

Geo- und abfalltechnischer Bericht

Nr. 10216.1/01

Projekt:	Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA) Oppenheimer Straße 64560 Riedstadt
Gegenstand:	Baugrunderkundung und gründungs- sowie versickerungstechnische Beratung, abfalltechnische Untersuchungen
Auftraggeber:	LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH Fritz-Elsas-Straße 31 70174 Stuttgart
Datum:	16.04.2018
Projekt-Nr.:	10216.1

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Gelände und Bauvorhaben	5
4	Durchgeführte Untersuchungen	7
4.1	Felduntersuchungen	7
4.2	Laboruntersuchungen	8
5	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	8
5.1	Baugrundverhältnisse	8
5.2	Grundwasserverhältnisse	9
6	Bodengruppen und Bodenklassen	12
7	Charakteristische Bodenkennwerte	12
8	Hinweise zum geplanten Wegebau	13
9	Hinweise zu geplantem Kanalbau	15
10	Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08	16
11	Rückverfüllung von Arbeitsräumen	16
12	Versickerung von Oberflächenwasser	17
13	Abfalltechnische Bodenuntersuchungen	18
14	Schlussbemerkungen und Hinweise	19

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anl. 1 Übersichtslageplan
- Anl. 2 Lageplan mit Bohr- und Sondieransatzpunkten, Schnittführung
- Anl. 3.1 Sondierergebnisse, Schnitt A-A
- Anl. 3.2 Sondierergebnisse, Schnitt B-B
- Anl. 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen
- Anl. 5 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen
- Anl. 6 Ergebnisse der Kampfmittelfreimessung

VERTEILER

LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

1-fach in Papier sowie
1-fach digital (pdf)

Bautechnisches Büro
Dipl.-Ing. Wolfgang Schreiber VDI
Arheilger Woogstraße 59
64291 Darmstadt

1-fach digital (pdf)

z.d.A. (10216.1)

1-fach in Papier sowie
1-fach digital (pdf)

1 Veranlassung

Die LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH plant derzeit als Erschließungsträger im Auftrag der Stadt Riedstadt die für die Erweiterung des Gewerbeparks Ried erforderlichen Kanal- und Straßenbauleistungen. In diesem Zusammenhang werden Angaben zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie zum Trag-, Verformungs- und Versickerungsverhalten der anstehenden Böden benötigt. Darüber hinaus sind die Bohransatzpunkte auf Kampfmittel freizumessen und die potentiell anfallende Aushubmassen im Hinblick auf deren Wiederverwertung bzw. Entsorgung abfalltechnisch zu untersuchen und entsprechend den derzeit gültigen Richtlinien und Vorschriften einzustufen.

Die Dr.-Ing. Ittershagen & Co. - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (kurz: ITC Ingenieure GmbH) wurde von der LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH beauftragt, die im Grundrissbereich der geplanten Erschließungs- und Baumaßnahmen anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden sowie diese im Hinblick auf deren Planung und Herstellung aus geotechnischer Sicht zu bewerten.

Darüber hinaus wurden wir beauftragt, die potentiell anfallenden Aushubmassen entsprechend den derzeit gültigen Richtlinien und Vorschriften orientierend abfalltechnisch zu untersuchen und einzustufen.

2 Unterlagen

Bei der Erstellung des vorliegenden Geo- und abfalltechnischen Berichtes standen die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH, Fritz-Elsas-Straße 31, 70174 Stuttgart. Lageplan Erweiterung Gewerbepark Ried, M= 1:1.500, 10.10.2017
- [U2] Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012
- [U3] ATV-DVWK-Regelwerk, Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127: Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, GfA Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V., 3. Auflage, 2000
- [U4] Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Abt. Staatliche Umweltämter, Stand 10.12.2015

- [U5] ATV-DVWK-Regelwerk, Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, GfA Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V., 2002
- [U6] GeoZ, Dipl.-Ing. Adam Zioltkowski, Lu-Röder-Straße 13, 64331 Weiterstadt-Braunshardt. Projekt: Erweiterung Gewerbepark Ried, Riedstadt. Schichtenverzeichnisse für Baugrunduntersuchungen in Anlehnung an DIN 4022, Ergebnis des Nivellements, 28.03.2018
- [U7] Vermessungsbüro Müller, Bessunger Straße 73, 64347 Griesheim. Digitale Geländeaufnahme, Gewerbepark Ried, zur Verfügung gestellt vom Bautechnischen Büro Schreiber, Darmstadt, per E-Mail am 03.04.2018

3 Gelände und Bauvorhaben

Das Baufeld befindet sich im Westen der Stadt Riedstadt-Wolfskehlen. Im Süden und Westen schließen bereits entwickelte Gewerbeflächen an das Baufeld an, im Norden befinden sich derzeit - wie auf dem Baufeld selbst auch - Ackerflächen. Im Osten folgt, getrennt durch eine Bahnlinie, die Bebauung der Wolfskeher Innenstadt.

Die Geländeoberkante (GOK) verläuft nahezu eben, die Höhenverhältnisse ergeben sich nach Auswertung des im Rahmen der Bohrarbeiten durchgeführten Höhennivellements sowie [U7] in etwa wie folgt:

Geländeoberkante ~ 88,0 – 88,5 m NN

Die Lage des geplanten Gewerbegebietes kann der Anl. 1 entnommen werden. Der derzeitige Zustand sowie das Umfeld des Baugebietes sind in der nachfolgenden Abb. 1 dargestellt, Abb. 2 zeigt die geplante Erweiterungsmaßnahme.

Abb. 1 Foto des Baugebietes und Umfeldes



Abb. 2 Lageplan Erweiterung Gewerbepark Ried



Nach den vorliegenden Informationen sind im Zuge der Erschließungsmaßnahmen zunächst die Straßen- und Kanalbauarbeiten durchzuführen.

Für den Bau der Straße ist erfahrungsgemäß von einer Belastungsklasse Bk1,8 bis maximal Bk100 gemäß RStO 12 [U2] auszugehen. Der Gehweg erhält i.d.R. einen Regelaufbau nach Tafel 6, Zeile 2. Die Aufbaumächtigkeiten ergeben sich mit diesen Annahmen wie folgt:

Gesamtaufbau Straße ~ 0,6 m

Gesamtaufbau Gehweg ~ 0,4 m

Angaben zur Verlegetiefe des Kanals liegen derzeit noch nicht vor, so dass zunächst von einer mittleren (üblichen) Tiefe von rd. 2,0 m unter aktueller Geländehöhe ausgegangen wird.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des geplanten Gewerbegebietes (Straßen- und Kanalbau) wurden am 28.03.2018 im Auftrag der ITC Ingenieure GmbH durch die Fa. GeoZ insgesamt fünf Kleinrammbohrung (RKS 1 bis RKS 5) mit einer planmäßigen Bohrtiefe von 4 m durchgeführt.

Die Bohransatzpunkte wurden nach Durchführung der Baugrunderkundung nach Lage auf das örtliche System sowie nach Höhe auf einen vorhandenen Festpunkt eingemessen.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Lageplan der Anl. 2 zu entnehmen. Das Ergebnis der Baugrunderkundung ist zeichnerisch in zwei geologischen Längsschnitten in den Anl. 3.1 und 3.2 dargestellt.

Da zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung noch keine Angaben zur Kampfmittelfreiheit vorlagen, wurden die Bohransatzpunkte vorlaufend durch die Firma GeoZ im Auftrag der ITC Ingenieure GmbH ferromagnetisch freigemessen.

Die Ergebnisse der Kampfmittelfreimessung sind der Anl. 6 zu entnehmen.

4.2 Laboruntersuchungen

Zur bodenmechanischen sowie bautechnischen Klassifikation der erkundeten Böden wurden im Auftrag der ITC Ingenieure GmbH durch die Fa. ZuB (Eppertshausen) die nachfolgend ausgeführten Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Das detaillierte Ergebnis der bodenmechanischen Laborversuche (Versuchsprotokolle etc.) ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Zur Bewertung der Wiederverwertbarkeit bzw. zur Klärung des Entsorgungsweges der potentiell anfallenden Aushubmassen wurden aus den Kleinrammbohrungen weiterhin mehrere Einzelproben entnommen und zu repräsentativen Mischproben für die angetroffenen Schichten zusammengeführt. Die Mischproben wurden im Auftrag der ITC Ingenieure GmbH durch die Eurofins Umwelt West GmbH auf die Parameterliste des in Hessen gültigen Baumerkblattes [U4] untersucht.

Das detaillierte Ergebnis der abfalltechnischen Laborversuche (Analyseprotokolle etc.) ist der Anl. 5 zu entnehmen.

5 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

5.1 Baugrundverhältnisse

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung stellt sich der Schichtenaufbau sowie der Schichtenverlauf im Grundrissbereich der geplanten Bau- und Erschließungsmaßnahmen wie folgt dar:

Unter den wenige Dezimeter mächtigen **Ackerböden** (Wurzel- und Pflanzenreste) folgen zunächst die im Ried typischen Decklehme. Diese setzen sich aus tonigen Schluffen und schluffigen Ton mit z.T. schwach feinsandigen Beimengungen zusammen. Die **Decklehme** sind gemäß DIN 18196 den Bodengruppen UL, TL sowie UM, TM (lokal auch TA) zu zuordnen und besitzen eine meist steife bis halbfeste Konsistenz.

Die Decklehme werden bis auf Endtiefe der Bohrungen von lokal schwach kiesigen **Sanden** der Bodengruppen SE, SW sowie SU gemäß DIN 18196 unterlagert. Nach dem festgestellten Bohrwiderstand ist von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung der Sande auszugehen.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser (z.T. gespannt) wurde im Rahmen der Baugrunderkundung wie folgt angetroffen:

Tab. 1 Gemessene Grundwasserstände

Ansatzstelle	GOK	Datum	Grundwasser, angebohrt	
			unter GOK	[m NN]
RKS 1	88,20 m NN	28.03.2018	2,20 m	86,00 m NN
RKS 2	87,79 m NN	28.03.2018	2,09 m	85,70 m NN
RKS 3	88,15 m NN	28.03.2018	2,25 m	85,90 m NN
RKS 4	87,90 m NN	28.03.2018	2,26 m	85,64 m NN
RKS 5	88,10 m NN	28.03.2018	2,25 m	85,85 m NN

Zur weitergehenden Auswertung der Grundwasserverhältnisse am Projektstandort wurde das zur Verfügung stehende Kartenwerk des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) ausgewertet. Hiernach lassen sich für den Bereich des Baufeldes zwischen 1957 und 2015 die nachfolgend aufgeführten Grundwasserstände ermitteln:

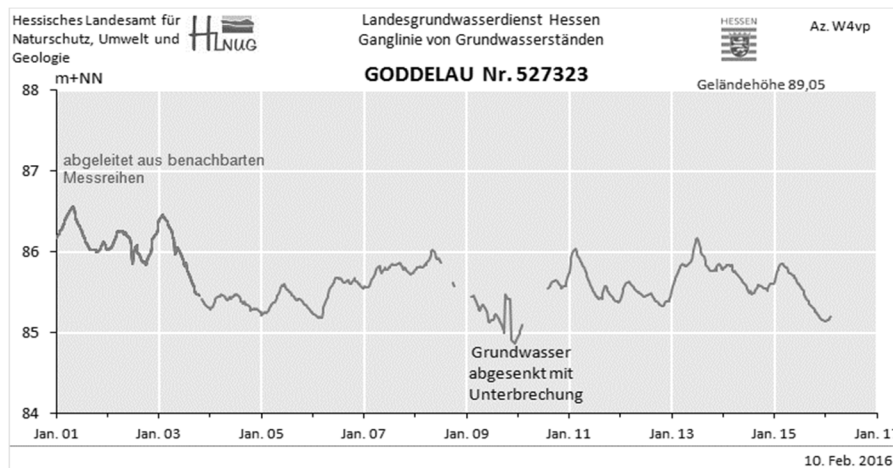
Tab. 2 Historische Grundwasserstände

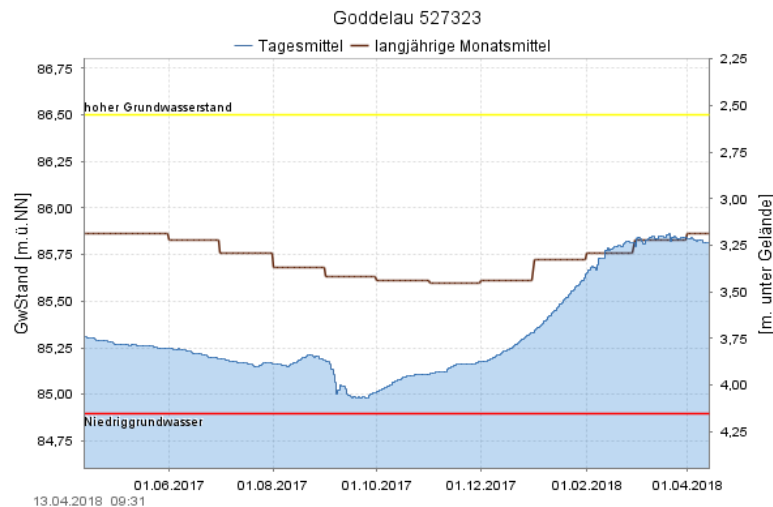
Datum	Grundwasser [m NN]
April 1957	86,5
Oktober 1976	84,7
April 1988	86,1
Oktober 1993	84,8
April 2001	86,4
Oktober 2002	85,6
Oktober 2003	85,4

Datum	Grundwasser [m NN]
Oktober 2004	85,3
Oktober 2005	85,3
Oktober 2006	85,5
Oktober 2007	85,6
Oktober 2008	85,5
Oktober 2009	85,5
Oktober 2010	85,9
Oktober 2011	85,6
Oktober 2012	85,5
Oktober 2013	85,8
Oktober 2014	85,6
Oktober 2015	85,5

Zur Bewertung der jahreszeitlichen Grundwasserschwankungen wurde weiterhin die in Goddelau befindliche Grundwassermessstelle Nr. 527323 (Goddelau) ausgewertet. Der Ganglinienverlauf ist in der Abb. 3 dargestellt.

Abb. 3 Ganglinien der Grundwassermessstellen Nr. 527323 (Goddelau)





Unter Berücksichtigung der o.g. Grundwasserstände sowie der historischen Messdaten wird empfohlen, bei der Herstellung des Bauwerkes den bauzeitlich anzunehmenden Grundwasserstand wie folgt zu berücksichtigen:

Bauwasserstand $GW_{\text{Bau}} = 86,0 \text{ m NN}$

Dieser Wasserstand ist für die Planung von Baugruben, Baubehelfen und ggf. Wasserhaltungsmaßnahmen im Bereich des geplanten Neubaus maßgeblich. Weiterhin wird empfohlen, den Bemessungswasserstand in den Planungen wie folgt zu berücksichtigen:

Bemessungswasserstand $GW_{\text{max}} = 86,5 \text{ m NN}$

Dieser Wasserstand ist für den Nachweis der Auftriebssicherheit bzw. die Planung der Bauwerksabdichtung maßgebend.

Die o.g. Bau- und Bemessungssachverständige basieren auf den Ergebnissen langjähriger Grundwassermessungen im Bereich Hessisches Ried. Das Ergebnis dieser Grundwassermessungen ist durch die anthropogene Beeinflussung zahlreicher Grundwasserentnahmehäuser (z.B. WW Dornheim) beeinflusst. Die Empfehlungen beinhalten somit nicht die derzeit nur schwer quantifizierbaren Auswirkungen einer Reduzierung der Entnahmerate bzw. der Beendigung der Entnahme durch den Betreiber (= höhere Grundwasserstände).

Aufgrund der oberflächennah anstehenden Decklehme ist weiterhin mit witterungsbedingt auftretendem Stau- und Schichtenwasser in diesen Tiefen zu rechnen.

6 Bodengruppen und Bodenklassen

Die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Böden werden nachfolgend den Bodengruppen nach DIN 18196 (Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke) sowie den Bodenklassen nach DIN 18300 (ATV – Erdarbeiten) zugeordnet.

Die Festlegung der Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt nach ZTVE-StB 17.

Tab. 3 Bodengruppen, -klassen, Frostempfindlichkeitsklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17
Ackerboden	OH	1	F 2
Decklehm	UL, TL, UM, TM, TA	4, 5	F 2, F 3
Sand	SW, SE, SI, SU	3	F 1, F 2

7 Charakteristische Bodenkennwerte

Auf der Grundlage von Literaturangaben sowie Erfahrungswerten wurden den o.g. Bodenarten charakteristische Bodenkenngrößen zugeordnet, die für Bemessungszwecke mit den entsprechenden nachweis- und situationsabhängigen Teilsicherheitsbeiwerten der DIN 1054:2010-12 zu beaufschlagen sind.

Tab. 4 Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte feucht γ_k [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Effektiver Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Effektive Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Decklehm steif bis halbfest	20	10	25,0	steif: 7,5 halbfest: 15	steif: 8 halbfest: 15
Sand	20	10	32,5	0	30 - 50

8 Hinweise zum geplanten Wegebau

Nach den Untersuchungsergebnissen kommt das Planum im Straßen- sowie Gehwegbereich nach Abschieben der teilweise vorhanden durchwurzelten Zone durchgängig im Bereich der Schluffe und Tone in steifer bis halbfester Konsistenz zu liegen. Diese Böden sind erfahrungsgemäß nicht in der Lage, der Nachweis der gemäß den derzeit gültigen Richtlinien [U2] erforderlichen Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) zu erbringen.

Für einen richtlinienkonformen Ausbau wird es somit erforderlich werden, die Tragfähigkeit des Planums durch geeignete Maßnahmen bis auf das erforderliche Maß zu erhöhen. Im vorliegenden Fall wird die Ausschreibung eines Teilbodenaustausches in einer Höhe von min. 0,4 m empfohlen oder eine Bodenverbesserung durch ein Kalk-Zement-Gemisch. Aufgrund der Größe des Bauabschnittes wird die vorlaufende Anlage eines Probefeldes (Größe ca. 4 m x 8 m) zur Bestätigung der Austauschhöhe bzw. zur Optimierung dieser empfohlen.

Als Austauschmaterial ist ein gut kornabgestuftes, verdichtungsfähiges, mineralisches Material (z. B. Schotter der Lieferkörnung 0/45 bis 0/56 mm) mit einem Feinkornanteil von weniger als 10% (z. B. GW nach DIN 18196) zu verwenden. Bei entsprechendem Nachweis der umwelttechnischen Eignung kann auch Beton-Recyclingmaterial verwendet werden. Hierbei sollten ausschließlich Recycling-Baustoffe verwendet werden, die eine Körnungslinie gemäß der TL SoB-StB 2004 besitzen. Die Gesteinszusammensetzung ist der TL-Gestein StB 2004 zu entnehmen. Das Material ist in zwei Lagen einzubauen und mit geeignetem Gerät auf $D_{pr} \geq 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die erste Einbaulage ist statisch zu verdichten.

Zur Kontrolle der im Planungsbereich vorliegenden Tragfähigkeitskennwerte sind nach erfolgter Verbesserung statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 durchzuführen. Größenordnungsmäßig sollte der Verbesserungserfolg fortlaufend baubegleitend durch die Eigenüberwachung (EÜ) sowie an rd. fünf durch die Fremdüberwachung (FÜ) festzulegenden Ansatzstellen überprüft werden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die im zukünftigen Planumsbereich anstehenden Böden sehr empfindlich auf Wasserzutritt insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung (z.B. durch das Befahren mit Baumaschinen) reagieren. Bereits eine geringe Durchfeuchtung kann dann zu einer Verbreiung (Bodenklasse 2) führen.

Es wird deshalb empfohlen, zunächst eine Schutzschicht in einer Höhe von rd. 0,3 m zu belassen und diese erst unmittelbar vor Einbau des Teilbodenaustauschmaterials rückschreitend mit einem Glattlöffel zu entfernen. An der Austauschsole ist weiterhin ein Bauvlies mit Trennwirkung (GRK 3) überlappend zu verlegen. Die Arbeiten im Planumsbereich sind nur bei trockener Witterung durchzuführen.

Alternativ zum Teilbodenaustausch wäre es auch möglich, die anstehenden Schluff-/Tonschichten mit Mischbindemittel zu verbessern. Werden die Anforderungen an eine „Qualifizierte Bodenverbesserung“ gemäß FGSV-Merkblatt erreicht, sind weiterhin Einsparungen in der erforderlichen Aufbaumächtigkeit gemäß RStO 12 möglich (qualifizierter verbesserter Schluff/Ton wird in die Frostempfindlichkeitskategorie F 2 statt F 3 eingestuft, was i.d.R. rd. 0,1 m Oberbaumächtigkeit einspart). Die erforderliche Zugabemenge an Mischbindemittel hängt hierbei stark vom Feinsand- und Wassergehalt des Schluffes ab; basierend auf Erfahrungswerten wird die Zugabemenge bei rd. 150-200 kg/m³ Mischbindemittel (ca. 8-12 % bezogen auf die Trockenmasse) liegen, was bei einer Einfrästtiefe von 0,3 m einer Aufstreumenge von rd. 40-60 kg/m² entspricht. Geeignet sind hierbei etwa gleiche Zement- und Kalkanteile im Bindemittel. Zur Bestimmung der tatsächlichen Bindemittelrezeptur und -menge sind weitergehende Untersuchungen in Feld- und Labor (Eignungsprüfung) erforderlich. Auf die einschlägigen FGSV-Merkblätter (M) und Prüfvorschriften (TP) wird hingewiesen.

Auf die mit dem hier anzuwendenden Baumischverfahren (hier wird das Bindemittel aufgebracht und vor Ort ggf. mit Wasserzugabe eingearbeitet/eingefräst) verbundene Staubentwicklung wird aufgrund der nahen Bebauung besonders hingewiesen.

9 Hinweise zu geplantem Kanalbau

Bei der Planung und Ausführung der Kanalbauarbeiten sind generell die Vorgaben der DIN EN 1610, die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) sowie der Vorgaben der DIN 4124 in ihrer derzeit gültigen Fassung zu berücksichtigen.

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung kommt die potentielle Kanalsole in einer Tiefe von rd. 2 m unter GOK und damit ebenfalls vollflächig im Bereich der gering tragfähigen Schluff und Tone zu liegen. Auch hier ist nicht vor einer ausreichenden Tragfähigkeit zur Sicherstellung der dauerhaften Lagestabilität der Rohre auszugehen. Es wird somit empfohlen, zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Rohrbettung ebenfalls einen Teilbodenaustausch in einer Mächtigkeit von 0,3 m unterhalb der Rohrsole durchzuführen. Der E_{v2} -Wert auf der Oberkante des Teilbodenaustausches liegt dann erfahrungsgemäß bei rd. $E_{v2} \sim 30 \text{ MN/m}^2$. Hinsichtlich der Empfindlichkeit der Böden gegenüber Vernässung gilt das bereits vorab genannte.

Als Austauschmaterial ist ein feinkörniger Kiessand- oder Brechsandsplitt (z.B. der Körnung 0/16 – 0/32, Bodengruppe GW, GI nach DIN 18196 o.ä.) zu verwenden.

Für den Kanalgraben ist aufgrund der vorgesehenen Kanaltiefe aller Voraussicht nach ein Verbau erforderlich. Hierfür eignet sich generell ein Trägerverbau oder ein sog. Systemverbau (z. B. Krings-Verbau). Auch hier sind die Vorgaben der DIN 4124 sowie der EAB zu beachten. Bei der Auswahl des Verbautyps sind die Auswirkungen der systemabhängigen Verformung in der Umgebung zu beachten.

Für die bauzeitliche Wasserhaltung (hier: nur Schicht-/Stauwasser) wird eine offene Wasserhaltung empfohlen, die i.d.R. aus Drainagegräben und Pumpensümpfen besteht und ebenfalls das auftretende Tagwasser sicher abführen kann. Sind tiefere Eingriffe in den Baugrund als der o.g. Bauwasserstand (88 m NN) erforderlich, so wird eine Grundwasserabsenkung über Spüllanzen (Vakuumlانzen) in den Sanden empfohlen. Die Grundwasserabsenkung ist genehmigungspflichtig (Wasserrechtsantrag), die Einleitung des zu Tage geförderten Wassers in den örtlichen Kanal gebührenpflichtig.

10 Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

Basierend auf Erfahrungswerten vergleichbarer Erschließungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass die Aushubarbeiten rückschreitend über die gesamte Aushubhöhe des Kanals bzw. des geplanten Oberbaus erfolgen. Der Aushub besteht somit vorrangig aus den Schluffen und Tonen sowie ggf. bei tieferen Eingriffen auch aus den Sanden.

Hinsichtlich der Erdarbeiten lässt sich somit folgender Homogenbereich (= Bereich, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben) definieren:

Tab. 5 Definition Homogenbereich Erdarbeiten (Kanal- und Straßenbau)

Homogenbereich A.X	
Ortsübliche Bezeichnung	Decklehme, Terrassensande
Anteil Steine und Blöcke	< 1 %
Anteil große Blöcke	0 %
Wichte, feucht	18 – 22 kN/m ³
Wassergehalt w_n	15 % – 45 %
undrionierte Scherfestigkeit c_u	25 - 100 kN/m ²
Konsistenz	Steif - halbfest
Plastizität	leicht - ausgeprägt
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 1 %
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, UM, TL, TM, TA SE, SW, SI, SU

Der o.g. Homogenbereich berücksichtigt keine umwelttechnischen, sondern lediglich erdbautechnische Aspekte. Da es aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll sein kann, weitergehend zu separieren, sind die Erdarbeiten ggf. getrennt nach der abfalltechnischen Einstufung auszuschreiben. Hierbei kann die Definition des o.g. Homogenbereiches verwendet werden (z.B. Homogenbereich A.1, bis LAGA Z 1.2; Homogenbereich A.2, LAGA > Z2 (DKI) usw.).

11 Rückverfüllung von Arbeitsräumen

Die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen, aushubrelevanten Schluffe und Tone sind ohne eine vorlaufende Konditionierung (z.B. Zugabe von Mischbindemittel) für

die qualifizierte Rückverfüllung von Arbeitsräumen und Kanalgräben aus technischer Sicht ungeeignet.

Für die tragfähige Rückverfüllung der Arbeitsräume sollte ein Bodenmaterial der Bodengruppen SW oder GW nach DIN 18196 verwendet werden. Das Verfüllmaterial ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ (nach ZTVE-StB) zu verdichten. Die Schütthöhe der Lagen sollte 0,3 m nicht überschreiten.

12 Versickerung von Oberflächenwasser

Die im Bereich der geplanten Erweiterung des Gewerbeparks Ried oberflächennah anstehenden Decklehme (Mächtigkeit im Mittel rd. 2 m) sind aufgrund ihrer geringen Wasserdurchlässigkeit generell nicht zur gezielten Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. In den darunter anstehenden Sanden ist eine Versickerung hingegen möglich.

Die Sande stehen jedoch auch bei Normalwasserständen des Grundwassers bis auf deren Oberkante eingestaut an. Für eine mögliche Versickerung ist es somit erforderlich, vorlaufend Sickerraum zu schaffen, was nur durch den Austausch der Decklehme ab GOK bis auf die OK der Sande möglich ist. Als Austauschmaterial ist ein gut durchlässiger Boden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 5 \times 10^{-4}$ m/s zu verwenden, was nach [U5] bei Grobsanden und sandigen Kiesen eingehalten ist. Die Durchlässigkeit ist durch entsprechende Vorversuche (z.B. im Versuchszylinder nach DIN 18130-ZY) zu untersuchen und zu bestätigen.

Nach dem erfolgten Austausch der Decklehme wie vorab beschrieben kann die Versickerung des Oberflächenwassers u.a. mit folgenden Anlagen realisiert werden:

- Flächen- oder Muldenversickerung
- Rigolen- oder Rohr-Rigolenversickerung
- Mulden-Rigolen-Systeme
- Versickerungsschacht oder -becken

Die Abmessungen und damit Leistungsfähigkeit der Versickerungsanlage ergibt sich aus der Größe der angeschlossenen Dach- und/oder Verkehrsflächen und ist im Rahmen einer Dimensionierungsberechnung (z.B. nach ATV-DVWK-A 138) rechnerisch zu bestimmen. Zur Ermittlung der hierbei erforderlichen Durchlässigkeit der anstehenden

Sande wurde im Zuge der Baugrunderkundung eine Bodenmischprobe entnommen und labortechnisch untersucht. Die sich hieraus basierend auf empirischen Verfahren ergebende Durchlässigkeit der Sande kann in den o.g. Dimensionierungsberechnungen der Versickerungsanlagen wie folgt berücksichtigt werden:

$$\text{Durchlässigkeit Sand } k = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

13 Abfalltechnische Bodenuntersuchungen

Die nachfolgende Tab. 6 gibt einen Überblick über die durchgeführten abfalltechnischen Bodenuntersuchungen und die damit verbundene abfalltechnische Einstufung.

Tab. 6 Ergebnisse der abfalltechnischen Bodenuntersuchungen

Probe	Bodenart Räumliche Zuordnung	Zusammensetzung	Labor Nr.	Einstufung gemäß [U4]	relevanter Parameter
MP 1	Decklehm	RKS 1, t = 0 – 2,4 m RKS 2, t = 0 – 2,4 m RKS 3, t = 0 – 2,3 m RKS 4, t = 0 – 1,7 m RKS 5, t = 0 – 2,2 m	018061055	Z 0	--
MP 2	Sande	RKS 1, t = 2,4 – 4,0 m RKS 2, t = 2,4 – 4,0 m RKS 3, t = 2,3 – 4,0 m RKS 4, t = 1,7 – 4,0 m RKS 5, t = 2,2 – 4,0 m	018061056	Z 0	--

(F) = im Feststoff

(E) = im Eluat

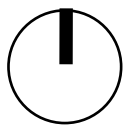
Die untersuchten Proben sind gemäß [U4] in die **Zuordnungskategorie Z 0** einzustufen und stehen damit aus abfalltechnischer Sicht einem uneingeschränkt offenen Einbau zur Verfügung.

14 Schlussbemerkungen und Hinweise

In Anlehnung an DIN 1054-2010 wird empfohlen, den Baugrundsachverständigen überprüfen zu lassen, ob die aufgrund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der Schichten zutreffen. Das Ergebnis dieser Überprüfung (Sohlabnahme) ist zu den Bauakten zu nehmen.

ITC Ingenieure GmbH, Riedstadt


Dr.-Ing. M. Ittershagen
(Geschäftsführender Gesellschafter)



Übersichtslageplan



**Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH**

www.itc-ingenieure.de

Objekt:
Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:
LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

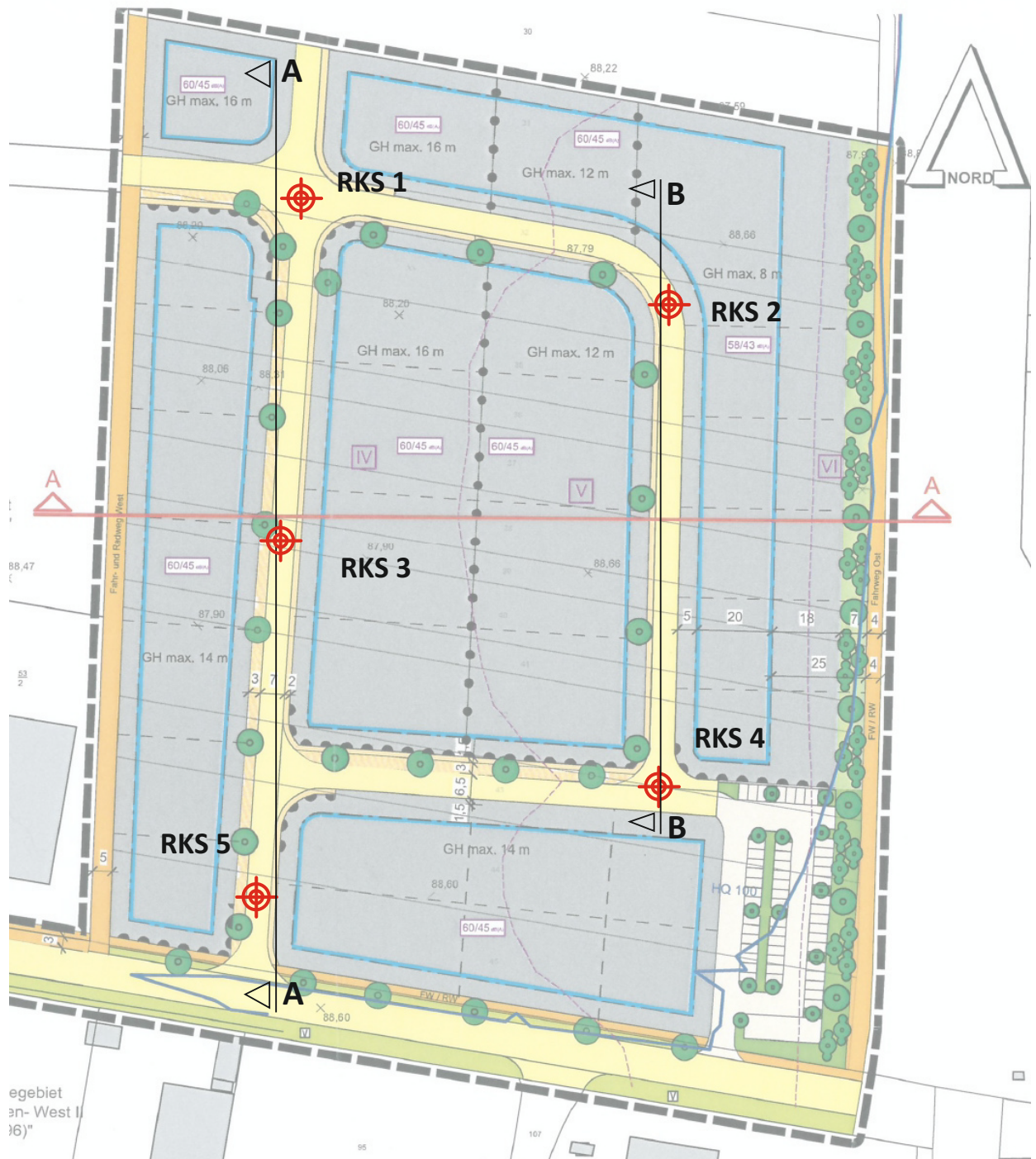
Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen



Datum: 28.03.2018

Maßstab: ca. 1 : 1400

Anlage 1



Legende:

-  Rammkernsondierung / Kleinrammbohrung (DIN 4021)
-  Sondierung mit der schweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2)

Lageplan mit Bohr- und Sondieransatzpunkten, Schnittführung



**Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH**

www.itc-ingenieure.de

Objekt:
Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:
LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: 1 : 170

Anlage 2

Zeichenerklärung (s. DIN 4023)

Untersuchungsstellen

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- ⊕ RKS Rammkernsondierung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- GWM Grundwassermeßstelle

Grundwasser

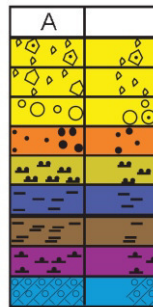
- ▽ Schichtwasser angebohrt
- ▽ k.GW kein Grundwasser
- ▽ Grundwasser angebohrt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende
- ▽ Ruhewasserstand

Probenentnahme

- Sonderprobe (ungestört)
- ⊗ Gestörte Probe (PVC 1.0 l)
- Gestörte Probe (Glas 0.7l)

Boden- und Felsarten n. DIN 4022

Auffüllung		A
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Steine	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h
Mudde	organisch	F o
Geschiebemergel	mergelig	Mg me



Fels, allgemein	Z	Z Z Z
Fels, verwittert	Zv	Zv Zv Zv
Granit	Gr	Z ▽ Z
Kalkstein	Kst	Z • Z
Kongl., Brekzie	Gst	Z ▲ Z
Mergelstein	Mst	Z - Z
Sandstein	Sst	Z - I Z
Schluffstein	Ust	Z I Z
Tonstein	Tst	Z + Z

Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

Nebenanteile

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

Konsistenz

~	breiig
~	weich
- - -	steif
- - -	halbfest
	fest

Feuchtigkeit

f ⁰	trocken
f	feucht
f̄	naß

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

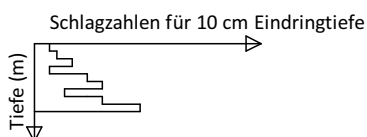
Bodenklassen DIN 18300

3 4 5 usw.

Bodengruppen DIN 18196

UL TL SU GU ST usw.

Rammdiagramm



Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm ²	15.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Fallhöhe	50.00 cm	20.00 cm	50.00 cm
Rambbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg



Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH

www.itc-ingenieure.de

Objekt:
Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:
LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

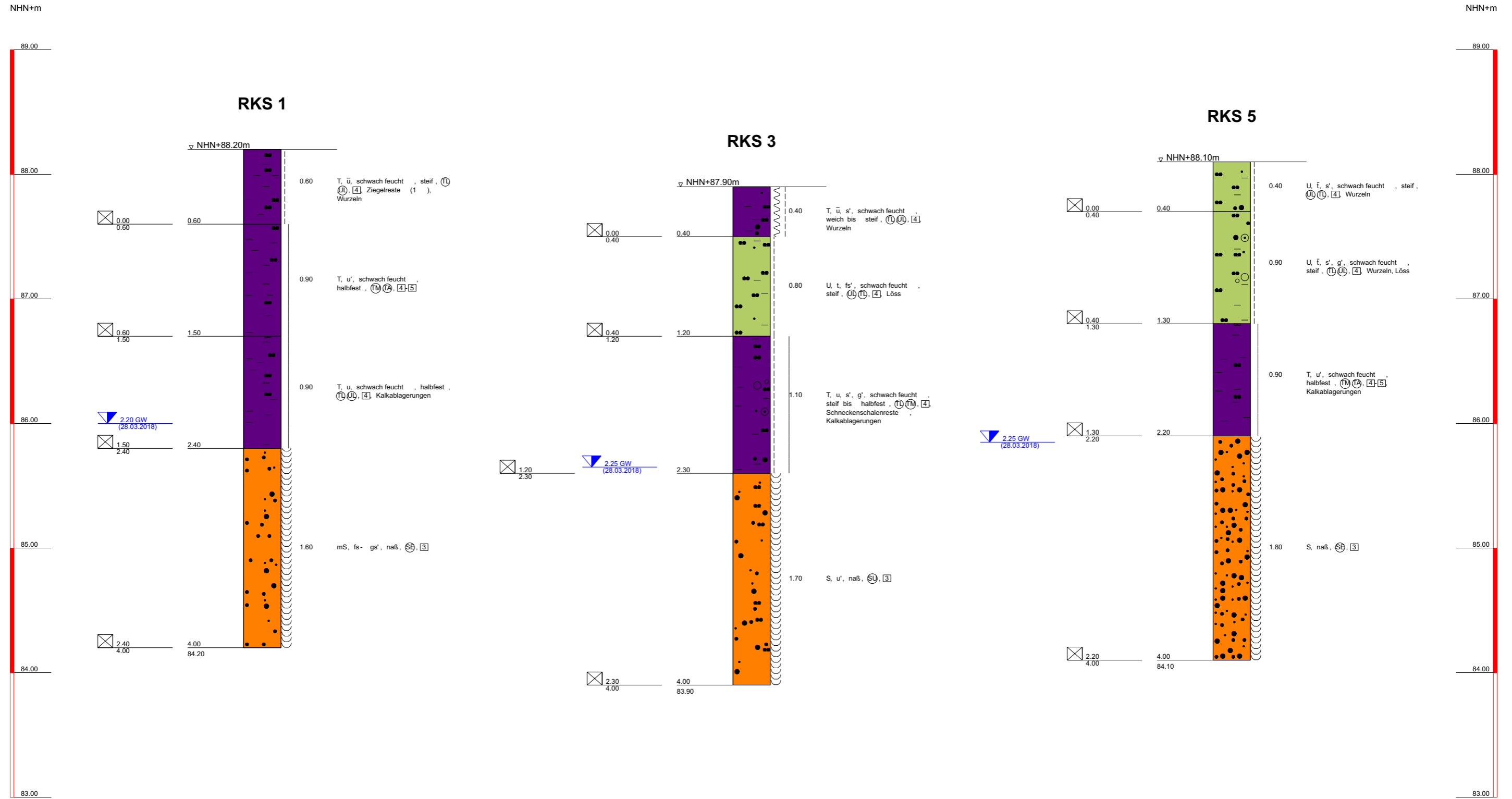
Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: --

Anlage 3



Bohr- und Sondierergebnisse, Schnitt A - A



Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
 Ingenieurgesellschaft für
 Geotechnik mbH

www.itc-ingenieure.de

Objekt:
 Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
 Oppenheimer Straße
 64560 Riedstadt

Auftraggeber:
 LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
 Fritz-Elas-Straße 31
 70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Frederik Kreutzer

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

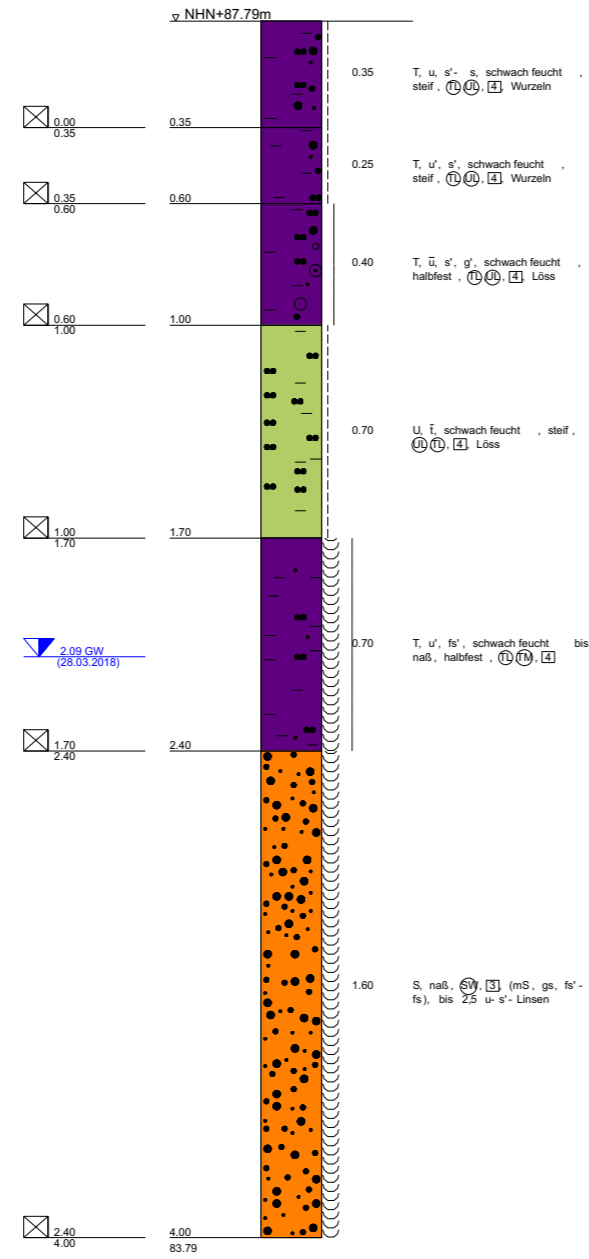
Maßstab: --

Anlage 3.1

NHN+m



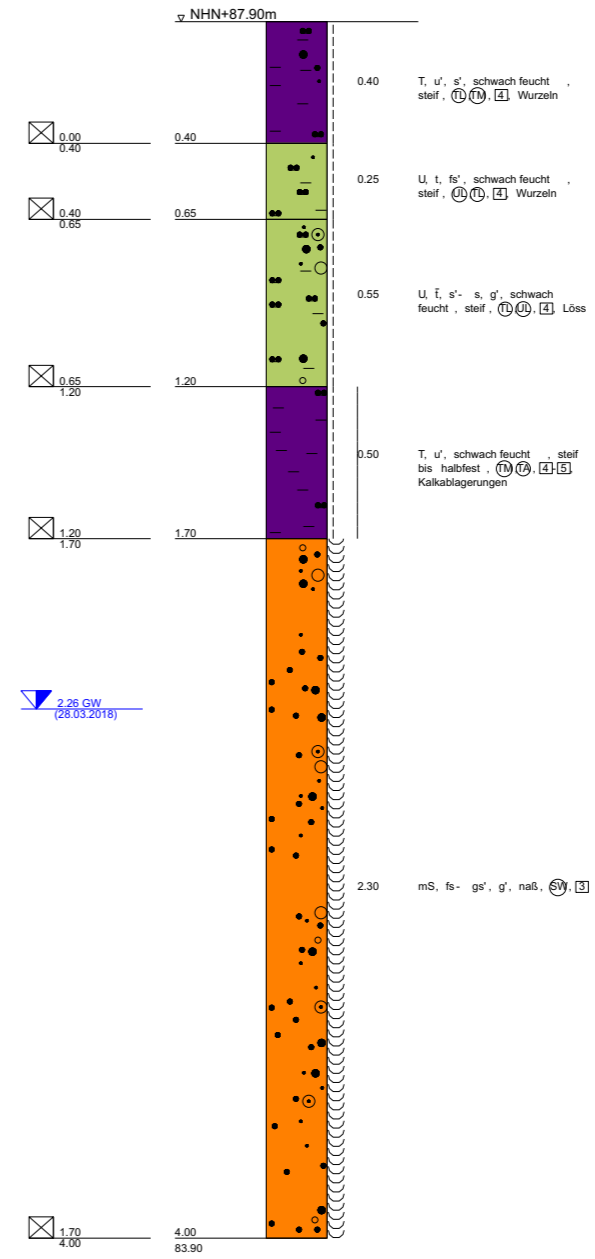
RKS 2



NHN+m



RKS 4



Bohr- und Sondierergebnisse, Schnitt B - B



Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
 Ingenieurgesellschaft für
 Geotechnik mbH

www.itc-ingenieure.de

Objekt:
 Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
 Oppenheimer Straße
 64560 Riedstadt

Auftraggeber:
 LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
 Fritz-Elsas-Straße 31
 70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Frederik Kreutzer

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: --

Anlage 3.2

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche



**Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH**

www.itc-ingenieure.de

Objekt:

Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:

LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: --

Anlage 4

ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR ZUSCHLAG- UND
BAUSTOFFTECHNOLOGIE
mbH

PRÜFSTELLE
FÜR ERD- UND STRASSENBAU
anerkannt nach RAP Stra

MAX-PLANCK-STRASSE 1
64859 EPPERTSHAUSEN

Tel.: 06071 / 63 65 865
Fax: 06071 / 63 65 866
e-mail: info@zubgmbh.de
www.zubgmbh.de

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

PB B 932/2018

gemäß Auftrag vom 29.03.2018

Dr.- Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Otto – Hesse – Straße 19 (Geb. T4)

64293 Darmstadt

Bauvorhaben	Gewerbepark Ried (3. BA)
Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang
MP 1 (aus RKS 1 – RKS 5)	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
Die Probe wurde der ZuB GmbH am 03.04.2018 übergeben.	

Verteiler: Auftraggeber per E-Mail

Seiten: 2
Anlagen: 1

ZuB GmbH

Volksbank Modau
IBAN: DE71508643220000064726
BIC: GENODE51ORA

Sitz:

Eppertshausen
HRB 54463
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg
Dr.-Ing. Viktor Root

1. Allgemeines

Die Dr.- Ing. Ittershagen & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH beauftragte die ZuB GmbH an oben genannter Bodenmischprobe den auf Seite 1 dargestellten Untersuchungsumfang durchzuführen.

Dazu wurden der ZuB GmbH am 03.04.2018 die Probenmaterialien in geschlossenen Behältern durch den Auftraggeber übergeben.

Die ermittelten Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Die Korngrößenverteilung ist in Anlage 1 graphisch dargestellt.

2. Korngrößenverteilung, Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile DIN 18123-5

Prüfsiebennennweite d in mm	Siebdurchgang < d in M.-% MP 1
63	
31,5	
16	
8	100,0
4	100,0
2	99,7
1	98,6
0,5	89,9
0,25	25,0
0,125	3,9
0,063	2,4

graphische Darstellung: siehe Anlage 1

3. Bewertung

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird auf eine Bewertung der ermittelten Prüfergebnisse durch die ZuB GmbH verzichtet.

ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1, A3 und A4 sowie F3, F4 und G3, G4

Eppertshausen, 05.04.2018
Johannes
Kirchberg
Dipl.-Ing. J. Kirchberg

Digital unterschrieben von Johannes
Kirchberg
DN: cn=Johannes Kirchberg, o=ZuB GmbH,
ou,
_email=johannes.kirchberg@zubgmbh.de,
c=DE
Datum: 2018.04.05 14:51:57 +02'00'

ZuB
 Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH
 Max-Planck-Straße 1
 64859 Eppertshausen

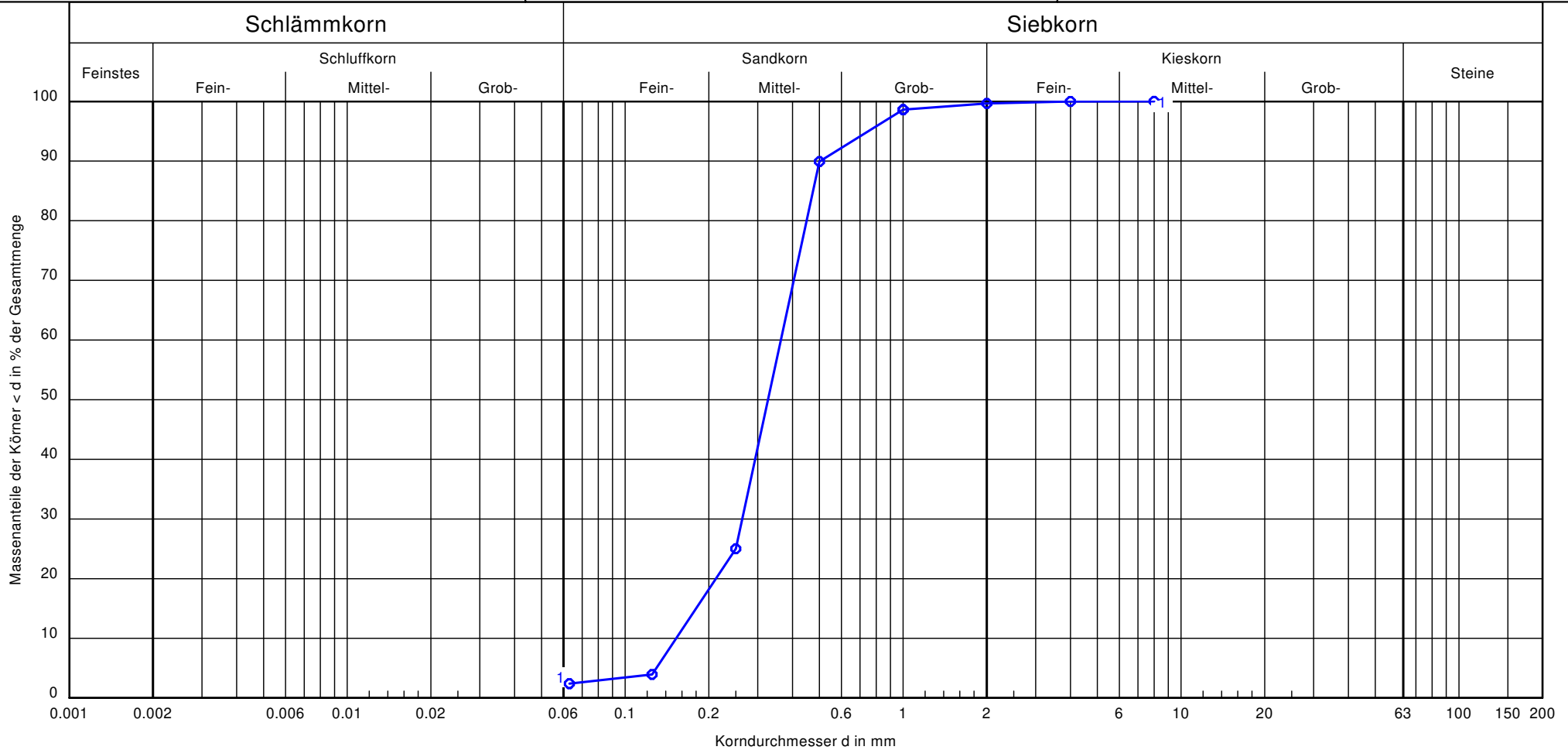
Bearbeiter: MB

Datum: 04.04.-05.04.2018

Körnungslinie

ITC ingenieure GmbH
 Gewerbepark Ried (3. BA)

Prüfungsnummer: 932/18
 Probe entnommen am: durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung nach DIN 18123-5



Bezeichnung:	MP 1	Bemerkungen: keine	Bericht: PB B 932/2018 Anlage: 1
Signatur:			
Bodenart:	S		
Bodengruppe:	SE		
Anteile T/U/S/G [M.-%]:	- /2.4/97.2/0.3		
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1		
Wasserdurchlässigkeit [m/s] nach Beyer	$2.3 \cdot 10^{-4}$		

Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen



**Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH**

www.itc-ingenieure.de

Objekt:

Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:

LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: --

Anlage 5

Eurofins Umwelt West GmbH - Berner Str. 107 - DE-60437 - Frankfurt

Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Otto-Hesse-Straße 19 (Geb. T4)
64293 Darmstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01815259
Prüfberichtsnummer: AR-18-JS-001200-01

Auftragsbezeichnung: 10216.1 Gewerbepark Ried (3.BA)

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 28.03.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 29.03.2018
Prüfzeitraum: 29.03.2018 - 14.04.2018

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 ist nur mit Unterschrift gültig 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Claas Wessel
Prüfleiter
Tel. +49 69 348791 541

Digital signiert, 16.04.2018
Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP1	MP2			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	28.03.2018	28.03.2018				
											Probennummer	018061055	018061056				
														BG	Einheit		
Probenvorbereitung Feststoffe																	
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07									kg	0,9	0,9			
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07										nein	nein			
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07									g	0,0	0,0			
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07										nein	nein			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz																	
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346								0,1	Ma.-%	82,1	87,1			
Anionen aus der Originalsubstanz																	
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	1 ²⁾				3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5			
Elemente aus dem Königwasseraufschluss nach DIN EN 13657																	
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15 ³⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	9,1	1,9			
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	20	2			
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2			
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	33	5			
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	15	< 1			
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	29	5			
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07			
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7 ⁵⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2			
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	61	8			

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP1	MP2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	28.03.2018	28.03.2018	
				BG	Einheit	Probennummer	018061055	018061056						
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,5 ⁶⁾	0,5 ⁶⁾	0,5 ⁶⁾	0,5 ⁶⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,5	< 0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz														
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
LHKW aus der Originalsubstanz														
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP1	MP2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	28.03.2018	28.03.2018		
											Probennummer	018061055	018061056		
											BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287	3	3	3	3	3 ^{B)}	3 ^{B)}	30			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287										mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP1	MP2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	28.03.2018	28.03.2018		
											Probennummer	018061055	018061056		
											BG	Einheit			
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,05 ⁹⁾	0,05 ⁹⁾	0,05 ⁹⁾	0,1 ⁹⁾	0,15 ⁹⁾	0,15 ⁹⁾	0,5 ⁹⁾		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4															
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5	6,5 - 9 ¹⁰⁾	6,5 - 9 ¹⁰⁾	6,5 - 9 ¹⁰⁾	6,5 - 9 ¹⁰⁾	6,5 - 9 ¹⁰⁾	6 - 12 ¹⁰⁾	5,5 - 12 ¹⁰⁾				8,2	9,2
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12										°C	18,4	23,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	500	500	500	500	500	1000	1500	5	µS/cm	116	59	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4															
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	10 ¹¹⁾	10 ¹¹⁾	10 ¹¹⁾	10 ¹¹⁾	10 ¹¹⁾	20 ¹¹⁾	30 ¹¹⁾	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	50 ¹¹⁾	50 ¹¹⁾	50 ¹¹⁾	50 ¹¹⁾	50 ¹¹⁾	100 ¹¹⁾	150 ¹¹⁾	1,0	mg/l	5,1	2,0	
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	< 10	< 10	< 10	< 10	10	50	100 ¹²⁾	5	µg/l	< 5	< 5	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP1	MP2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	018061055	018061056	
				BG	Einheit									
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	10	10	10	10	40	60	1	µg/l	< 1	2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	40	100	200	1	µg/l	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	2	2	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	30	75	150	1	µg/l	1	< 1
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	50	50	50	50	50	150	300	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	50	150	200	1	µg/l	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	< 1	< 1	1	3	5	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	100	100	100	100	100	300	600	10	µg/l	< 10	< 10
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	< 10 ¹³⁾	< 10 ¹³⁾	< 10 ¹³⁾	< 10 ¹³⁾	10 ¹³⁾	50 ¹³⁾	100 ¹³⁾	10	µg/l	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - 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.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Hessen: Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden) - 10.12.2015.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs. 3 BBodSchV für entsprechende Parameter höhere Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dort genannten weiteren Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind und das Bodenmaterial aus diesen Gebieten stammt. Dies gilt in diesen Gebieten analog auch für Parameter, für die keine Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV festgelegt worden sind.

- 2) Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).
- 3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 4) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 5) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 6) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 7) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 9) PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).
- 10) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 11) Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.
- 12) Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 13) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bericht zur Kampfmittelfreimessung



**Dr.-Ing. Ittershagen & Co.
Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik mbH**

www.itc-ingenieure.de

Objekt:

Erweiterung Gewerbepark Ried (3.BA)
Oppenheimer Straße
64560 Riedstadt

Auftraggeber:

LBBW Immobilien Kommunalentw. GmbH
Fritz-Elsas-Straße 31
70174 Stuttgart

Projekt Nr.: 10216.1

Zeichner: Tim Rieder

Bearbeiter: Dr. Ittershagen

Datum: 28.03.2018

Maßstab: --

Anlage 6

GeoZ * Dipl.-Ing. Adam Ziolkowski * Lu-Röder-Str. 13 * 64331 Weiterstadt
 Tel. 06150 - 541783 Fax 06150 - 541784 Mobil 0172 - 6763159 www.Ziolkowski.de

GeoZ * Dipl.-Ing. Adam Ziolkowski * Lu-Röder-Str. 13 * 64331 Weiterstadt

Dr.-Ing. Ittershagen & Co
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Otto-Hesse-Straße 19 (Geb. T4)
 64293 Darmstadt

Kampfmittelortung Arbeitsprotokoll

Projekt Nr.	2018/2774k	
Ort der Baustelle	Erweiterung Gewerbepark Ried (3. BA), Riedstadt-Wolfskehlen	
Auftraggeber	Dr.-Ing. Ittershagen & Co	
Zeit der Ausführung	28.03.2018	
Verantwortliche Person	Dipl.-Ing. Adam Ziolkowski (Feuerwerker)	
Zweck der Kampfmittelortung sind Geotechnische / Umweltgeotechnische Bodenuntersuchungen		
<u>Punkt</u>	<u>Bemerkung</u>	
RKS1	Oberflächensondierung	
RKS2	Oberflächensondierung	
RKS3	Oberflächensondierung	
RKS4	Oberflächensondierung	
RKS5	Oberflächensondierung	
<p>Es ist davon auszugehen, dass in dem untersuchten Bereich/Ansatzpunkt keine Kampfmittel gefunden werden. Wir machen jedoch darauf aufmerksam, dass die erfolgten Untersuchungen nur zur Risikominimierung beitragen. Kampfmittelfunde jeglicher Art können niemals ganz ausgeschlossen werden. Sollten bei weiteren Arbeiten Kampfmittel gefunden werden, ist die nächste Polizeidienststelle/KMRD zu verständigen.</p> <p>Eine Aussage über die Kampfmittelfreiheit wurde nur in unmittelbaren Umfeld um den jeweiligen Bohrpunkt (Radius ca. 0,5 m) getroffen. Diese Aussage gilt ausschließlich der Ausführung der geplanten Bodenuntersuchung.</p> <p>Die Firma versichert, dass die vor Ort gekennzeichneten Ansatzpunkte nach Munition und Munitionsteilen untersucht wurden, wie es dem heutigen Stand der Technik entspricht (Sonde FEREX 4.032)</p>		
Anlagen: keine		
Ort, Datum	Name	Unterschrift
Weiterstadt, 28.03.2018	Dipl.-Ing. Adam Ziolkowski	