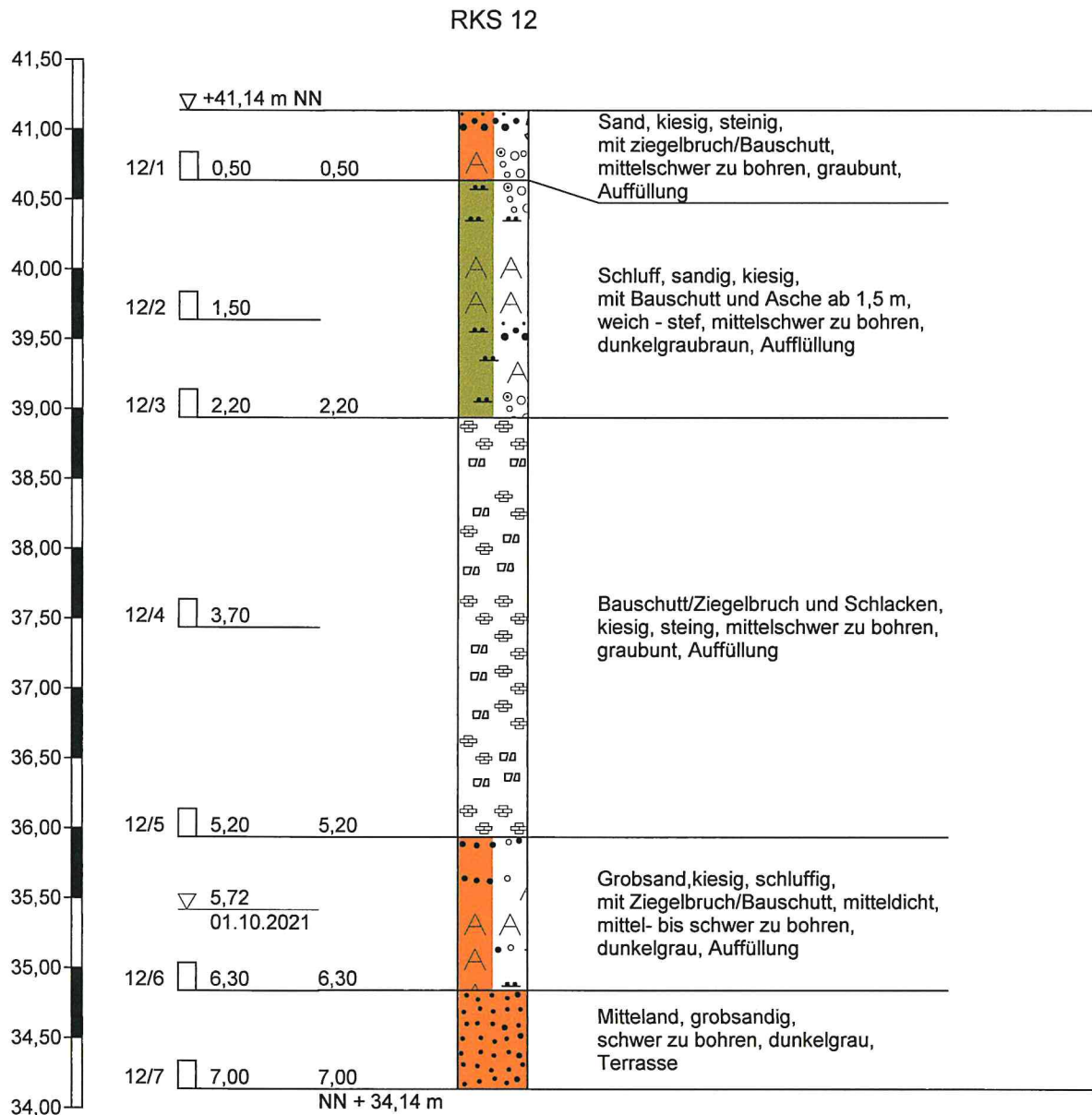
Auftraggeber: Stadt Kaarst

Anlage:

Datum: 01.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

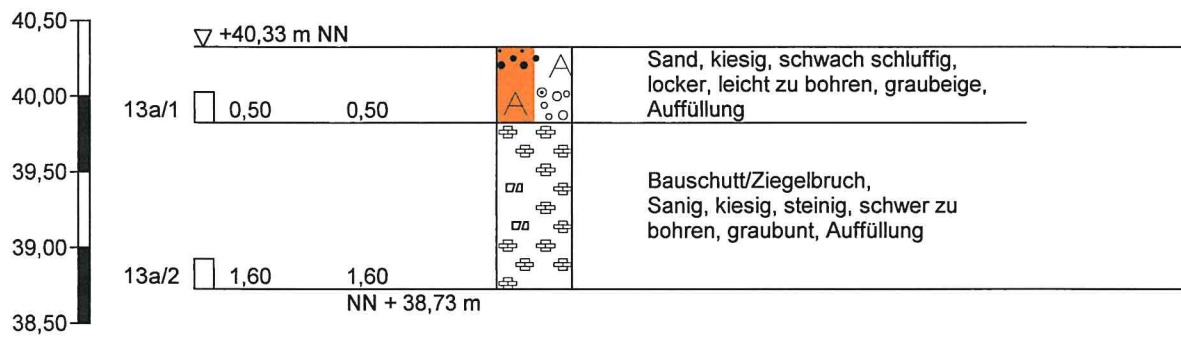
Anlage:

Datum: 01.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 13a



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

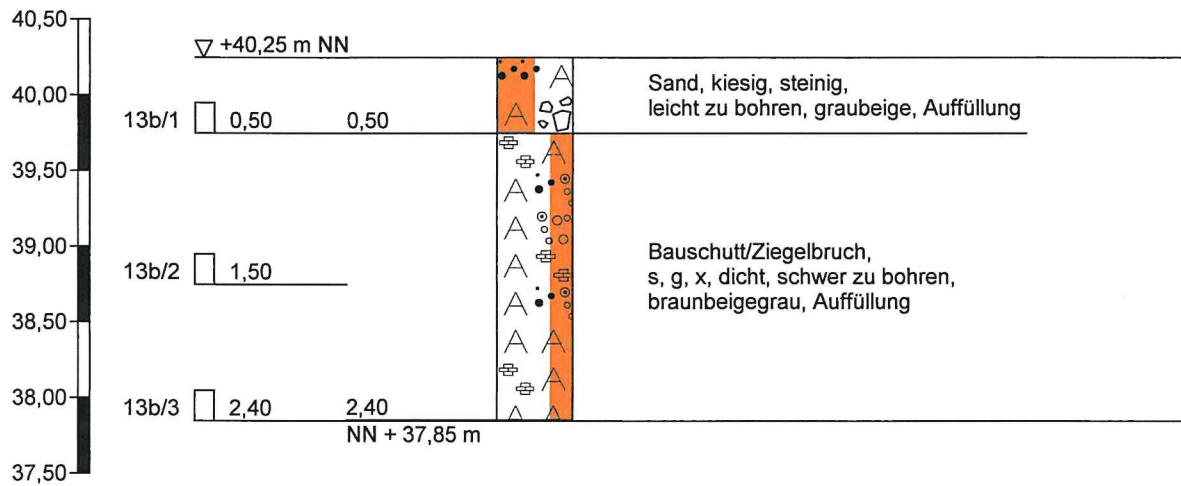
Anlage:

Datum: 01.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 13b





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

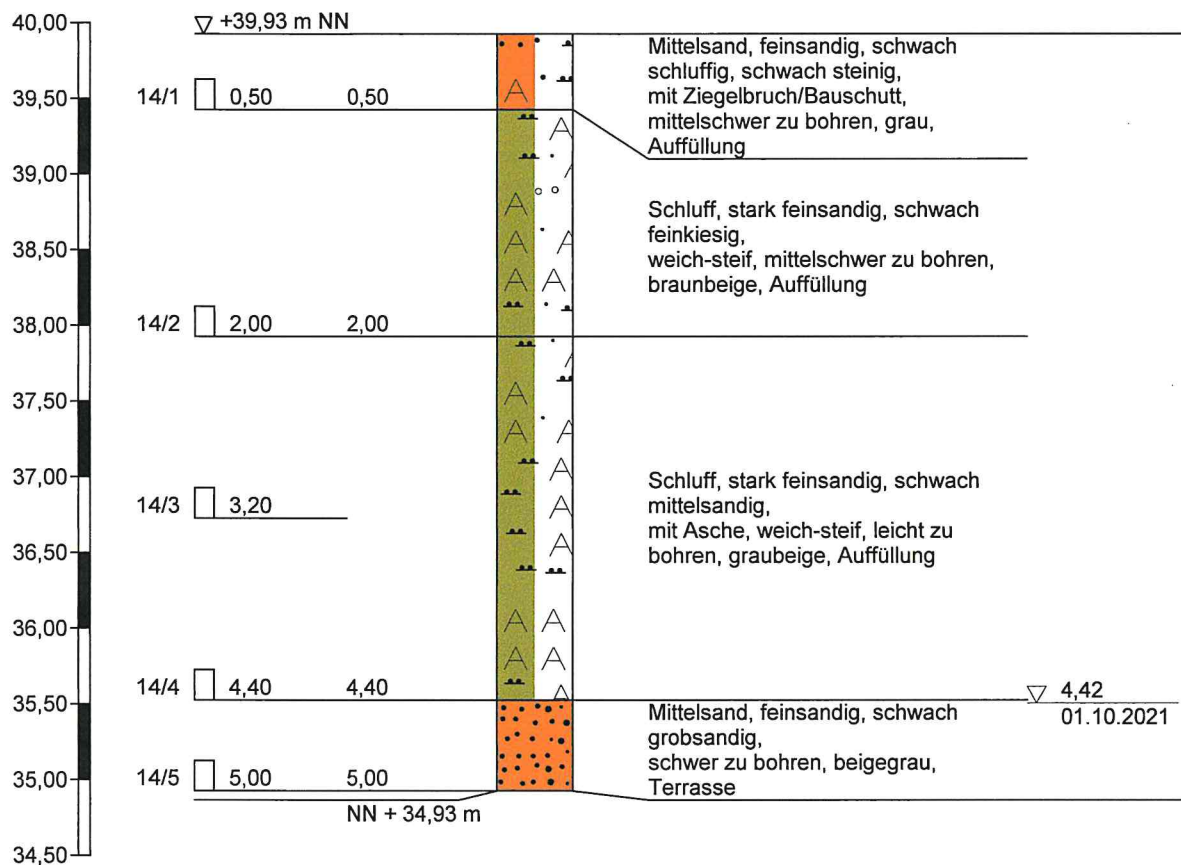
Anlage:

Datum: 01.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 14



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof"
Teilfläche A

Auftraggeber: Stadt Kaarst

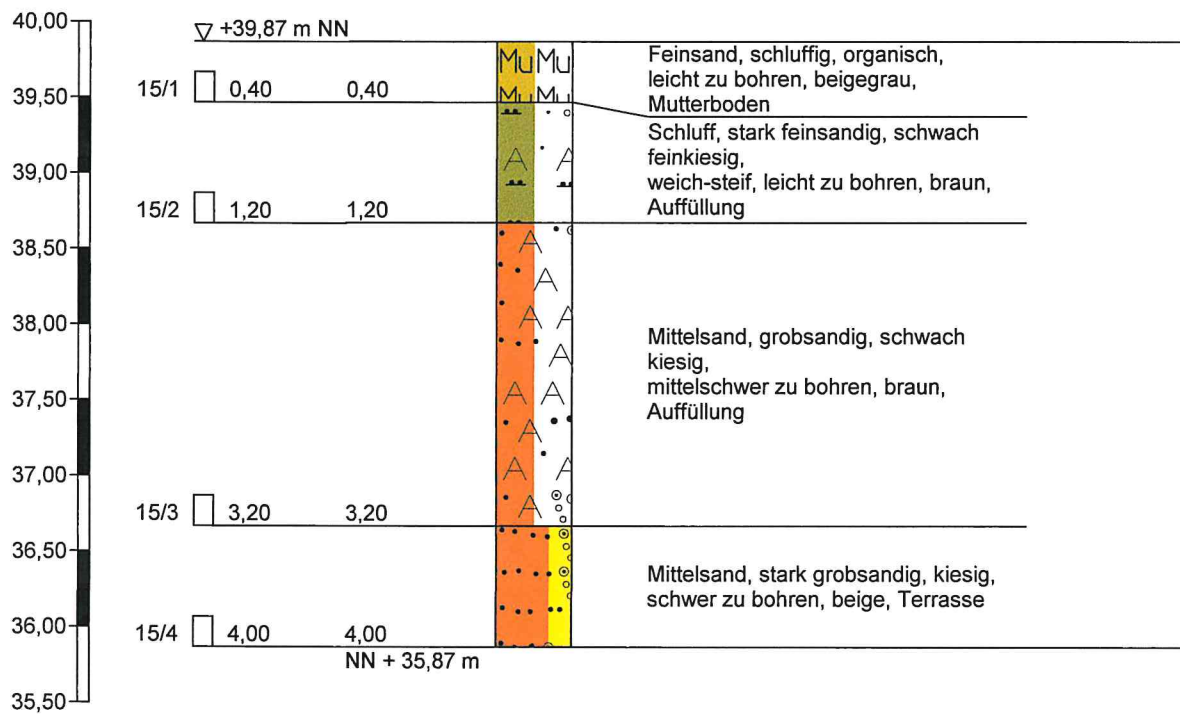
Anlage:

Datum: 01.10.2021

Bearb.: Klingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 15



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS/DPH 1 /Blatt 1						Datum: 04.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, stark feinsandig, humos				erdfeucht,		1/1	0,40
	b)							
	c) halbsteif	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau braun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		1/2	1,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,20	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht		1/3	3,20
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinkiesig				erdfeucht, feucht ab 4,6 m		1/4	5,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) beige- grau					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig				schwach erdfeucht			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff, stark feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, stark kiesig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beige					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig				erdfeucht		3/1	0,30
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun rau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach fg				erdfeucht		3/2	1,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig				erdfeucht, nass ab 4,8 m		3/3 3/4 3/5	3,00 4,80 5,00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) beigebraun					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS/DPH 4 /Blatt 1						Datum: 04.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, stark feinsandig, humos				erdfeucht			
	b)							
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraung rau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,80	a) Mittelsand, schwach grobsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) beigeocker					
	f) Hochflutsand	g)	h)	i)				
4,60	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig				erdfeucht			
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand				nass			
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) beigegarü					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, stark feinsandig, humos				erdfeucht			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun rau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, stark feinsandig				schwach erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) beigebraun					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, humos				trocken		6/1	0,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) beige-grau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig				trocken		6/2	1,20
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht		6/3	3,00
	b)							
	c)	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beige-braun					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 7 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach humos				erdfeucht		7/1	0,40
	b)							
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraung rau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, stark feinsandig, kiesig ab 1,2 m				schwach erdfeucht		7/2	1,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Hochflutlehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht		7/3	3,00
	b)							
	c)	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 8 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach humos				erdfeucht		8/1	0,40
	b)							
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht		8/2	1,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht		8/3	3,00
	b)							
	c)	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Terrasse	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.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 9 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a) Schluff, stark sandig, schwach fg				erdfeucht, 1. Versuch: k.Bf. bei 0,8 m		9/1	0,80
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,40	a) Schluff, sandig, kiesig				erdfeucht		9/2 9/3	2,80 4,40
	b) mit Bauschutt/Asphalt							
	c)	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinkiesig				feucht		9/4	5,00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Terrasse	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.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS/DPH 10 /Blatt 1						Datum: 04.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Schluff, stark sandig, kiesig				schwach erdfeucht		10/ 1	1,00
	b) mit Bauschutt/Ziegelbruch							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,10	a) Schluff, sandig, kiesig				erdfeucht		10/ 2	2,10
	b) mit Bauschutt, Schlacken und Kalkschlämme von 1,8-2,0 m							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) grauweiß					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,80	a) Bauschutt/Ziegel bis und Asphaltbruch				erdfeucht		10/ 3 10/ 4	3,50 4,80
	b) gs, g, x							
	c) dicht	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) grauschwarz- braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,40	a) Grobsand, stark kiesig				feucht, k.Bf. bei 5,4 m		10/ 5	5,40
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) graubeige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 11 /Blatt 1						Datum: 30.09.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, stark feinsandig, stark o				erdfeucht		11/ 1	0,20
	b)							
	c) halbsteif	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f) Mutterboden	g) Auffüllung	h)	i)				
4,40	a) Schluff, stark sandig, kiesig, schwach steinig				erdfeucht		11/ 2 11/ 3	2,20 4,40
	b) mit Bauschutt							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
5,50	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				feucht, modriger Geruch		11/ 4	5,50
	b) mit Asche und wenig Bauschutt							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) grauschwarz					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
7,20	a) Sand, kiesig, schwach steinig				feucht bis nass, schwach modriger Geruch, k.Bf. bei 7,2 m		11/ 5	7,20
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 1						Datum: 01.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Sand, kiesig, steinig				schwach erdfeucht		12/ 1	0,50
	b) mit ziegelbruch/Bauschutt							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) graubunt					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,20	a) Schluff, sandig, kiesig				erdfeucht		12/ 2 12/ 3	1,50 2,20
	b) mit Bauschutt und Asche ab 1,5 m							
	c) weich - steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau bun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,20	a) Bauschutt/Ziegelbruch und Schlacken				erdfeucht		12/ 4 12/ 5	3,70 5,20
	b) kiesig, steinig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) graubunt					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
6,30	a) Grobsand, kiesig, schluffig				feucht		12/ 6	6,30
	b) mit Ziegelbruch/Bauschutt							
	c) mitteldicht	d) mittel- bis schwer zu	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
7,00	a) Mittelsand, grobsandig				feucht		12/ 7	7,00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 13a /Blatt 1						Datum: 01.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				trocken		13a /1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,60	a) Bauschutt/Ziegelbruch				schwach erdfeucht, k.Bf. bei 1,6 m, 3 m versetzt		13a /2	1,60
	b) Sanig, kiesig, steinig							
	c)	d) schwer zu bohren	e) graubunt					
	f) Auffüllung	g)	h)	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 13b /Blatt 1						Datum: 01.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Sand, kiesig, steinig				trocken		13b /1	0,50
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,40	a) Bauschutt/Ziegelbruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,4 m		13b /2 13b /3	1,50 2,40
	b) s, g, x							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braunbeigegr au					
	f) Auffüllung	g)	h)	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.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 14 /Blatt 1						Datum: 01.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach steinig				trocken		14/ 1	0,50
	b) mit Ziegelbruch/Bauschutt							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig				erdfeucht		14/ 2	2,00
	b)							
	c) weich-steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht, schwach modriger Geruch		14/ 3 14/ 4	3,20 4,40
	b) mit Asche							
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				nass		14/ 5	5,00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) beige-grau					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 113 "Commerhof" Teilfläche A								
Bohrung Nr RKS 15 /Blatt 1						Datum: 01.10.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, organisch				trocken		15/ 1	0,40
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) beigegrau					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig				erdfeucht		15/ 2	1,20
	b)							
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
3,20	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig				erdfeucht		15/ 3	3,20
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,00	a) Mittelsand, stark grobsandig, kiesig				erdfeucht		15/ 4	4,00
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



MESSPROTOKOLL VERSICKERUNG

Projekt: Commerhof Kaarst

Datum: 04.10.2021

Versuchsart:

Open-End Test, fallende Druckhöhe

Versuchsnr.:

RKS 4

Infiltrationstiefe unter GOK [m]: 1,0

1.0

Abstand GOK zu Füllstand bei $t = 0$ [m]: 0,60

0,60

Bohrradius an der Sohle [m]: 0,020

0,020

Radius des Einfülltrichters [m]: 0,075

0,075

[illegible]

MESSPROTOKOLL VERSICKERUNG

Projekt: Commerhof Kaarst

Datum: 04.10.2021

Versuchsart:

Open-End Test, fallende Druckhöhe

Versuchsnr.:

RKS 1

Infiltrationstiefe unter GOK [m]: 1,5

1,5

Abstand GOK zu Füllstand bei $t = 0$ [m]:	0,60
---	------

0,60

Bohrradius an der Sohle [m]:	0,020
------------------------------	-------

0,020

Radius des Einfülltrichters [m]: 0,075

0,075

[illegible]





Bezeichnung	MP 9/1+10/1+1 1/2+12/1	MP 10/3+10/4 ü12/4+12/ 5	Z0 Sand	Lehm/ Sch	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Überschreitung für:	Z2	Z1.2							
Feststoffuntersuchungen									
Trockenmasse	94,4	90,9							
Arsen (As)	6,3	7,3	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	57	82	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	0,5	2,8	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	39	39	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	68	33	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	46	28	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	< 0,07	0,10	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	249	268	60	150	200	300	450	450	1500
Cyanide, gesamt	< 0,5	2,1					3	3	10
TOC	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 40	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	430	70				400	600	600	2000
Summe BTEX	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB 28	< 0,01	< 0,01							
PCB 52	0,04	< 0,01							
PCB 101	0,07	0,02							
PCB 153	0,03	0,02							
PCB 138	0,03	0,02							
PCB 180	0,01	0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	0,18	0,07	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Naphthalin	1,5	< 0,05							
Acenaphthylen	1,1	0,06							
Acenaphthen	0,67	< 0,05							
Fluoren	1,4	< 0,05							
Phenanthren	16	0,36							
Anthracen	2,0	0,14							
Fluoranthren	15	1,1							
Pyren	11	0,80							
Benzo[a]anthracen	4,5	0,66							
Chrysen	4,8	0,51							
Benzo[b]fluoranthren	7,2	1,1							
Benzo[k]fluoranthren	2,3	0,39							
Benzo[a]pyren	4,5	0,65	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	2,5	0,35							
Dibenzo[a,h]anthracen	0,42	0,08							
Benzo[ghi]perylene	2,3	0,36							
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	77,2	6,56	3	3	3	3	3	3	30
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	10,1	8,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	192	121	250	250	250	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	1,2	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	41	6,8	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	8	7	5	5	5	5	5	10	20
Arsen (As)	10	3	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	< 1	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	< 1	1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	10	5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	< 1	2	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	< 10	< 10	150	150	150	150	150	200	600
Phenolindex, wasserdampffl.	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100



Bezeichnung	BG	MP 9/1+10/1+1 1/2+12/1	MP 10/3+10/4ü 12/4+12/5	DK 0	DK I	DK II	DK III
Überschreitung für:		DK I					
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Origin							
Glühverlust (550 °C)	0,1	3,1	2,9	3	3	5	10
TOC	0,1	1,5	1,0	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz							
Summe BTEX + Styrol + Cumol		(n. b.)	(n. b.)	6			
Summe PCB (7)		0,23	0,08	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	40	< 40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	40	430	70	500			
Naphthalin	0,05	1,5	< 0,05				
Acenaphthylen	0,05	1,1	0,06				
Acenaphthen	0,05	0,67	< 0,05				
Fluoren	0,05	1,4	< 0,05				
Phenanthren	0,05	16	0,36				
Anthracen	0,05	2,0	0,14				
Fluoranthren	0,05	15	1,1				
Pyren	0,05	11	0,80				
Benzo[a]anthracen	0,05	4,5	0,66				
Chrysen	0,05	4,8	0,51				
Benzo[b]fluoranthren	0,05	7,2	1,1				
Benzo[k]fluoranthren	0,05	2,3	0,39				
Benzo[a]pyren	0,05	4,5	0,65				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,05	2,5	0,35				
Dibenzo[a,h]anthracen	0,05	0,42	0,08				
Benzo[ghi]perylen	0,05	2,3	0,36				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG		77,2	6,56	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,02	0,44	0,08	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert		10,1	8,3	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	1,0	2,8	2,5	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	0,001	0,010	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	0,005	0,010	0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	0,001	< 0,001	0,002	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	0,01	< 0,01	< 0,01	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	1,0	1,2	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	1,0	41	6,8	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	0,2	0,7	0,7	1	5	15	50
Barium (Ba)	0,001	0,010	0,013	2	5	10	30
Chrom (Cr)	0,001	< 0,001	0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	0,001	0,006	0,003	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	0,001	0,001	0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	0,001	0,002	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	150	< 150	< 150	400	3000	6000	10000

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Terra Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72115078
Prüfberichtsnummer: AR-21-AN-046334-01

Auftragsbezeichnung: Kaarst Commerhof

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden mit Bauschutt
Probenahmedatum: 04.10.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 09.12.2021
Prüfzeitraum: 09.12.2021 - 15.12.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 215

Digital signiert, 15.12.2021
Mark Christjani
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 9/1+10/ 1+11/2+12/1	MP 10/3+10/ 4ü12/4+12/5
Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2021	04.10.2021
Probennummer	721031149	721031150

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	2,1	2,6
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1200	903

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,4	90,9
pH in CaCl ₂	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			8,7	7,6

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	2,1
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,3	7,3
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	57	82
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	2,8
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	39	39
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	68	33
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	46	28
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,10
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	249	268

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	RE000 GI	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,1	2,9
TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,5	1,0
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	RE000 GI	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,44	0,08
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	430	70

Probenbezeichnung	MP 9/1+10/ 1+11/2+12/1	MP 10/3+10/ 4ü12/4+12/5
Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2021	04.10.2021
Probennummer	721031149	721031150

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 9/1+10/ 1+11/2+12/1	MP 10/3+10/ 4ü12/4+12/5
Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2021	04.10.2021
Probennummer	721031149	721031150

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	0,06
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,67	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	16	0,36
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	0,14
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	15	1,1
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	11	0,80
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,5	0,66
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,8	0,51
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,2	1,1
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	0,39
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,5	0,65
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,5	0,35
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	0,08
Benzo[ghi]perylene	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	0,36
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	77,2	6,56
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	75,7	6,56

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,04	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,07	0,02
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,03	0,02
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,03	0,02
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,01	0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,18	0,07
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,05	0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,23	0,08

Probenbezeichnung	MP 9/1+10/ 1+11/2+12/1	MP 10/3+10/ 4ü12/4+12/5
Probenahmedatum/ -zeit	04.10.2021	04.10.2021
Probennummer	721031149	721031150

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,1	8,3
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4	20,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	192	121
Wasserlöslicher Anteil	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,7	0,7
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,2	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	41	6,8
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	0,008	0,007
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,010	0,003
Barium (Ba)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,010	0,013
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,010	0,005
Molybdän (Mo)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,003
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	RE000 GI	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	2,8	2,5
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 721031149
Probenbeschreibung MP 9/1+10/1+11/2+12/1

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 1200 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 721031150
Probenbeschreibung MP 10/3+10/4ü12/4+12/5

Probenvorbereitung

Probenehmer angeliefert vom Auftraggeber
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: ja
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 903 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter