

## Geotechnischer Vorbericht

**Objekt:**

Neubau von vier Wohnhäusern  
Osterberg 13 bis 15

67308 Zellertal

**Gegenstand:**

Baugrund und Gründung, Deklarationsanalytik

**Auftraggeber:**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

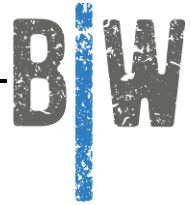
Datum: 15. Januar 2021

Textseiten: 14

Anlagen: 5 (3 Pläne und 9 Seiten)

Projektnummer: 6314 – 380 / 018 – 205045





## 1 Vorgang

Herr [REDACTED] plant auf einem Grundstück in der Gemarkung Zell, Gemeinde Zellertal im Donnersbergkreis, Flurstücke 130 bis 133, Osterberg 13 bis 15 in 67308 Zellertal den Neubau von vier Wohnhäusern. Die Baugrundinstitut Dr.-Ing. Westhaus GmbH wurde von Herrn Hammel beauftragt, den Baugrund im Bereich der geplanten Bebauung zu erkunden und zu Baugrund und Gründung grundsätzlich Stellung zu nehmen. Zusätzlich soll durch eine orientierende Deklarationsanalytik zur Verwertung des anfallendes Erdaushubs Stellung genommen werden.

## 2 Unterlagen

- Unterlagen des Büros Morgenstern Architektur, Rudi-Stephan-Allee 2, 67549 Worms, E-Mail vom 27. November 2020 und 6. Januar 2021
  - Auszug aus den Geobasisinformationen, Liegenschaftskarte, Hergestellt am 23. Juli 2018, Maßstab 1:1.1000
  - Auszug aus den Geobasisinformationen, Liegenschaftskarte, Hergestellt am 23. Juli 2018, Maßstab 1:1.1000 mit Eintragung der geplanten Gebäude
  - 3-D Visualisierung der Baumaßnahme, 5 Darstellungen ohne Maßstab und Maße
- LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- Geologische Karte, Blatt 6314, Kirchheimbolanden einschl. Erläuterungen

## 3 Baugelände und Bauvorhaben

Das Projektgebiet liegt im nördlichen Teil von Zell, Teil der Ortsgemeinde Zellertal. Es handelt sich um das Grundstück Gemarkung Zell, Gemeinde Zellertal, im Landkreis Donnersbergkreis, Flurstücke 130 bis 133. Das Grundstück liegt nördlich der Straße „Osterberg“, wird im Norden durch einen Weinberg, im Westen durch das bebaute Grundstück Osterberg 11a und im Osten durch die bebauten Grundstücke Osterberg 17 und 19 begrenzt. Es handelt sich um ein Hanggrundstück, das von der Straße „Osterberg“ bis zur nördlichen Grundstücksgrenze eine Höhendifferenz von etwa 15 m aufweist. Ein direkter Höhenversprung befindet sich bereits einige Meter parallel zur Straße Osterberg. Dieser scheint befestigt zu sein, was jedoch aufgrund des starken Bewuchses nicht sichtbar ist.

Die Fläche wurde bisher als Grünfläche genutzt. Im Hangbereich des östlichen Teils wurde der Bewuchs bis auf die Wurzeln bereits entfernt, im westlichen Teil ist noch ein Bewuchs aus Sträuchern und Bäumen, etc. vorhanden, vgl. Fotos 1 und 2.



Fotos 1 und 2 – westliches und östliches Grundstück (Teilansichten)

Auf dem Grundstück sind in Ost-West Richtung mehrere Brunnen angeordnet, die nach den Angaben von Anwohnern eine Tiefe von bis zu 40 m aufweisen und der Entwässerung des Hanges dienen, um diesen zu stabilisieren, vgl. Foto 3.



Foto 3 – Brunnenschacht auf dem Gelände

Nach den vorliegenden Unterlagen ist der Neubau von vier Gebäuden geplant. Drei Gebäude sollen direkt parallel zur Straße „Osterberg“ im unteren Hang, ein weiteres hangaufwärts errichtet werden. Die Gebäude sollen jeweils hangseitig eingeschossig in das Gelände einbinden und talseitig einen ebenerdigen Zugang ermöglichen. Neben dem Hanggeschoss sind ein Ober- und ein Dachgeschoss / Staffelgeschoss geplant. Die Häuser direkt an der Straße Osterberg sollen etwa Grundrissabmessungen von 10 m x 10 m aufweisen, das hangaufwärts geplante Gebäude soll Grundrissabmessungen von etwa 23 m in der Ost-West-Achse sowie 12 m senkrecht dazu erhalten. Neben dem Katasterplan mit den Grundrisseintragungen und einer 3-D-Visualisierung liegen uns derzeit keine Unterlagen zum Bauvorhaben vor.

#### 4 Durchgeführte Untersuchungen

Am 7. Januar 2021 wurden zur Erkundung des Baugrundes vier Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde  $\varnothing$  50 mm (RKS 1 bis RKS 4) und zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN 4094-3 bzw. nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 1 und DPH 2) bis maximal 7 m unter die Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 wurden jeweils in Tiefen zwischen 2,5 m und maximal 3,5 m unter der GOK auf Kalk- und Mergelstein fest.

Die Lage der Bohr- und des Sondieransatzpunkte ist in der Anlage 1, die Bohrprofile und die Sondierdiagramme sind in der Anlage 2 in zwei Schnitten höhengerecht (dm-genau) bezogen auf einen Grenzstein in der Straße Osterberg, vgl. Foto 4 beigefügt.



Foto 4 – Höhenbezugspunkt – Grenzpunkt Straße „Osterberg“

Aus den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 wurden Proben aus der Auffüllung zwischen 0,1 m und 1,2 m unter GOK entnommen, zur Mischprobe MP zusammengestellt und der Wessling GmbH zur Analyse auf die Parameter der LAGA Boden, Tab.II.1.2-2 sowie II.1.2-3 übergeben. Die Analyseergebnisse liegen in der Anlage 3, die Gegenüberstellung von Analyse- und Zuordnungswerten als Anlage 4 und das Probenahmeprotokoll als Anlage 5 diesem Bericht bei.

## 5 Baugrundaufbau

Nach der geologischen Karte Blatt 6314, Kirchheimbolanden liegt das Grundstück im Grenzbereich zwischen pleistozänem Schwemmlöss aus Schluff, stellenweise leicht sandig, mit einzelnen kleinen Kiesen oder Gesteinsbruchstücken, z.T. verlehmt, gelbgrau bis hellgraubraun, kalkhaltig sowie den tertiären oberen und mittleren Cerithien-schichten. Diese bestehen aus Kalkstein bis Kalkmergelstein, gebankt, weißgrau bis beige mit Einschaltung von Tonmergeln, graugrün bis dunkelolivgrau und Kalkmergeln, weißgrau sowie Kalkmergelstein und Kalkmergel mit Gehäusedeckeln von *Pomatias moguntinum*, weißgrau bis hellbeige und lokal Algenkalkstein.

Nach der Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens liegt das Baufeld in einem wegen der geologischen, morphologischen und hydrogeologischen Situation **nachgewiesenen Rutschgebiet**, vgl. Abb. 1.

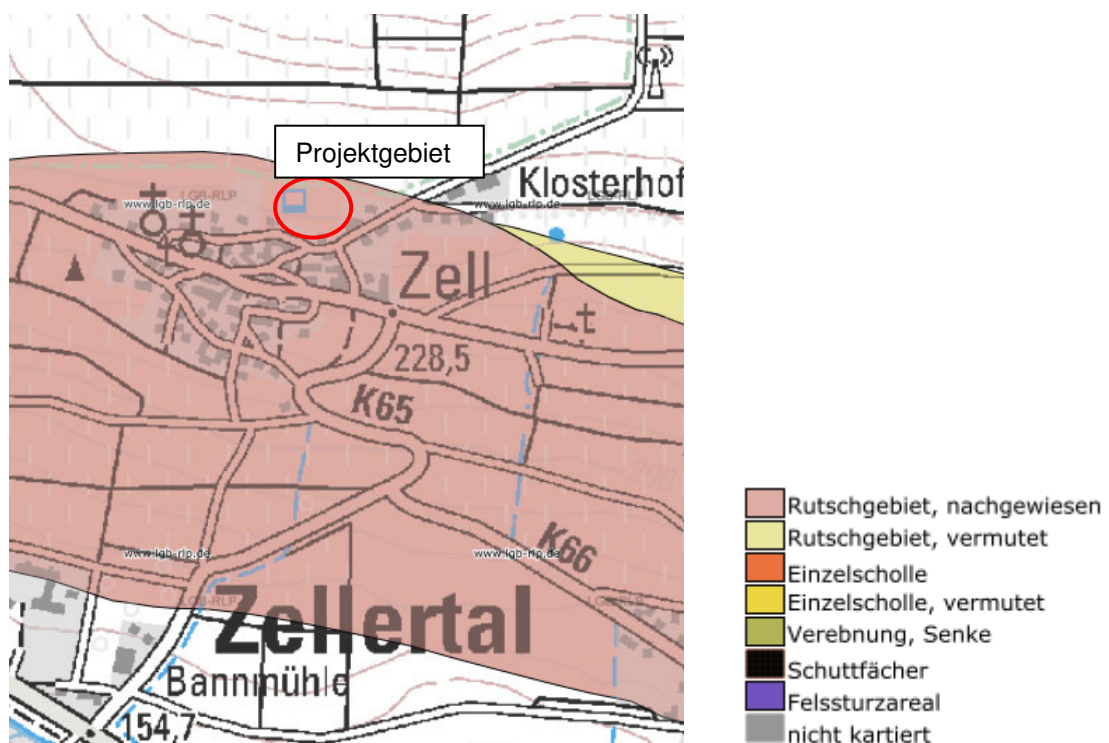


Abb. 1: - Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau, Kartenviewer

Den Rutschungen im Projektgebiet wird offensichtlich bereits durch eine Entwässerung des Hanges durch Tiefbrunnen zum Teil entgegengewirkt. Genauere Ausführungen und Aufzeichnungen liegen uns dazu allerdings nicht vor.

Nach den Baugrunduntersuchungen ergibt sich im Baufeld folgender Baugrundaufbau:

In den Bohrungen wurde zunächst unter der Grasnarbe (RKS 1) und dem Oberboden (RKS 2 bis RKS 4) aufgefülltes Material erbohrt. Die Auffüllung setzt sich aus Sand und Schluff mit wechselnden Anteilen der jeweils anderen Bodenart sowie schwach kiesigen bis kiesigen, schwach tonigen, mergeligen, oberflächennah auch organischen Anteilen zusammen. Die kiesigen Anteile werden von wenigen Ziegelbruchstücken, Kalk- und Mergelsteinbruch gebildet. Die organischen Anteile wurden als Wurzeln erbohrt. Die Konsistenz der bindigen Böden ist steif bzw. steif bis halbfest, beim Überwiegen der nicht bindigen Anteile ist von einer lockereren, maximal mitteldichten Lagerung nach den durchgeführten schweren Rammsondierungen und den Beurteilungen des Bohrfortschritts der Kleinrammbohrungen auszugehen. Die Unterkante des aufgefüllten Bodens wurde in den Bohrungen RKS 1 bei maximal 1,2 m unter der GOK erkundet. Im Bereich von Gruben und Gräben bzw. Kanälen, Brunnenstuben ist mit Auffüllungen bis an die Gründungssohle dieser Einrichtungen zu rechnen.

Unterlagert wurde der aufgefüllte Boden zunächst von Schluffen mit sandigen und tonigen Beimengungen sowie auch Anteilen von Kalkstein- und Mergelbruchstücken. Die Konsistenz der Schluffe war meist halbfest bzw. steif bis halbfest.

Die Schluffe werden von den tertiären Schichten in Form von Tonmergeln als Schluff mit sandigen, tonigen und mergeligen Beimengungen unterlagert. Die Konsistenz des Schluffs war in der Regel steif bis halbfest, teilweise steif. Eingelagert in den Schluff wurden Kalk- und Mergellagen erbohrt. Die Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 wurden in diesen Schichten in Tiefen zwischen 2,5 m und 3,5 m unter der GOK auf diesem Kalk- und Mergelstein fest.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 bestätigen den vorbeschriebenen Bodenaufbau. Sie zeigen die steife bis halbfeste bzw. halbfeste Konsistenz der Schluffe und Tone auf. Höhere Schlagzahlen weisen auf eingelagerte Kalk- und Mergelbruchstücke bzw. Kalk- und Mergellagen hin.

Für weitere Details wird auf die Bohrprofile und das Sondierdiagramm in der Anlage 2 verwiesen. Das Bohrgut aus der Bohrung RKS 2 zwischen 0,0 m und 2,2 m unter GOK ist auf dem Foto 5 abgebildet.



Foto 5: Bohrgut aus der Bohrung RKS 2 zwischen 0,0 m und 2,7 m unter GOK

Vom Grundstück des Nachbarn liegt folgendes Foto vor, vgl. Foto 6, das hangseitig im Bereich des Untergeschosses einen Kalksteinhorizont zeigt.



Foto 6 - Nachbargrundstück - Kalkstein im Bereich des hangseitigen Untergeschosses

## 6 Grundwasser

Das Grundwasser wurde im Rahmen der Baugrunderkundungen am 7. Januar 2021 nicht erbohrt. Es ist jedoch mit einer intensiven Schichtwasserführung im Wesentlichen wahrscheinlich zeitlich versetzt nach Niederschlägen zu rechnen. Es ist auf den wenig durchlässigen Schichten und hier speziell oberhalb der Schluffhorizonte mit Stauwasser und Schichtwasser nach starken Niederschlägen oder in feuchten Perioden zu rechnen. Etwaiges Schichtwasser wie auch das anfallende Tag- und Niederschlagswasser sind zu fassen und schadlos abzuleiten.

## 7 Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Erkundungen werden folgende Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte angegeben:

### Oberboden, Auffüllung

Sand, Schluff, schwach kiesig, schwach tonig, schwach organisch

Bodengruppe nach DIN 18 196	OU, OH A (SE, SW, SU, SU*)
Bodenklasse nach alten DIN 18 300	1, 3 bis 5 bei Bauwerksresten auch 6,7
Feuchtwichte	cal $\gamma$ = 19 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ = 30°
Steifemodul	cal $E_s$ = 12 MN/m <sup>2</sup>

### Schluff, sandig, tonig, mergelig

Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*, UL, UM
Bodenklasse nach alten DIN 18 300	3 bis 4
Feuchtwichte	cal $\gamma$ = 20 kN/m <sup>3</sup>
Ersatzreibungswinkel	cal $\varphi_E$ = 27,5°
Steifemodul	cal $E_s$ = 12 MN/m <sup>2</sup>

### Tertiäre Schichten

Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*, UL, UM, TL, TM, TA, OU
Bodenklasse nach DIN alten 18 300	3 bis 5 Kalk-/Mergelbänke 6, 7
Feuchtwichte	cal $\gamma$ = 20 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ = 10 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ = 20°
Kohäsion	cal $c'$ = bis 20 kN/m <sup>2</sup>
UndrÄnirierte Kohäsion	cal $c_u$ = 80 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	cal $E_s$ = 45 MN/m <sup>2</sup>

### Homogenbereiche Erdarbeiten DIN 18300

#### Auffüllung

Korngrößenverteilung	Inhomogenes Gemenge aus Steinen, ggfs. sogar Blöcken und massives Mauerwerk, und alle Bodenarten von Kies bis Schluff, Die Massenanteile der einzelnen Bodenarten können nicht angegeben werden, da diese innerhalb der Auffüllung stark schwanken
UndrÄnirierte Scherfestigkeit	Die bindigen Schichten innerhalb der Auffüllung weisen undrÄnirierte Scherfestigkeiten bis 80 kPa
Wassergehalt	Zumeist zwischen 10 % und 30 %
Konsistenzzahl und Plastizität	Die Konsistenzzahlen und Plastizitäten innerhalb der bindigen Bereiche schwanken je nach Schluffgehalt stark
Lagerungsdichte	meist mitteldicht, selten locker



### **Schluff, sandig, tonig**

Korngrößenverteilung	Kiesanteil 0 % bis 10 % Sandanteil 30 % bis 40 % Schluffanteil 50 % bis 70 % Tonanteil 0 % bis 10 %
UndrÄnierte Scherfestigkeit	bis 50 kPa
Wassergehalt	Zumeist zwischen 10 % und 25 %
Konsistenzzahl und Plastizität	Ic von 0,8 bis 1,0 Ip von 10 % bis 20 %
Lagerungsdichte	entfÄllt

### **TertiÄre Wechselfolge**

Korngrößenverteilung	Inhomogenes Gemenge aus Steinen, ggfs. sogar Blöcken und massive Kalk- und MergelbÄnke, und alle Bodenarten von Kies bis Ton, Die Massenanteile der einzelnen Bodenarten kÖnnen nicht angegeben werden, da diese innerhalb der tertiÄren Schichten stark schwanken
UndrÄnierte Scherfestigkeit	Die bindigen Schichten innerhalb der tertiÄren Schichten weisen undrÄnierte Scherfestigkeiten bis 200 kPa
Wassergehalt	Zumeist zwischen 10 % und 50 %
Konsistenzzahl und Plastizität	Ic von 0,6 bis 1,4 Ip von 10 % bis 70 %
Lagerungsdichte	Der nicht bindigen Anteile meist mitteldicht

Zellertal (PLZ: 67308) in Rheinland-Pfalz gehÖrt, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S, ferner ist hier die noch Baugrundklasse C anzusetzen.

## **8 Gründung**

Nach der derzeit vorliegenden Planung sollen die GebÄude hangseitig eingeschossig etwa 3 m unter die GOK in das GelÄnde einbinden und auf der Talseite jeweils einen ebenerdigen Zugang erhalten, so dass hier eine zumindest frostfreie GrÄndung bei 0,8 m unter der spÄteren GOK erfolgen muss. Wegen der Hanglage, der AbdichtungsmÖglichkeiten und zur VergleichmÄßigung von Setzungen wird eine GrÄndung der GebÄude nur mittels Bodenplatte empfohlen.

Konkretere Angaben zu den geplanten GebÄuden sowie GrÄndungshÖhen, GelÄnde-aufnahmen, Lasten, etc. liegen uns derzeit nicht vor.

Die mindestens steife, nicht organische Auffüllung und der tertiÄre Boden ab 0,8 m unter der jetzigen GOK stellen fÄr die geplanten Neubauten einen ausreichend tragfÄhigen Baugrund dar.

Allerdings ist der Boden aufgrund der teilweise geringen Plastizität der schluffigen Anteile sehr wasserempfindlich. Schon geringe Wasserzutritte genügen, um aus einem steifen oder halbfesten Boden einen weichen oder gar breiigen Boden zu machen bzw. diesen an der Oberfläche aufzuweichen. Auch reagieren die Böden empfindlich auf mechanische und insbesondere dynamische Beanspruchungen im Baubetrieb. Die Gründungssohlen dürfen daher erst kurz vor Aufbringen der Sauberkeitsschicht freigelegt werden. Die in der Gründungssohle anstehenden bindigen Bereiche sind glatt abzuziehen, sandige Bereiche sind statisch nachzuverdichten.

Der Oberboden und die organische Auffüllung sind für die geplante Gründung nicht geeignet und sind unter dem Neubau vollständig, in der Regel bis 0,5 m unter die GOK im Bereich der Bohrung RKS 4 bis 0,9 m unter die GOK zu entfernen. Ferner sind an der Aushubsohle etwaige aufgeweichte oder aufgelockerte Bereiche zu ersetzen. Bauwerksreste sind bis mindestens 0,5 m unter die Gründungssohle zu entfernen.

Die ggfs. fehlende Aufbauhöhe ist z.B. mit Schotter bzw. Recyclingmaterial der Körnung z.B. 0/45 mm ohne Ausfallkörnung aufzubauen. Als Recyclingmaterial ist z.B. ein Betonbruch z.B. der Körnung 0/45 ohne Fremdstoffe mit einem Feinkornanteil ( $d \leq 0,063$  mm) bis 15 % zu verwenden. Das Recyclingmaterial muss eine stetige Körnungslinie aufweisen, Ausfallkörnungen sind nicht zulässig. Beim Einbau von Recyclingmaterial sind auch die umwelttechnischen Randbedingungen zu beachten. Es wird empfohlen, nur Material bis maximal Z 1.1 einzubauen. Die Eignung des Recyclingmaterials ist mittels Körnungslinien und Proctorversuchen nachzuweisen. Die vorgenannten Angaben gelten auch für Naturschotter. Recyclingmaterial bzw. der Naturschotter muss durch ein Geotextil  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> vom anstehenden Baugrund getrennt werden. Am Rand des Schotteraufbaus ist die Lastausbreitung von etwa 45° unter der Bodenplatte zu beachten.

Der Einbau der gesamten Verfüllung muss in Lagen von maximal 30 cm Dicke erfolgen. Das Material ist auf 103 % Proctordichte zu verdichten. Der ordnungsgemäße Einbau ist lagenweise durch z.B. statische Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Es ist ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens 60 MN/m<sup>2</sup> bei einem Verhältniswert von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  je Einbaulage nachzuweisen, sofern durch den Tragwerksplaner keine höheren Werte gefordert werden.

Es ist sicher zu stellen, dass sich kein Wasser im Schotter unter den Neubauten sammelt. Etwaiges Wasser ist direkt drucklos abzuleiten bzw. zu fassen und schadlos abzuleiten. Diese Dränage muss regelmäßig gewartet werden können.

**Wie mit den Entwässerungsschächten der Hangentwässerung im Bereich der Neubauten verfahren werden muss oder kann, ist mit den zuständigen Behörden / Ämtern / Betreibern, etc. im Vorfeld abzustimmen.**

Für die Vordimensionierung der Bodenplatten kann dann auf Basis zunächst nur grob abgeschätzter Lasten und einer abgeschätzten Aushubentlastung ein Bettungsmodul in der hangseitigen Hälfte von  $14 \text{ MN/m}^3$  und von  $8 \text{ MN/m}^3$  in der talseitigen Hälfte der jeweiligen Gebäude angesetzt werden. Der Bettungsmodul kann an den freien Rändern auf einem 1 m breiten Streifen auf den jeweils 1,5-fachen Wert erhöht werden. Die Setzungen werden für grob geschätzte Lasten bis etwa 1 cm hangseitig und bis etwa 1,5 cm talseitig abgeschätzt. Die Setzungsunterschiede sind bei der Konstruktion des Gebäudes zu berücksichtigen.

In den Bereichen mit einer Einbindung von weniger als 80 cm unter die spätere Geländeoberkante ist um die Bodenplatte eine Frostschräge mit einer Einbindetiefe von mindestens 80 cm unter die spätere GOK anzuordnen.

Es wird um Übersendung der konkreten Planung, mit Angabe der Einbindetiefen und Gründungshöhen, des Geländeverlaufs, etc. sowie der Ergebnisse der Berechnung der Bodenplatten gebeten, um die o.g. Angaben prüfen und ggfs. modifizieren zu können. Erst in Kenntnis der Lasten etc. können genaue Angaben zu den Setzungen und den Setzungsunterschieden gemacht werden. Die weitere Einschaltung des Baugrund-sachverständigen zur Bewertung der geplanten Gründung wird dringend empfohlen.

Vor dem Herstellen der Bodenplatte bzw. dem Einbau der Sauberkeitsschicht ist sicher zu stellen, dass die Gründungssohle im mindestens steifen Schluff bzw. im wie oben beschrieben verdichteten Aufbau liegt. Es wird dringend empfohlen, nach Freilegen der Gründungssohlen den Baugrundgutachter zur Abnahme der Gründungssohlen bzw. der Verdichtung zu bestellen.

Es wird zusätzlich zu den oben beschriebenen Ausführungen der Gründung empfohlen, die senkrecht zum Hang verlaufenden Wandscheiben so auszubilden, dass die in der Falllinie des Hangs auftretenden Schubkräfte in die Gründung eingeleitet werden können. Ferner wird empfohlen, das Untergeschoss in Stahlbeton auszuführen und mit der Bodenplatte sowie der Decke über die Bewehrung monolithisch zu verbinden, um etwaige Bewegungen über einen steifen „Kasten“ begrenzen zu können.



Das Risiko von massiven Schäden aus einer Hangrutschung kann weitgehend ausgeschlossen werden, wenn die Gründung in der oben beschriebenen Weise erfolgt und das gesamte Gebäude als „steifer Kasten“ ausgebildet wird.

**Die Baugruben für die Einzelhäuser direkt an der Straße „Osterberg“ sollten sukzessive hergestellt und wieder verfüllt werden. Erst wenn das Untergeschoss des ersten Gebäudes fertig gestellt wurde und der Arbeitsraum ordnungsgemäß verfüllt und verdichtet wurde, sollte die jeweils nächste Baugrube hergestellt werden, um nicht den Hang auf der gesamten Linie in einer Aushubaktion weiter zu destabilisieren und ggfs. weitere Rutschungen zu begünstigen.**

## **9 Trockenhaltung der Baugrube und des Bauwerks**

Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurde kein Grundwasser erbohrt. Es ist allerdings mit Schichtwasser zu rechnen, das wie auch etwaiges Niederschlagswasser während der Bauzeit sofort zu fassen und schadlos abzuleiten ist. Dafür ist eine Tagwasserhaltung vorzuhalten.

Die in das Erdreich einbindenden Bauteile sind wegen der geringen Durchlässigkeit der Böden von  $\leq 10^{-4}$  m/s nach DIN EN 18533 nach der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gegen mäßig drückendes Wasser abzudichten. Bei Einbindetiefen von mehr als 3 m in das Gelände muss eine Abdichtung nach DIN EN 18533 nach der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E gegen hohes drückendes Wasser erfolgen.

Im Arbeitsraum ist dafür zu sorgen, dass nicht durch Fremdmaterialien wie z.B. Folie, Zement, Schlämme, das Einspülen von Feinteilen, etc. Stauwasserhorizonte entstehen. Zugeschlammte Bereiche sind bis auf den anstehenden Boden zu entfernen. Die Arbeitsräume sollen mit einem sandig-bindigen Material verfüllt werden, um keine zusätzlichen Porenräume für Stauwasserbildungen zu schaffen

## **10 Baugrube**

Die Baugrube kann nach derzeitigem Kenntnisstand geböscht angelegt werden. Diese Böschungen können bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht und die Baugruben bis 4 m Tiefe unter 45° zum Hang hin und ansonsten im mind. steifen Schluff unter 60° angelegt werden. In jedem Fall sind die Baugrubenböschungen zum Hang erdstatisch nachzuweisen. Die Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten. Der Baugrundsachverständige ist frühzeitig einzuschalten.



Es wird vorsorglich empfohlen, die Hangstabilität für den Bau- und den Endzustand erdstatisch nachzuweisen. Wie bereits zuvor beschrieben sollten die unteren Baugruben sukzessive hergestellt werden, um den Hang nicht auf der gesamten Baufeldlänge zu destabilisieren.

Alle Böschungsoberflächen sind durch Baufolien zu schützen, diese Folien sind zu sichern. Der Kranstandort und die Baustelleneinrichtung sind auf das gewählte Baugrubenkonzept abzustimmen.

Mit dem Erdbauer sollte als Einheitspreis (EP) auch ein Lösen und Laden der Bodenklassen 6 und 7 nach der alten DIN 18300 vereinbart werden, da der Verwitterungshorizont beim Aushub möglicherweise sehr schnell erreicht wird, vgl. Bohrprofile der Bohrungen RKS 1 bis RKS 4. Das Lösen der Bodenklasse 6 und 7 sollte durch geeignetes Werkzeug, wie z.B. einen Rollenmeißel erfolgen, um die Hangstabilität nicht weiter zu gefährden und um Erschütterungen zu vermeiden.

Der Oberboden und auch die organischen Böden sind für eine Verfüllung der Arbeitsräume nicht geeignet. Arbeitsräume können aber mit dem anstehenden, nicht organischen Boden verfüllt werden. Der Verfüllboden muss hierfür allerdings vor Witterungseinflüssen geschützt zwischengelagert werden. Das Größtkorn des Einbaumaterials darf 2/3 der Schütthöhe nicht überschreiten. Größere Steine ab 20 cm Kantenlänge und Blöcke müssen vorab aussortiert werden. Der Einbauwassergehalt sollte in etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen oder eher auf der trockenen Seite der Proctorkurve liegen.

In später zu überbauenden Bereichen sowie im Terrassen- und Zufahrtsbereich muss der Boden lagenweise eingebaut und auf 103 % Proctordichte verdichtet werden. Die ordnungsgemäße Verdichtung ist durch z.B. Plattendruckversuche, etc. nachzuweisen. Je nach Witterung und Wassergehalt des Bodens muss beim Einbau eines bindigen Bodens ggfs. eine Bodenverbesserung z.B. durch Einfräsen einer Kalk-Zement-Mischung von ca. 4 Gew-% durchgeführt werden. Der bindige Boden erfordert allerdings einen erhöhten Verdichtungsaufwand, um eine ausreichende Verdichtung zu erzielen. Es ist ein Gefälle anzuordnen, das vom Gebäude weg weist.

Die Außenwände sind auch auf den Verdichtungserddruck zu bemessen.

Wie bereits bei der Gründung erläutert, neigt speziell der schluffige Boden bei Wasserzutritt schnell zu Aufweichen oder Verbreiten. Die Baugrubensohlen sind daher unmittelbar nach dem Freilegen zu versiegeln.

## 11 Umwelttechnische Bewertung / Deklarationsanalytik

Zur Entsorgung des Aushubs sind die Zuordnungswerte der LAGA maßgebend. Sie stellen die Obergrenzen der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwendung und Entsorgung von Boden dar. Die Gehalte bis Z 0 kennzeichnen einen unbelasteten Boden und somit einen uneingeschränkten Einbau. Der Zuordnungswert Z 1 stellt die Obergrenze für den offenen Einbau unter bestimmten Nutzungseinschränkungen dar.

Bei Werten bis Z 2 ist ein Einbau nur unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich, werden die Z 2 - Werte überschritten ist ein Einbau / Ablagerung nur auf Deponien zulässig.

Aus den Bohrungen RKS 1 und RKS 2 wurden Proben aus der Auffüllung zwischen 0,1 m und 1,2 m unter der GOK entnommen und zu einer Mischprobe MP zusammengestellt. Diese Mischprobe wurde der Wessling GmbH für die Analyse auf die Parameter der LAGA Boden, Tab.II.1.2-2 + II.1.2-3 übergeben. Die Analyseergebnisse liegen als Anlage 3, die Gegenüberstellung von Analyse- und Zuordnungswerten als Anlage 4 und das Probenahmeprotokoll als Anlage 5 bei.

Gemäß der vorliegenden Analyse ist die Probe MP nach LAGA Boden in die **Zuordnungs-klasse Z 1.2** infolge des Gehalts an Sulfat im Eluat einzustufen. Das Sulfat stammt wahrscheinlich von Bauschuttanteilen in der Auffüllung.

Mit dem Erdbauer sollte in jedem Fall der Einheitspreis für Material der Einbauklassen Z 0, aber auch Z 1.1, Z 1.2, Z 2 und > Z 2 nach LAGA je Tonne vereinbart werden. Bei der Preisbildung ist zu berücksichtigen, dass Material bis Z 1.1 fast uneingeschränkt offen z.B. beim Straßenbau, beim Verfüllen von Gruben und anderen Erdbaumaßnahmen wieder eingebaut werden kann, wenn das Schutzgut Grundwasser entsprechend den Vorgaben berücksichtigt wird. Im Zuge der Aushubarbeiten sollte dann eine Deklarationsanalytik alle 500 m<sup>3</sup> veranlasst werden, wenn Material abgefahren werden muss.

## 12 Sicherung der Nachbarbebauung

Bei sachgerechter Ausführung der Erd- und Rohbauarbeiten ist nicht mit nennenswerten Schäden im Umfeld der Baumaßnahme zu rechnen, architektonische Risse sind jedoch nicht auszuschließen. Um für ggfs. aufkommende Diskussionen eine verhandlungsfähige Basis zu schaffen, wird empfohlen, den Zustand der Nachbargebäude, Grenzverläufe, Grenzwände, angrenzende Verkehrsflächen, etc. vor Baubeginn zumindest photographisch zu dokumentieren.

### 13 allgemeine geotechnische Hinweise

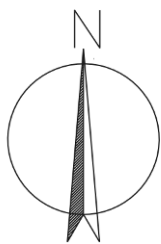
Aufgrund der Lage der Baugrundstücke in einem **nachgewiesenen Rutschgebiet** mit mehreren beobachteten Rutschereignissen, dem wahrscheinlichen Anstehen von Kalkmergeln und Kalksteinen im Bereich der Baugruben bzw. der geplanten Gründung sowie der Lage von Entwässerungsbrunnen im Baufeld zur Hangstabilisierung, deren Existenz, Zugänglichkeit, Wartung, etc. auf Dauer noch zu klären ist, muss im Zuge der Bebauung mit erhöhten Kosten aufgrund etwaiger Meißelarbeit beim Ausheben der Baugrube, aufgrund der Stabilisierung der Gebäude hinsichtlich etwaiger Hangbewegungen, etc. gerechnet werden. Dieser Bericht basiert derzeit auf den vorgelegten 3-D-Visualisierungen und muss nach Vorlage einer konkreten Planung mit Geländeaufnahmen, Gründungshöhen, Lasten, etc. konkretisiert werden.





Dipl.-Ing. Markus Averkamp



Dr.-Ing. Tilman Westhaus

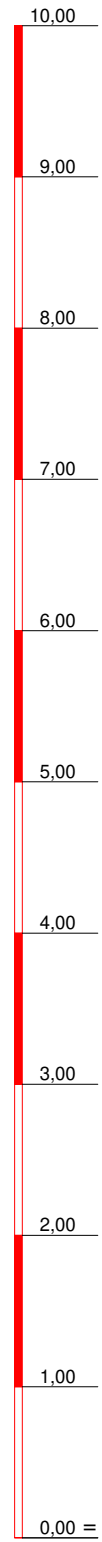


-  RKS ... Kleinrammbohrung  $\varnothing$  50 mm
-  DPH ... Sondierung mit der schweren Rammsonde

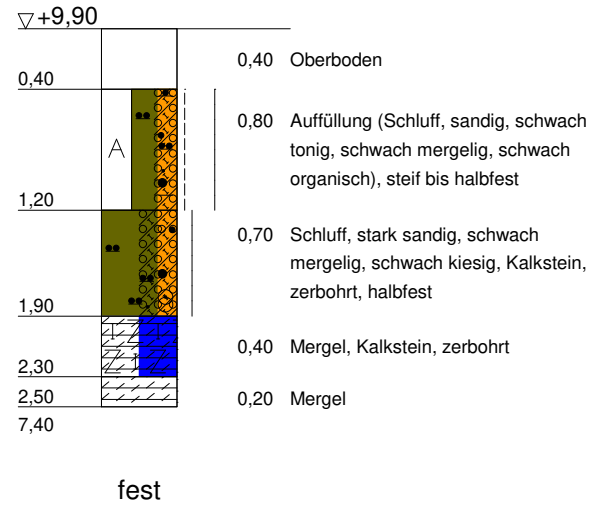
<b>Auftraggeber:</b> [REDACTED]	<b>Projekt:</b> Neubau von vier Wohnhäusern Osterberg 13 bis 15 67308 Zellertal
<b>Lageskizze</b>	
ohne Maßstab	Bericht vom 15. Januar 2021
Projekt Nr.: 205045	Anlage 1
<b>Baugrundinstitut Dr.-Ing. Westhaus GmbH</b> An der Helling 32 55252 Mainz – Kastel Telefon: 06134 / 180 457    Telefax: 06134 / 180 458	



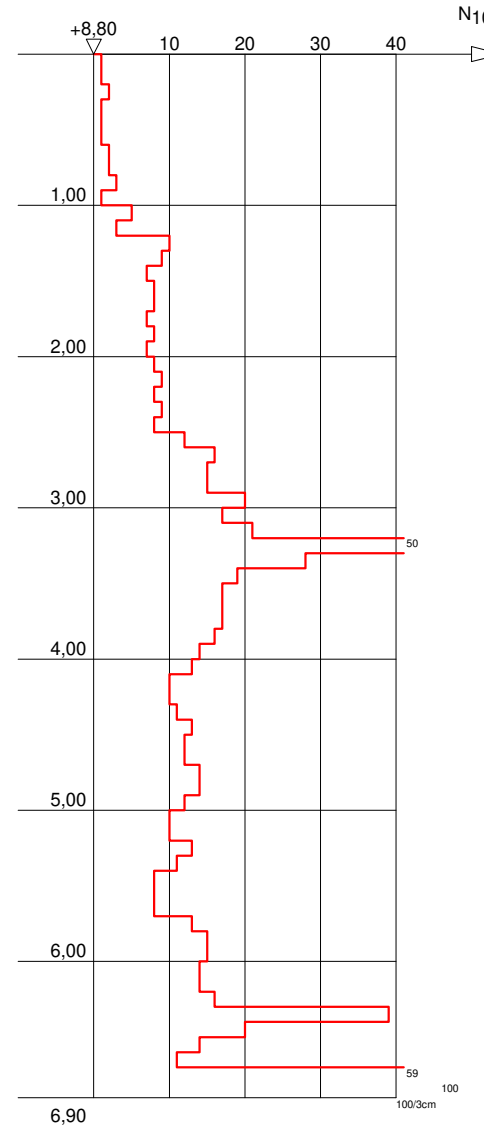
Kote



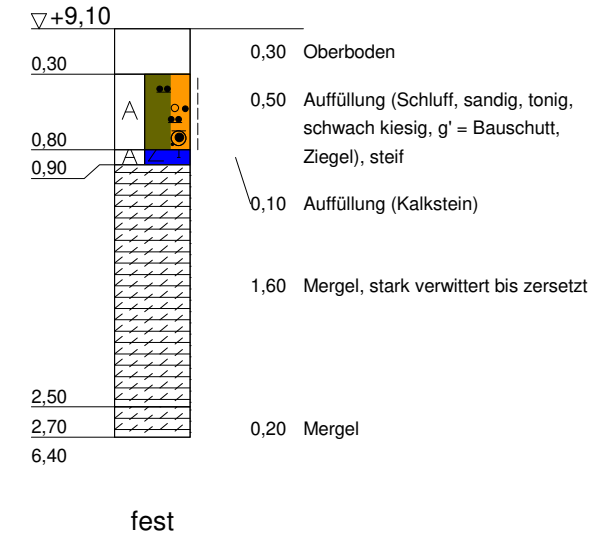
### RKS 1



### DPH 1



### RKS 2



## Baugrundinstitut

Dr.-Ing. Westhaus GmbH  
An der Helling 32  
55252 Mainz-Kastel  
Tel.: 06134 / 180457  
Fax: 06134 / 180 458

### Bauvorhaben:

Neubau von vier Wohnhäusern  
Osterberg 13-15, 67308 Zellertal

### Planbezeichnung:

Bohrprofile und Sondierdiagramm  
Schnitt 1-1

Plan-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 6314-380/018-205045

Datum: 7.1.2021

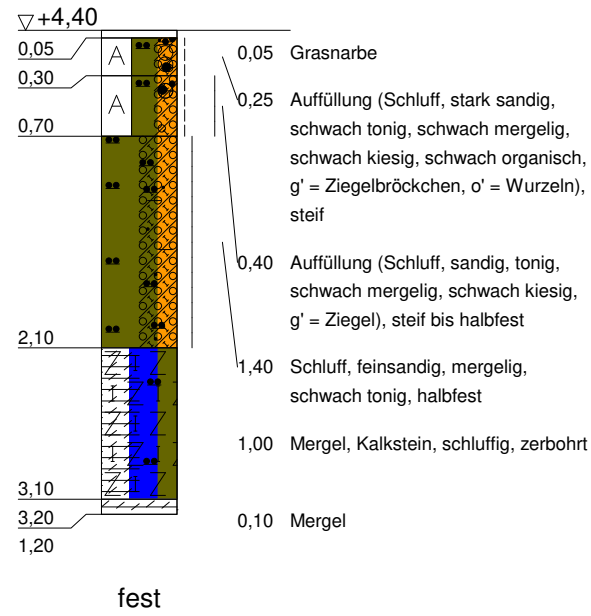
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Averkamp

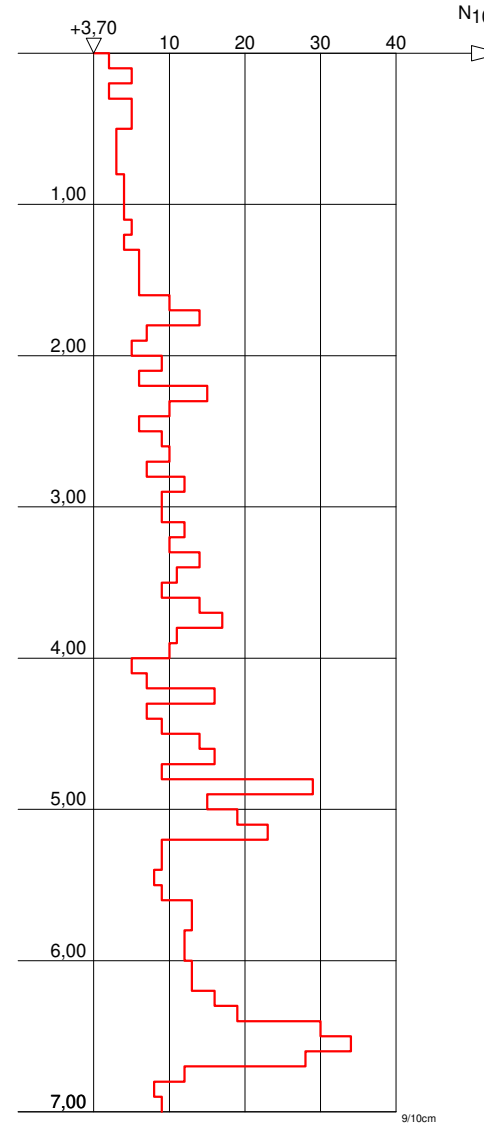
Kote



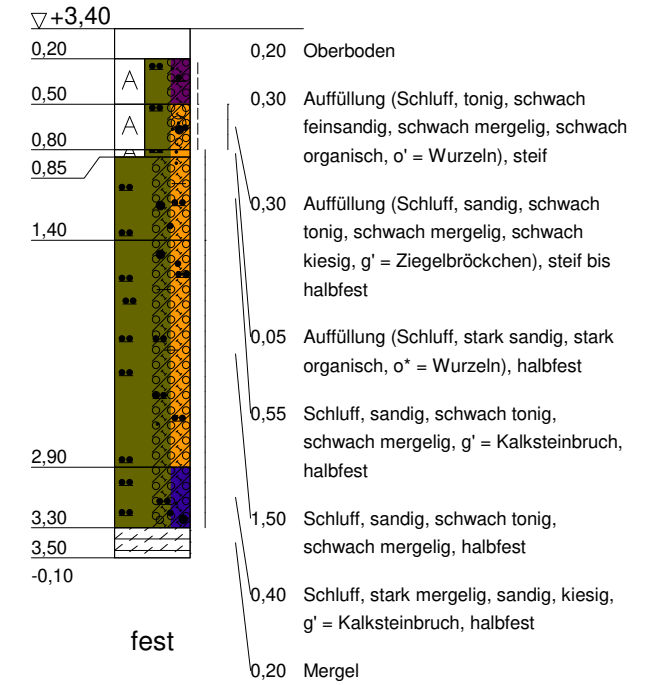
### RKS 3



### DPH 2



### RKS 4



## Baugrundinstitut

Dr.-Ing. Westhaus GmbH  
 An der Helling 32  
 55252 Mainz-Kastel  
 Tel.: 06134 / 180457  
 Fax: 06134 / 180 458

## Bauvorhaben:

Neubau von vier Wohnhäusern  
 Osterberg 13-15, 67308 Zellertal

## Planbezeichnung:

Bohrprofile und Sondierdiagramm  
 Schnitt 2-2

Plan-Nr: 2.2

Projekt-Nr: 6314-380/018-205045

Datum: 7.1.2021

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Averkamp

WESSLING GmbH, Rudolf-Diesel-Str. 23, 64331 Weiterstadt

Baugrund-Institut Dr.-Ing. Westhaus GmbH  
Herr Dipl.-Ing. Markus Averkamp  
An der Helling 32  
55252 Mainz-Kastel

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: V. Jourdan  
Durchwahl: +49 6151 3 636 21  
Fax: +49 6151 3 636 20  
E-Mail: volker.jourdan@wessling.de

## Prüfbericht

**Projekt: Osterberg 13 bis 15, Zellertal**  
**Bearbeitungsnummer: 205045**

Prüfbericht Nr.	CRM21-000382-1	Auftrag Nr.	CRM-00042-21	Datum	15.01.2021
Probe Nr.	21-002656-01				
Eingangsdatum	08.01.2021				
Bezeichnung	MP				
Probenart	Schluff				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer HS (Methanol überschichtet)				
Anzahl Gefäße					
Untersuchungsbeginn					
Untersuchungsende	15.01.2021				

### Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.	21-002656-01	
Bezeichnung	MP	
<b>Ordnungsgemäße Probenanlieferung</b>	<b>ja</b>	
<b>Fremdbestandteile</b>	<b>nein</b>	
<b>Anzahl der Prüfproben</b>	<b>2</b>	
<b>Zerkleinerung</b>	<b>nein</b>	
<b>Siebung</b>	<b>nein</b>	
<b>homogenisierte Laborprobe</b>	<b>Frakt. Tellen</b>	
<b>Rückstellprobe</b>	g	<b>1000</b>
<b>Lufttrocknung (40°C)</b>	<b>für TOC, Elemente</b>	
<b>Trocknung (105°C)</b>	<b>für TS</b>	
<b>Mahlen</b>	<b>für TOC, Elemente</b>	
<b>Gesamtmasse der Originalprobe</b>	g	<b>6000</b>

Prüfbericht Nr. **CRM21-000382-1** Auftrag Nr. **CRM-00042-21** Datum **15.01.2021**
**Probenvorbereitung**

Probe Nr.	21-002656-01		
Bezeichnung	MP		
<b>Homogenisierung</b>	<b>11.01.2021</b>		
<b>Volumen des Auslaugungsmittel</b>	ml	OS	<b>1000</b>
<b>Frischmasse der Messprobe</b>	g	OS	<b>111,0</b>
<b>Königswasser-Extrakt</b>	TS		<b>12.01.2021</b>
<b>Feuchtegehalt</b>	%	TS	<b>9,5</b>

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	21-002656-01		
Bezeichnung	MP		
<b>Trockenrückstand</b>	Gew%	OS	<b>91,3</b>

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

Probe Nr.	21-002656-01		
Bezeichnung	MP		
<b>Benzol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>Toluol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>Ethylbenzol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>m-, p-Xylol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>o-Xylol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>Styrol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>Cumol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>Summe nachgewiesener BTEX</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.	21-002656-01		
Bezeichnung	MP		
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,5</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index &gt; C10-C22</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>
<b>TOC</b>	Gew%	TS	<b>0,9</b>

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Probe Nr.	21-002656-01		
Bezeichnung	MP		
<b>PCB Nr. 28</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 52</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 101</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 118</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 138</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 153</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>

Prüfbericht Nr.	CRM21-000382-1	Auftrag Nr.	CRM-00042-21	Datum	15.01.2021
Probe Nr.					21-002656-01
<b>PCB Nr. 180</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>		
<b>Summe der 6 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		
<b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5 )</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		
<b>Summe der 7 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		
<b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b>					
Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Dichlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>Tetrachlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>1,1,1-Trichlorethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>Tetrachlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>Trichlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>Trichlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>cis-1,2-Dichlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>		
<b>Summe nachgewiesener LHKW</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		
<b>Im Königswasser-Extrakt</b>					
<b>Elemente</b>					
Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Arsen (As)</b>	mg/kg	TS	<b>13</b>		
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg	TS	<b>23</b>		
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,4</b>		
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg	TS	<b>38</b>		
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg	TS	<b>51</b>		
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg	TS	<b>29</b>		
<b>Thallium (Tl)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,4</b>		
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg	TS	<b>50</b>		
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg	TS	<b>0,96</b>		
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>					
Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Fluoranthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		

Prüfbericht Nr.	CRM21-000382-1	Auftrag Nr.	CRM-00042-21	Datum	15.01.2021
Probe Nr.					21-002656-01
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Dibenz(ah)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>		
<b>Summe nachgewiesener PAK</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>pH-Wert</b>		W/E	<b>7,2</b>		
<b>Messtemperatur pH-Wert</b>	°C	W/E	<b>19</b>		
<b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b>	µS/cm	W/E	<b>159</b>		

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Chlorid (Cl)</b>	mg/l	W/E	<b>1,1</b>		
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;0,005</b>		
<b>Sulfat (SO4)</b>	mg/l	W/E	<b>25</b>		

**Elemente**

Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Arsen (As)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>		
<b>Blei (Pb)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;2,0</b>		
<b>Cadmium (Cd)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>		
<b>Chrom (Cr)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>		
<b>Kupfer (Cu)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>		
<b>Nickel (Ni)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>		
<b>Quecksilber (Hg)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>		
<b>Thallium (Tl)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>		
<b>Zink (Zn)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>		

**Summenparameter**

Probe Nr.					21-002656-01
Bezeichnung					MP
<b>Phenol-Index nach Destillation</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;10</b>		

---

 Prüfbericht Nr. **CRM21-000382-1** Auftrag Nr. **CRM-00042-21** Datum **15.01.2021**


---

**Abkürzungen und Methoden**

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) <sup>A</sup>
Probenvorbereitung DepV	DIN 19747 (2009-07) <sup>A</sup>
Homogenisierung	WES 092 (2005-07)
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) <sup>A</sup>
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287 (2006-05) <sup>A</sup>
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) <sup>A</sup>
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08) <sup>A</sup>
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 (2016-07) <sup>A</sup>
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) <sup>A</sup>
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) <sup>A</sup>
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) <sup>A</sup>
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) <sup>A</sup>
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) <sup>A</sup>
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12) <sup>A</sup>
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) <sup>A</sup>
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf

**Norm**

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

**Modifikation**

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Volker Jourdan  
 Diplom-Kaufmann  
 Sachverständiger Boden und Wasser

## Anhang zu Prüfbericht CRM21-000382-1

### Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

---

#### Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe	21-002656-01
Parameter	
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Thallium (Tl)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber (Hg)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)



## Anhang zu Prüfbericht CRM21-000382-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

---

### Metalle/Elemente in Feststoff

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Parameter \ Probe	21-002656-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Thallium (Tl)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)

# Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

LAGA – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:

Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) – (Stand 05.11.2004)

Anhang zum Prüfbericht: **CRM21-000382-1**

Proben-Nr.: **21-002656-01**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **Schluff**

Anlage 4

## Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysewert	Z 0			Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	Zuordnung
			Sand	Schluff	Ton				
Arsen	mg/kg TS	<b>13</b>	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	45	150	Z 0
Blei	mg/kg TS	<b>23</b>	40	70	100	140	210	700	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<b>&lt;0,4</b>	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>	3	10	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	<b>38</b>	30	60	100	120	180	600	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	<b>51</b>	20	40	60	80	120	400	Z 0*
Nickel	mg/kg TS	<b>29</b>	15	50	70	100	150	500	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<b>&lt;0,4</b>	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<b>0,96</b>	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5	Z 0*
Zink	mg/kg TS	<b>50</b>	60	150	200	300	450	1500	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	-	-	-	-	3	10	k.A.
TOC	(Masse%)	<b>0,9</b>	-	0,5(1,0) <sup>5)</sup>	-	0,5(1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	Z 1
EOX	mg/kg TS	<b>&lt;0,5</b>	-	-	1	1 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<b>&lt;30</b>	-	-	100	200 <sup>7)</sup>	300 <sup>7)</sup>	1000 <sup>7)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	<b>&lt;30</b>	-	-	-	(400) <sup>7)</sup>	(600) <sup>7)</sup>	(2000) <sup>7)</sup>	k.A.
BTX	mg/kg TS	-/-	-	-	1	1	1	1	k.A.
LHKW	mg/kg TS	-/-	-	-	1	1	1	1	k.A.
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	-/-	-	-	0,05	0,1	0,15	0,5	k.A.
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	-/-	-	-	3	3	3(9) <sup>8)</sup>	30	k.A.
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	-	-	0,3	0,6	0,9	3	Z 0

## Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysewert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Zuordnung
pH-Wert	-	<b>7,2</b>	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0/Z 0*
Leitfähigkeit	µS/cm	<b>159</b>	250	250	1500	2000	Z 0/Z 0*
Chlorid	mg/l	<b>1,1</b>	30	30	50	100 <sup>9)</sup>	Z 0/Z 0*
Sulfat	mg/l	<b>25</b>	20	20	50	200	Z 1.2
Cyanid	µg/l	<b>&lt;5</b>	5	5	10	20	Z 0/Z 0*
Arsen	µg/l	<b>&lt;5</b>	14	14	20	60 <sup>10)</sup>	Z 0/Z 0*
Blei	µg/l	<b>&lt;2</b>	40	40	80	200	Z 0/Z 0*
Cadmium	µg/l	<b>&lt;0,2</b>	1,5	1,5	3	6	Z 0/Z 0*
Chrom (gesamt)	µg/l	<b>&lt;5</b>	12,5	12,5	25	60	Z 0/Z 0*
Kupfer	µg/l	<b>&lt;5</b>	20	20	60	100	Z 0/Z 0*
Nickel	µg/l	<b>&lt;5</b>	15	15	20	70	Z 0/Z 0*
Quecksilber	µg/l	<b>&lt;0,2</b>	<0,5	<0,5	1	2	Z 0/Z 0*
Zink	µg/l	<b>&lt;5</b>	150	150	200	600	Z 0/Z 0*
Phenolindex	µg/l	<b>&lt;10</b>	20	20	40	100	Z 0/Z 0*

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

1) 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)

2) 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

3) 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

4) 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

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

10) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

### Hinweis:

Die Zuordnung erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Zuordnung ersetzt keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

