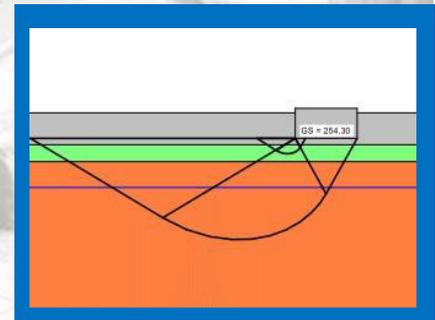
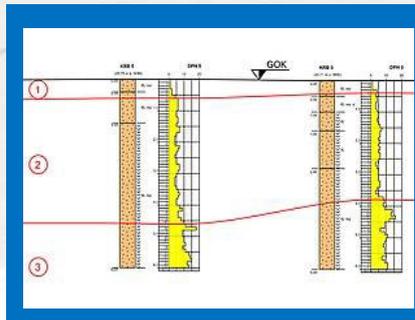




BV Fleischhof Rasting, Meckenheim Geotechnischer Bericht



Angefertigt im Auftrag der
io-consultants GmbH & Co. KG



Projekt **BV Fleischhof Rasting, Meckenheim**

Bericht **Geotechnischer Bericht**

Interne Projektnummer 190338

Bearbeitung A. Lenders, M. Sc.

Umfang 29 Seiten
zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis

Auftraggeber io-consultants GmbH & Co. KG
STADTTOR Speyerer Str. 14
69115 Heidelberg

Auftragnehmer Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Widdersdorfer Straße 190
50825 Köln

Telefon: 0 221 170 917 0
Telefax: 0 221 170 917 99
Kontakt: info.koeln@mup-group.com
Internet: <http://www.mullundpartner.de>

Köln, Juni 2019



Dipl.-Geol. Jürgen Welbers
(Geschäftsführer)





INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ALLGEMEINES6
1.1	Vorgang, Veranlassung6
1.2	Verwendete Unterlagen.....6
2	GEPLANTES BAUVORHABEN.....7
3	BAUGRUNDSTÜCK7
3.1	Lage und Topografie7
3.2	Vornutzung8
3.3	Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung8
3.4	Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds.....9
4	BAUGRUNDERKUNDUNG10
4.1	Felduntersuchungen.....10
4.2	Grundwasserstände11
4.3	Bodenmechanische Laborversuche.....11
4.4	Umwelttechnische Laborversuche11
5	BAUGRUNDBESCHREIBUNG.....12
5.1	Bodenschichten.....12
5.2	Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung14
5.3	Bemessungs-Grundwasserstände.....16
5.4	Umwelttechnische Einstufung der Böden16
6	GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN17
6.1	Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben17
6.2	Geländeanhebung.....17
6.3	Gründung der Gebäudelasten18
6.3.1	Gründungsbereich 1 (GB 1).....18
6.3.2	Gründungsbereich 2 (außerhalb GB 1).....19
6.3.3	Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten19
6.3.4	Hallenboden (Verkehrsfläche)21
6.4	Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund22
6.5	Verkehrswege23
6.5.1	Gründungsbereich 123



6.5.2	Gründungsbereich 2	23
6.6	Geotechnische Kategorie	24
6.7	Weitergehender Untersuchungsbedarf	24
7	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	25
7.1	Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen	25
7.2	Umweltechnische Verwertung der Aushubböden	27
7.3	Baugrubensicherung	27
7.3.1	Allgemeines.....	27
7.4	Schutzrechte Dritter.....	27
7.5	Kampfmittel	28
8	ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN.....	28



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I	Abbildungen
Anlage I.1.	Übersichtslageplan
Anlage I.2.	Lageplan der Aufschlusspunkte
Anlage I.3.	Geotechnischer Schnitt A
Anlage I.4.	Geotechnischer Schnitt B
Anlage II	Felduntersuchungen
Anlage II.1.	Übersichtstabelle der Bodenaufschlüsse
Anlage II.2.	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage II.3.	Schichtenverzeichnisse (KRB)
Anlage III	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage III.1.	Übersichtstabelle
Anlage III.2.	Versuchsprotokolle
Anlage IV	Umwelttechnische Laborversuche
Anlage IV.1.	Laborprotokolle
Anlage V	Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C
Anlage V.1.	Einteilung der Homogenbereiche
Anlage V.2.	Schicht 1.2
Anlage V.3.	Schicht 2
Anlage V.4.	Schicht 3.1
Anlage V.5.	Schicht 3.2
Anlage VI	Fremdunterlagen
Anlage VI.1.	Auskunft LANUV zu Grundwasserständen
Anlage VI.2.	Kampfmittelauskunft

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung.....	12
Tabelle 2	Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen.....	16

Seite



Tabelle 3:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m ² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente in der Bodenschicht 3 (Gründungsbereich 1).....	20
Tabelle 4:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m ² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente in der Bodenschicht 2 (Bodenverfestigung / Gründungspolster Gründungsbereich 2 mit $d \geq 1,5$ m).....	20
Tabelle 14:	Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054	24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Exemplarische Bauwerksplanung, [1].....	7
Abbildung 2: Baufeld.....	8
Abbildung 3: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [8]	9
Abbildung 4: GB 1 (rot umrandet)	18

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberkante
KRB, RKS	Kleinrammbohrung, Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung (Dynamic Probing – heavy)
CPT	Drucksondierung (Cone Penetration Test)
SPT, BDP	Bohrlochrammsondierung (Standard Penetration Test, Borehole dynamic probing)
ET	Endteufe
Kbf	kein Bohrfortschritt
SO	Schienenoberkante
OK	Oberkante
UK	Unterkante
UKF	Unterkante Fundamente / Gründungssohle
EAB	Empfehlungen des Arbeitskreis Baugruben
EAP	Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall





1 ALLGEMEINES

1.1 Vorgang, Veranlassung

Die io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg, plant den Neubau eines Fleischwerks in der Region Bonn auf den Flurstücken 193/24, 194/24 und 25 in Meckenheim. Für die Planung der Bauwerksgründung und Verwertung der Aushubböden benötigt der Bauherr eine Baugrunduntersuchung.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH erhielt mit Datum vom 12.03.2019 den Auftrag zur Durchführung der Feld- und Laboruntersuchungen sowie der Erarbeitung des Geotechnischen Berichts.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten abschließend dokumentiert, die bodenmechanischen Rechenwerte und Bemessungswerte festgelegt sowie die Gründungsempfehlung erläutert (Geotechnischer Bericht DIN 4020).

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung lagen die folgenden Unterlagen vor:

Planungsunterlagen

- [1] Io-consultants: Fleischhof Rasting, Masterplan Entwicklung Meckenheim, 1:500, 23.07.2018

Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug

- [2] DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN 1054 (aktuelle Fassung)
- [3] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik: Empfehlungen des Arbeitskreis Baugruben (EAB), 5. Auflage
- [4] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik: Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle (EAP), 2. Auflage 2012
- [5] DIN-Fachbericht 130: Wechselwirkung Boden-Bauwerk bei Flachgründungen
- [6] DIN 4149-2005: Bauen in deutschen Erdbebengebieten
- [7] Geologischer Dienst NRW: Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrundes in NRW (Webdienst)
- [8] Geologischer Dienst NRW: WMS-Kartendienste (Webdienst)
- [9] IMA GDI.NRW Bezirksregierung Köln: Geoportal NRW (Webdienst)
- [10] Bezirksregierung Köln: Geodatenportal TIM-Online (Webdienst)
- [11] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW: UVO Umweltdaten vor Ort (Webdienst)



2 GEPLANTES BAUVORHABEN

Es ist der Neubau einer Produktionsstätte für Fleischerzeugnisse ohne Unterkellerung geplant.



Abbildung 1: Exemplarische Bauwerksplanung, [1]

Eine konkrete Gebäudeplanung liegt noch nicht vor. Wir nehmen daher an, dass das Erdgeschossniveau in ca. mittlerer Geländehöhe 168,4 m NHN liegen wird. Damit ergibt sich die folgende Höhenlage der Gründungsebene:

OKFF EG	+/- 0,0 m	168,4 m NHN	(geschätzt)
Gründungssohle	- 0,80 m	167,6 m NHN	(geschätzt)

Konkrete Lastangaben der Tragwerksplanung lagen zur Bearbeitung noch nicht vor. Für unsere Bearbeitung gehen wir daher von folgenden mittleren, quasi-ständigen Lasten aus:

Gewerbehalle	Stützenlast (nur Dachlast)	$V_k \sim 1,2 \text{ MN}$
	Belastbarkeit Fußboden (als Punktlasten)	$p_k \sim 50 \text{ kN/m}^2$ (5 t/m ²)
	mittlere flächige Lagerlast	$p_k \sim 10 \text{ kN/m}^2$ (1 t/m ²)

3 BAUGRUNDSTÜCK

3.1 Lage und Topografie

Das Untersuchungsgrundstück liegt nördlich der Stadt Meckenheim.



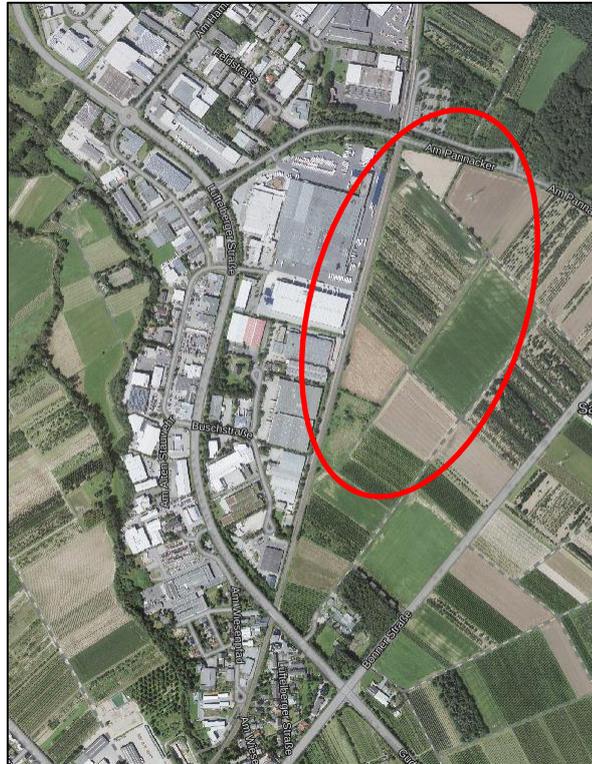


Abbildung 2: Baufeld

Begrenzt wird das Grundstück von der Straße „Am Pannacker“ im Norden und einer Bahnlinie im Westen. Südlich und östlich grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen an das Untersuchungsgrundstück.

Das Gelände hat zwischen dem nördlichen und südlichen Grundstücksbereich einen Höhenunterschied von rd. 2,75 m. Es weist eine Erhebung im Norden auf und fällt in Richtung Süden und Osten ab. Die durchschnittliche Geländehöhe liegt bei 168,38 m NHN.

3.2 Vornutzung

Das Grundstück wurde bisher als landwirtschaftliche Ackerfläche genutzt.

3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung

Das Baufeld liegt gemäß der Geologischen Kartierung [8] am südlichen Rand der Niederrheinischen Bucht im Übergangsbereich zum Rheinischen Schiefergebirge. In direkter Nähe zum Untersuchungsgebiet grenzen fluviatil abgelagerte Terrassensedimente (Sand, Kies) und periglazial abgelagerte äolische Sedimente (Löss) an marin abgelagerte Tonsteinformationen.



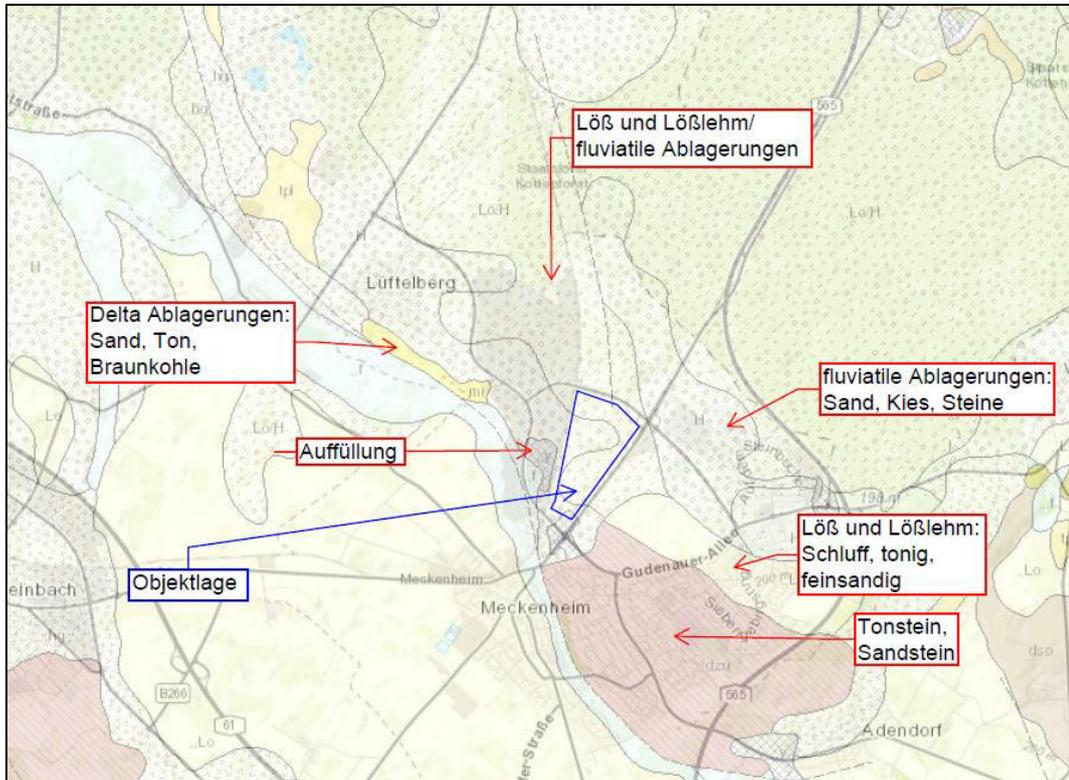


Abbildung 3: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [8]

Als nächstgelegener Vorfluter fließt der Mülhgraben in ca. 500 m Entfernung in westlicher Richtung.

Als Haupt-Grundwasserleiter sind die Terrassensedimente als Porengrundwasserleiter zu erwarten.

Eine Zuordnung zu Trinkwasserschutzgebieten besteht nicht, [11].

3.4 Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds

Erdbeben

Für das Baugrundstück gilt nach [6] folgende Zuordnung

- Erdbebenzone: 1
- Untergrundklasse: R
- Baugrundklasse: B
-



4 BAUGRUNDERKUNDUNG

4.1 Felduntersuchungen

Im Rahmen der aktuellen Baugrunduntersuchung wurden im Zeitraum April 2019 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- | | |
|---------|--|
| 12 Stck | Kleinrammbohrungen (KRB), \varnothing 50/60 mm, nach DIN EN ISO 22475 zur Feststellung der Bodenarten und Entnahme von Bodenproben, erreichte Endtiefen von 2,1 bis 4,6 m u. GOK; Bezeichnung KRB 1 bis 12 |
| 12 Stck | Schwere Rammsondierungen (Dynamic Probing Heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Feststellung der Bodenfestigkeiten und Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen, erreichte Endteufen von 2,8 bis 5,1 m u. GOK, Bezeichnung DPH 1 bis 12. |

Sämtliche Aufschlüsse mussten vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden, da die Bodenwiderstände keine weitere Vertiefung mehr zuließen, vgl. Anlage II.1.

Je laufenden Meter bzw. bei organoleptischer Auffälligkeit sowie bei Schichtwechseln wurden gestörte Bodenproben (52 Stück) in luftdichte Behälter abgefüllt und zur Beweissicherung inventarisiert.

Das mit den Bohrungen erbohrte Bodenmaterial wurde vor Ort durch den bearbeitenden Diplom-Geologen gemäß DIN EN ISO 14688 nach organoleptischen und ingenieurgeologischen Kriterien angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen nach DIN 4023 bezeichnet. Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage mittels GPS eingemessen.

Die Höhe der Bohransatzpunkte wurde mit einem Nivellement eingemessen. Als Höhenfestpunkt wurde der Kanaldeckel 72124513 mit einer Bezugshöhe von 168,79 m NHN verwendet, vgl. Anlage I.2.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen ist in der Anlage I.2 dargestellt. Die Kenndaten der Bohrungen sind tabellarisch in der Anlage II.1 zusammengestellt. Die Schichtenprofile der Bohrungen und Rammsondierungen sind in der Anlage II.2 zusammengestellt. Eine zusammenfassende höhengerechte Darstellung der Aufschlussergebnisse als Geotechnischer Schnitt ist als Anlage I.3 bis Anlage I.4 beigefügt.





4.2 Grundwasserstände

Während der Erkundungsarbeiten wurde bis zur Erkundungsendtiefe von ca. 4,6 m u. GOK entsprechend ca. 163,62 m NHN *kein* Grundwasser angetroffen.

Gemäß Auskunft des LANUV NRW (vgl. Anlage VI.1) kann im Bereich des Baufeldes von den folgenden Erfahrungswerten ausgegangen werden:

- min-GW 160,4 bis 161,0 m NHN
- mittel-GW 163,0 bis 164,0 m NHN
- max-GW 164,5 bis 165,5 m NHN

4.3 Bodenmechanische Laborversuche

An exemplarischen Bodenproben wurden in unserem Auftrag bodenmechanische Laborversuche zur Klassifikation der Böden durch die Albo-tec GmbH, Mülheim a.d.R. durchgeführt:

- 2 Stck Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 1 Stck Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Eine Übersicht der Versuchsergebnisse ist als Anlage III.1 beigefügt. Die vollständigen Versuchsprotokolle können der Anlage III.2 entnommen werden.

4.4 Umwelttechnische Laborversuche

Organoleptische Auffälligkeiten wurden an den gewonnenen Bodenproben der Bodenschichten 2 und 3 *nicht* festgestellt. Ohne spezifischen Verdacht wurden daraufhin routinemäßig 2 Mischproben nach dem Parameterpaket der LAGA Boden untersucht. Die Ergebnisse sind als Anlage IV.1 diesem Bericht beigefügt.

Die bei der Bodenansprache auffällige Probe der Schicht 1 wurde nach dem Parameterpaket der LAGA Boden untersucht. Die Ergebnis-Laborprotokolle sind als Anlage IV.1 beigefügt.

Im Einzelnen wurden die folgenden Proben zur chemischen Analyse an das Labor überstellt:



Tabelle 1 Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Teilproben	Untersuchungsumfang
KRB 3/1	1	3/1	LAGA TR Boden (2004)
MP-01-Lhf	2	1/2, 2/2, 2/3, 3/2, 5/2, 6/2, 6/3	LAGA TR Boden (2004)
MP-02-Terrasse	3	14/2, 4/3, 5/3, 7/2, 7/3, 8/3, 9/2, 9/3, 10/2, 10/3, 11/2, 12/3	LAGA TR Boden (2004)

5 BAUGRUNDBESCHREIBUNG

5.1 Bodenschichten

Die erkundeten Bodenarten können auf Basis der Erkundungsergebnisse, der allgemeinen Geologie und der in Bezug genommenen Planung mit dem folgenden ingenieurmäßigen Schichtenmodell idealisiert werden:

Schicht 1.1: Oberboden / Ackerboden

Ab der Geländeoberfläche stehen in nahezu allen Bohrungen (alle außer KRB 03) zunächst Oberbodenmaterialien aus schwach feinkiesigem, humosem Schluff an.

Die Schichtmächtigkeit variiert zwischen ca. 0,3 und 0,6 m. Ihre Schichtunterkante wurde in einem Niveau von ca. 167,5 auf 168,9 m NHN erkundet.

Die Konsistenz der Böden wurde im Feld als weich angesprochen.

Die Rammsondierung erreichte Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 2, was zu der Einschätzung der Konsistenz mit der Feldansprache plausibel ist, bzw. die starke Auflockerung aus der Ackernutzung widerspiegelt.

Schicht 1.2: Auffüllung

Im Bereich der KRB 3 steht sandiger, schwach schluffiger, schwach humoser Kies mit vereinzelt Fremdbestandteilen aus Ziegelbruch an. Anthropogene Ablagerungen haben eine oft kleinräumig stark wechselnde Zusammensetzung. Möglicherweise enthalten die Auffüllungen daher noch weitere mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile, die in den Bohrungen bisher nicht enthalten waren.

Die Schichtunterkante wurde bei ca. 0,6 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 168,96 m NHN entspricht.



Im Bereich der nichtbindigen Böden wurden Rammwiderstände von $N_{10} = 1$ bis 9 erreicht, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine lockere Lagerungsdichte anzeigt.

Schicht 2: Hochflutlehm

Unterhalb der Oberbodenmaterialien, bzw. des Auffüllungsmaterials im Bereich der KRB 3 steht Hochflutlehm an, der aus tonigem bis stark tonigem, schwach kiesigem, lokal sandigem Schluff und schluffigem bis stark schluffigem Ton gebildet wird.

Die Schichtmächtigkeit variiert zwischen ca. 0,9 und 2,1 m. Ihre Schichtunterkante wurde bei ca. 1,4 bis 2,5 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 165,2 auf 167,7 m NHN entspricht.

Die Bodenschicht wurde auf dem Baufeld nicht vollflächig sondern nur im Bereich der KRB 01 bis 03, 05, 06 und 12 ("Tallagen") angetroffen.

Die Konsistenz der Böden wurde im Feld als überwiegend steif, örtlich weich (KRB 05) angesprochen.

Die Rammsondierung erreichte in den oberen Schichthorizonten (2a, $t \leq 1,5$ m u. GOK) nur Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 2, was zu der Einschätzung der Konsistenz zu gering ist und auf eine Auflockerung aus der landwirtschaftlichen Nutzung hinweist. Zur Schichtunterseite (2b) steigen die Sondierwiderstände auf $N_{10} = 3$ bis 8 an, was zu der Konsistenz aus der Feldansprache plausibel ist.

Die exemplarische Feststellung der Konsistenz der bindigen Böden im Laborversuch hat für einen Wassergehalt von $w_n = 6,4$ % eine Konsistenz im Übergangsbereich von steif bis halbfest ergeben und widerspricht damit der Feldansprache. Es wird davon ausgegangen, dass der Wassergehalt zum Zeitpunkt der Probenahme höher war.

Schicht 3.1: Terrasse, lehmig (Übergangszone)

Unterhalb des Hochflutlehms, bzw. unterhalb des Oberbodens in den KRB 04 und 07 bis 11 wurde eine Übergangszone zu den unterlagernden Terrassensedimenten erkundet. Das Material besteht aus schwach schluffigen bis stark schluffigen, schwach tonigen, schwach bis stark sandigen Fein- bis Mittelkiesen.

In der KRB 06 wurde das Material nicht erbohrt.

Die Schichtmächtigkeit variiert zwischen ca. 0,4 und 2,0 m. Ihre Schichtunterkante wurde bei ca. 1,0 bis 2,7 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 164,5 auf 168,2 m NHN entspricht.

Im Bereich der gemischtkörnigen Böden wurden Rammwiderstände von $N_{10} = 6$ bis 25 erreicht, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte anzeigt.



Schicht 3.2: Terrasse

Im Liegenden wurden die Terrassensedimente des Rheins erkundet, welche aus mittel- bis grobsandigen Kiesen und lokal fein- bis mittelkiesigen Grobsanden gebildet werden.

Im Bereich der nichtbindigen Böden wurden Rammwiderstände von $N_{10} = 10$ bis > 30 erreicht, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine mitteldichte bis dichte Lagerungsdichte anzeigt.

5.2 Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung

Zur Durchführung bodenmechanischer Berechnungen nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 können für die idealisierte Schichteneinteilung und die hier behandelte Bauaufgabe die nachfolgenden charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden. Die für die Ausschreibung der Bauleistung mit Homogenbereichen nach VOB/C 2015 anzunehmenden Kennwerte (Leitparameter) sowie ein Konzept zur Einteilung der Homogenbereiche sind in der Anlage V angegeben.

() Angaben in Klammern = mögliche, nicht dominante Zuordnung

Schicht 1.1: Oberboden

Bodenarten:		S, u, h
Wichte	γ / γ'	16 / 6 kN/m ³
Bodenklasse	DIN 18196	OH, OU, SU*, UL

Schicht 1.2: Auffüllung

Bodenarten:		G, s, u', h'
		Fremdstoffe: Ziegelbruchstücke
Wichte	γ / γ'	16 bis 19 / 8 bis 11 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	27,5 bis 30° / 2 bis 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	10 bis 30 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	$< 10^{-4}$ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	SW, SU, GW, GU
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F2, F3
Bodengruppe	DWA	G2
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1

Schicht 2: Hochflutlehm

Bodenarten:		U, t-t*, s', g'; T, u-u*
Wichte	γ / γ'	19 bis 21 / 9 bis 12 kN/m ³



Scherfestigkeit	φ_k / c_k	25° / 10 bis 5 kN/m ²	
Steifigkeit	E_s	4 bis 6 MN/m ²	(2a)
		6 bis 8 MN/m ²	(2b)
		ca. ≥ 70 MN/m ²	nach Bindemittel- verfestigung
Wasserdurchlässigkeit	k_f	< 10 ⁻⁶ m/s	
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, SU, ST*, ST, TL, TM	
Frostsicherheit	ZTVE-StB	(F2), F3	
Bodengruppe	DWA	G3, G4	
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	(V1), V2, V3	

Schicht 3.1: Terrasse, lehmig (Übergangsbereich)

Bodenarten:		f-mG, s'-s, u'-u; S+G, t', u'
Wichte	γ / γ'	18 bis 21 / 8 bis 11 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	27,5 bis 32,5° / 5 bis 2 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	35 bis 50 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	> 10 ⁻⁴ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	SU, SU*, GU, GU*
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F2, F3
Bodengruppe	DWA	G2, G3
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1, V2

Schicht 3.2: Terrasse

Bodenarten:		G, m-gs; gS, fg-mg
Wichte	γ / γ'	17 bis 20 / 9 bis 11 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	32,5 bis 35° / 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	60 bis 80 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	> 10 ⁻⁴ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	SW, GW
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F1
Bodengruppe	DWA	G1
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1



5.3 Bemessungs-Grundwasserstände

Aus den vorliegenden Unterlagen und Erkundungsergebnissen zum Grundwasserstand sind in dem Baufeld Wasserstände bis 165,5 m NHN bekannt.

Niederschlagsabhängig kann es zudem in der Bodenschicht 2 zu Stau- und Sickerwasserbildung kommen.

Für die Baumaßnahme werden damit die folgenden charakteristischen Wasserstände zur Berücksichtigung in der Planung empfohlen:

$$\text{max-GW} = 165,5 \text{ m NHN2016 (keine Überschreitung erwartet)}$$

5.4 Umwelttechnische Einstufung der Böden

Für die Bewertung der umwelttechnischen Wiedereinbaufähigkeit / Verwertbarkeit von geringer belastetem Boden- und Bauschuttmaterial (Verwertung außerhalb von Deponien im Rahmen von Baumaßnahmen) werden die "Technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall“ (LAGA), Stand 05.11.2004, herangezogen.

Im Ergebnis ergibt sich eine Zuordnung der untersuchten Bodenproben gemäß nachfolgender Tabelle 2.

Tabelle 2 Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Zuordnung	Zuordnungskriterium
KRB 3/1	1.2	LAGA Z 0	-
MP-01-Lhf	2	LAGA Z 0	-
MP-01-Terrasse	3.1	LAGA Z 0*	Nickel

Die hier getroffene Zuordnung hat nur einen orientierenden Charakter zur Erstellung von Kosten- und Verwertungsplänen. Im Rahmen des Bodenaushubs sind i.d.R. aktuelle Analysen (jünger als 6 Monate) je 500 t Bodenaushub bei der Entsorgungsstelle vorzulegen. Diese Abfuhranalytik kann baubegleitend oder (in Abstimmung mit dem Umweltamt) vorab in einer rasterförmigen Bodenbeprobung erfolgen.



6 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

6.1 Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben

Aufgrund der Geländemorphologie wird eine Cut-and-Fill-Maßnahme (Geländeabtrag im Norden und Westen und Geländeanhebung im Süden und Osten) für das Bauvorhaben notwendig.

Die Böden der Schichten 1.1, 1.2 und 2 erreichen nur geringe Fundamentwiderstände bzw. erzeugen unter zusätzlichen Belastungen erhöhte Setzungsmaße.

Die Setzungen in der Schicht 2 stellen sich erst zeitverzögert zu der Lastaufbringung ein und werden daher der Geländeanhebung zeitlich hinterherlaufen. Dieses ist für die Herstellung von Gebäuden und Verkehrsflächen zu berücksichtigen.

Die Böden der Schicht 3.1 haben im oberen Bereich eine mäßige Tragfähigkeit, welche mit zunehmender Tiefe bis zu einer guten Tragfähigkeit ansteigt.

Die Böden der Schicht 3.2 haben für das Einleiten von konzentrierten Einzel- und Linienlasten sowie Flächengründungen eine gute Tragfähigkeit.

Der höchste anzunehmende Grundwasserstand steht erst in größerer Tiefe unter dem Gebäude an und ist für die Bauausführung nicht relevant.

Aus der Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes NRW (Anlage VI.2) sind Informationen zu einem durch das Baufeld verlaufenden, ehemaligen Laufgraben sowie zwei Schützenlöchern bekannt. Es ist nicht auszuschließen, dass insbesondere in dem Laufgraben zum einen Kampfmittel (Munition o.Ä.) vorhanden sind und die Laufgräben zum anderen mit möglicherweise locker gelagertem Material verfüllt wurden. Der Sachverhalt ist vor Beginn der Erdarbeiten zu überprüfen.

6.2 Geländeanhebung

Die Bodenschicht 1 darf nicht unterhalb von überbauten Flächen oder Verkehrsflächen verbleiben und ist vollständig abzuschleifen.

Aus der nur bereichsweise und mit unterschiedlicher Mächtigkeiten anstehenden Böden der Schicht 2 resultieren bei einer Geländeanhebung prinzipiell Setzungsdifferenzen über die Gesamtfläche.

Zur Minderung dieser Setzungsunterschiede sowie der absoluten Setzungsmaße empfehlen wir daher den aufgelockerten Schichtenhorizont 2a in Bauwerks- und Verkehrsflächenbereichen zunächst abzutragen und bindemittelverbessert wieder einzubauen. Die damit verbleibende



Restmächtigkeit der Schicht 2 wird dann bis maximal ca. 1 m betragen und unter der angenommenen Geländeanhebung Setzungen < 1 cm erzeugen.

Das Erdplanum in der Schicht 2 ist vor Herstellung des Gründungspolsters mit einem schweren Walzenzug statisch nachzuverdichten, vgl. Kap. 7.1.

Die erforderliche Zugabemenge des Bindemittels hängt neben dem Wassergehalt zum Bauzeitpunkt auch von der genauen Mineralogie ab. Diese ist daher anhand von Eignungsversuchen im bodenmechanischen Labor oder Probefeldern vor Ort zu bestimmen. I.d.R. ergeben sich dabei Bindemittelzugaben von ca. 2 bis 6 M-%.

Die übrige Geländeanhebung kann dann mit den Aushubböden der Schicht 2 und 3 aus dem Abtragsbereich erfolgen, wobei zunächst die bindigen Böden mit einer Bindemittelverbesserung und hierauf die Aushubböden der Schicht 3 aufgebracht werden sollten.

Für die Verdichtung bzw. Verdichtungskontrollen sind die der jeweiligen Bodenart zugeordneten Richtwerte der ZTV-E Stb 17 zugrunde zu legen.

Nach Fertigstellung der Geländeanhebung sollte eine Liegezeit ≥ 4 Wochen vor der Herstellung des Hallenbodens abgewartet werden, um etwaige Nachsetzungen noch abklingen zu lassen.

6.3 Gründung der Gebäudelasten

6.3.1 Gründungsbereich 1 (GB 1)

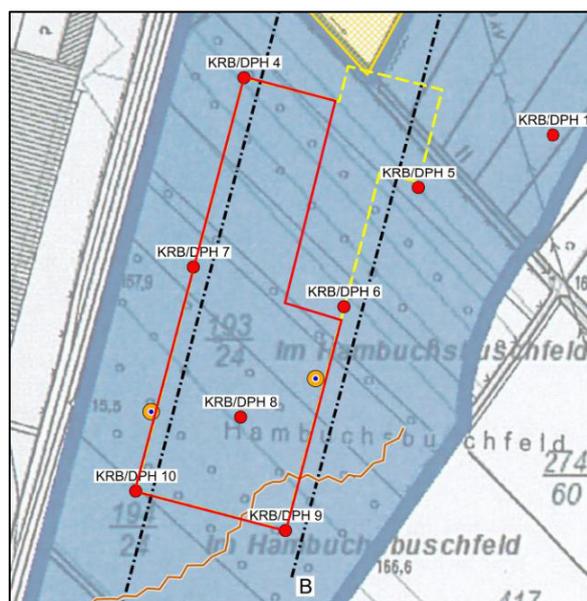


Abbildung 4: GB 1 (rot umrandet)



Für die vorausgesetzte Gründungstiefe (vgl. Kap. 2) liegt die Bauwerksunterkante in der Höhe der Schicht 3.1 bzw. 3.2.

Diese sind für die Einleitung der Bauwerkslasten gut tragfähig. Das Gebäude kann daher flach mit Einzel- und Streifenfundamenten oder einer biegesteifen Bodenplatte gegründet werden.

Das Erdplanum ist vor Herstellung der Gründung dynamisch nachzuverdichten, vgl. Kap. 7.1.

Zur Gewährleistung einer frostfreien Lage der Fundamente ist i.d.R. ein Abstand der Fundamentsohle zur Geländeoberfläche von 80 cm einzuhalten oder ein frostsicheres Gründungspolster bis in diese Tiefe herzustellen.

6.3.2 Gründungsbereich 2 (außerhalb GB 1)

Für die vorausgesetzte Gründungstiefe (vgl. Kap. 2) liegt die Bauwerksunterkante in der Geländeauffüllung bzw. der bindemittelverbesserten Zone der Schicht 2a (vgl. 6.2). In der gem. Kap. 6.2 hergerichteten Gründungsebene kann das Gebäude dann flach mit Einzel- und Streifenfundamenten oder einer biegesteifen Bodenplatte gegründet werden.

Gründungspolster sind gemäß den Empfehlungen in Kap. 7.1 herzustellen.

Zur Gewährleistung einer frostfreien Lage der Fundamente ist i.d.R. ein Abstand der Fundamentsohle zur Geländeoberfläche von 80 cm einzuhalten oder ein frostsicheres Gründungspolster bis in diese Tiefe herzustellen.

6.3.3 Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten unter zentrischen, lotrechten und ruhenden Lasten sowie abseits von abfallenden Böschungen können die Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ gemäß der nachfolgenden Tabelle angesetzt werden.



Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente in der Bodenschicht 3 (Gründungsbereich 1)

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]					
	Streifenfundamente (a/b>10)			Einzelfundamente (a/b =1,0)		
	0,5	1,0	2,0	0,5	1,0	2,0
0,80	360	454	590	456	524	623
1,00	427	520	646	554	621	712
1,20	493	587	700	650	718	800

Zwischenwerte können linear interpoliert werden
Vorbereitung der Gründungssohlen siehe Kap. 6.3

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente in der Bodenschicht 2 (Bodenverfestigung / Gründungspolster Gründungsbereich 2 mit d ≥ 1,5 m)

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]					
	Streifenfundamente (a/b>10)			Einzelfundamente (a/b =1,0)		
	0,5	1,0	2,0	0,5	1,0	2,0
0,80	795	390	260*	900	460	505*
1,00	890*	450*	255*	900	580	480*
1,20	800*	490*	250*	900	690	410*

Zwischenwerte können linear interpoliert werden
Vorbereitung der Gründungssohlen siehe Kap. 6.3
* Spannungen zur Einhaltung von Setzungsmaße $s \leq 2,5$ cm begrenzt, Bruchwerte liegen höher

Für konkrete Fundamentgeometrien lassen sich bei Durchführung einzelfallbezogener Grundbruchnachweise i.d.R. auch höhere Sohlwiderstände ausnutzen. Bei geneigten oder außermittigen Laststellungen sind die Regelungen der DIN 1054-2010, Kap. 6.10 zu beachten. Im Einflussbereich von Böschungen muss der Grundbruchnachweis im Einzelfall und für die konkrete Belastungssituation (V-/H-Lasten) geführt werden.



Bei voller Ausnutzung der genannten Widerstände ist mit Setzungen bis in eine Größe von 0,2 bis 2,5 cm für frei stehende Fundamente zu rechnen, die i.d.R. für Bauwerke als verträglich gelten (vgl. DIN EN 1997-1/Anhang H). Die Anwendung dieser Kriterien auf das hier behandelte Bauwerk ist vom Tragwerksplaner abschließend zu bewerten.

Zusätzlich zu den vorgenannten Setzungsgrößen entstehen Mitnahmesetzungen der Fundamentgruppe. Diese sind nach Konkretisierung der Gründungsplanung anhand einer Setzungsberechnung zusätzlich zu berücksichtigen.

Für eine Bemessung von Streifenfundamenten als gebettete Balken kann der Bettungsmodul für die erste Abschätzung der Sohldruckverteilung mit k_s [MN/m^3] = $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2] / (1000 x 1,4 x 0,0135) aus den o.g. Sohldruckwiderständen abgeleitet werden. Mit der so erhaltenden Sohldruckverteilung sollte die Bettungsmodulverteilung für die Fundamentgruppe anhand einer Setzungsberechnung ermittelt werden.

Die o.g. Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands (DIN 1054-2010) sind nicht gleichzusetzen mit zulässigen Bodenpressungen (DIN 1054-1976 und DIN 1054-2005), sondern enthalten nur die Teilsicherheit des Bodenwiderstands.

6.3.4 Hallenboden (Verkehrsfläche)

Für die Bemessung des Hallenbodens auf Biegung / Durchstanzen müssen im Hinblick auf die stark unterschiedliche Tiefenwirkung von Punkt- und Flächenlasten differenzierte Bettungsmodule je nach Last-Szenario angesetzt werden.

Einzel stehende, punktuelle Beanspruchungen, z.B. Radlasten, wirken nicht tiefreichend auf den Baugrund ein. Die erforderliche Tragschichtqualität (Dicke, Oberflächensteifigkeit E_{v2}) ergibt sich daher aus den Anforderungen der planerseitig festzulegenden Fußbodenbauart und -stärke sowie den einwirkenden Lastgrößen.

Für die geplante Höhenlage des Hallenbodens und eine übliche Tragschichtstärke von ca. 30 bis 60 cm wird das Erdplanum voraussichtlich in der verbesserten Bodenschicht 2 oder den Schichtgliedern 3.1 und 3.2 liegen. Für die Planung des Tragschichtaufbaus können hier bestehende Oberflächensteifigkeiten von

- | | |
|--|---|
| ca. E_{v2} = 80 bis 120 MN/m^2 | in Bodenschicht 3.1, 3.2, Gründungsbereich 1 (nach Nachverdichtung) |
| ca. E_{v2} = 60 bis 90 MN/m^2 | im bindemittelverfestigtes Material der Schicht 2, Gründungsbereich 2 |



erwartet werden. Diese sollten spätestens bei Baubeginn in der Örtlichkeit anhand von LP-Versuchen bestätigt werden, um ggf. erforderliche Anpassungen am Tragschichtaufbau erkennen zu können.

Übliche Bettungsmodule unter Punktlasten für Oberflächensteifigkeiten der Tragschicht von z.B. $E_{v2} = 80$ bis 120 MN/m^2 und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ liegen dann bei ca. $k_{s,\text{Punktlast}} = 40$ bis 80 MN/m^3 .

Nach Herstellung der Tragschichten kann der Bettungsmodul k_s für Punktlastbeanspruchung auch aus dem Ergebnis eines Plattendruckversuchs mit der 762 mm-Prüfplatte (soweit die Bemessungsaufgabe zur Situation in DIN 18134 Kap.8 vergleichbar ist) abgeleitet werden, bzw. kann das Erreichen der erforderlichen Bettungsziffer hiermit auf der Baustelle überprüft werden.

Alternativ bestehen Regelwerke und Empfehlungen, die Regelaufbauten der Tragschichten und Betonquerschnitte für Punktlastbeanspruchungsgrößen vorgeben. Diese setzen i.d.R. einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum voraus.

Dieser kann auf einem Erdplanum in den Schichten 3.1, 3.2 und dem Bodenpolster (verbesserte Schicht 2 oder nichtbindiges Gründungspolster) erwartet werden (s.o.).

Flächige Lasten bzw. quasi-ständige Verkehrslastanteile (z.B. Summe aller Regalfußlasten oder sonstige Lagergüter) erzeugen hingegen eine großflächige Setzungsmulde unter dem Gebäude. Dabei wirken auch Setzungen aus tieferliegenden Bodenschichten (überschlägig: 3 m Tiefenwirkung je 10 kN/m^2 Flächenlast) auf das Gebäude ein, weshalb die oberflächige Tragschicht in Dezimeter-Stärke nur einen untergeordneten Einfluss auf die Setzungsmulde aus der Lagerlast hat. Für diese großflächige Biegebeanspruchung kann der Bettungsmodul daher mit

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3 \quad \text{für den Gründungsbereich 1 und 2}$$

angesetzt werden. Für größere Flächenlasten als in Kap. 2 vorausgesetzt, kann sich der Bettungsmodul im Gründungsbereich 2 wegen der dann an den Setzungen beteiligten unverbesserten Schicht 2b auf bis zu $\text{min-}k_s$ ca. 4 MN/m^3 abmindern. Die zutreffende Bettungsziffer kann erst nach Festliegen der setzungsrelevanten Flächenlast sinnvoll angegeben werden.

6.4 Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund

Für die geplante Höhenlage der Gebäudeunterkante (Abdichtungsebene $\geq \text{max-GW} + 50 \text{ cm}$) entsteht *keine* Beanspruchung durch den Grundwasserstand (max-GW).

Zur Vermeidung einer längerfristigen Aufsättigung des Gründungspolsters ist im Gründungsbereich 2 auf eine geordnete Entwässerung von ggf. unter der Geländeerhöhung verbleibenden Resten der Schicht 2 zu achten (keine Muldenlage, Oberflächengefälle)



Bei einer Lage des Gebäudes in der Schicht 3.2 kann wegen der gut durchlässigen Böden ($k_f \geq 10^{-4}$ m/s) die Abdichtung nach DIN 18533-1 Fall W1E (vormals DIN 18195 Teil 4) nur gegen Bodenfeuchte erfolgen. Für Betonkonstruktionen gilt entsprechend die Beanspruchungsklasse 2.

Für Bodenplatten / Abdichtungsebenen in Höhe der GOK im Gründungsbereich 2 auf einer kapillarbrechenden Schicht (DIN 4095, $d \geq 20$ cm) ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1 Fall W1.E (vormals DIN 18195/4) bzw. die Beanspruchungsklasse 2 (Stahlbeton) vorzusehen. Eine langfristige Aufsättigung des Gründungspolster aus Sickerwasser (Stauwasser auf der Schicht 2) ist durch eine geeignete Dränierung oder Abdeckung zu vermeiden.

Für in die Bodenschicht 2 (verbessert oder unverbessert) und 3.1 eingreifende Bauteile (Unterfahrten, Pumpensümpfe) gilt wegen der unzureichenden Durchlässigkeit DIN 18533-1 Fall W2E (Staunässe, vormals DIN 18195 Teil 6).

6.5 Verkehrswege

6.5.1 Gründungsbereich 1

Für die geplante Höhenlage der Verkehrsfläche bei 168,4 m NHN und einer Regelaufbaustärke von ca. 50 cm wird das Erdplanum in der Schicht 3.1 bzw. 3.2 liegen.

Zur Herstellung der erforderlichen Planumssteifigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² für die Verwendung der Regelbauweisen nach RSt-O wird eine intensive Nachverdichtung des Aushubplanums erforderlich. Bei Anstehen der Schicht 3.1 im Erdplanum ist diese jedoch ggf. aus Frostschutzgründen noch bis zur UK der Frosteindringtiefe gegen Frostschutzmaterial auszutauschen. Hierzu kann z.B. Aushubmaterial der Schicht 3.2 verwendet werden.

Die Oberfläche des Planums ist gemäß der Verdichtungsgrade der ZTV E-Stb 17 herzustellen.

6.5.2 Gründungsbereich 2

Für die geplante Höhenlage der Verkehrsfläche bei 168,4 m NHN und einer Regelaufbaustärke von ca. 50 cm wird das Erdplanum in der verbesserten Schicht 2 oder einem anderem Material des Geländeauftrags liegen.

Im Geländeauftragsbereich sind daher je nach Bodenart mindestens die Verdichtungsgrade für Dammschüttungen nach ZTV E-Stb 17 Tabelle 4 einzuhalten und auf der obersten Schichtlage $D_{Pr} \geq 100\%$ und $E_{v2} \geq 45$ MPa zu erreichen. Je nach Art des verwendeten Bodens sind für die Anforderung $D_{Pr} \geq 100\%$ auch höhere Mindeststeifigkeiten E_{v2} zu fordern (vgl. ZTV E-Stb 17, Tab. 10).



Es wird empfohlen, den Fahrbahnbelag erst nach einer Liegezeit der Geländeauffüllung und Tragschichten herzustellen, um ggf. aus den Resten der Schicht 2 zeitlich nachlaufende Setzungen abklingen zu lassen, vgl. Kap. 6.2.

6.6 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 1054 ist die Bauplanung einer Geotechnischen Kategorie zuzuordnen, aus der sich weitergehende Planungs- und Überwachungsanforderungen gemäß DIN 1054/2.8 und /4 ergeben. Die hier in Bezug genommene Planung ist nach DIN 1054/Anhang AA.1 wie folgt einzuordnen:

Tabelle 5: Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054

Bauteil	GK	Maßgebende Eigenschaft
Einzel und Streifenfundamente	2	Stützenlasten > 250 kN Linienlasten > 100 kN
Verbauwände / Baugrube	1	Aushubtiefe < 2 m abseits von Gebäudelasten Einsatz Regelböschungen nach DIN 4124 oberhalb des Grundwassers Grundwasserdruckhöhe unterhalb der Aushubsohle

6.7 Weitergehender Untersuchungsbedarf

Die mit der bisherigen Baugrunduntersuchung festgestellten Bodenschichten ergeben insgesamt ein plausibles Bild der Baugrundsituation.

Die bisherigen Baugrundaufschlüsse haben noch sehr große Abstände im Grundriss und lassen nur eine ungenaue Abschätzung der Grenze zwischen den bisher abgegrenzten Gründungsbereichen zu. Wir empfehlen daher eine Verdichtung des Aufschlussrasters mit Ramm- oder Drucksondierungen durchzuführen, um die OK der Schicht 3 genauer auszukartieren. Damit kann die Cut- & Fillberechnung bzw. Erdbau-Ausscheidung eine bessere Massensicherheit erreichen.

Im Rahmen der Bauausführung werden zusätzliche chemische LAGA-Untersuchungen erforderlich, da diese i.d.R. je 500 to Aushubboden sowie mit einem Analysenalter < 6 Monate von den Entsorgern gefordert werden.

Auf dem Baufeld bestehen Informationen zu einem ehemaligen Laufgraben und zwei Schützenlöchern. In diesen Bereichen könnten tiefreichende unqualifizierte Auffüllungen aus dem Einebnen der ehemaligen Einrichtungen bestehen. Dieses ist nach Freimessen der Verdachtspunkte noch durch ergänzende Rammsondierungen auszuschließen.



Für die setzungsweiche Bodenschicht 2 konnte die Steifigkeit (E_s -Wert) bisher nur grob anhand der Feldansprache und Rammwiderständen abgeschätzt werden. Zur genaueren Prognose möglicher Bauwerkssetzungen empfehlen wir die Entnahme ungestörter Proben und die Durchführung von Last-Setzungsversuchen (Odometerversuch) im Labor.

Vor Herstellung der Tragschichten für die Verkehrsflächen und den Hallenboden sind die Oberflächensteifigkeiten des Erdplanums (E_{v2} -Werte) mit Plattendruckversuchen festzustellen und das Erreichen der hier nur abgeschätzten Basissteifigkeit zu bestätigen.

7 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen

Bei dem angetroffenen Boden der Schicht 1.1 handelt es sich um schützenswerten und fruchtbaren Mutterboden (Oberboden). Er stellt eine wertvolle Ressource für Tiere, Pflanzen und den Wasserhaushalt dar und ist daher gesetzlich im § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) geschützt. Demnach ist der Oberboden vor Vernichtung zu schützen, vor dem Befahren gesondert abzutragen und nach dem Aushub in einem nutzbaren Zustand zu erhalten. Die Umlagerung ist nach § 12 BBodSchV geregelt.

Die Böden der Schicht 2 sind stark witterungs-, bewegungs- und frostempfindlich. Aushubarbeiten bei Niederschlägen führen dann zu einer schnellen Konsistenzverschlechterung der Böden (breiig-weich), die eine bautechnische Wiederverwendung ausschließen kann. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten bei starken Niederschlägen zu unterbrechen, die Böden nur auf befestigten Baustraßen zu überfahren und Aushubflächen stauwasserfrei zu halten.

Der Aushub ist vorzugsweise rückschreitend und mit glatter Schneide durchzuführen.

Aushubmassen der Schicht 2 sind bei einer Zwischenlagerung auf der Baustelle geordnet aufzuhalden und vor der Witterung durch planieren der Oberfläche mit geeigneten Gefällen zu schützen. Einmal aufgeweichte Böden können nicht mehr verdichtet eingebaut werden, bzw. können dann nur noch nach einer Konditionierung mit Kalk oder Zement verwertbar sein.

Oberhalb der Endaushubsohle ist zunächst eine Schutzschicht von ca. 30 bis 50 cm zu belassen und diese erst unmittelbar vor Herstellung des Gründungspolsters rückschreitend freizulegen. Bei Durchführung der Baumaßnahme im Winter ist ein Auffrieren der Gründungssohle zu verhindern.

Das Endaushubplanum in der Schicht 2 kann mit einer weichen Konsistenz anstehen. Für den Aufbau des Gründungspolsters wird dann zunächst das Eindrücken von Grobschlag und der Einbau eines Trennvlieses als Verdichtungswiderlager erforderlich.



Nach Freilegen des Endaushubplanums (Erdplanum) und vor dem Überbauen mit dem Gründungspolster ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)).

Materialien für einen Bodenaustausch (Boden-/Gründungspolster) bzw. Tragschichten sollten aus frostsicheren und raumbeständigen Materialgemischen aus gebrochenem Hartgestein oder Recyclingmaterial der Körnungslinie 0/45 oder 0/56 (abschlammbare Bestandteile < 5%) bestehen. Der Einbau der Materialien kann nur bei geeignetem Wassergehalt erfolgen. Für den Einbau von Recyclingmaterial ist im Voraus eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

Gründungspolster unter Fundamenten und Bodenplatten sind mit einem konstruktiven seitlichen Überstand unter der Bauteilkante von ca. 30 cm herzustellen und zur Berücksichtigung der Lastausbreitung in die Tiefe mit ca. 1:1 zu verbreitern.

Die Verdichtung muss eine mindestens mitteldichte Lagerung ($D_{Pr} \geq 98 \%$, bzw. entsprechende E_{V2} -Werte nach Tab. 10, ZTVE-StB 17), erreichen. Die Schütthöhe ist der Einwirkungstiefe des eingesetzten Verdichtungsgerätes anzupassen; sie sollte jedoch nicht größer als 0,30 m sein. Der Verdichtungserfolg ist mit Feldversuchen (z.B. Plattendruckversuchen) lagenweise zu überprüfen. Es wird die Durchführung einer Eigen- und Fremdüberwachung empfohlen. Erstere ist i.S. der VOB/C eine Zusatzleistung und explizit zu beauftragen. Eine gutachterliche Begleitung und Abnahme der Verdichtungsarbeiten wird empfohlen.

Die Aushubböden der Schicht 2 sind für einen Wiedereinbau in Bereichen mit Verdichtungsanforderungen voraussichtlich nur bedingt geeignet. Die Verdichtungsfähigkeit hängt vom Wassergehalt zum Einbauzeitpunkt ab und die erreichbaren Steifigkeiten bleiben auch bei guter Verdichtung gering. Aus bodenmechanischer Sicht sollten die Böden daher bevorzugt abseits von lastabtragenden Bereichen eingebaut werden. Alternativ können die Böden für einen Wiedereinbau auf dem Baufeld mit Bindemittel (Mischbinder) verfestigt werden. Auf die für verfestigte Böden erhöhten Einbau-/Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-Stb 17 wird hingewiesen.

Bei einem übermäßigen Einsatz von Bindemitteln kann der Boden mittelfristig die Festigkeiten eines leichten Festgesteins erreichen. Diese stellt dann für nachfolgende Gewerke, z.B. Leitungsbau, eine Erschwernis dar.

Die Aushubböden der Schicht 1.1 sind wegen ihrer organischen Anteile für einen Wiedereinbau in Bereichen mit Verdichtungsanforderungen ungeeignet. Aus bodenmechanischer Sicht können diese daher nur abseits von Bauwerkslasten für die Geländegestaltung und ohne besondere Verdichtungsanforderungen genutzt werden.





Die Aushubböden der Schicht 3 sind aus bodenmechanischer Sicht für einen verdichteten Wiedereinbau gut geeignet.

Die erreichbaren Verdichtungsgrade bzw. der Verdichtungsaufwand sollte für den zum Einbauzeitpunkt vorhandenen Wassergehalt des Bodens anhand von Proctorversuchen ermittelt werden. Es gelten die Einbauhinweise wie für das Material von Gründungspolstern.

7.2 Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden

Für Böden der Zuordnungsklasse Z0 ist eine freie Verwertung möglich. Zusätzlich sind ggf. Belange der Bundesbodenschutzverordnung zu beachten.

Oberhalb der Zuordnungsklasse Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Böden mit einer Zuordnung zur LAGA-Klasse Z2 dürfen dabei zudem nur unterhalb von Oberflächenversiegelungen eingebaut werden, so dass Sie vor Durchsickerung aus Niederschlägen geschützt sind. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau des Bodens nicht zulässig und dieser zu deponieren.

Dementsprechend können sämtliche Aushubböden auf dem Baufeld oder in dritten Baumaßnahmen für die Arbeitsraumverfüllung / Gründungspolster / Freiflächengestaltung und über- und unterhalb des Grundwassers wiederverwertet werden.

7.3 Baugrubensicherung

7.3.1 Allgemeines

Zur Herstellung des Erdplanums werden Aushubvertiefungen bis max. 1,6 m u. GOK erforderlich.

Temporäre Böschungen bis 5 m Höhe ohne Grundwassereinfluss und abseits von Gebäudeeinflüssen können nach den Maßgaben der DIN 4124 ohne weiteren statischen Nachweis hergestellt werden. Für die hier anstehenden Böden können dabei die folgenden Böschungswinkel realisiert werden:

Bodenschicht 3 $\beta \leq 45^\circ$

Bodenschicht 2 $\beta \leq 60^\circ$

7.4 Schutzrechte Dritter

Durch die Vorbereitung der Gründungssohlen entstehen Beeinflussungen des Umfeldes infolge:

- Erschütterungen beim Verdichten von Gründungspolstern



- Erschütterungen beim Nachverdichten der Aushubsohlen
- Staubentwicklung beim Ausbringen von Boden-Bindemitteln

7.5 Kampfmittel

Zur Kampfmittelgefährdung auf dem Grundstück liegt eine Stellungnahme des Ordnungsamtes vor, die diesem Bericht als Anlage VI.2 beiliegt.

8 ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN

Die Bearbeitung dieses Berichts ist ohne Bezug auf eine konkrete Bauplanung erfolgt. Nach Vorliegen des Gebäudeentwurfs hat daher eine Überprüfung der Gründungsberatung und Hinlänglichkeit der durchgeführten Baugrunderkundung zu erfolgen.

Baugrundaufschlussuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen behält sich die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise vor.

Der Sachverhalt des ehemaligen Laufgrabens und der Schützenlöcher ist vor Beginn der Erdarbeiten hinsichtlich des Vorhandenseins von Kampfmitteln und möglichem Auffüllungsmaterial zu prüfen.

Der Bericht gilt für das benannte Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH nicht zulässig.

Im Zuge der Bauausführung ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)). Das Ergebnis der Überprüfung ist fachtechnisch zu bewerten und als Bestandteil der Geotechnischen Erkundung zu den Bauakten zu nehmen (DIN EN 1997-2/2.5(4)).

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Baumaßnahme in der Örtlichkeit zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Baugrundbericht bittet die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH um unverzügliche Benachrichtigung.

Die gewonnenen Bodenproben werden routinemäßig für 3 Monate eingelagert und hiernach ohne weitere Rücksprache entsorgt.





Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.


Dr.-Ing. C. Loreck
- Leiter Baugrund / Geotechnik-


M. Sc. Amélie Lenders
- Gutachterin -



Anlagenverzeichnis

Anlage I:	Abbildungen
Anlage II:	Felduntersuchungen
Anlage III:	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage IV:	Umwelttechnische Laborversuche
Anlage V:	Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C
Anlage VI:	Fremdunterlagen

Anlage I

Abbildungen

Abbildung I.1:

Übersichtslageplan

Abbildung I.2:

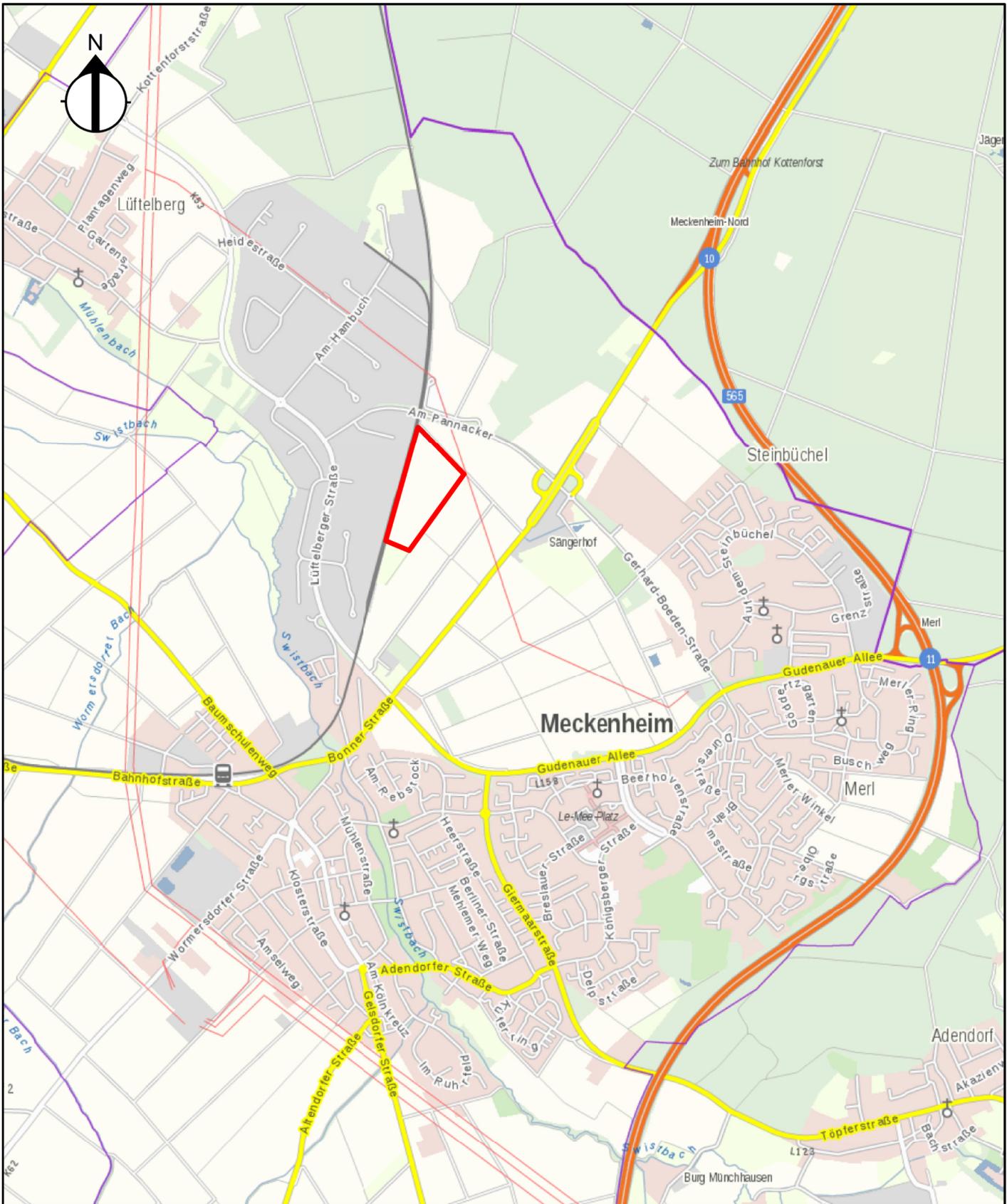
Lageplan der Aufschlusspunkte

Abbildung I.3:

Geotechnischer Schnitt A

Abbildung I.4:

Geotechnischer Schnitt B



Legende



Lage der Untersuchungsfläche

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Hauptniederlassung Köln
 Widdersdorfer Straße 190
 50825 Köln
 Tel.: 0221/170917-0 Fax.: 0221/170917-99



Maßstab 1:ca.25.000 | Blattformat A4

Benennung
 Übersichtslegeplan

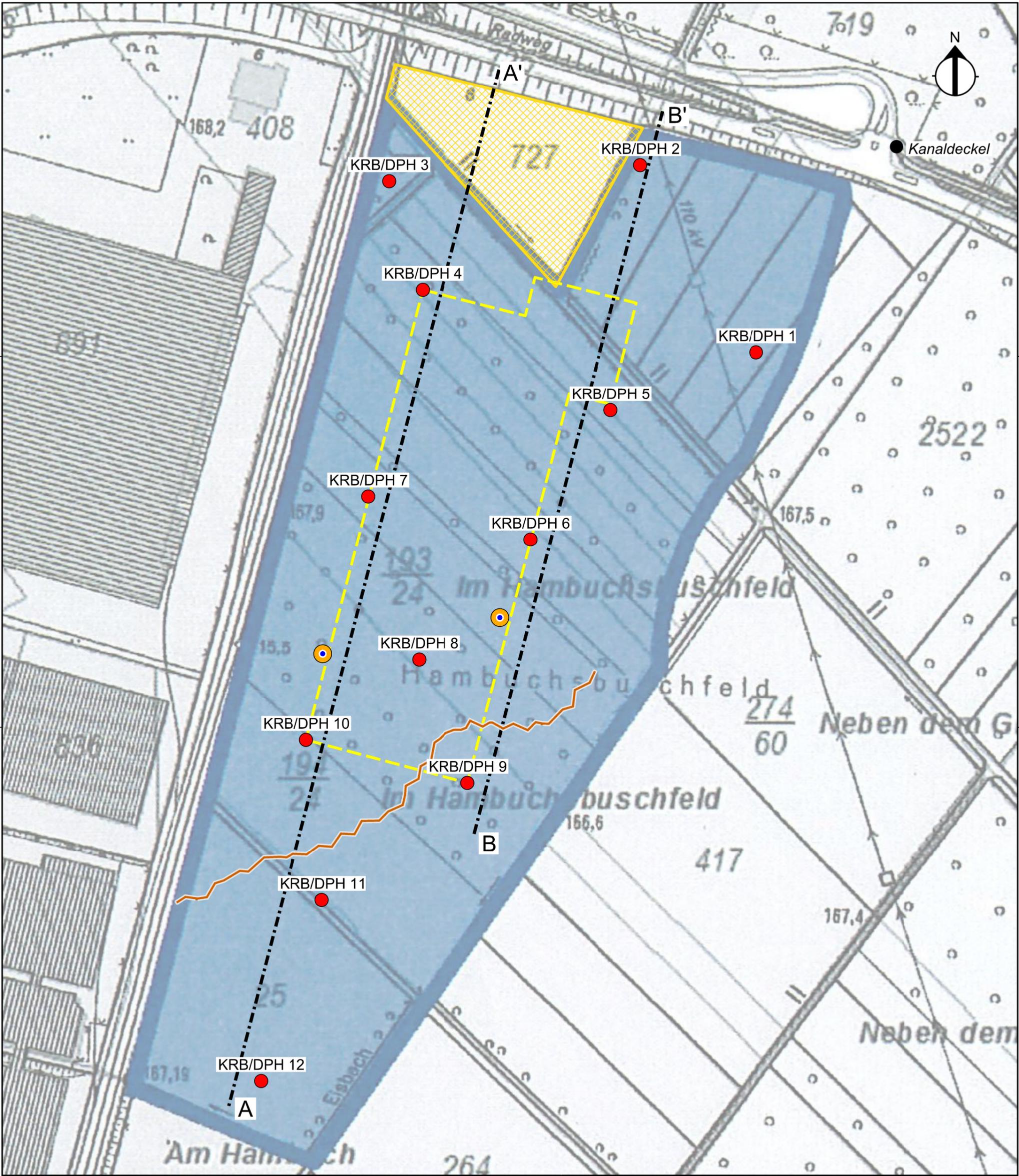
Index	erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
-	-	07.05.19	bat	A. Lenders

Anlage	1	Abbildung	1
--------	---	-----------	---

Auftraggeber
 io-consultants GmbH Co. KG
 STADTTOR Speyerer Straße 14
 69115 Heidelberg

Projekt
 BV Fleischhof Rasting Meckenheim
 - **Orientierende Geotechnische und Altlastenuntersuchung -**

Plangrundlage
 www.tim-online.nrw.de - Geobasisdaten der Kommunen und des Lande NRW @ Geobasis NRW



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/
schwere Rammsondierung
- Schützenloch
- Laufgraben

- nicht zugänglich
- projektierte Bebauung
- A** - **A'** Profilspur

Mull und Partner Ingenieuresellschaft mbH
Hauptniederlassung Köln
Widdersdorfer Straße 190
50825 Köln
Tel.: 0221/170917-0 Fax.: 0221/170917-99



Maßstab 1:2.000 Blattformat A3

Benennung
**Übersichtslageplan:
Bohransatzpunkte und
Profilsuren A-A', B-B'**

Index	erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
-	-	07.05.19	cm/bat	A. Lenders

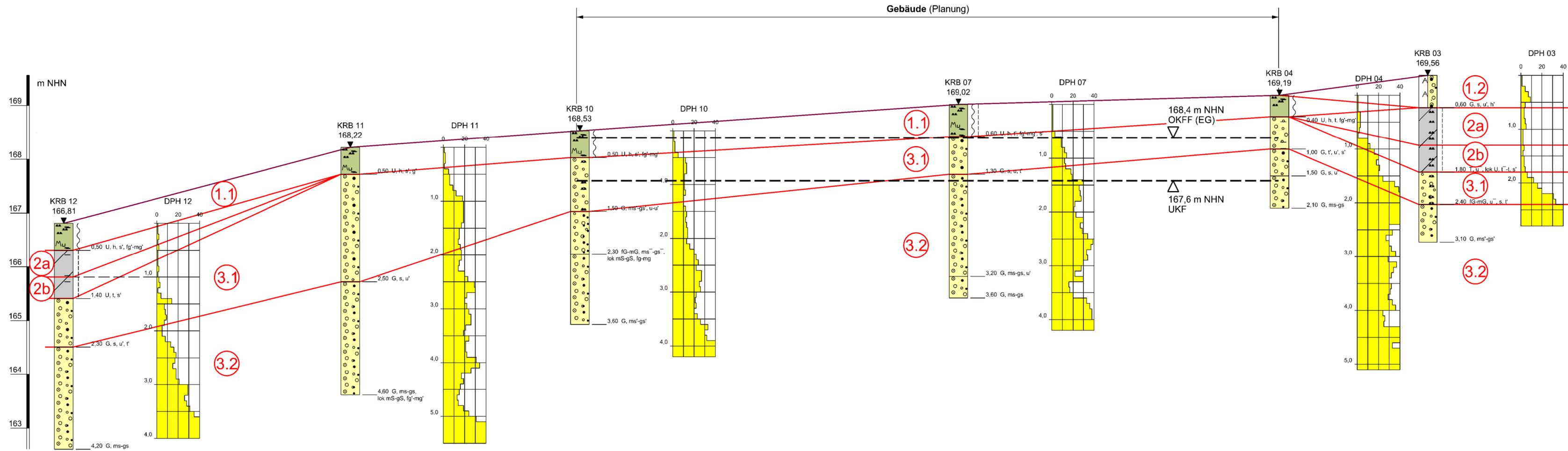
Anlage	I	Abbildung	2
--------	---	-----------	---

Auftraggeber
io-consultants GmbH Co. KG
STADTTOR Speyerer Straße 14
69115 Heidelberg

Projekt
BV Fleischhof Rasting Meckenheim
**- Orientierende Geotechnische und
Altlastenuntersuchung -**

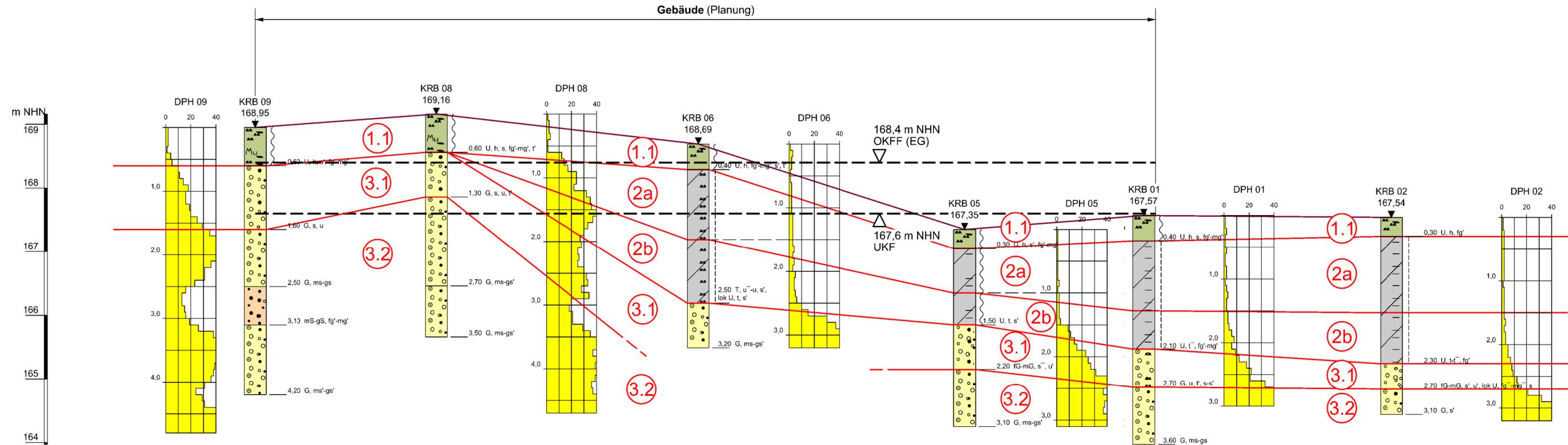
SW
A

NE
A'



SW
B

NE
B'



Legende

- Betonplatte, Pflasterstein
- Auffüllung
- Schluff, Oberboden
- Schluff, Hochflutlehm

- Kies, Terrasse
- OKFF Oberkante Fertigfußboden
- UKF Unterkante Fundament

Konsistenzen:

- klüftig
- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif

- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- breiig
- naß

Bodenschichten

- 1.1 Oberboden
- 1.2 Auffüllung
- 2 Hochflutlehm
- 3.1 Terrasse lehmig (Übergangszone)
- 3.2 Terrasse

Grundwasser und Boden-/Festproben
 = naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH Hauptniederlassung Köln Widdersdorfer Straße 190 50825 Köln Tel.: 0221/170917-0 Fax.: 0221/170917-99					 M&P MULL & PARTNER INGENIEURGESSELLSCHAFT	Maßstab 1:1.000/50 Blattgröße 297 x 645 mm	
Index	erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter		Benennung Geotechnischer Schnitt B - B'	
-	-	03.06.19	bal/cm	A. Lenders	Anlage Abbildung		
Auftraggeber io-consultants GmbH Co. KG STADTTOR Speyerer Straße 14 69115 Heidelberg					Projekt BV Fleischhof Rasting Meckenheim - Orientierende Geotechnische und - Altlastenuntersuchung -		

Anlage II

Felduntersuchungen

Anlage II.1:	Übersichtstabelle der Bodenaufschlüsse
Anlage II.2:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage II.3:	Schichtenverzeichnisse (KRB)

Projekt: **BV Fleischhof Rasting, Meckenheim**
 Bericht: **Geotechnischer Bericht**
 Projekt-Nr: **190338**
 AG: **io-consultants GmbH & Co. KG**
 Datum **11.06.2019**

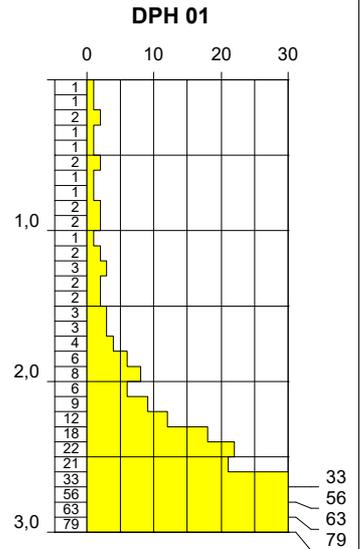
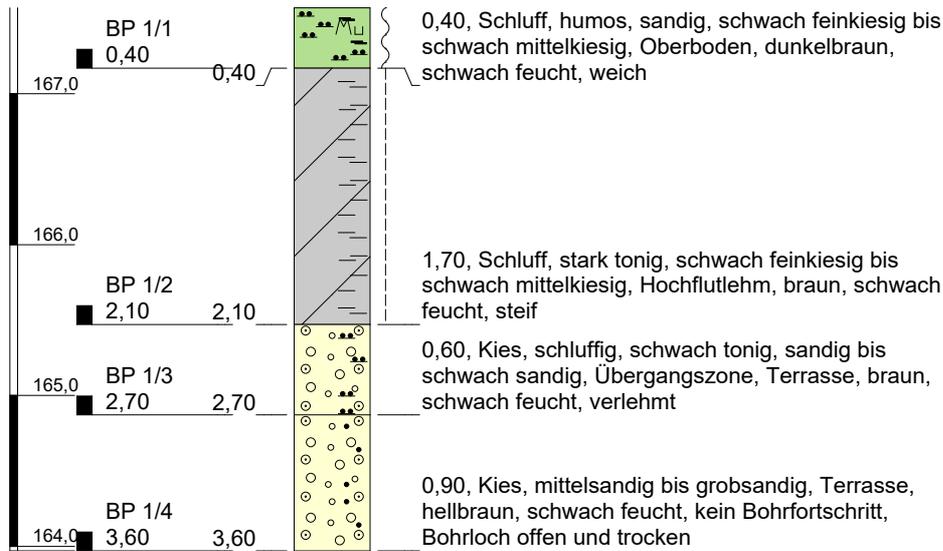


Kenndaten der Bodenaufschlüsse

Anlage II.1

Punkt-Nr	Ansatz- höhe	Poben- anzahl	BK		CPT		KRB		DPH		Grundwasser		Bemerkung
	[mNHN]		Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	Niveau	
		[Stck]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	
1	167,57	4					3,60	163,97	3,00	164,57			
2	167,54	5					3,10	164,44	3,20	164,34			
3	169,56	4					3,10	166,46	2,80	166,76			
4	169,19	4					2,10	167,09	5,10	164,09			
5	167,35	4					3,10	164,25	3,10	164,25			
6	168,69	4					3,20	165,49	3,20	165,49			
7	169,02	4					3,60	165,42	4,20	164,82			
8	169,16	5					3,50	165,66	4,70	164,46			
9	168,95	5					4,20	164,75	4,80	164,15			
10	168,53	4					3,60	164,93	4,20	164,33			
11	168,22	5					4,60	163,62	5,50	162,72			
12	166,81	4					4,20	162,61	4,00	162,81			
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
Anzahl [Stck]	12	52	0		0		12		12				Tiefe in Fett druck = kein Bohr- oder Sondierfortschritt
Min [m]	166,81		0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	162,6	2,8	162,7		0,0	
Max [m]	169,56		0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	167,1	5,5	166,8		0,0	
Summe [m]		52	0,0		0,0		41,9		47,8				

KRB 01
GOK (167,57 mNHN)

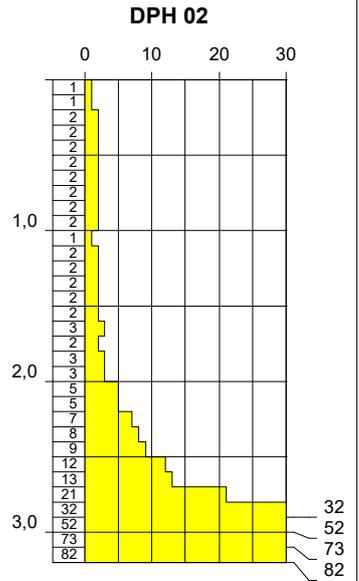
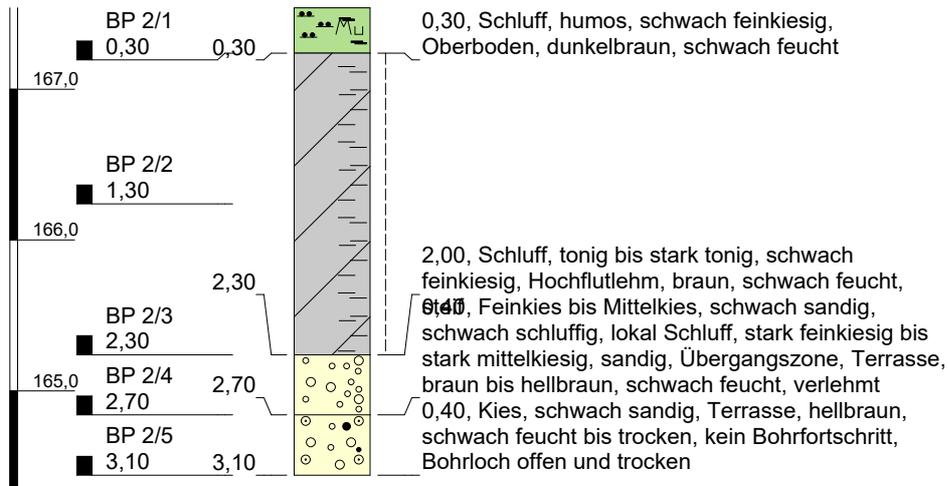


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 167,57 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,60 m

KRB 02
GOK (167,54 mNHN)

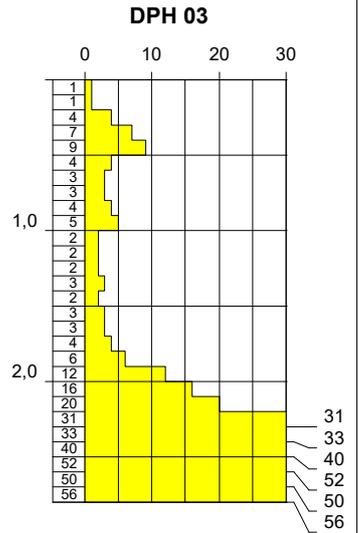
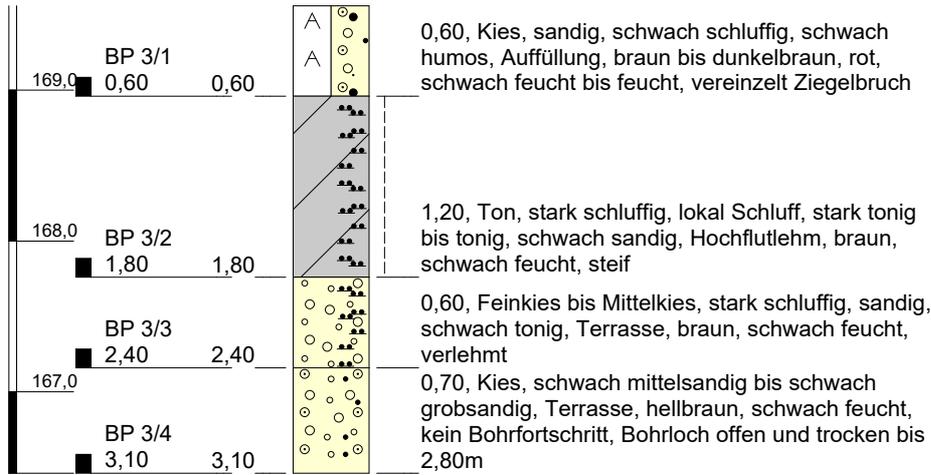


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 02		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 167,54 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,10 m

KRB 03
GOK (169,56 mNHN)

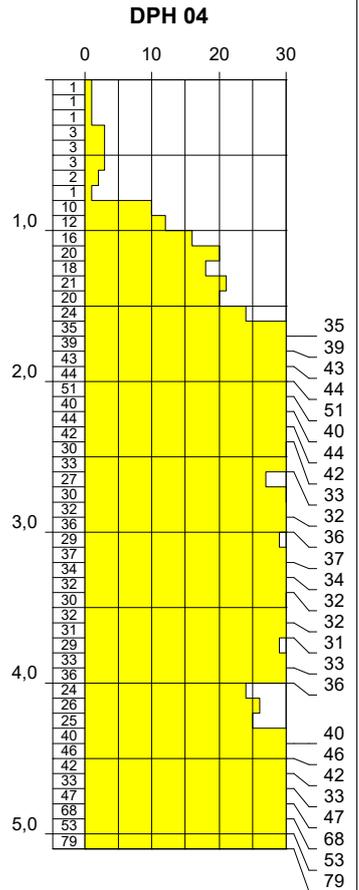
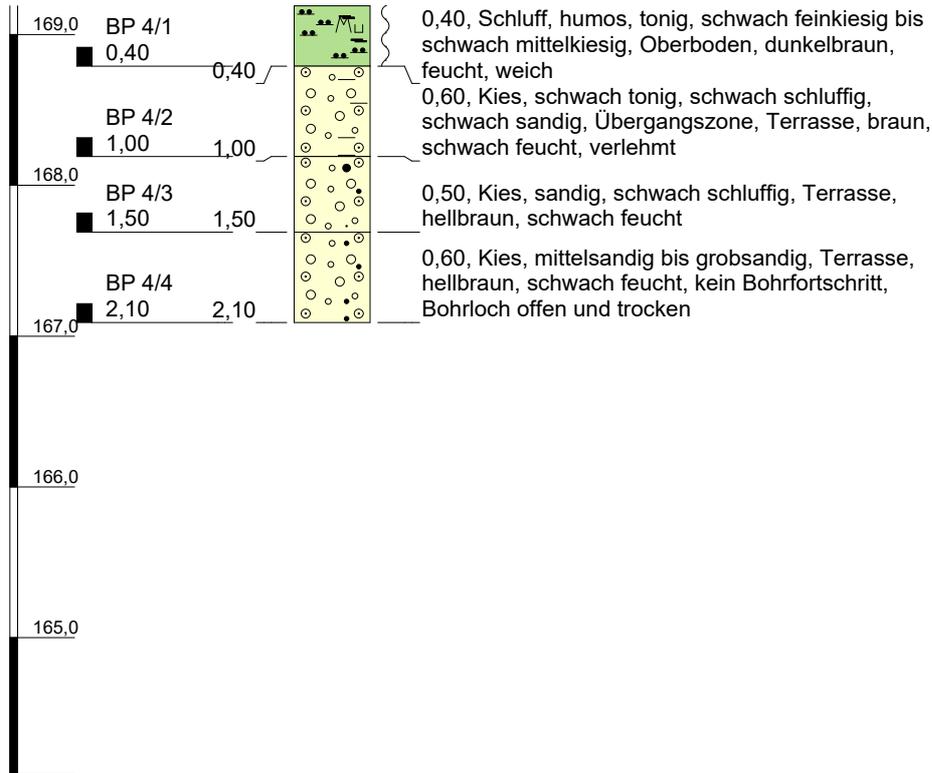


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 03		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 169,56 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,10 m

KRB 04
GOK (169,19 mNHN)

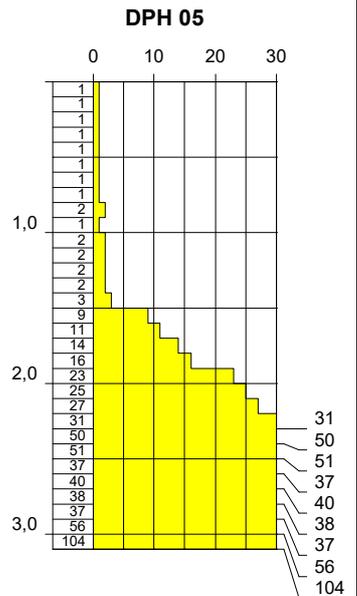
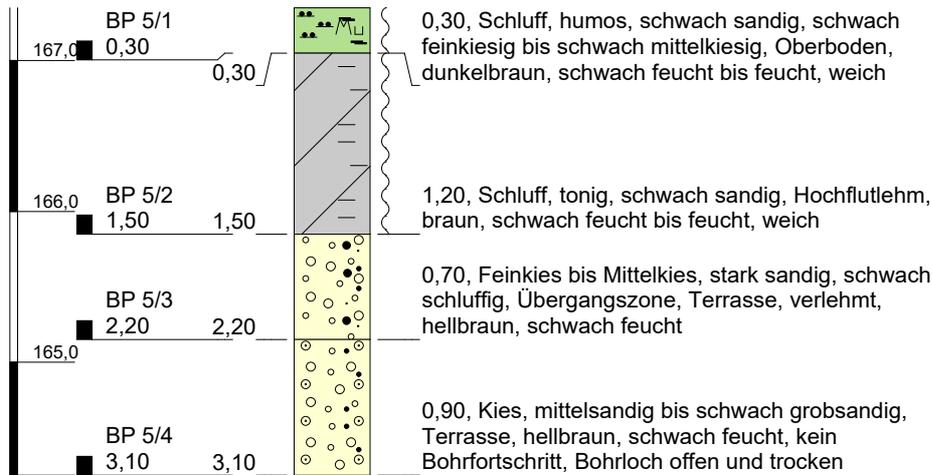


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 04		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen		
Datum: 04.04.2019		Ansatzhöhe: 169,19 mNHN
190338		Endtiefe: 2,10 m

KRB 05
GOK (167,35 mNHN)

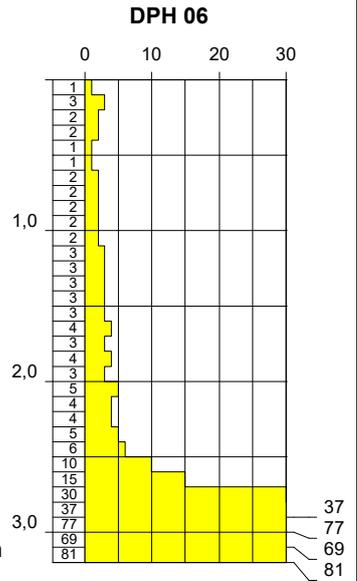
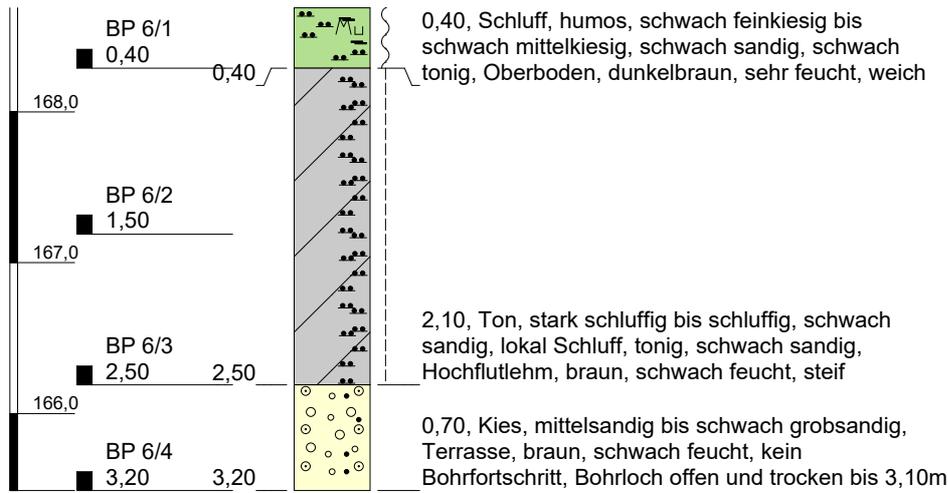


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 05		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen		
Datum: 04.04.2019	190338	Ansatzhöhe: 167,35 mNHN
		Endtiefe: 3,10 m

KRB 06
GOK (168,69 mNHN)

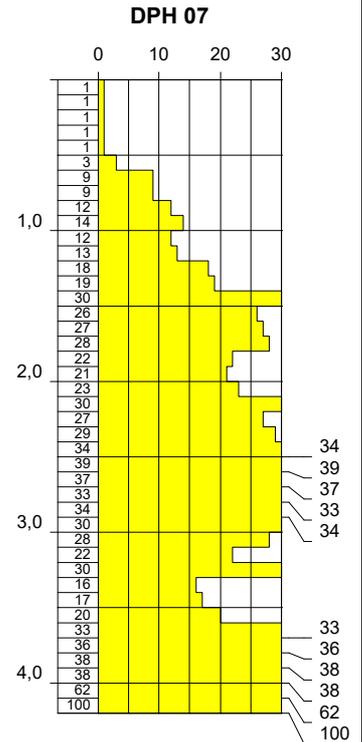
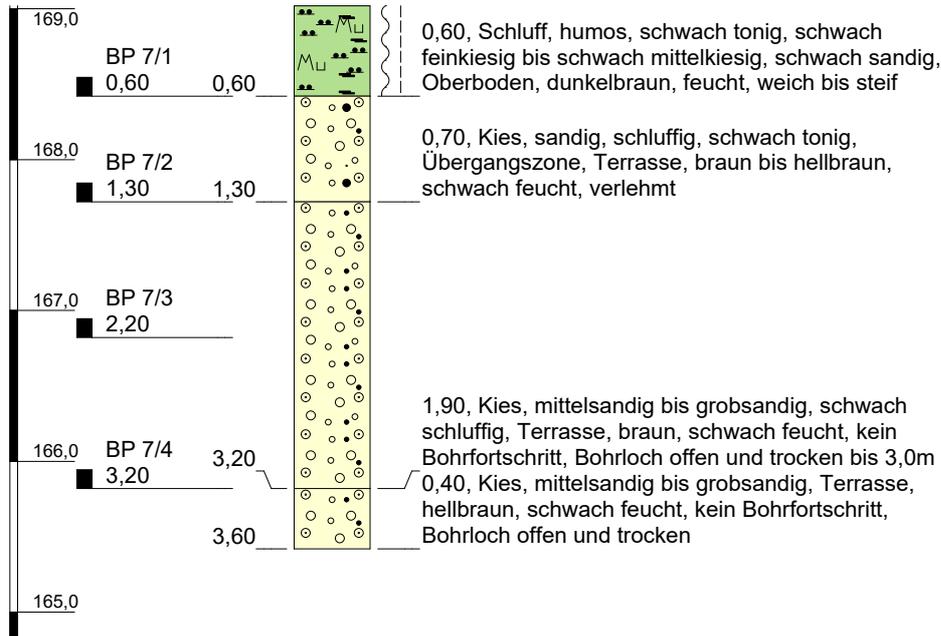


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 06		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 168,69 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,20 m

KRB 07
GOK (169,02 mNHN)

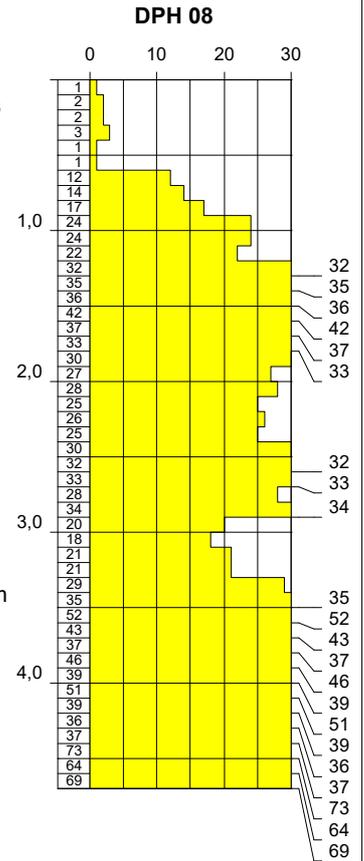
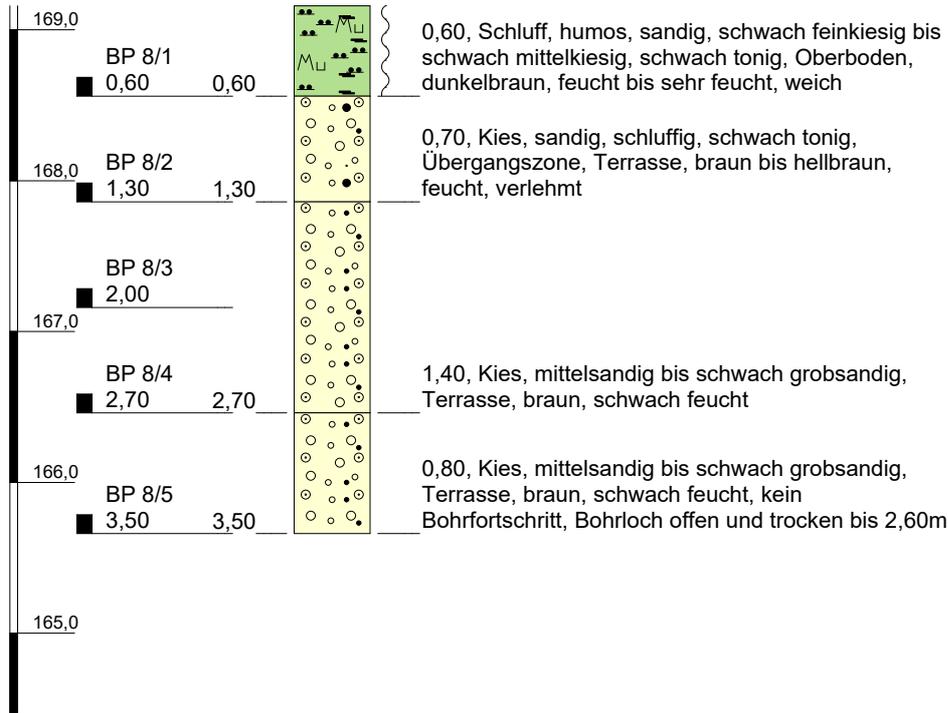


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 07		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen		
Datum: 04.04.2019	190338	Ansatzhöhe: 169,02 mNHN
		Endtiefe: 3,20 m

KRB 08
GOK (169,16 mNHN)

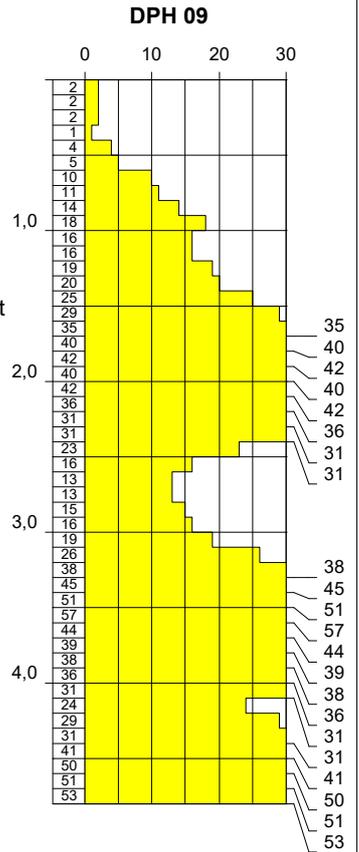
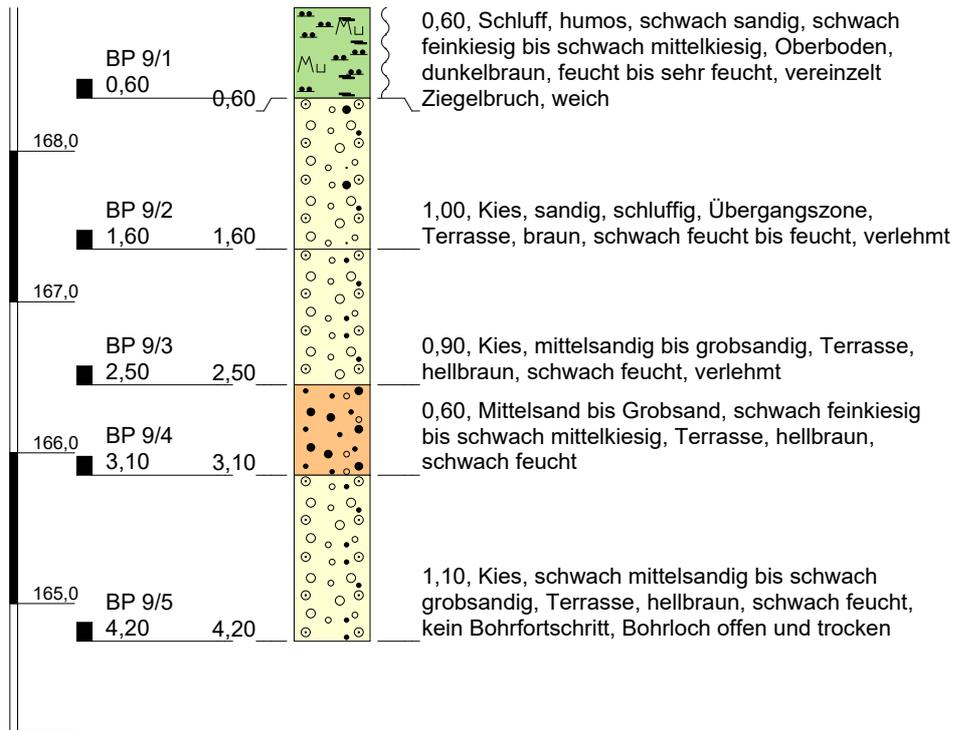


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 08		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 169,16 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,50 m

KRB 09
GOK (168,95 mNHN)

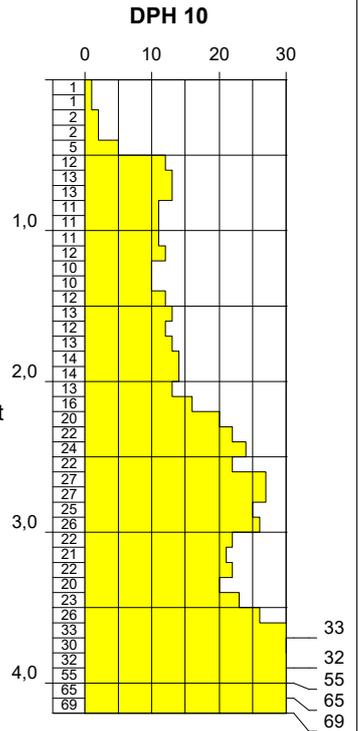
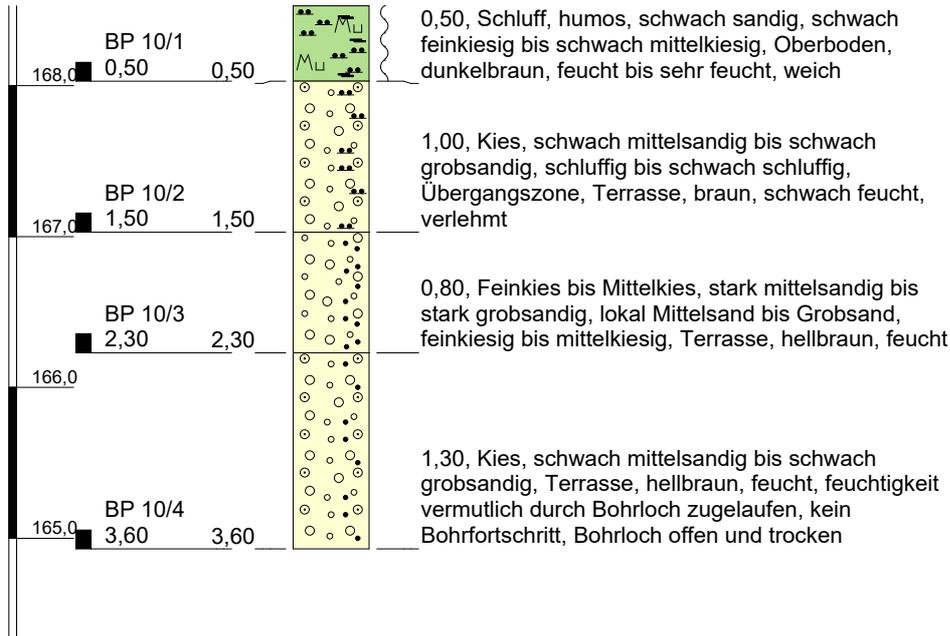


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 09		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 168,95 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 4,20 m

KRB 10
GOK (168,53 mNHN)

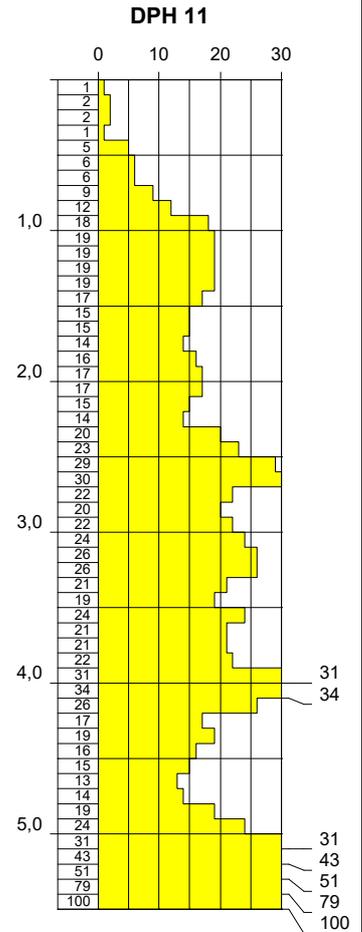
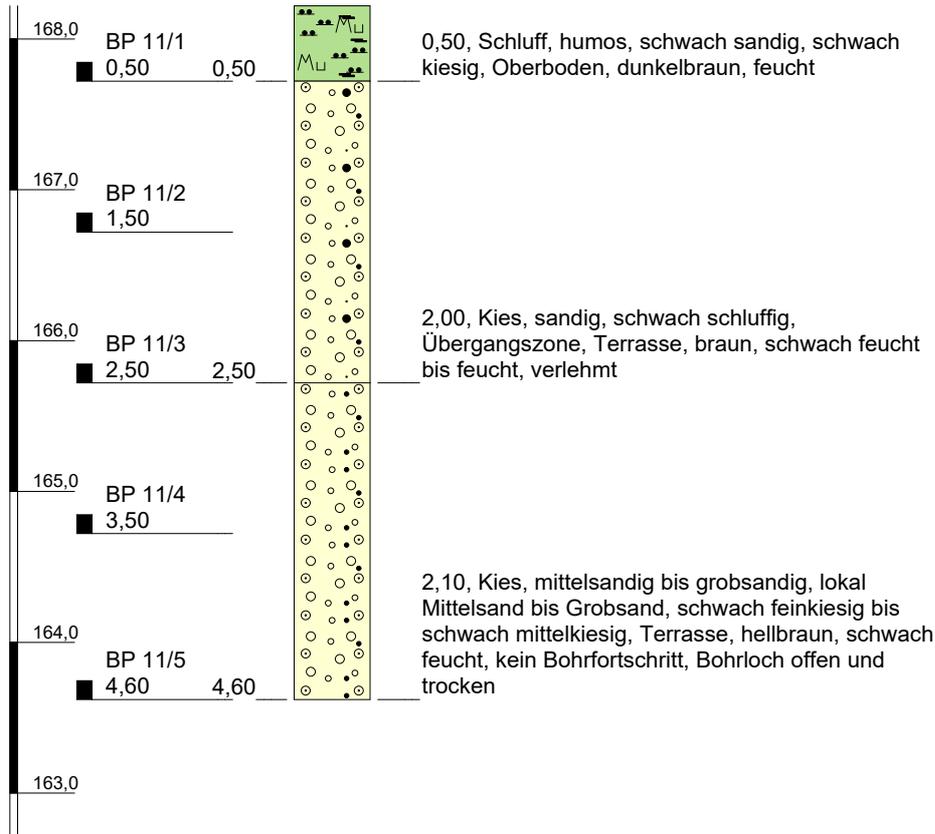


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 10		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 168,53 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 3,60 m

KRB 11
GOK (168,22 mNHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker		
Bohrung: KRB 11		
Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co. KG, Heidelberg		
Bohrfirma: GTS GmbH, Heiligenhaus		
Bearbeiter: Janzen	Ansatzhöhe: 168,22 mNHN	
Datum: 04.04.2019	190338	Endtiefe: 4,60 m

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 01								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,40	a) Schluff, humos, sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht	BP	1/1	0,40
	b)							
	c) weich		d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden		g)	h)				
2,10	a) Schluff, stark tonig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht	BP	1/2	2,10
	b)							
	c) steif		d)	e) braun				
	f) Hochflutlehm		g)	h)				
2,70	a) Kies, schluffig, schwach tonig, sandig bis schwach sandig				verlehmt schwach feucht	BP	1/3	2,70
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f) Terrasse, Übergangszone		g)	h)				
3,60	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht	BP	1/4	3,60
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f) Terrasse		g)	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 02								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Schluff, humos, schwach feinkiesig				schwach feucht	BP	2/1	0,30
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
2,30	a) Schluff, tonig bis stark tonig, schwach feinkiesig				schwach feucht	BP BP	2/2 2/3	1,30 2,30
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Hochflutlehm	g)	h)	i)				
2,70	a) Feinkies bis Mittelkies, schwach sandig, schwach schluffig, lokal Schluff, stark feinkiesig bis stark mittelkiesig, sandig				verlehmt schwach feucht	BP	2/4	2,70
	b)							
	c)	d)	e) braun bis hellbraun					
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)				
3,10	a) Kies, schwach sandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht bis trocken	BP	2/5	3,10
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: KRB 03									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach humos				schwach feucht bis feucht	BP	3/1	0,60	
	b) vereinzelt Ziegelbruch								
	c)		d)	e) braun bis dunkelbraun, rot					
	f) Auffüllung		g)	h)					i)
1,80	a) Ton, stark schluffig, lokal Schluff, stark tonig bis tonig, schwach sandig				schwach feucht	BP	3/2	1,80	
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Hochflutlehm		g)	h)					i)
2,40	a) Feinkies bis Mittelkies, stark schluffig, sandig, schwach tonig				verlehmt schwach feucht	BP	3/3	2,40	
	b)								
	c)		d)	e) braun					
	f) Terrasse		g)	h)					i)
3,10	a) Kies, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken bis 2, 80m schwach feucht	BP	3/4	3,10	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 04								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, humos, tonig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				feucht	BP	4/1	0,40
	b)							
	c) weich	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Kies, schwach tonig, schwach schluffig, schwach sandig				verlehmt schwach feucht	BP	4/2	1,00
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)				
1,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				schwach feucht	BP	4/3	1,50
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
2,10	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht	BP	4/4	2,10
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: KRB 05									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,30	a) Schluff, humos, schwach sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht bis feucht	BP	5/1	0,30	
	b)								
	c) weich		d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden		g)	h)					i)
1,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig				schwach feucht bis feucht	BP	5/2	1,50	
	b)								
	c) weich		d)	e) braun					
	f) Hochflutlehm		g)	h)					i)
2,20	a) Feinkies bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig				schwach feucht	BP	5/3	2,20	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse, Übergangszone,		g)	h)					i)
3,10	a) Kies, mittelsandig bis schwach grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht	BP	5/4	3,10	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 06								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, humos, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach sandig, schwach tonig				sehr feucht	BP	6/1	0,40
	b)							
	c) weich	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Ton, stark schluffig bis schluffig, schwach sandig, lokal Schluff, tonig, schwach sandig				schwach feucht	BP BP	6/2 6/3	1,50 2,50
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Hochflutlehm	g)	h)	i)				
3,20	a) Kies, mittelsandig bis schwach grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken bis 3, 10m schwach feucht	BP	6/4	3,20
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 07								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Schluff, humos, schwach tonig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach sandig				feucht	BP	7/1	0,60
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,30	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig				verlehmt schwach feucht	BP	7/2	1,30
	b)							
	c)	d)	e) braun bis hellbraun					
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)				
3,20	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig, schwach schluffig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken bis 3,0m schwach feucht	BP BP	7/3 7/4	2,20 3,20
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
3,60	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 08								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Schluff, humos, sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach tonig				feucht bis sehr feucht	BP	8/1	0,60
	b)							
	c) weich		d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,30	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig				verlehmt feucht	BP	8/2	1,30
	b)							
	c)		d)	e) braun bis hellbraun				
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)				
2,70	a) Kies, mittelsandig bis schwach grobsandig				schwach feucht	BP BP	8/3 8/4	2,00 2,70
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
3,50	a) Kies, mittelsandig bis schwach grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken bis 2,60m schwach feucht	BP	8/5	3,50
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 09								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,60	a) Schluff, humos, schwach sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				feucht bis sehr feucht	BP	9/1	0,60
	b) vereinzelt Ziegelbruch							
	c) weich		d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden		g)	h)				
1,60	a) Kies, sandig, schluffig				verlehmt schwach feucht bis feucht	BP	9/2	1,60
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f) Terrasse, Übergangszone		g)	h)				
2,50	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig				verlehmt schwach feucht	BP	9/3	2,50
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f) Terrasse		g)	h)				
3,10	a) Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht	BP	9/4	3,10
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f) Terrasse		g)	h)				
4,20	a) Kies, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht	BP	9/5	4,20
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f) Terrasse		g)	h)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: KRB 10									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,50	a) Schluff, humos, schwach sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				feucht bis sehr feucht	BP	10/1	0,50	
	b)								
	c) weich		d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden		g)	h)					i)
1,50	a) Kies, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig, schluffig bis schwach schluffig				verlehmt schwach feucht	BP	10/2	1,50	
	b)								
	c)		d)	e) braun					
	f) Terrasse, Übergangszone		g)	h)					i)
2,30	a) Feinkies bis Mittelkies, stark mittelsandig bis stark grobsandig, lokal Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis mittelkiesig				feucht	BP	10/3	2,30	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse		g)	h)					i)
3,60	a) Kies, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig				feuchtigkeit vermutlich durch Bohrloch zugelaufen, kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken feucht	BP	10/4	3,60	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: KRB 11								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig				feucht	BP	11/1	0,50
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				verlehmt schwach feucht bis feucht	BP BP	11/2 11/3	1,50 2,50
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)				
4,60	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig, lokal Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken schwach feucht	BP BP	11/4 11/5	3,50 4,60
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Fleischhof Rasting, Am Pannacker						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: KRB 12									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Schluff, humos, schwach sandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				feucht bis sehr feucht	BP	12/1	0,50	
	b)								
	c) weich		d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)					
1,40	a) Schluff, tonig, schwach sandig				feucht	BP	12/2	1,40	
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Hochflutlehm	g)	h)	i)					
2,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig				verlehmt schwach feucht bis feucht	BP	12/3	2,30	
	b)								
	c)		d)	e) braun					
	f) Terrasse, Übergangszone	g)	h)	i)					
4,20	a) Kies, mittelsandig bis grobsandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch offen und trocken bis 3, 80m trocken	BP	12/4	4,20	
	b)								
	c)		d)	e) hellbraun					
	f) Terrasse	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

Anlage III

Bodenmechanische Laborversuche

Anlage III.1:

Übersichtstabelle

Anlage III.2:

Versuchsprotokolle

Projekt: **BV Fleischhof Rasting, Meckenheim**
 Bericht: **Geotechnischer Bericht**
 Projekt-Nr: **190338**
 AG: **io-consultants GmbH & Co. KG**
 Datum: **11.06.2019**



Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage III.1

Bohrung	Probe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe DIN 18196	w _n [%]	Glüh-verlust [%]	Kalk-gehalt	Wichte γ _d [g/cm ³]	Kornverteilung					Konsistenz				Steifigkeit		Druck-festigkeit
		von [m]	bis [m]							T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	X [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c	E _{s,E} [MPa]	E _{s,W} [MPa]	q _u [MN/m ²]
1/2, 2/2, 2/3, 3/2, 5/2, 6/2, 6/3	MP-01	0,3	2,5		TM	6,4				24,2	48,4	26,6	0,8		37,5	18,9	18,6	1,68			
4/2, 4/3, 5/3, 7/2, 7/3, 8/5, 9/2, 9/3, 10/2, 10/3, 11/2, 12/3	MP-02	0,4	3,5		GU*					5,6	10,3	41,9	42,2								
Anzahl	0					1	0	0	0	2	2	2	2	0	1	1	1	1	0	0	0

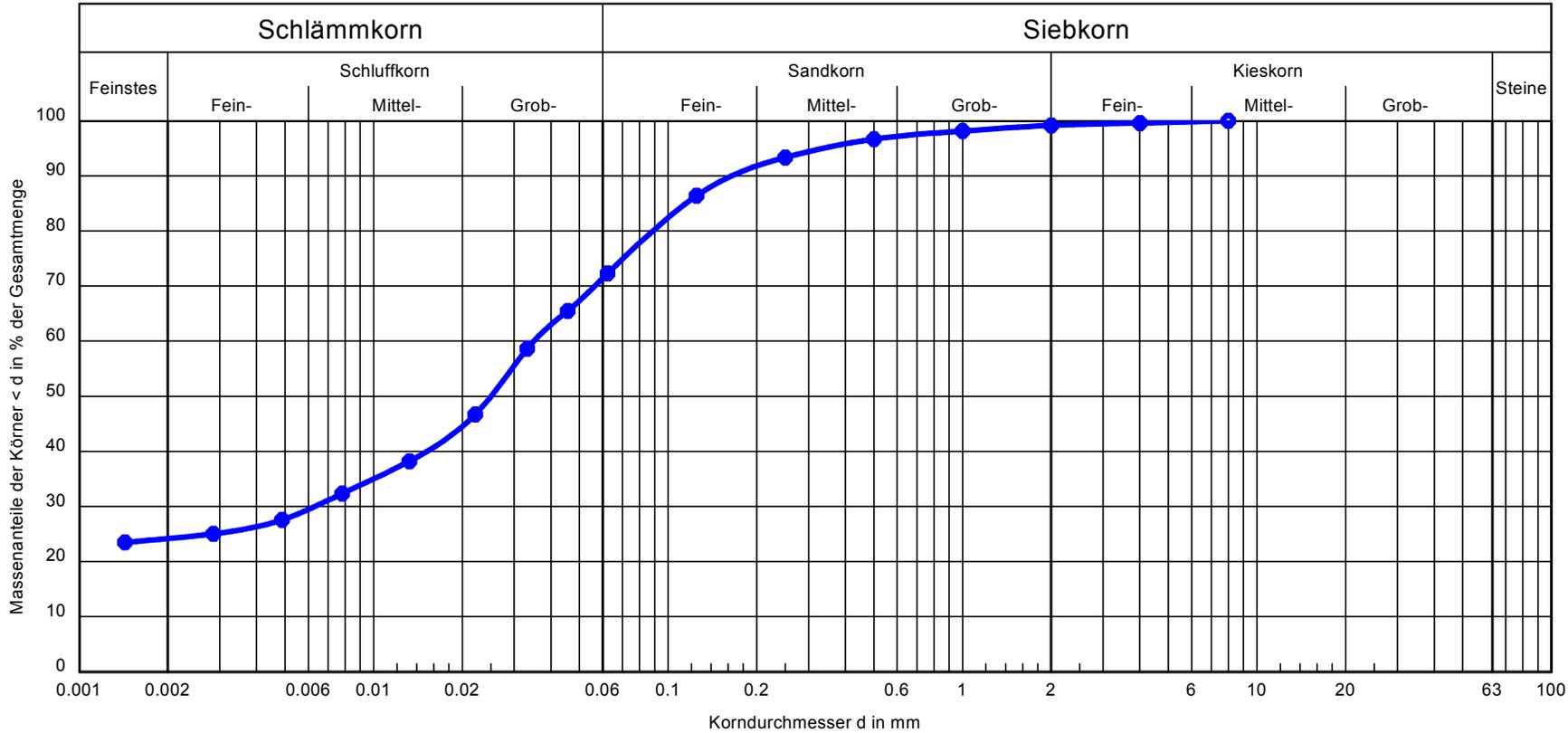
Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Köln

Bearbeiter: Füntmann

Datum: 29.04.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
190338
Fleischhof Rasting
Meckenheim

Prüfungsnummer: 19043222-01
Probe entnommen am: 04.04.2019
Art der Entnahme: KRB
Probenehmer: Auftraggeber



Bezeichnung:

MP 01

Bodenart:

U, t, fs, ms'

Bodengruppe:

TM

Cu/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

24.2/48.4/26.6/0.8

Wassergehalt [M%]

6,4

Bemerkungen:

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

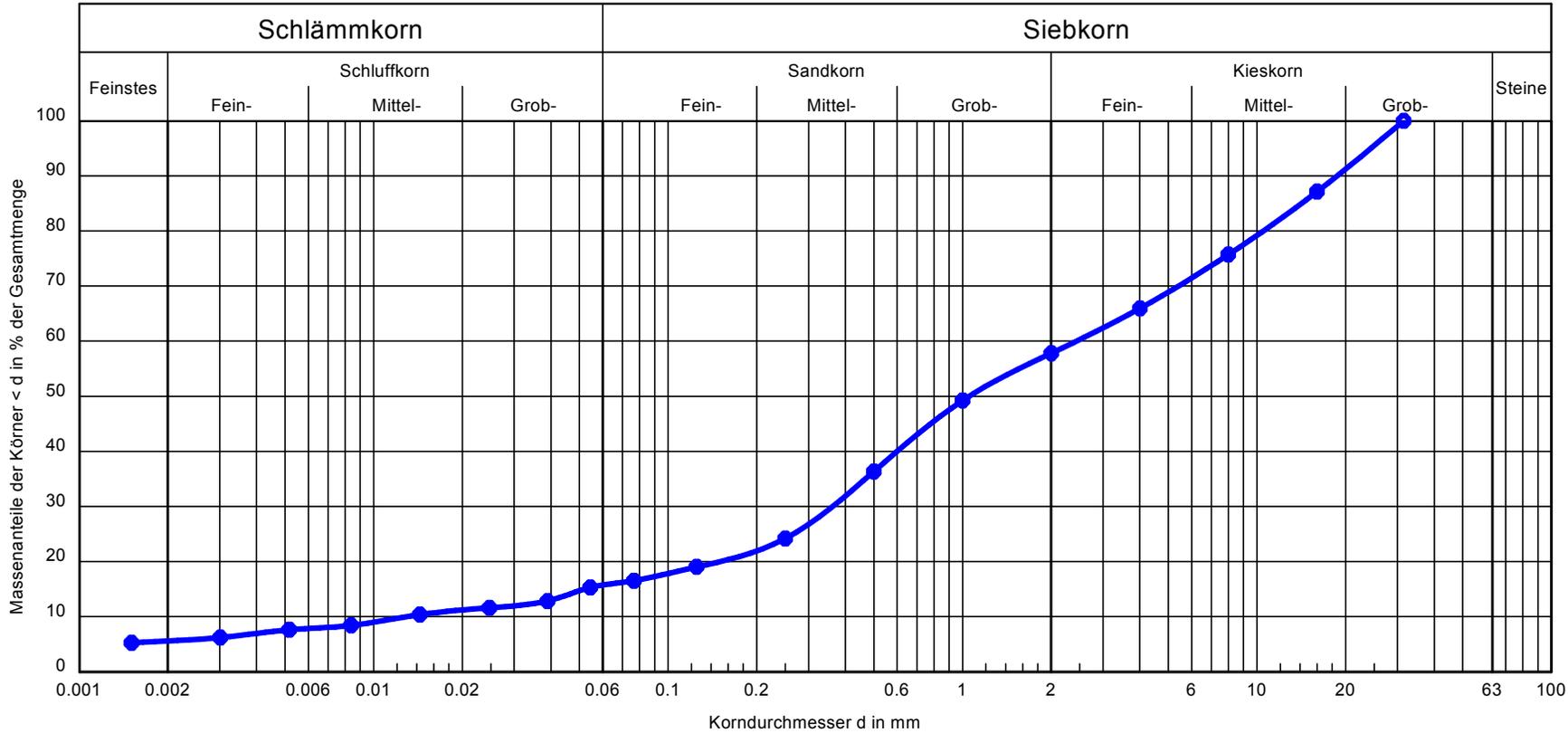
Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Köln

Bearbeiter: Füntmann

Datum: 29.04.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
190338
Fleischhof Rasting
Meckenheim

Prüfungsnummer: 19043222-02
Probe entnommen am: 04.04.2019
Art der Entnahme: KRB
Probenehmer: Auftraggeber



Bezeichnung:

MP 02

Bodenart:

S, G, t', u'

Bodengruppe:

GU*

Cu/Cc

188.2/4.2

T/U/S/G [%]:

5.6/10.3/41.9/42.2

Wassergehalt [M%]

6,1

Bemerkungen:

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Auftraggeber:

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Köln

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

190338
Fleischhof Rasting
Meckenheim

Prüfungsnummer: 19043222-01

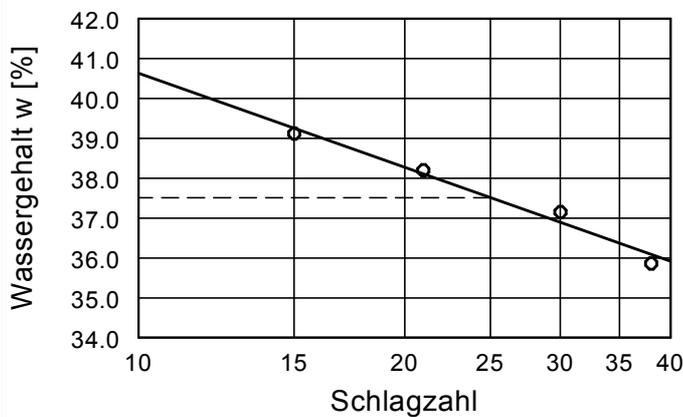
Bodenart: U, t, fs, ms'

Probe entn. am: 04.04.2019

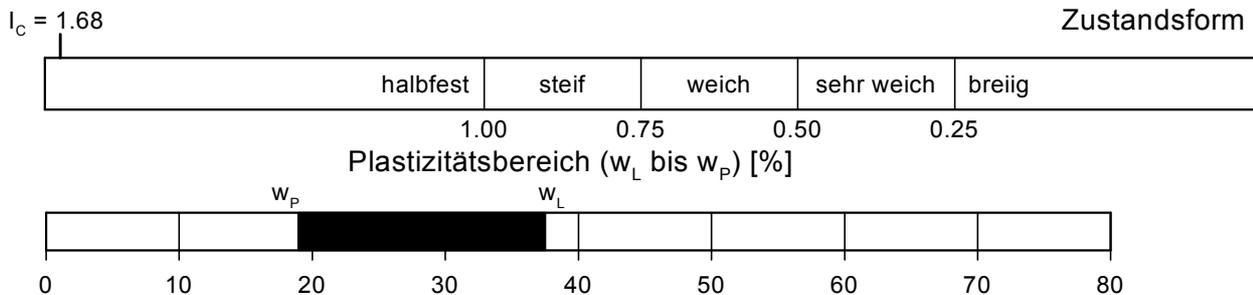
Probennehmer: AG

Bearbeiter: Füntmann

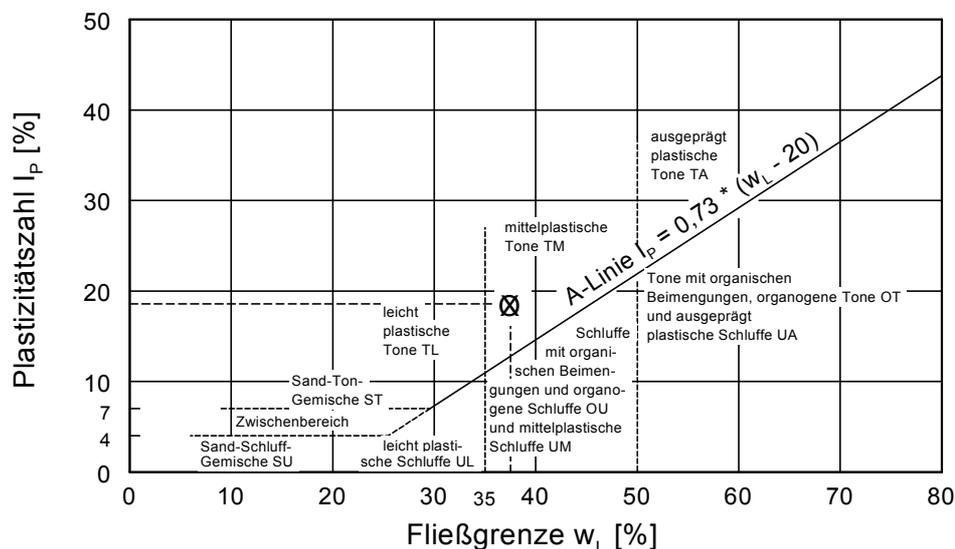
Datum: 02.05.2019



Wassergehalt w =	6.4 %
Fließgrenze w_L =	37.5 %
Ausrollgrenze w_P =	18.9 %
Plastizitätszahl I_P =	18.6 %
Konsistenzzahl I_C =	1.68



Plastizitätsdiagramm



Anlage IV

Umwelttechnische Laaborversuche

Anlage IV.1:

Laborprotokolle

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

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Widdersdorfer Straße 190
50825 Köln

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01921259
Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-014643-01

Auftragsbezeichnung: 190338 - BV Fleischhof Rasting, Meckenheim

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 04.04.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 17.04.2019
Prüfzeitraum: 17.04.2019 - 24.04.2019

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. 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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Analytical Service Manager
Tel. +49 2236897205

Digital signiert, 25.04.2019
Tizian Bajon
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
Probenahmedatum/ -zeit	04.04.2019	04.04.2019	04.04.2019
Probennummer	019079293	019079294	019079295

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	0,6	1,4	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	82,7	93,0	90,5
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	11,3	6,2	4,3
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	16	9	11
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	34	18	15
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	17	10	8
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	32	18	15
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	51	32	25

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,2	< 0,1	0,5
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
				Probenahmedatum/ -zeit		04.04.2019	04.04.2019	04.04.2019
				Probennummer		019079293	019079294	019079295
BG	Einheit							

LHKW aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,07
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,07

PCB aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP-01-Lhf	MP-02-Terasse	KRB 3/1 (0,0-0,6m)
Probenahmedatum/ -zeit	04.04.2019	04.04.2019	04.04.2019
Probennummer	019079293	019079294	019079295

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			7,0	6,8	6,6
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,5	22,9	23,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	38	25	60

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

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	6,0	3,3	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,002
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,01	< 0,01	0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Anlage V

Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C

Anlage V.1:	Einteilung Homogenbereiche
Anlage V.2:	Schicht 1.2
Anlage V.3:	Schicht 2
Anlage V.4:	Schicht 3.1
Anlage V.5:	Schicht 3.2

Projekt: BV Fleischhof Rasting, Meckenheim
 Auftraggeber: io-consultants GmbH & Co.KG

Proj.-Nr.: 190338
 Bericht: Geotechnischer Bericht
 Anlage: V.1



Einteilung der Homogenbereiche¹

Gewerk		DIN 18300-GK2,3 Erdbau	DIN 18301 Bohrarbeiten	DIN 18304 Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten				
Bodenschicht								
Nr.	Bezeichnung							
1.2	Auffüllung	Erd1	Bohr1	Ramm1				
2	Hochflutlehm	Erd1	Bohr1	Ramm1				
3.1	Terrasse, lehmig	Erd2	Bohr2	Ramm2				
3.2	Terrasse	Erd2	Bohr2	Ramm2				

1) gemäß allgemeiner praktischer Vorgehensweise ist die Einteilung der Homogenbereich im Bodengutachten ein Konzept, welches im Rahmen der Ausschreibungszielstellung vom Ausschreibenden zu verifizieren und anzupassen ist (vgl. z.B. BAW-MEH).

Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **1.2**

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Auffüllung

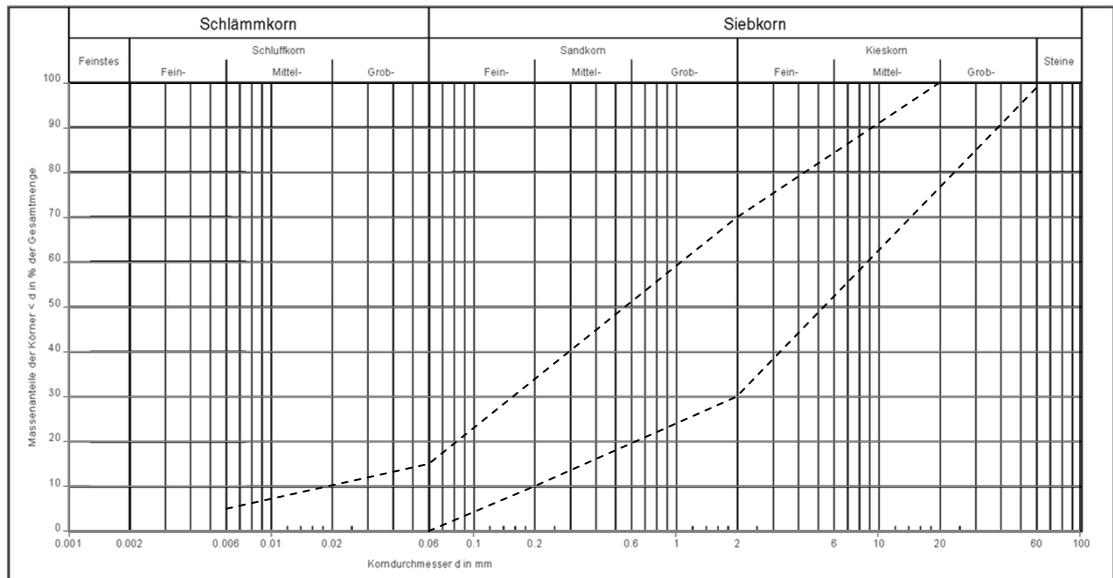
DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Ergänzender
 Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SW, SU, GW, GU			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	0	15	55	30
	0	0	30	70
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker	mitteldicht		
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z 0	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	2
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	7
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3	0	2
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **2**

Bezeichnung: Hochflutlehm

Ergänzender Hinweis:

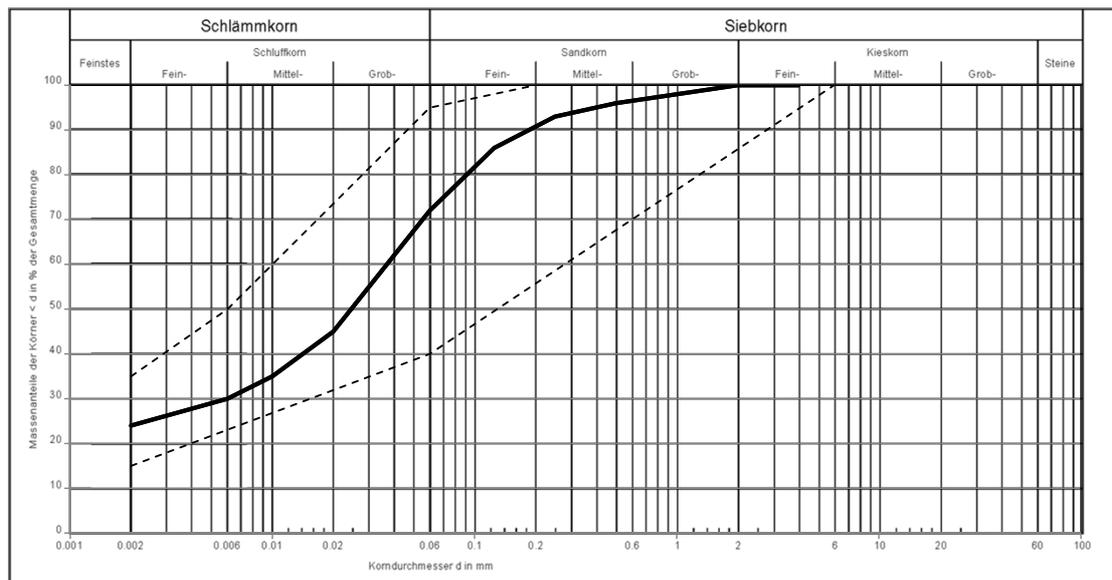
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Hochflutlehm			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, SU, ST*, ST, TL, TM			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	35	60	5	0
	15	25	46	14
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(k.A.)		(k.A.)	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich		steif	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1	0,5		1	

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z 0	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	5	
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	mittel
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	30
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3	15	5
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136	15	200
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **3.1**

Bezeichnung: Terrasse, lehmig

Ergänzender Hinweis:

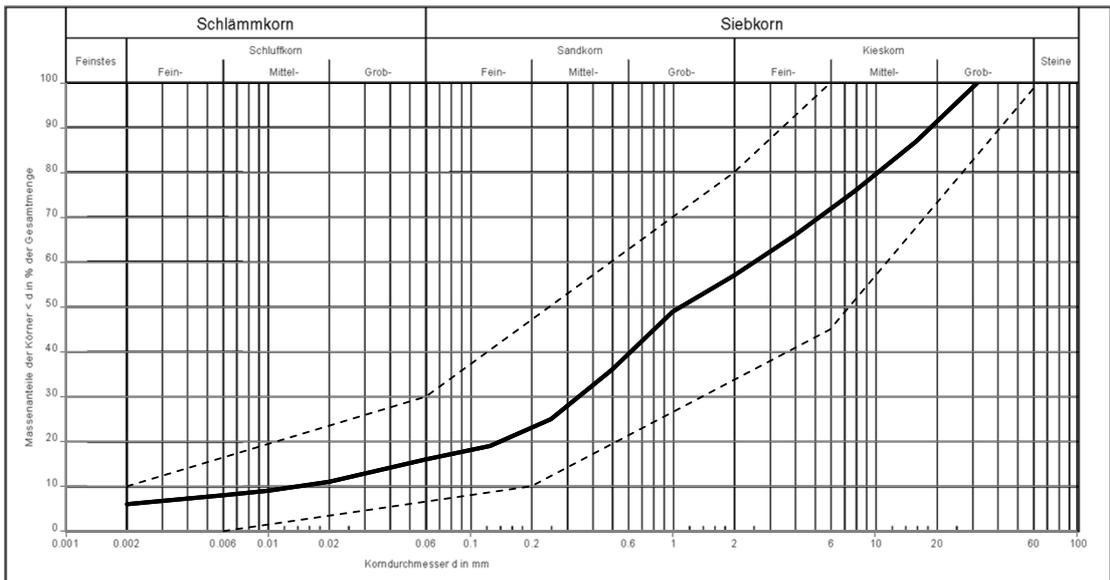
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Terrasse (Übergangszone)			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU, SU*, GU, GU*			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	10	20	50	20
	0	7	27	66
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker	mitteldicht		
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)	(k.A.)		
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z 0*	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	7
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3	5	2
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **3.2**

Bezeichnung: Terrasse

Ergänzender Hinweis:

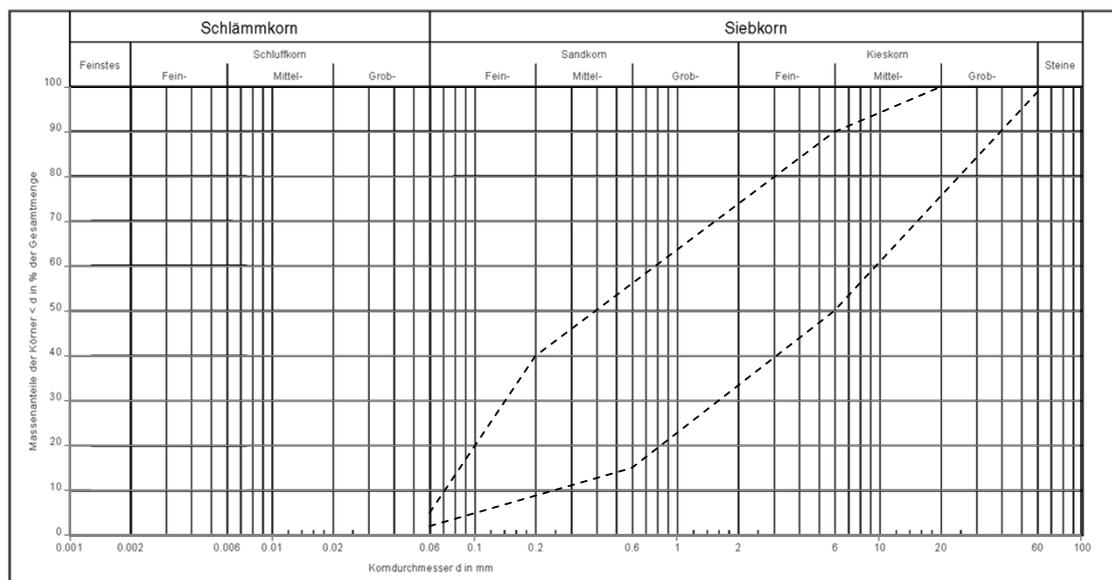
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Terrasse			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SW, GW			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	0	5	69	26
	0	2	31	67
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht		dicht	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z 0	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1	
Plastizität DIN EN 14688-1	keine	keine
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1		
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3	0	0
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Anlage VI

Fremdunterlagen

Anlage VI.1:

Auskunft LANUV zu Grundwasserständen

Anlage VI.2:

Kampfmittelauskunft

Betreff: WG: Grundwasserauskunft BV Am Pannacker, Meckenheim

Von: GWAuskunftBestaetigt <GWAuskunftBestaetigt@lanuv.nrw.de>

Datum: 08.04.2019, 13:18

An: "'d.kehr@mup-group.com'" <d.kehr@mup-group.com>, "rechnung_koeln@mullundpartner.de" <rechnung_koeln@mullundpartner.de>

Von: Dustin Kehr <d.kehr@mup-group.com>

Gesendet: Donnerstag, 28. März 2019 11:00

An: GWAuskunftBestaetigt <GWAuskunftBestaetigt@lanuv.nrw.de>

Betreff: Grundwasserauskunft BV Am Pannacker, Meckenheim

Sehr geehrter **Herr Kehr**,
sehr geehrte **Damen und Herren**,

anbei sende ich Ihnen die gewünschte Grundwasserauskunft für den angegebenen Grundstücksbereich: BV Am Pannacker, Meckenheim; Mittelpunktswerten: 32360518 m : 5611622 m UTM (ETRS89)
Den Gebührenbescheid erhalten Sie in den nächsten Tagen ebenfalls per E-Mail.

Um Ihnen einen Überblick der Gesamtsituation zu geben, füge ich als Anlage eine Karte des Bereiches Ihres Standortes aus unserer Grundwasserdatenbank als PDF- Dokument bei.

Die Daten der frei zugänglichen Messstellen in der Kartenansicht können über die unten genannten Links von Ihnen eingesehen werden. Die Daten dieser freigegebenen Messstellen lassen sich als Excel –Datei oder PDF –Datei speichern. Bei den vom Eigentümer nicht freigegebenen Messstellen ist bei diesem nachzufragen, ob er die gewünschten Daten zu Verfügung stellt.

Nach Prüfung in unserer Grundwasserdatenbank ergibt sich folgende Datenlage:

Die für den Höchststand relevante Messstelle 071078538 - MECKENHEIM ZBR 455 liegt ca. 740m in südwestlicher Richtung von den angegebenen Mittelpunktswerten entfernt.. An dieser Messstelle wurde der Höchstwert von 164,65 mNHN2016 am 17.4.1970 gemessen.

Bezieht man die Grundwasserhöhen der in der beigefügten Karte gezeigten Grundwassergleichen und die Messwerte der oben angegebenen Messstelle auf den angefragten Standortbereich, ergibt sich ein geschätzter höchster Wasserstand um ca. **164,5-165,5 mNHN2016** im Grundstücksbereich von Südwest nach Nordost. Einen Sicherheitszuschlag beinhaltet diese Angabe zum höchsten Grundwasserstand nicht.

Der mittlere Höchstwert der Jahre 1954 bis 1982 liegt bezogen auf den angefragten Grundstücksbereich etwa bei 163 -164mNHN2016 von Südwest nach Nordost.

Die niedrigsten Grundwasserstände liegen bezogen auf Ihr Grundstücksbereich um ca. 160,4- 161mNHN2016.

Der Landesgrundwasserdienst hat u. a. die Zielsetzung, regional gültige Aussagen zu Grundwasserständen zu ermöglichen. Die Dichte des landeseigenen Messstellennetzes ist hierauf ausgerichtet. Bei grundstücksbezogenen Fragestellungen reicht die Messstellendichte in den meisten Fällen lediglich für eine Abschätzung aus. Um exaktere, parzellengenaue Aussagen sowie Vorhersagen zu treffen, müssten für jeden Punkt des Untergrunds die genauen Eigenschaften sowie die Grundwasserneubildungsraten der zukünftigen Jahre bekannt sein. Dass die Grundwasserneubildungsrate vom Wetter abhängt erschwert Zukunftsprognosen zusätzlich. Aus diesen Gründen ist unsere Angabe von Wasserständen nur als grobe Information zu werten und nicht als Tatsache, die sicher eintreten wird. Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass obengenannte Werte durch unterschiedliche hydrogeologische Verhältnisse von den tatsächlichen Werten an dem Sie interessierenden Grundstück abweichen können. Ebenso ist die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass bei nicht täglichen Messungen an Grundwassermessstellen der höchste Grundwasserstand nicht erfasst werden konnte, wenn er z.B. zwischen 2 Messungen auftrat. Sollte in Ihrem Fall eine genauere Angabe der Wasserstände notwendig sein, empfehle ich eigene Untersuchungen durchzuführen oder einen geeigneten Sachverständigen hinzuzuziehen.

Eine Prognose für die Zukunft geben wir nicht.

Für eventuelle Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag
Wolfgang Arnolds

Wolfgang Arnolds
Fachbereich 51: Hydrologie und Messnetzzentrale

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Dienstort: Wuhanstraße 6, 47051 Duisburg
Postanschrift: Postfach 101052, 45610 Recklinghausen

Telefon.: +49 2361 305-2240
E-Mail: wolfgang.arnolds@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Bei einer öffentlichen Darstellung der Daten verpflichtet sich der Nutzer, auf jeder analogen oder digitalen Veröffentlichung, die Daten des LANUV beinhaltet, an geeigneter Stelle einen deutlich sichtbaren Quellenvermerk wie folgt anzugeben: " Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz © Land NRW, Recklinghausen, <http://www.lanuv.nrw.de>".

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW sammelt und führt die Daten mit der zur Erfüllung seiner öffentlichen Aufgaben erforderlichen Sorgfalt, es übernimmt jedoch keine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit dieser Daten. Die Haftung für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung der Inhalte verursacht werden, ist daher ausgeschlossen.

Wir haben seit einiger Zeit die Möglichkeit zu einer Eigenrecherche geschaffen.
Sie finden die verschiedenen Portale unter folgenden Internetadressen:

<http://www.umweltportal.nrw.de/servlet/is/811/>

-
<http://www.uvo.nrw.de>

-
<http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf>

-
Wichtig: Popublocker ausschalten

Alle Portale beinhalten neben umfangreichen Umweltinformationen auch die öffentlichen Daten zu Grundwassermessstellen.

Weitere wissenswerte Informationen zum Thema Grundwasserstand stehen Ihnen auch auf unserer Webseite zu Verfügung:

<http://www.lanuv.nrw.de/wasser/gwstand.htm>

Von: Dustin Kehr <d.kehr@mup-group.com>
Gesendet: Donnerstag, 28. März 2019 11:00
An: GWAuskunftBestaetigt <GWAuskunftBestaetigt@lanuv.nrw.de>
Betreff: Grundwasserauskunft BV Am Pannacker, Meckenheim

Sehr geehrte Damen und Herren,

für das u.g. Bauvorhaben benötigen wir eine Stellungnahme des LANUV über den gemittelten Grundwasserstand sowie Grundwasserhöchst- und -niedrigstand einer oder mehrerer repräsentativen Grundwassermessstellen im Planungsbereich:

BV Am Pannacker, Meckenheim ; Mittelpunktskordinaten: 32360518 m : 5611622 m UTM (ETRS89)

Diesem Schreiben liegt ein Lageplan mit dem erwähnten Planungsbereich bei.

Vielen Dank für Ihre Bemühungen.

--

Mit freundlichen Grüßen

i.A. Dustin Kehr

Durchwahl: [+49 221 170917-34](tel:+4922117091734)
Mobil: [+49 160 5092731](tel:+491605092731)
E-Mail: d.kehr@mup-group.com
Internet: <http://www.mup-group.com>

Mull und Partner	Mull und Partner	Mull und Partner
Ingenieurgesellschaft mbH	Ingenieurgesellschaft mbH	Ingenieurgesellschaft mbH
Hauptniederlassung Köln	Niederlassung Hagen	Niederlassung Düsseldorf
Widdersdorfer Straße 190	Altenhagener Straße 89-91	Parsevalstraße 9 b
50825 Köln-Ehrenfeld	58097 Hagen	40468 Düsseldorf
Tel: +49 221 170917-0	Tel: +49 2331 97683-00	Tel: +49 211 4165121-0
Fax: +49 221 170917-99	Fax: +49 2331 97683-20	Fax: +49 211 4165121-99

Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Jürgen Welbers, Dr. Jürgen Margane, Dipl.-Geol. Christoph Richter, Dipl.-Geol. Axel Fahrenwaldt

Amtsgericht Köln HRB 51628
Steuernummer 217/5764/0582
USt-IdNr. DE 120692212

[Hinweise zum Datenschutz](#)

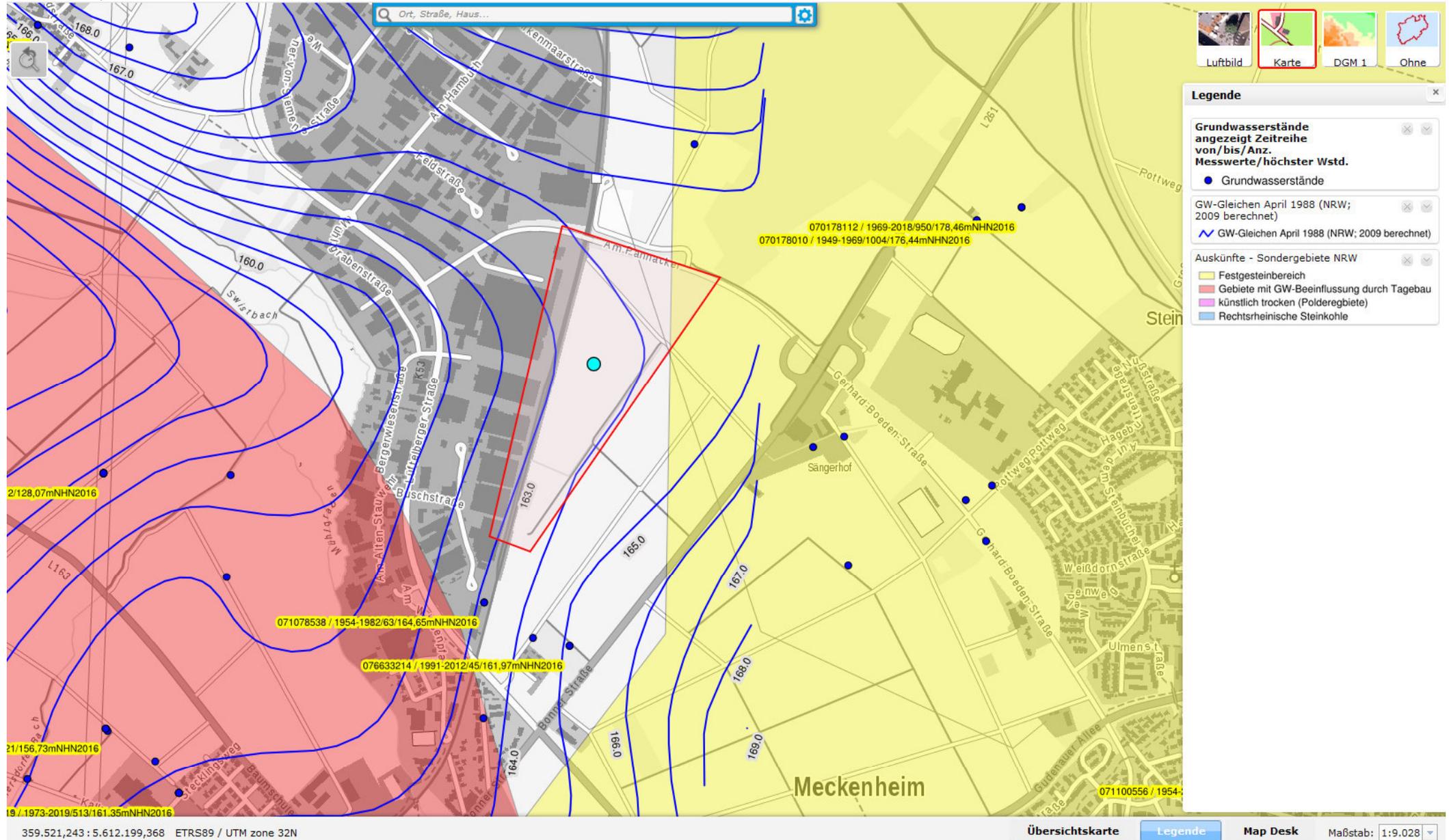
- Think before you print.

Diese E-Mail enthält vertrauliche und/oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese E-Mail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte sofort den Absender und vernichten Sie diese Mail. Das unerlaubte Kopieren sowie die unbefugte Weitergabe dieser Mail ist nicht gestattet.

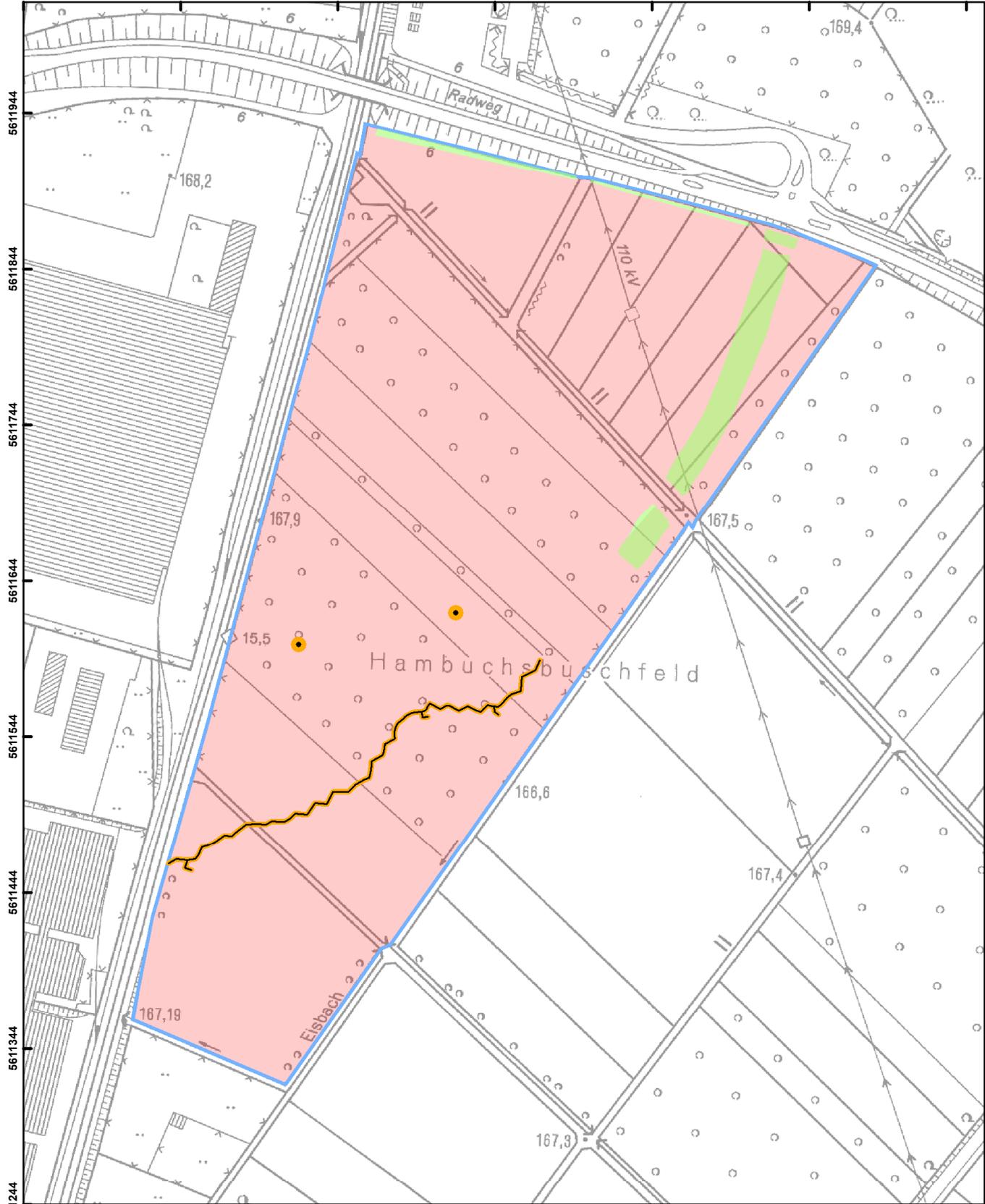
This e-mail may contain confidential and/or privileged information. If you are not the intended recipient (or have received this e-mail in error) please notify the sender immediately and destroy this e-mail. Any unauthorized copying, disclosure or distribution of the material in this e-mail is strictly forbidden.

—Anhänge:—

Plan_A4_auskunft.pdf	348 KB
Hinweise an Empfänger von Daten 3006.pdf	89,1 KB



Die Markierung bezeichnet den Standortbereich. Dargestellt werden in der Ansicht Messstellen mit dem höchsten Grundwasserstand, der Messzeitreihe und der Anzahl der Messungen. Zusätzlich eingeblendet sehen Sie die Grundwasser- Höhengleichen von 1988 (2009 berechnet) dem Jahr mit vergleichsweise sehr hohen Grundwasserständen. 2009 wurde das April 1988-Gleichenhöhenmodell mit weiteren Parametern neu berechnet. Das errechnete, nicht verifizierte Modell ist mit blauer Linie und Angaben in Metern über NHN eingestellt, Bitte beachten Sie hierzu auch die Kartenlegende.



**Bezirksregierung
Düsseldorf**

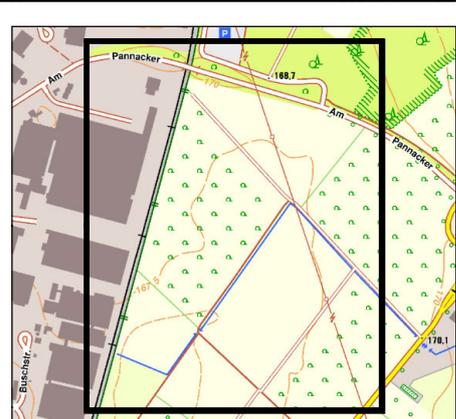


Aktenzeichen :
22.5-3-5382032-855/18

Maßstab : 1:3.500
Datum : 10.01.2019

Legende

ausgewertete Fläche(n)	Laufgraben
Blindgängerverdacht	Panzergraben
geräumte Blindgänger	Schützenloch
geräumte Fläche	Stellung
Detektion nicht möglich	militär. Anlage
Überprüfung der zu überbauenden Flächen ist nicht erforderlich	
Überprüfung der zu überbauenden Flächen wird empfohlen	



Diese Karte darf nur mit der zugehörigen textlichen Stellungnahme verwendet werden.
Nicht relevante Objekte außerhalb des beantragten Bereichs sind ausgeblendet.