



Stadtverwaltung Rheinberg
-Fachbereich Tiefbau , Hr. Wehrmeister
Kirchplatz 10
47495 Rheinberg

BODENPHYSIKALISCHE
UNTERSUCHUNGEN
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTECHNOLOGIE
CONSULTING
GEOTECHNIK
GRUNDBAU

C. Wollgien GmbH

Claudia Wollgien
Geschäftsführerin

Hüserstr. 39 | 42555 Velbert
Telefon: +49 20 52 / 8 15 85 84
Fax: +49 20 52 / 81 49 75
Mobil: +49 172 / 2 82 87 80

www.wollgien.de
info@wollgien.de

Baugrundgutachten

zum Bauvorentwurf

**BV Rheinberg - Vierbaum
Bebauungsplan Nr. 13
Baerler Straße / Kuhdyck**

Anmerkung:

In der Sitzung des Rates der Stadt Rheinberg am 03.07.2018 wurde eine Korrektur der Bezeichnung des Bebauungsplanes von "Bebauungsplan Nr. 13 - Baerler Straße / Kuhdyck" in "Bebauungsplan Nr. 13 - Baerler Straße / Reitweg" vorgenommen. Dies ist beim Studium dieses Berichtes zu beachten.

Datum: 31.01.2018

Inhaltsverzeichnis

1	AUFTRAG	4
2	UNTERLAGEN	4
3	LAGE / ÖRTLICHE SITUATION.....	4
4	BAUVORHABEN.....	5
5	UNTERSUCHUNGSUMFANG	6
5.1	Baugrunderkundung	6
6	BAUGRUND	7
6.1	Schichtenabfolge	7
6.2	Schichtenfolge	8
6.3	Bodenmechanische Laborversuche	8
6.3.1	Korngrößenanalysen.....	8
6.4	Bodenmechanische Kennwerte	9
6.5	Wasserführung im Baugrund	10
7	GENERELLE BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSBEURTEILUNG..	11
7.1	Vorbemerkungen	11
7.2	Gründungskonzepte	11
7.2.1	Elastisch gebettete Bodenplatte.....	11
7.2.2	Einzel-/Streifenfundamente.....	12
7.2.3	Setzungsabschätzung/Grundbruchsicherheit.....	12
7.3	Erdbebensicherheit	12
7.4	Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung	12
7.4.1	Aushub/Aushubsohlen	12
7.4.2	Böschungen	13
7.4.3	Gründungspolster.....	13
7.4.4	Verfüllung von Arbeitsräumen.....	14
7.4.5	Generelle Beurteilung des Feuchtigkeitsschutzes	14
8	HOMOGENBEREICHE.....	15
8.1	Homogenbereiche Erdbau	15
8.2	Kennwerte der Homogenbereiche	15
9	SCHLUSSBEMERKUNGEN	17

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Ungefähre Lage der Untersuchungsfläche im Stadtplan und im Luftbild.....	5
Abbildung 2: B-Plan Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ der Stadt Rheinberg mit Untersuchungsfläche.....	6
Abbildung 3: Systemskizze Gründungspolster.....	13
Tabelle 1: Schichtenfolge.....	8
Tabelle 2: mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte	9
Tabelle 3: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert	9
Tabelle 4: Obere und untere charakteristische Bodenkennwerte.....	10
Tabelle 5: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300	15
Tabelle 6: Kennwerte der Homogenbereiche	15

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan
2. Bohr-/Rammprofile
3. Bodenmechanische Laborversuche

1 Auftrag

Im Bereich des Bebauungsplans Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ in Rheinberg-Vierbaum sollen die allgemeinen Baugrundverhältnisse und die geohydrologische Situation erkundet werden.

Die C. Wollgien GmbH wurde durch die Stadt Rheinberg mit der Erstellung eines geotechnischen Berichts für das projektierte Baufeld beauftragt.

Mit dem Gutachten sind die allgemeinen Untergrundverhältnisse am Projektstandort darzustellen und zu erläutern. Auf Basis aller Aufschlussergebnisse sind allgemeine Ausführungs- und Gründungsempfehlungen zu geplanten Baumaßnahmen aufzuzeigen und zu kommentieren. Ferner sollen Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes getroffen werden.

2 Unterlagen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lagen unserem Büro folgende Unterlagen vor:

- Übersichtslageplan über das Baugebiet, M: 1:2.500, Stand: 07.12.2017, Stadt Rheinberg
- Ausschnitt aus dem Bebauungsplan Nr. 13 –Baerler Str./Kuhdyk–, unmaßstäblich, Stand: unbekannt

Benutzt wurde darüber hinaus das folgende Kartenmaterial:

- Geologische Übersichtskarte, Blatt CC 4702 Düsseldorf, Maßstab 1:200.000

3 Lage / Örtliche Situation

Der Bereich des Bebauungsplans Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ liegt im Ortsteil Lohmühle der Stadt Rheinberg im Kreis Wesel. Das untersuchte Gelände befindet sich innerhalb einer momentan noch größtenteils landwirtschaftlich genutzten Fläche östlich der Wohnbebauung an der Baerler Straße. Einen Eindruck von der Lage des Untersuchungsgebietes liefert die nachfolgende Abbildung 1.

Abbildung 1: Ungefähre Lage der Untersuchungsfläche im Stadtplan und im Luftbild.



© Land NRW, 2017

Im Liegenschaftskataster der Stadt Rheinberg ist die zu erkundende Fläche wie folgt vermerkt:

Gemarkungen: Orsoy-Stadt bzw. Vierbaum

Flur: 16 bzw. 2

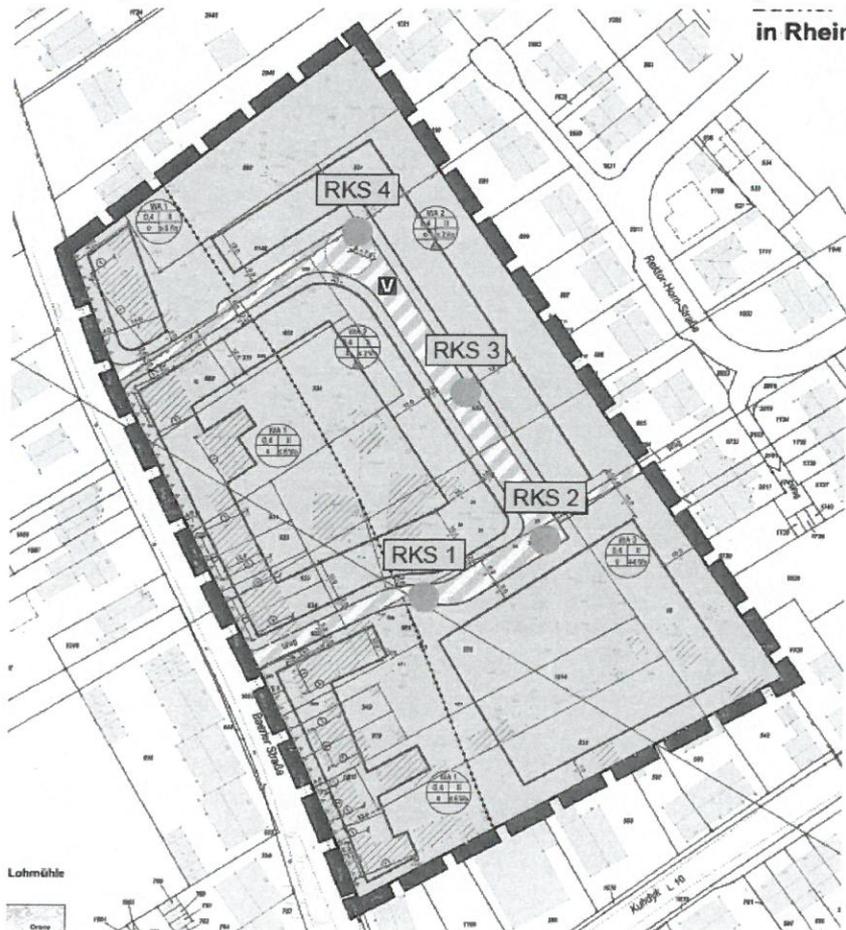
Flurstücke: 892, 891 bzw. 330, 499, 930, 86, 986, 1014, 851

Die nächstgelegene Vorflut bildet der ca. 500 m südöstlich der Fläche verlaufende Lohkanal, der nach ca. 2,5 km beim Ortsteil Orsoy in den Rhein mündet. Die Untersuchungsfläche liegt innerhalb der Schutzzone IIIA des Trinkwasserschutzbereiches Binsheimer Feld.

4 Bauvorhaben

Der Bebauungsplan Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ in Rheinberg-Vierbaum sieht vor, die Fläche hinter der Wohnbebauung an der Baerler Straße für eine Wohnbebauung neu zu erschließen. Hierzu sind die Ausweisung mehrerer Baugrundstücke sowie die Errichtung einer Erschließungsstraße von der Baerler Straße aus vorgesehen (s. Abbildung 2).

Abbildung 2: B-Plan Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ der Stadt Rheinberg mit Untersuchungsfläche.



5 Untersuchungsumfang

5.1 Baugrunderkundung

Die Geotechnischen Geländearbeiten zur Erkundung des Untergrundes wurden Anfang Januar 2018 durchgeführt.

Um Aufschluss über die Bodenverhältnisse am Projektstandort zu erhalten, wurden insgesamt **4 Rammkernsondierungen (RKS n. DIN EN ISO 22475)** durchgeführt. Die Rammkernsondierungen wurden zur Aufnahme des örtlichen Schichtenprofils und der hydrologischen Verhältnisse bis in eine Tiefe von max. 5,0 m u. GOK ausgeführt.

Alle Untersuchungspositionen wurden nach Lage und Höhe eingemessen und in einem Lageplan eingezeichnet (Anlage 3).

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtprofilen dargestellt (siehe Anlage 4).

Es wurden insgesamt 27 gestörte Bodenproben entnommen. An insgesamt 13 ausgewählten Proben wurden Korngrößenanalysen nach DIN 18123 durchgeführt.

6 Baugrund

6.1 Schichtenabfolge

Den allgemeinen geologischen Karten- und Literaturangaben zufolge ist im Bereich des Untersuchungsgebietes mit folgenden – für das Bauvorhaben relevanten - geologischen Einheiten zu rechnen:

- Feinsand bis Mittelsand mit Schluff- und Tonlagen, kiesigem Sand und Kies unter sandigen Deckschichten (fluviatile Ablagerungen der Rhein-Niederterrasse)

Im Bereich des Untersuchungsfeldes stellt sich die Abfolge der Bodenschichten konkret wie folgt dar:

- Zuoberst wurde am Bohrpunkt **RKS 1** eine **künstliche Auffüllung** angetroffen. Die Mächtigkeit der Auffüllung beträgt hier lediglich 0,5 m unterhalb der. Es handelt sich um ein inhomogenes Gemisch aus **Sand, Kies, Schluff und Mutterboden mit geringem Anteil an Ziegelresten**.
- Unterhalb der Auffüllung bzw. am Bohrpunkt RKS 2 unterhalb eines 0,30 m mächtigen Mutterbodens wurde **schwach feinsandiger bis sandiger Schluff** bis in eine Tiefe von 1,40 m u. GOK angetroffen. Hierbei handelt es sich um lehmige Deckschichten der darunter folgenden Terrassensedimente. An den Bohrpunkten RKS 3 und RKS 4 fehlte die Schluffschicht.
- Als nächstes Schichtglied wurden im Untersuchungsgebiet **Sande mit teils geringen Anteilen an Schluff und Kies** erbohrt. Die Unterkante der Sande liegt bei 4,20-4,40 m u. GOK, am Bohrpunkt RKS 1 wurde die Schichtunterkante nicht erbohrt.
- Bei RKS 2-RKS 4 bildet **sandiger Fein- bis Mittelkies** das unterste Schichtglied bis zur Endteufe der Erkundungsbohrungen von 5,0 m u. GOK.

Die im Einzelnen ermittelte Schichtenabfolge kann den beigefügten Bohrprofilen der Anlage 4 entnommen werden.

Bei den genannten Schichtmächtigkeitsangaben handelt es sich um die in den Untersuchungspunkten ermittelten Werte. Es ist nicht auszuschließen, dass an nicht untersuchten Stellen abweichende Schichtmächtigkeiten vorliegen, dies gilt insbesondere für aufgefüllte Bodenschichten.

6.2 Schichtenfolge

Die Bodenschichten sind aus geologischer und bodenmechanischer Sicht zusammengefasst und in der natürlichen Schichtenfolge, bezogen auf das geplante Baufeld, angegeben (Bodenklassen n. DIN 18300).

Tabelle 1: Schichtenfolge

Schichtunterkante von...bis (m u GOK)	Schicht	Konsistenz / Lagerung	Bodenklasse (DIN 18300)
0,50 (nur RKS 1)	Auffüllungen (Bodengruppen [G, S, U] nach DIN 18196)	---	3 / 4 / 5
1,40 (nur RKS 1, RKS 2)	Schluff, schwach feinsandig-sandig (Bodengruppen UL / UM / SU* nach DIN 18196)	steif	4
4,40 - \geq 5,00	Sand, schwach schluffig-kiesig (Bodengruppen SW / SI / SU nach DIN 18196)	mitteldicht - dicht	3
\geq 5,00	Fein-/Mittelkies, sandig (Bodengruppen GW / GI / SW nach DIN 18196)	dicht	3

6.3 Bodenmechanische Laborversuche

6.3.1 Korngrößenanalysen

Aus den gewachsenen, sandig-kiesigen Bodenschichten wurde Probenmaterial entnommen und zu insgesamt 4 Mischproben vereinigt (Entnahmetiefe 0,7 – 5,0 m u. GOK). Mithilfe von Siebanalysen nach DIN 18123 wurden Körnungslinien erstellt (s. Anlage 5). Das Material wurde im Hinblick auf die generelle Kornzusammensetzung untersucht und der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert [m/s]) unter Anwendung der gängigsten Verfahren (Hazen, Zieschang, Beyer, Bialas) bestimmt.

Bei den untersuchten Proben handelt es sich um die Sand-/Kies-Schichten der Rhein-Niederterrasse.

In der nachfolgenden Tabelle ist der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert anhand der Siebungen aufgeführt:

Tabelle 2: mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte

Proben	Bodenart	Tiefe (m u. GOK)	Durchlässigkeitsbeiwert (k_f - Wert)
1/4, 1/5, 2/4, 2/5	Fein-/Mittelsand	1,40 – 3,50	$2,7 \times 10^{-4}$ m/s
3/3, 3/4, 4/4, 4/5	Mittel-/Grobsand	0,70 – 4,30	$4,2 \times 10^{-4}$ m/s
2/7, 3/7, 4/6	Fein-/Mittelkies	4,20 – 5,00	$4,8 \times 10^{-4}$ m/s
4/2, 4/3	Fein-/Mittelsand	1,10 – 2,20	$1,4 \times 10^{-4}$ m/s

Aus den erstellten Siebanalysen für die anstehenden Sande und Kiese errechnet sich ein mittlerer hydraulischer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,3 \times 10^{-4}$ m/s. Die Schichten sind nach DIN 18130 als **stark durchlässig** zu klassifizieren (vgl. Tabelle 3).

Anzumerken ist, dass für die Bemessung von Versickerungsanlagen die Korrekturfaktoren des DWA-Arbeitsblattes A138 zu beachten sind.

Tabelle 3: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (nach DIN 18130-1, 1998)

k_f -Wert (m/s)	Bereich
Unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
Über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
Über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
Über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

6.4 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Zugrundelegung der Laborversuchsergebnisse und der Einteilung der Böden in Gruppen nach DIN 18196, sowie früheren Untersuchungsergebnissen an vergleichbaren Böden, können bei den aufgeführten Bodengruppen folgende auf der sicheren Seite liegende bodenmechanische Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 4: Obere und untere charakteristische Bodenkennwerte

Bodenschichten		Schluff, schwach feinsandig-sandig	Sand, schwach schluffig-kiesig	Fein-/Mittelkies, sandig
Konsistenz / Lagerung		steif	mitteldicht - dicht	dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		UL / UM / SU*	SW / SI / SU	GW / GI / SW
Feuchtwichte (γ_k)	[kN/m ³]	19,0 – 20,0	17,5 – 18,5	19,0 – 20,0
Kohäsion (c'_k)	[kN/m ²]	2 – 5	0	0
Reibungswinkel (ϕ'_k)	[°]	22,5 – 27,5	30,0 – 32,5	35,0 – 37,5
Steifemodul ($E_{s,k}$)	[MN/m ²]	8 – 12	20 - 40	40 - 60
Wasserempfindlichkeit		hoch	gering - mittel	gering
Frostempfindlichkeit		F 3	F 1 – F 2	F 1

Die oberen und unteren Werte sind in Abhängigkeit der jeweiligen Bodengruppe sowie der Konsistenz und Lagerungsdichte angegeben. Nach DIN 1054 ist für erdstatische Berechnungen jeweils die ungünstigste Kombination von oberen und unteren Werten für voneinander unabhängige Parameter anzusetzen.

F 1 = nicht frostempfindlich
 F 2 = gering bis mittel frostempfindlich
 F 3 = sehr frostempfindlich

6.5 Wasserführung im Baugrund

In den erstellten Bohrlöchern konnte nach Beendigung der Bohrungen kein freier Wasserstand eingemessen werden. Sämtliche Bohrlöcher wurden nach Fertigstellung trocken gelotet.

Nach Auswertung der Daten umliegender Grundwassermessstellen kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Grundwasser bei Höchstständen im Bereich des Untersuchungsgebietes einen Flurabstand von < 3 m aufweist. Insofern kann eine Beeinflussung von unterkellerten Bauwerken für das Plangebiet nicht sicher ausgeschlossen werden.

7 Generelle Baugrund- und Gründungsbeurteilung

7.1 Vorbemerkungen

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen unserem Büro keine konkreten Angaben über die geplante Bebauung im Plangebiet vor. Daher sind die folgenden generellen Angaben je nach Bauwerk entsprechend Abmessung, Geschossanzahl, aufkommenden Lasten etc. anzupassen und ggf. ergänzende Informationen einzuholen.

Nicht unterkellerte Bauwerke:

Unter Berücksichtigung der Geländeuntersuchungen erfolgt die Gründung nicht unterkellelter Bauwerke im Plangebiet teilweise innerhalb schluffiger Deckschichten und teilweise bereits innerhalb der teils schluffigen Fein- bis Mittelsande.

Unterkellerte Bauweise:

Bei einer einfachen Unterkellerung liegt die Gründungsebene von Hochbauten innerhalb der anstehenden Sande.

7.2 Gründungskonzepte

7.2.1 Elastisch gebettete Bodenplatte

Nicht unterkellerte Bauweise:

Für die Teilbereiche des Plangebietes, in denen oberflächennah schluffige Deckschichten anstehen, empfehlen wir, die Lastabtragung von Bauwerken in den Baugrund über elastisch gebettete Bodenplatten (Stahlbetonplatten) vorzunehmen. Im Hinblick auf die Setzungsempfindlichkeit der anstehenden Böden und örtliche Unterschiede in den Setzungstendenzen schlagen wir darüber hinaus die Anordnung von setzungsausgleichenden Gründungspolstern unterhalb der Bodenplatten vor, um die Bauwerkslasten gleichmäßig in den Untergrund abzuleiten. Im Rahmen der Vorplanung kann von einer notwendigen **Mindestdicke der Gründungspolster von 50 cm** ausgegangen werden. Die jeweilige Dicke des Gründungspolsters ist in Abhängigkeit von dem geplanten Bauwerk und den am konkreten Bauplatz anstehenden Bodenverhältnissen mit dem Bodengutachter abzustimmen.

Unterkellerte Bauweise:

Die Gründung von unterkellerten Bauwerken über elastisch gebettete Bodenplatten kann unmittelbar auf den anstehenden Sanden erfolgen. Wir empfehlen jedoch, die Baugrubensohle unmittelbar nach dem Aushub mit einer Schutzschicht aus Natursteinschotter ($d = 10 \text{ cm}$) zu überschütten und zu verdichten, um eine Wiederauflockerung des Sandes zu vermeiden.

7.2.2 Einzel-/Streifenfundamente

Nicht unterkellerte Bauweise:

Grundsätzlich ist bei den vorgefundenen Bodenverhältnissen auch der Lastabtrag über die sandig-kiesigen Bodenschichten mittels Einzel-/Streifenfundamente möglich. Aufgefüllte Böden oder Schluffschichten sind hingegen weiter auszukoffern und die Fundamente entsprechend tiefer zu führen. Bei einer Breite der Fundamente von 0,60 m und einer Mindesteinbindetiefe von 0,80 m (frostfrei) kann dann gemäß EC 7-1 ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{r,d}$ von **360 kN/m²** angesetzt werden.

Unterkellerte Bauweise:

Für die Gründung unterkellerten Bauwerke innerhalb der anstehenden Sande kann bei einer Breite der Fundamente von 0,60 m und einer Einbindetiefe von 0,50 m ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{r,d}$ von **310 kN/m²** in Ansatz gebracht werden.

7.2.3 Setzungsabschätzung/Grundbruchsicherheit

Angaben zu auftretenden Setzungen können nur nach Vorlage eines Fundament-/Lastplans und der Durchführung von Setzungsberechnungen nach DIN 4018/4019 erfolgen. Die Grundbruchsicherheit ist bei Beachtung der o.g. Angaben sowohl bei einer Gründung über elastisch gebettete Bodenplatten als auch über Einzel-/Streifenfundamente gewährleistet.

7.3 Erdbebensicherheit

Das Plangebiet liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und Untergrundklassen der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in seinem Teil der Gemarkung Vierbaum in der Erdbebenzone 0, Untergrundklasse T. Es ist aufgrund der in den relevanten Tiefen anstehenden Lockergesteine der Baugrundklasse C zuzuordnen. Der Teil in der Gemarkung Orsoy-Stadt wird keiner Erdbebenzone zugeordnet.

7.4 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung

7.4.1 Aushub/Aushubsohlen

Nach der Entfernung vorhandener Mutterböden oder aufgefüllter Bodenschichten sind Aushubarbeiten im Plangebiet größtenteils ohne Probleme durchzuführen (Bodenklassen 3/4 nach DIN 18300). Beim maschinellen Aushub lässt sich auch bei vorsichtiger Arbeitsweise eine Auflockerung der Baugrubensohle nicht gänzlich vermeiden. Ggf. sind lose Bodenteile innerhalb von Gründungssohlen von Hand nachzuschichten.

Ein Befahren sowie das Nachverdichten der Baugrubensohle sind aufgrund der hohen Störanfälligkeit innerhalb bindiger Bodenschichten (Schluff) unbedingt zu vermeiden. Die Baugrubensohlen innerhalb der Sande/Kiese sollten nach dem Aushub mit mittelschwerem Gerät dynamisch nachverdichtet werden und danach zum Schutz vor Wiederauflockerung mit einer Lage Natursteinschotter ($d=10\text{ cm}$) überschüttet und erneut verdichtet werden.

7.4.2 Böschungen

Die Böschungen der Baugrube können gem. DIN 4124 im Bereich anstehender bindiger Bodenschichten (Schluff) in einem Winkel von $\leq 60^\circ$ erstellt werden. Beim Antreffen von sandig-kiesigen Bodenschichten ist der Böschungswinkel innerhalb dieser Schichten auf $\leq 45^\circ$ zu verringern.

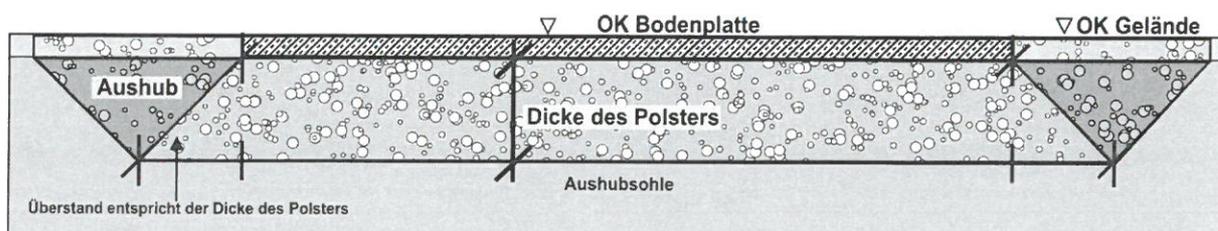
7.4.3 Gründungspolster

Sofern unterhalb von elastisch gebetteten Bodenplatten ein **Gründungspolster** einzubauen ist, sind folgende Eckpunkte zu beachten:

- Mächtigkeit in Abstimmung mit dem Bodengutachter unter Berücksichtigung der im konkreten Baufeld anstehenden Baugrundverhältnisse
- Verwendung von weit gestuftem, gut verdichtungsfähigem, gebrochenem Material (Natursteinschotter oder Lava)
- Körnung 0/45 o.ä.
- Lagenweiser Einbau und Verdichtung
- Verdichtung mittels mittelschwerer Vibrationsrüttelplatte in 3-4 Übergängen im Kreuzgang
- Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$, $E_{vd} \geq 30\text{ MN/m}^2$

Bei der Planung der Baugrube ist der erforderliche, **allseitige Überstand des Gründungspolsters** über die Bodenplatte (an der Basis) zu berücksichtigen. Der Überstand ergibt sich aus der Dicke des Gründungspolsters an der jeweiligen Stelle (Beispiel: Polsterdicke = $0,60\text{ m}$, Überstand = $0,60\text{ m}$, s. Abbildung 3).

Abbildung 3: Systemskizze Gründungspolster



Ferner ist bei nicht unterkellerten Bauwerken eine frostsichere Gründungstiefe ($t \geq 0,8$ m u. GOK) zu gewährleisten. Je nach Erfordernis sind Frostschrüzen vorzusehen, alternativ kann das Gründungspolster in entsprechend größerer Mächtigkeit und aus güteüberwachtem F1-Material ausgeführt werden.

7.4.4 Verfüllung von Arbeitsräumen

Die anstehenden bindigen Deckschichten (Schluff) sind für eine Wiederverfüllung von Arbeitsräumen aufgrund fehlender Verdichtbarkeit und möglichen langfristigen Sackungen nicht geeignet.

Die Arbeitsräume sind stattdessen mit geeignetem Natursteinmaterial (z.B. weit gestuftes, gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch oder Lava Körnung) oder ggf. anfallendem sandig-kiesigen Aushubmaterial zu verfüllen. Das Schüttgut ist lagenweise einzubauen und mit leichtem Gerät (Vibro-Stampfer) dynamisch zu verdichten. Zur Prüfung der Verfüllqualität von Arbeitsräumen werden leichte Rammsondierungen (Künzelungen) empfohlen.

7.4.5 Generelle Beurteilung des Feuchtigkeitsschutzes

Für das Plangebiet kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass es bei Höchstständen des Grundwasser zu einer Beeinflussung unterkellerten Bauwerke kommen kann. Entsprechend DIN 18533 bzw. den Ausführungsbestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“) ist somit der Lastfall „Drückendes Wasser“ (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E) anzusetzen.

Somit kommen für den Feuchtigkeitsschutz erdeinbindender Bauwerksteile die folgenden Möglichkeiten in Betracht:

- 1) Außenabdichtung aller erdberührten Bauteile nach **DIN 18533** unter Zugrundelegung der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E. Für erdüberschüttete Deckenplatten ist generell die Wassereinwirkungsklasse W3-E maßgeblich.
- 2) Ausführung aller erdberührten Bauteile nach der **DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“**. Für die Bemessung ist die **Beanspruchungsklasse 1** zu Grunde zu legen. Sie gilt für drückendes Wasser. Alle Bauwerksfugen und Durchdringungen müssen mit aufeinander abgestimmten Systemen entsprechend der o.g. Richtlinie ausgebildet werden (Fugenbänder, Fugenbleche, Injektionsschläuche usw.).

Wir empfehlen die Ausführung aller erdberührten Außenwände nach der DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (WU-Richtlinie).

8 Homogenbereiche

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gewerksspezifisch in Homogenbereiche gem. VOB 2016 eingeteilt.

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

8.1 Homogenbereiche Erdbau

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gemäß ATV DIN 18300 in folgende Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 5: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300

Bodenschicht(en)	Bodenklasse (altes System n. DIN 18300)	Homogenbereich Erdbau DIN 18300
Auffüllungen	3 / 4 / 5	„Auffüllungen“
Lehm	4	„Lehm“
Sand/Kies	3	„Sand/Kies“

8.2 Kennwerte der Homogenbereiche

Nachfolgend sind die entsprechend DIN erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für die zuvor genannten Homogenbereiche angegeben.

Tabelle 6: Kennwerte der Homogenbereiche

Homogenbereich		Auffüllung	Lehm	Sand/Kies
Bodenschicht		Auffüllung	Schluff, sandig	Sand/Kies
Konsistenz / Lagerung		-	steif	mitteldicht - dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		[G / S / U]	UM / UL / SU*	SW / SI / SU / GI / GW
Stein- / Blockanteile	-	gering – hoch	gering	gering
Kohäsion (c')	kN/m ²	0 - 2	2 - 5	0

Homogenbereich		Auffüllung	Lehm	Sand/Kies
UndrÄnierte Scherfestigkeit (c_u)	kPa	k.A.	40 – 75	k.A.
Wassergehalt (w)	%	8 – 25	10 – 25	15 – 20
Dichte (ρ)	g/cm ³	k.A.	1,7 – 1,9	1,6 – 1,8
Konsistenzzahl (I_c)	-	k.A.	0,75 – 1,0	k.A.
PlastizitÄtzzahl (I_p)	-	k.A.	6 – 15	k.A.
Organischer Anteil (V_{gl})	-	gering – hoch	gering – mittel	gering
Bezogene Lagerungsdichte (I_b)	%	k.A.	k.A.	35 - 85
DurchlÄssigkeit (k_f)	m/s	k.A.	$10^{-5} - 10^{-9}$	$10^{-5} - 10^{-3}$

9 Zusammenfassung

Im Bereich des Bebauungsplans Nr. 13 „Baerler Str./Kuhdyk“ der Stadt Rheinberg wurde eine geologische Untergrunderkundung im Hinblick auf die allgemeine Bebaubarkeit des GelÄndes sowie die VersickerungsfÄhigkeit der anstehenden Bodenschichten durchgeföhrt.

Unter Beröcksichtigung der im vorliegenden Gutachten gelieferten Angaben, insbesondere in AbhÄngigkeit von einer vorhandenen Unterkellerung, ist die Gröndung einfacher Hochbauten auf dem GelÄnde sowohl über gebettete Bodenplatten als auch über Einzel-/Streifenfundamente mÖglich.

Die durchgeföhrtten KorngrÖßenanalysen nach DIN 18123 ergaben eine gute DurchlÄssigkeit der unterhalb der feinkÖrnigen Deckschichten anstehenden Sande und Kiese (k_f -Wert in der GrÖßenordnung 10^{-4} m/s).

10 Schlussbemerkungen

Das Gutachten ist von unserem Auftraggeber oder dessen Vertreter allen am Bau maßgeblich Beteiligten vollständig zur Kenntnis zu bringen.

Die Abnahme der Gründungssohlen bleibt vorbehalten. Um rechtzeitige Terminvereinbarung wird gebeten.

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Bauwerk und Baugrund ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Grundlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen der Überprüfung und der Zustimmung des Unterzeichners.

Der Bericht gibt den Kenntnisstand vom 31. Januar 2018 wieder.



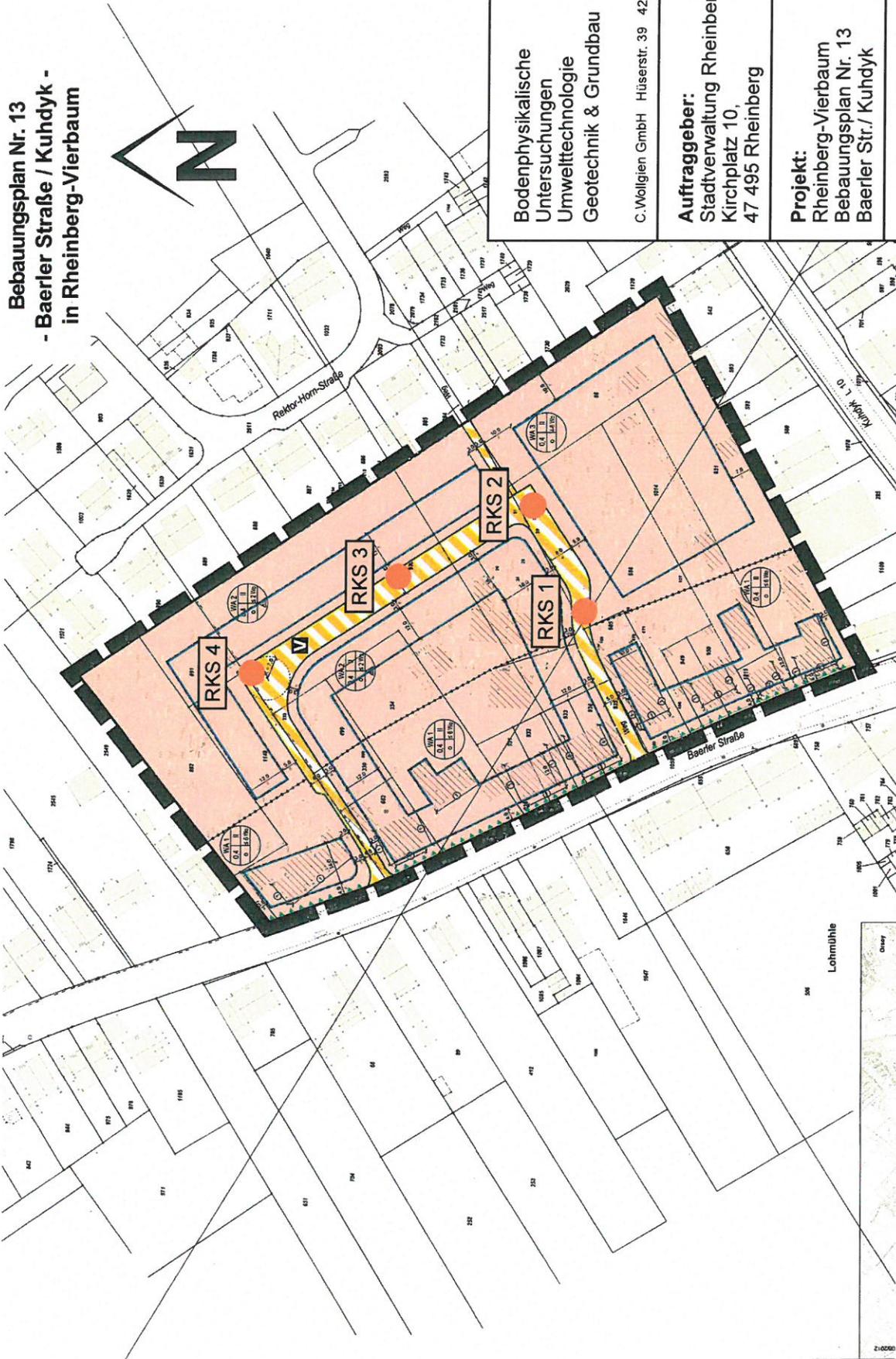
Claudia Wollgien

- C. Wollgien GmbH -

Anlage 1:

Lageplan

Bebauungsplan Nr. 13
- Baerler Straße / Kuhdyk -
in Rheinberg-Vierbaum



**Bodenphysikalische
 Untersuchungen
 Umwelttechnologie
 Geotechnik & Grundbau**

C. Wollgien GmbH Hüserstr. 39 42555 Velbert

Auftraggeber:
 Stadtverwaltung Rheinberg,
 Kirchplatz 10,
 47 495 Rheinberg

Projekt:
 Rheinberg-Vierbaum
 Bebauungsplan Nr. 13
 Baerler Str./ Kuhdyk

Planinhalt:
 Lage der Aufschlußsondierungen

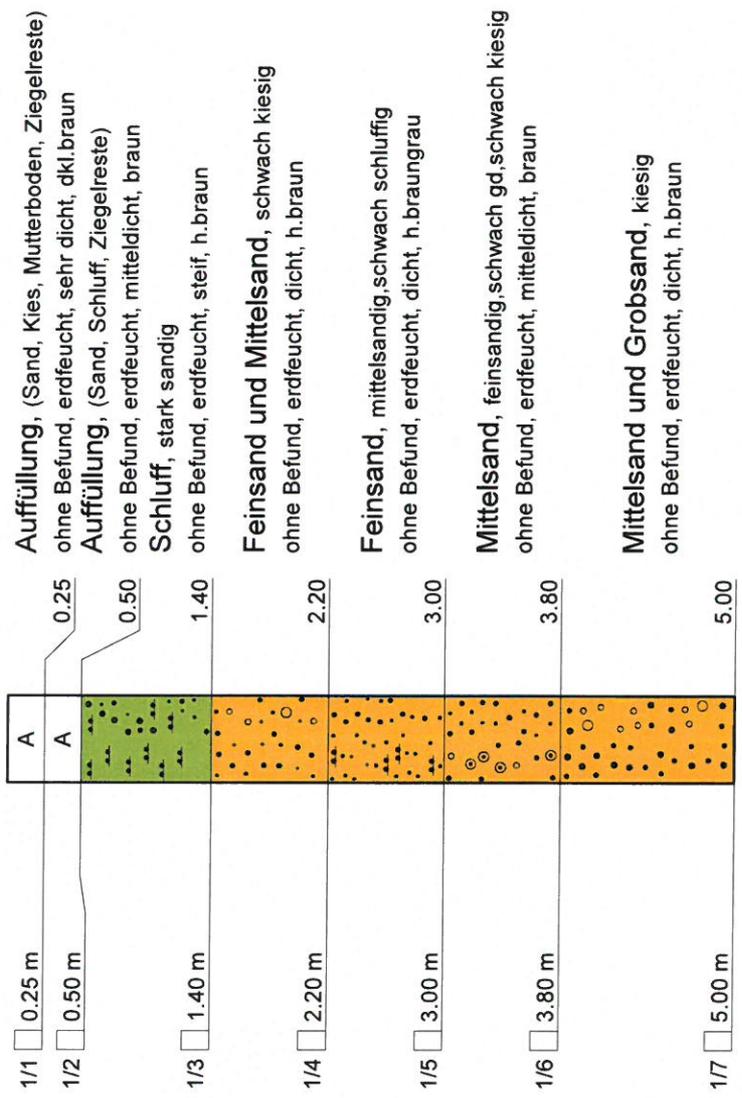
Bearbeitet / Datum: 22.1.2018
 Plan - Nr.: 1
 bearbeitet von: C. Wollgien

Anlage 2:

Bohrprofile

RKS 1

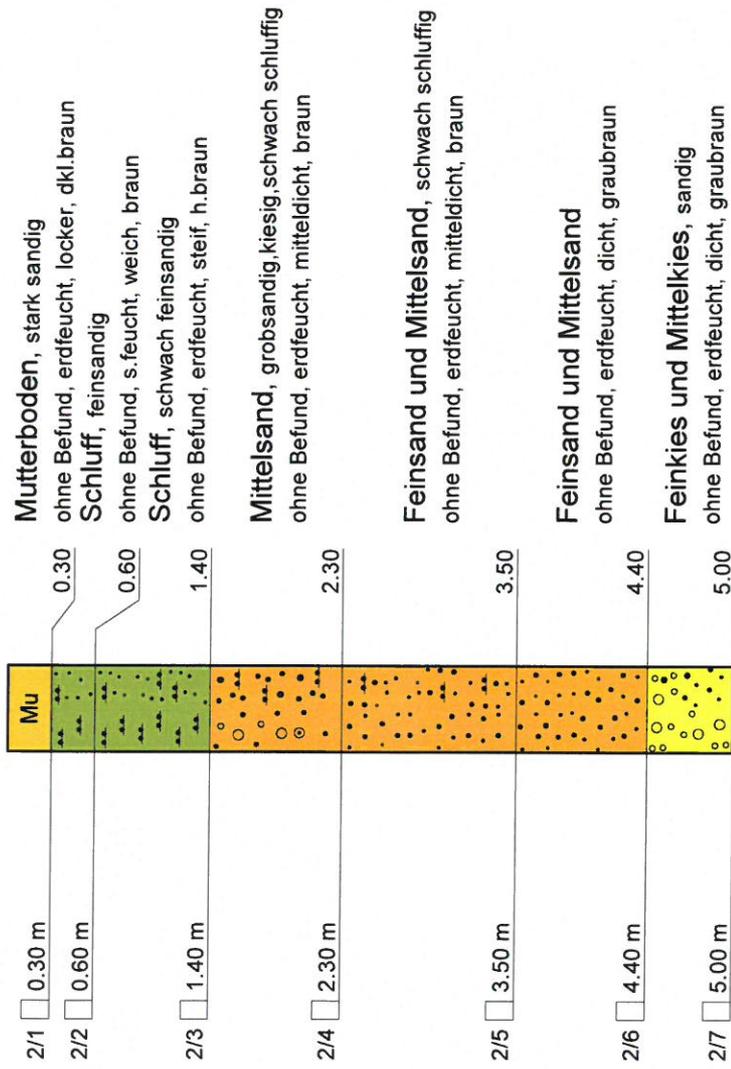
1.50 zu Bzp.



Geotechnische Untersuchungen	
G.Kiczmer & Söhne GmbH	
Christine-Englerth-Straße 34	
45665 Recklinghausen	
Projekt	: Rheinberg, B-Plan 13
Auftraggeber	: C. Wollgjen GmbH
Az.	:
Anlage	: -
Maßstab	: Höhe = 1 : 50

RKS 2

2.94 zu Bzp.

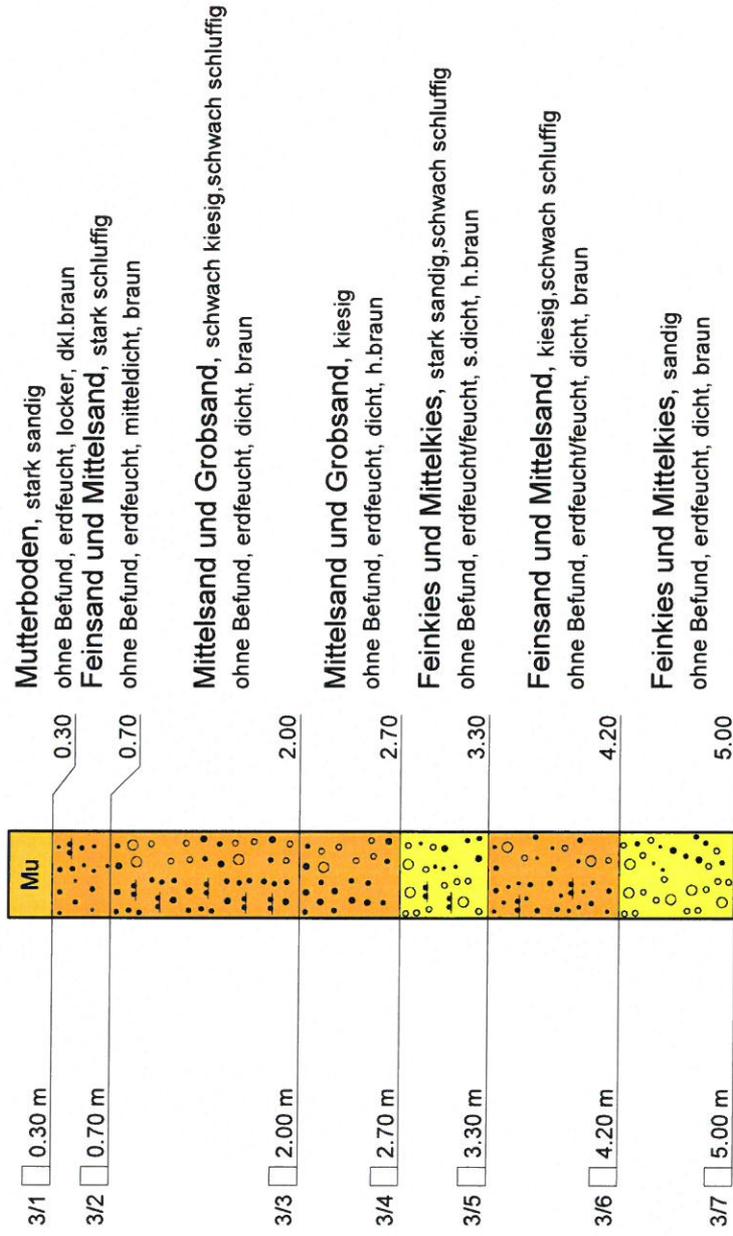


Geotechnische Untersuchungen
G.Kiczmer & Söhne GmbH
 Christine-Englerth-Straße 34
 45665 Recklinghausen

Projekt : Rheinberg, B-Plan 13
 Auftraggeber : C.Wollglen GmbH
 Az. :
 Anlage : -
 Maßstab : Höhe = 1 : 50

RKS 3

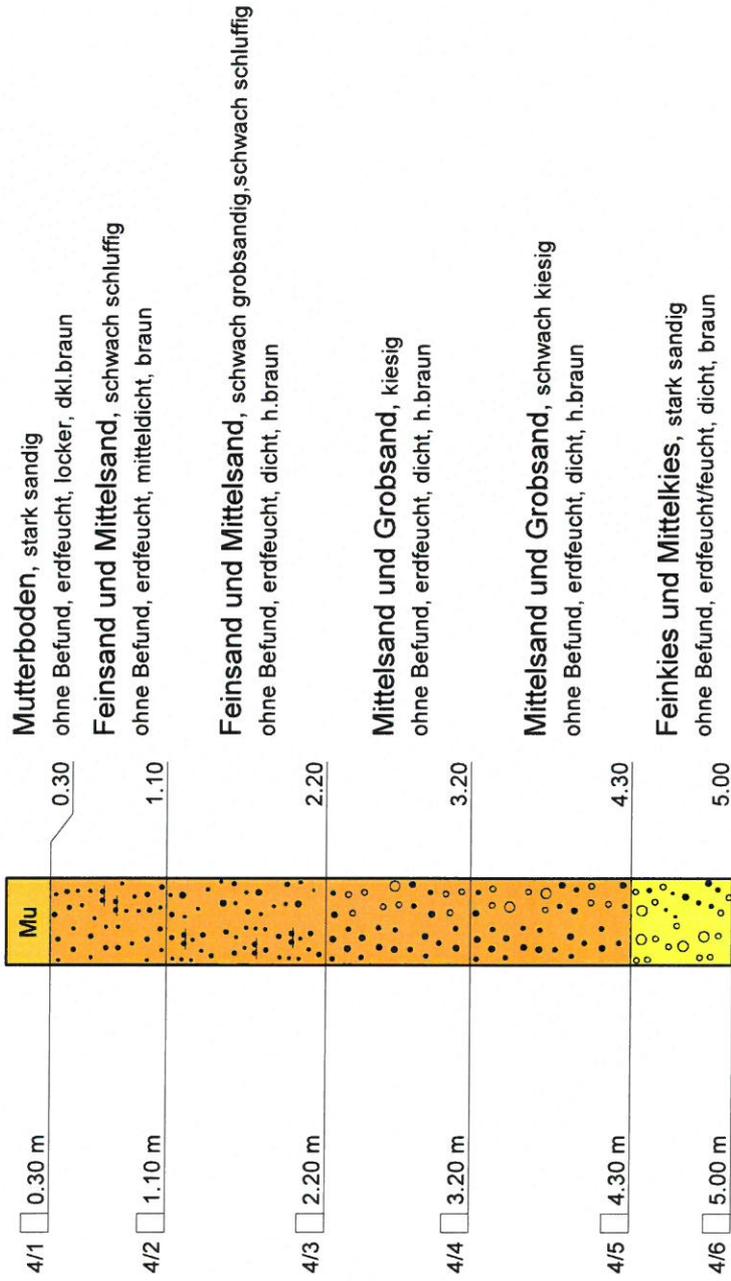
3.04 zu Bzp.



Geotechnische Untersuchungen	
G.Kiczmer & Söhne GmbH	
Christine-Englerth-Straße 34 45665 Recklinghausen	
Projekt	: Rheinberg, B-Plan 13
Auftraggeber	: C.Wollglen GmbH
Az.	:
Anlage	:
Maßstab	: Höhe = 1: 50

RKS 4

3.13 zu Bzp.



Geotechnische Untersuchungen G.Kiczmer & Söhne GmbH Christine-Englerth-Straße 34 45665 Recklinghausen		Projekt	: Rheinberg, B-Plan 13
		Auftraggeber	: C.Wollgien GmbH
		Az.	:
		Anlage	: -
		Maßstab	: Höhe = 1 : 50

Anlage 3:

**Bodenmechanische
Laborversuche**



Korngrößenverteilung

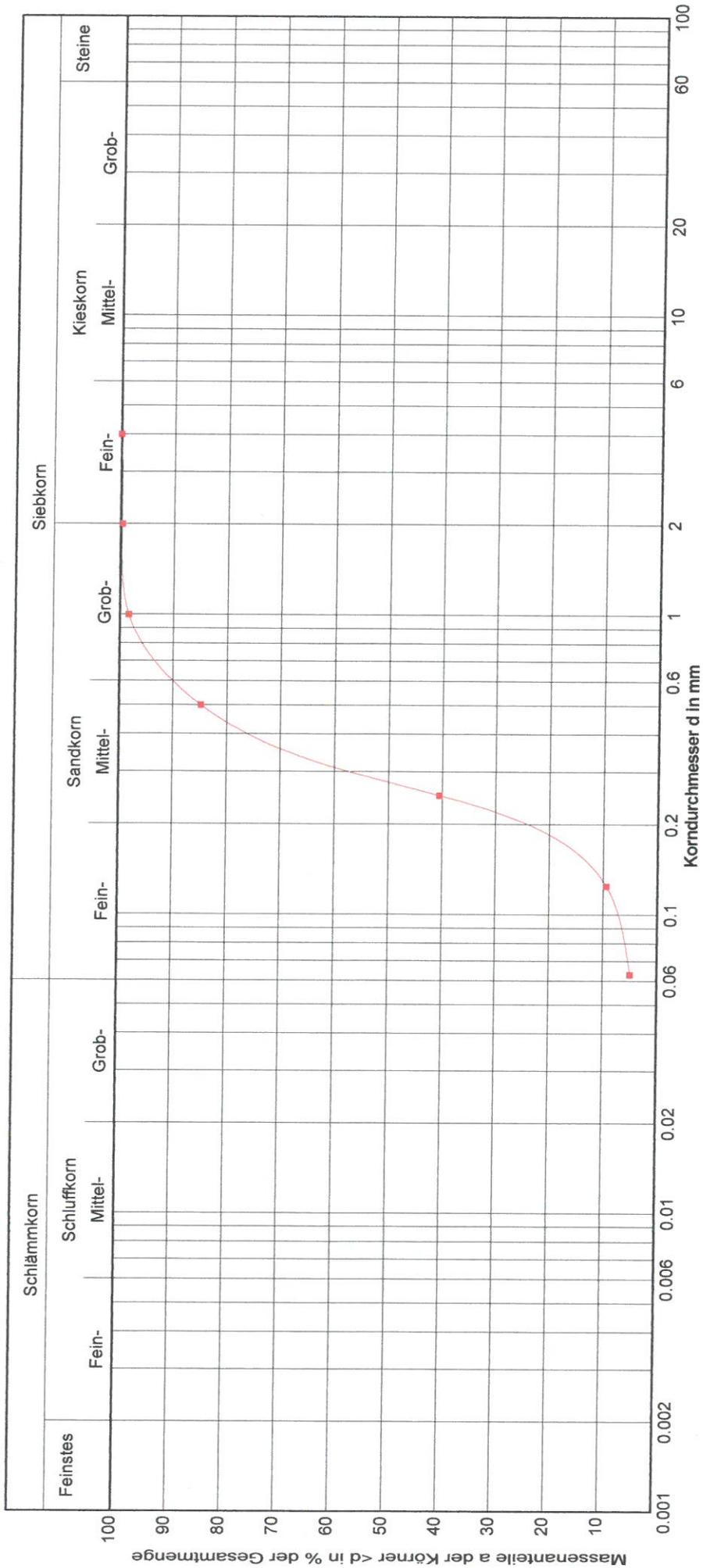
nach DIN 18123

Projekt: Rheinberg-Vierbaum
Bebauungsplan Nr. 13
Baerler Str. / Kuhdyk
Auftraggeber: Stadt Rheinberg
Sachbearbeiter: Fr. Wollgjen

Anlage

Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	U	Cc	Bemerkungen
MP 4				2.2	1.4	



Korngrößenverteilung

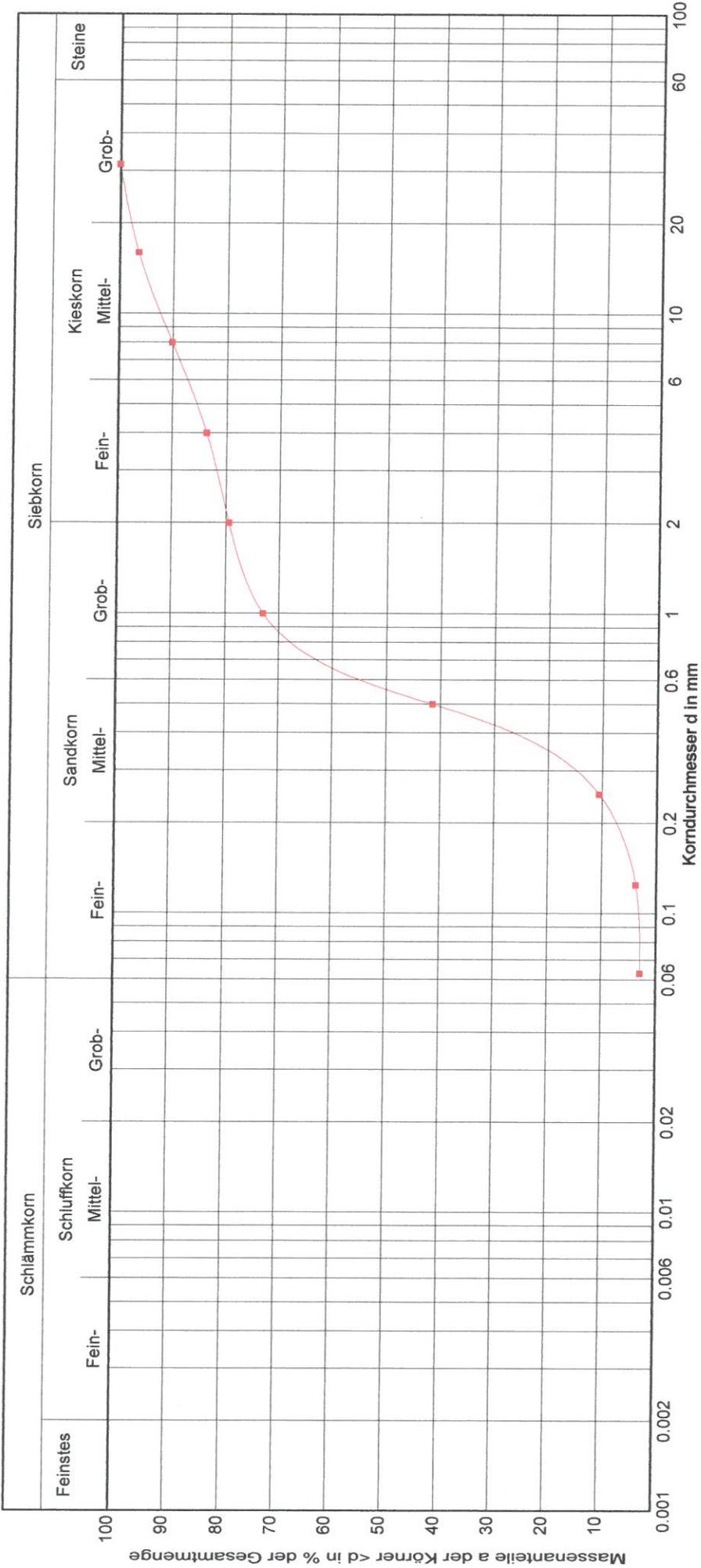
nach DIN 18123

Projekt: Rheinberg-Vierbaum
 Bebauungsplan Nr. 13
 Baerler Str. / Kuhdyk
 Auftraggeber: Stadt Rheinberg
 Sachbearbeiter: Fr. Wollgjen

Anlage

Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	U	Cc	Bemerkungen
MP 3				2.5	1.3	



Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

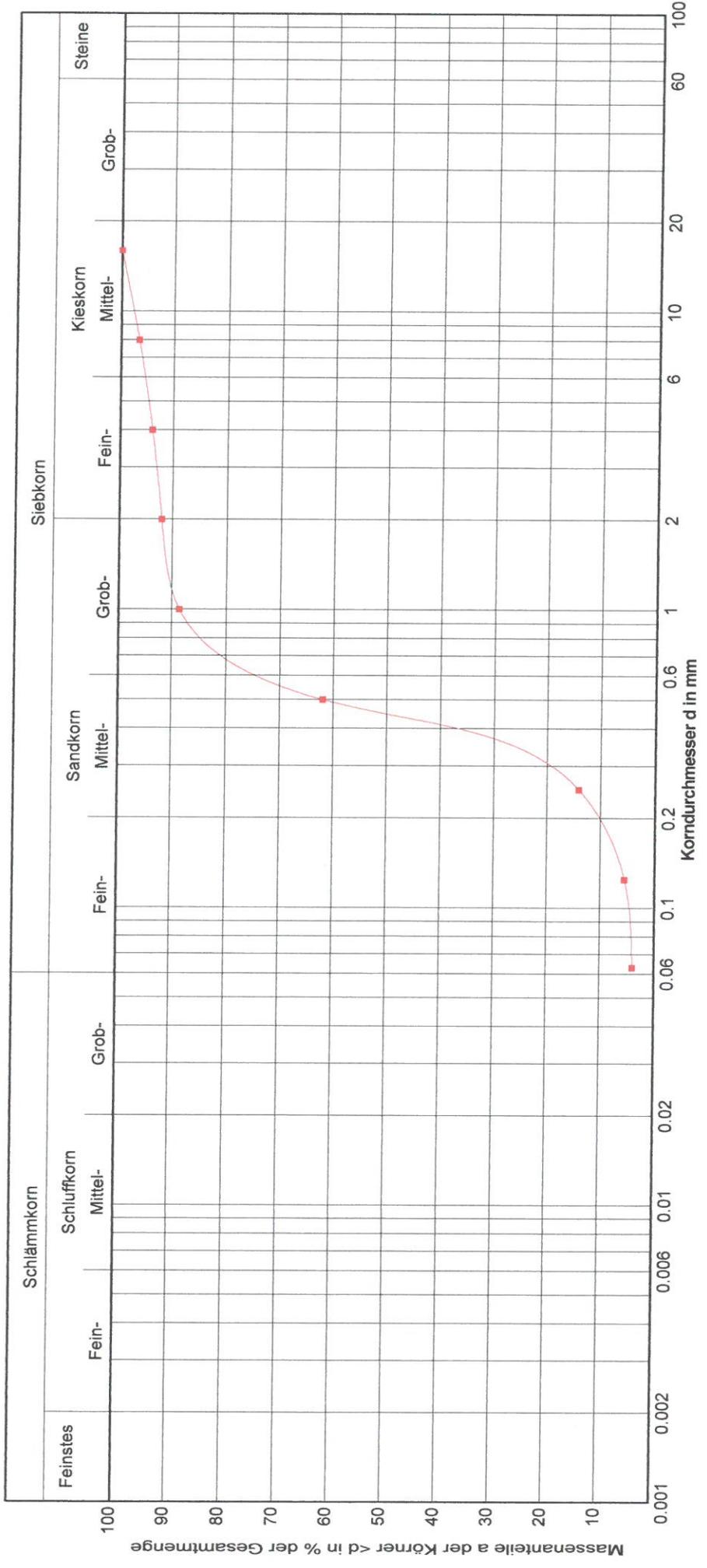
Projekt: Rheinberg-Vierbaum
 Bebauungsplan Nr. 13
 Baerler Str. / Kuhdyk

Auftraggeber: Stadt Rheinberg

Sachbearbeiter: Fr. Wollgien

Anlage
 Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	Cc	U (d60/d10)	Bemerkungen
MP 2				1.7	2.5	



Korngrößenverteilung

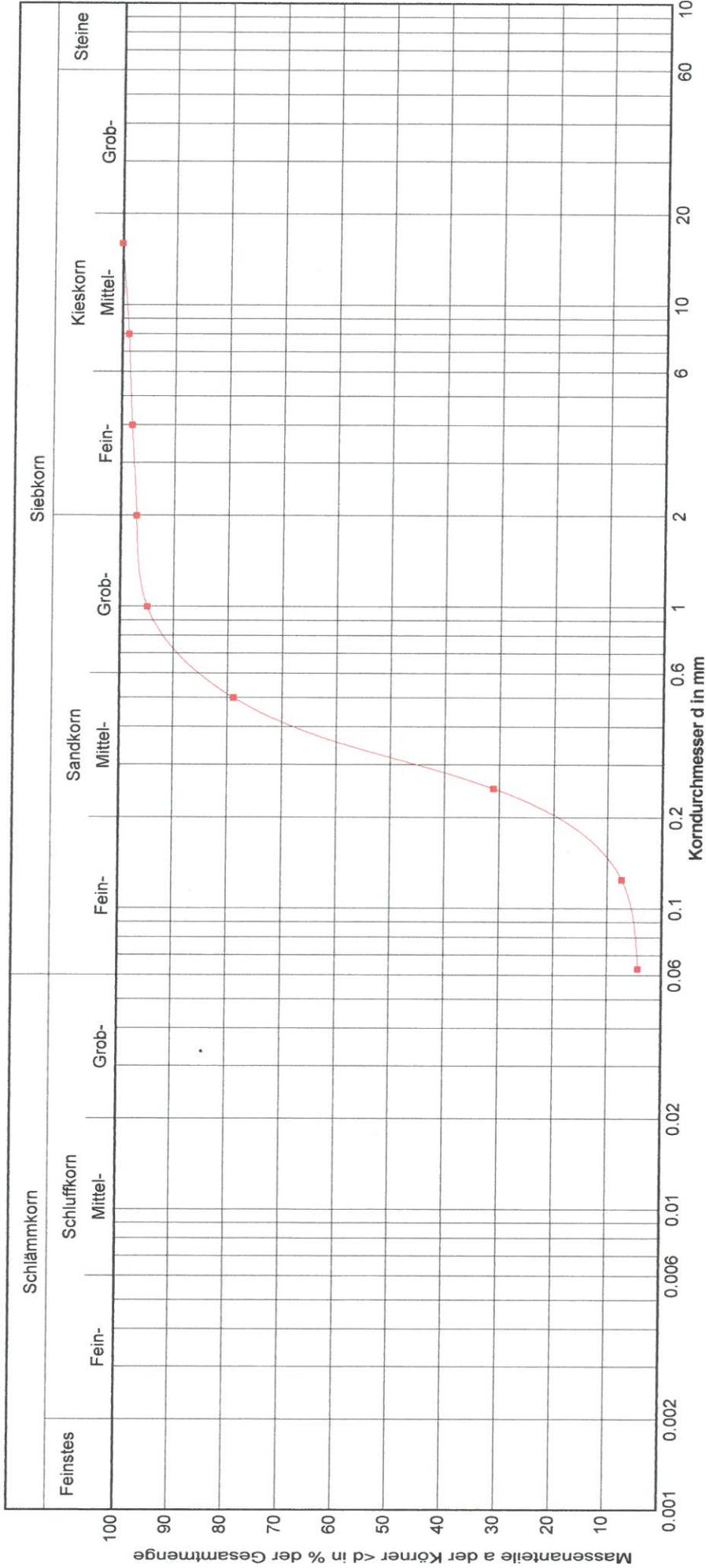
nach DIN 18123

Projekt: Rheinberg-Vierbaum
Bebauungsplan Nr. 13
Baerler Str. / Kuhdyk
Auftraggeber: Stadt Rheinberg
Sachbearbeiter: Fr. Wollgien

Anlage

Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	U	Cc	Bemerkungen
MP 1				2.3	1.1	

