

GUTACHTEN

Nr. 1806166

Projekt:	Neubau von P + R Parkplätzen, alternativ eines Parkdecks sowie Neubau von Wohngebäuden südlich des Bahnhofs
Ort:	Seligenstadt, Eisenbahnstraße
Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Seligenstadt
Klärungsauftrag:	Untergrundverhältnisse, Gründung, Bauausführung, Aushubentsorgung/Schadstoffbewertung
Ort und Datum:	Seligenstadt, 24.08.2018
Anlagen:	1. Lageplan 2. Bodenprofile, Rammdiagramme 3. Chemische Analysen
Aushändigung:	2 - fach an Auftraggeber (zzgl. pdf-Dateien per E-Mail)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Auftrag	3
2. Gelände und Bauvorhaben	3
3. Leistungsumfang	3
4. Untergrundverhältnisse	4
4.1 Baugrund + Bodenkennwerte	4
4.2 Erdbeben	5
4.3 Grundwasser	5
4.4 Schadstoffe im Boden	6
5. Gründungsfolgerungen Parkdeck	7
5.1 Bemessungsangaben	7
5.2 Setzungen	8
5.3 Abtreppungen	8
5.4 Auflagerung der Bodenplatte	8
6. Park-/Fahrflächen	9
7. Gründungsfolgerungen Wohnbebauung	10
8. Bauausführung	10
8.1 Homogenbereiche gemäß DIN 18300	10
8.2 Bau-/Fundamentgruben	11
9. Zusammenfassung	12
10. Schlussbemerkungen	13

1. Anlass und Auftrag

Die Stadt Seligenstadt plant südlich des Bahnhofs den Neubau einer Park + Ride – Anlage sowie die Bebauung mit mehreren Wohngebäuden. Derzeit ist noch in der Diskussion, ob die infrage kommende, zwischen Eisenbahnstraße und der DB-Trasse liegende Fläche mit Parkplätzen überbaut oder ob an gleicher Stelle ein Parkhaus errichtet werden soll. Außerdem ist vorgesehen, südlich an die Parkflächen eine Wohnbebauung mit mehreren freistehenden, voraussichtlich unterkellerten Gebäuden anzuschließen.

Das Geotechnische Büro Meßmer wurde am 01.08.2018 im Zuge eines Ortstermins beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und Vorschläge für die Gründung und Bauausführung des Parkdecks, zum Aufbau der Parkflächen und zur Schadstoffbewertung bzw. Aushubentsorgung auszuarbeiten.

Zur Projektbearbeitung stehen uns folgende maßgeblichen Planunterlagen zur Verfügung:

- [U 1] Geologische Karte, Blatt Seligenstadt im Maßstab 1 : 25.000
- [U 2] Hydrogeologisches Kartenwerk des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG), Hessische Mainebene
- [U 3] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) vom 06.11.2003 (LAGA-Richtlinie)
- [U 4] Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 10.12.2015
- [U 5] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01).

2. Gelände und Bauvorhaben

Das untersuchte Areal ist nahezu eben, wobei die parallel verlaufende Eisenbahnstraße im südlichen Bereich dammartig leicht erhöht ist. Der nördliche Bereich wird derzeit als Parkfläche genutzt, während der südliche Bereich aus einem verwilderten Gartengelände besteht. Die geodätischen Höhen schwanken zwischen ca. 116,7 mNN (Eisenbahnstraße) und 115,2 mNN (ehem. Bahnhof- bzw. Gartengelände).

Für die Bemessung des Fahrflächenaufbaus kann u.E. gemäß RStO 12 für Pkw-Park- bzw. Fahrflächen Belastungsklasse Bk0,3 angesetzt werden. Im Fall der Bebauung mit einem Parkdeck wird bei entsprechend tiefliegendem Untergeschoss von einem Gründungsniveau der Fundamente bei ca. 113,8 mNN ausgegangen. Die für Fahrflächen bzw. Parkdeck zur Verfügung stehenden Abmessungen betragen ca. 60 x 30 m.

3. Leistungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundes wurden auf dem zur Bebauung vorgesehenen Areal zwischen dem 31.07. und 07.08.2018 insgesamt 14 Kleinbohrungen im Sondierbohrverfahren gemäß DIN EN ISO 22475-1 (Rammkernbohrsondierungen mit Durchmesser 60 bis 40 mm, Kennzeichnung RKS) zur Kenntnis der Bodenbeschaffenheit bis in Tiefen von 2 bis 7 m unter Gelände niedergebracht. Zur Feststellung der Tragfestigkeiten wurden drei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (Kennzeichnung DPH) 5 bis 6 m tief unter Gelände durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in **Anlage 1** hervor. Die Höheneinmessung wurde auf den im Lageplan gekennzeichneten Kanaldeckel bezogen, dessen Oberkante mit 116,46 mNN angesetzt wurde.

Aus den Kleinbohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und zum Zweck der einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN 14688-1 sowie zur bautechnischen Klassifizierung nach DIN 18196 und 18300 einer detaillierten bodenmechanischen Ansprache unterzogen. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse wurden in Form von höhengerecht angeordneten Bodenprofilen gemäß DIN 4023 gemeinsam mit den Ramm- diagrammen in **Anlage 2** dargestellt.

Zur Feststellung des Teergehaltes im Bereich einer verbliebenen Asphaltfläche wurde ein Bohrkern auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die als mögliche Indikatoren für pechhaltige Inhaltsstoffe anzusehen sind, untersucht (siehe Kap. 4.3.1). Zur abfallrechtlichen Bewertung der Aushubböden bzw. zur generellen Schadstoffbewertung wurden sechs Mischproben aus den relevanten Bodenschichten zusammengestellt und auf die Parameter der LAGA-Richtlinie bzw. des Merkblattes Bauabfälle analysiert und bewertet (siehe Kap. 4.4). Die Labor- und Analysenberichte sind in **Anlage 3** aufgeführt. Sämtliche chemischen Analysen wurden von der Fa. ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau, durchgeführt.

4. **Untergrundverhältnisse**

4.1 **Baugrund + Bodenkennwerte**

Nach der Geologischen Karte [U 1] stehen im Untersuchungsgebiet oberflächennah Hochflut- und Terrassenablagerungen des Quartärs an, die von einem tiefreichenden Tertiärhorizont unterlagert werden. In den Kleinbohrungen wurde im Einzelnen folgender Schichtaufbau festgestellt (siehe Anlagen 2):

Das Gelände ist bereichsweise von **Mutterböden** in Stärken zwischen 0,1 und 0,3 m überdeckt; z.T. stehen zuoberst bis in Tiefen zwischen 0,5 und 0,8 m unter GOF **Auffüllungen** in Form von z.T. schwach sandig-schluffigem Schotter der Bodengruppen GE und GU und von schluffig-kiesigen Sanden der Bodengruppen SU/SU* an. Die aufgefüllten Schotter sind meist sehr dicht, die Auffüllsande locker bis mitteldicht gelagert. Vor allem die Auffüllsande sind mit Kohle-, Asche-, Schlacke- und Bauschuttresten durchmischt und weisen Tonschmitzen und Schotterreste auf. Aufgrund früherer Bohrungen muss auch mit der Einlagerung von Hölzern gerechnet werden.

Darunter und in Bohrung RKS 8 direkt unter dem Mutterboden folgt ein tiefreichender **Hochflutsand**-Horizont in Form schwach schluffiger bis schluffiger, zonenweise schwach toniger Sande der Bodengruppen SU/SU*/ST*, der – von oberflächennah locker gelagerten Zonen abgesehen – i.A. in mitteldichter bis dichter Lagerung ansteht. Im Bereich der nördlichen Bohrungen RKS 1, RKS 2 und RKS 3 werden die Sande noch von einer geringmächtigen **Hochflutton**-Zone in Form steifkonsistenter Tone der Bodengruppe TL überdeckt. Ansonsten sind innerhalb der Sandformationen, z. T. auch an der Basis in unregelmäßiger Abfolge und nicht durchhaltend **Hochflutlehme** in Form stark sandiger Schluffe in weicher bis steifer Konsistenz eingeschaltet.

Unter den sich bis in Tiefen zwischen 5,7 und 6,4 m unter GOF (ca. 110,0 - 109,3 mNN) erstreckenden Hochflutablagerungen wurden Terrassenkiese in Form stark sandiger Kiese der Bodengruppe GW in mitteldichter bis dichter Lagerung bis in die jeweiligen Endtiefen erbohrt.

Der Tertiärton-Horizont wurde in den Bohrungen nicht aufgeschlossen.

Abweichungen hinsichtlich der Schichtausbildung und Schichtmächtigkeit zwischen den Bohrpunkten sind naturgemäß nicht auszuschließen. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen können für die anstehenden Böden erfahrungsgemäß vereinfachend die folgenden charakteristischen Kennwerte angegeben werden:

	Auffüllsande	Schluffe/weich	Tone/Schluffe steif	Sande locker	Sande mitteldicht	Sande dicht
Wichte des Bodens γ_k [kN/m ³]	17,5	18,0	19,0	18,0	19,0	20,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	30,0	27,5	27,5	32,5	35,0	37,5
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	5	0	2	2
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	-	4 - 6	8 - 10	20 - 25	45 - 55	60 - 70

Diese Größen sind für erdstatische Berechnungen zu verwenden. Für Schottertragsschichten kann bei guter Verdichtung die Wichte mit $\gamma_k = 22,0$ kN/m³ und der Reibungswinkel mit $\varphi'_k = 37,5^\circ$ angesetzt werden.

4.2 Erdbeben

Gemäß Erdbebenzonenkarte DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Baugelände im Bereich der Erdbebenzone 0. Der Ansatz einer Horizontalbeschleunigung ist nicht erforderlich ($a_g = 0$). Ausgehend von den geologischen Verhältnissen und der Bodenansprache ist die geologische Untergrundklasse S und die Baugrundklasse C zugrunde zu legen.

4.3 Grundwasser

Während der Aufschlussarbeiten im August 2018 wurde das Grundwasser lediglich in Bohrung RKS 11 in 6,6 m Tiefe (entsprechend ca. 108,7 mNN) angeschnitten. Der festgestellte Wasserhorizont ist allerdings nur für den Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten maßgebend. Aufgrund von für das Untersuchungsgebiet zu erwartenden Grundwasserspiegelschwankungen kann auf Basis der zur Verfügung stehenden hydrologischen Kartenwerke ein **Bemessungshöchstwasserstand von 109,2 mNN** angesetzt werden. Zusätzlich ist ein Sicherheitszuschlag von 0,3 m zu berücksichtigen. Eine Beeinflussung der Bauausführung bzw. von Bauwerken ist somit ausgeschlossen.

Im Übrigen ist zu berücksichtigen, dass sich nach starken Niederschlägen im gesamten Untersuchungsgebiet örtlich und zeitlich begrenzt auch über dem festgestellten Wasserhorizont Schichten- und Sickerwässer ausbilden können.

4.4 Schadstoffe im Boden

Die aktuell in den Bohrungen angetroffenen Böden sind – von vereinzelt Bauschutt-, Kohle-, Asche- und Schlackeresten in den Auffüllsanden und untergeordnet in den Schotter-Anschüttungen abgesehen – organoleptisch unauffällig. Im Hinblick auf die erforderliche Entsorgung der Böden im Zuge der Erdarbeiten bzw. zur allgemeinen Schadstoffbewertung wurden sechs Mischproben (MP 1 – MP 6) zusammengestellt und im Labor auf die Parameter der LAGA-Richtlinie [U 3] bzw. des Merkblatts Bauabfälle [U 4] analysiert. Zusätzlich wurde eine Probe (A 1) aus der örtlich vorhandenen Asphaltdecke auf ihren Pechgehalt überprüft.

Zusammenstellung der Proben:

Proben	Bereiche	Zusammenstellung	Einbauklasse
Mischprobe MP 1	Auffüllsande Bereich Parken Bohrungen RKS 1 – RKS 2	RKS 1 → 0 – 0,8 m RKS 2 → 0 – 0,7 m	Z 0
Mischprobe MP 2	Gleisschotter Bereich Parken Bohrungen RKS 3 – 4 – 5	RKS 3 → 0,1 – 0,8 m RKS 4 → 0 – 0,6 m RKS 5 → 0 – 0,6 m	Z 0*
Mischprobe MP 3	Gleisschotter Bereich Wohnbebauung RKS 6 – 7 – 10	RKS 6 → 0 – 0,7 m RKS 7 → 0,3 – 0,6 m RKS 10 → 0,1 – 0,35 m	Z 0*
Mischprobe MP 4	Auffüllsande Bereich Wohnbebauung RKS 9 bis RKS 14	RKS 9 → 0,15 – 0,7 m RKS 10 → 0,35 – 0,8 m RKS 11 → 0 – 0,5 m RKS 12 → 0,1 – 0,6 m RKS 13 → 0,1 – 0,5 m RKS 14 → 0,05 – 0,5 m	Z 2
Mischprobe MP 5	Gewachsene Böden Bereich Parken RKS 1 bis RKS 5, RKS 8	RKS 1 → 0,8 – 2,0 m RKS 2 → 0,7 – 2,0 m RKS 3 → 0,8 – 2,0 m RKS 4 → 0,6 – 2,0 m RKS 5 → 0,6 – 1,9 m RKS 8 → 0,2 – 2,0 m	Z 0
Mischprobe MP 6	Gewachsene Böden Bereich Wohnbebauung RKS 6 + RKS 7, RKS 9 bis RKS 14	RKS 6 → 0,7 – 1,9 m RKS 7 → 0,6 – 2,0 m RKS 9 → 0,7 – 2,0 m RKS 10 → 0,8 – 2,0 m RKS 11 → 0,5 – 2,0 m RKS 12 → 0,6 – 2,8 m RKS 13 → 0,5 – 2,0 m RKS 14 → 0,5 – 2,0 m	Z 0

Auf der Grundlage der durchgeführten chemischen Analysen (siehe Anlage 3) sind die **Auffüllsande im Bereich der Park + Ride-Anlage** (MP 1) sowie die **gewachsenen Böden** (MP 5, MP 6) der **LAGA-Einbauklasse Z 0** zuzuordnen.

Gleisschotter ist infolge leicht erhöhter Schwermetall-Gehalte der **Einbauklasse Z 0*** zuzuordnen.

Die **Auffüllsande im Bereich der geplanten Wohnbebauung** sind wegen erhöhter PAK- und Quecksilber-Konzentrationen in **Einbauklasse Z 2** einzustufen.

Es wird darauf hingewiesen, dass Boden mit einem Anteil an Beton- bzw. Bauwerksresten über 10 % als Bauschutt zu entsorgen ist. Für Bauschuttkomponenten werden daher ggf. Separationsarbeiten mit dem Sieblöffel erforderlich.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass einige Deponien zur Annahme des Aushubbodens zusätzlich zur LAGA-Analyse die Untersuchung weiterer chemischer Parameter gemäß Deponieverordnung bzw. sog. Hessischer Verfüllrichtlinie fordern. Hierzu werden sechs Monate lang Rückstellproben vorgehalten, die bei Bedarf analysiert werden können.

Deponien akzeptieren häufig nur chemische Analysen, die nicht älter als 6 Monate sind. Außerdem werden im Hinblick auf die geplanten Aushubmengen weitere LAGA-Analysen erforderlich (i.A. pro 500 cbm = 1 LAGA-Analyse). Die vorgelegten chemischen Analysen können daher nur als Orientierung gelten.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Bohrungen um punktuelle Aufschlüsse handelt. Es liegt daher in der Natur derartiger Untersuchungen, dass kleinräumige Schadstoffbelastungen nicht unbedingt festgestellt werden können. Sollten daher bei Aushub organoleptisch besonders auffällige Böden angetroffen werden, ist der Unterzeichner unverzüglich einzuschalten.

Aus der im Bereich der P+R - Anlage (siehe Lageplan) liegenden **Asphaltfläche** wurde eine Kernprobe (A 1 → Asphaltstärke 2 – 2,5 cm) entnommen, die gemäß Analysenbericht **nicht pechbelastet** ist (PAK-Gehalt unter Nachweisgrenze, siehe Anlage 3.7).

Die o.a. Bewertungen berücksichtigen nur die abfallrechtlichen Belange. Auf Basis der **Bundesbodenschutzverordnung** sind die Prüfwerte für die ermittelten Parameter bei Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Mensch für die Nutzungskategorie Wohngebiete weit unterschritten. Eine Wasserlöslichkeit von Schadstoffen wurde nicht festgestellt. Der Verdacht von schädlichen Bodenveränderungen oder einer Grundwassergefährdung kann somit u.E. ausgeräumt werden.

Die nördlich gelegenen Erdaushub-Haufwerke sind nicht Gegenstand der Untersuchung und vom Verursacher zu entsorgen.

5. Gründungsfolgerungen Parkdeck

5.1 Bemessungsangaben

Unter Zugrundelegung eines Gründungsniveaus der in den Bereichen RKS 1 bis RKS 5 und im Bereich RKS 8 liegenden Fundamente von ca. 113,8 mNN führt deren Spannungseinfluss (unter Voraussetzung einer Durchfahrung der oberflächennahen Decktöne) in mitteldicht bis dicht gelagerte Sand-Horizonte, die von geringmächtigen Schluffschichten steifer Konsistenz durchzogen werden und lediglich an der Basis Schluffpartien weicher bis steifer Konsistenz aufweisen.

Unter diesen Voraussetzungen kann für die Bemessung von **Einzelfundamenten** (unter Berücksichtigung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und minimaler Setzungsdifferenzen) bei einer Mindestbreite von 0,5 m und einer frostsicheren Mindesteinbindung von 0,8 m ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** (Horizontalkräfte = 0) von

$$\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$$

zugrunde gelegt werden.

In der Sohlfläche darf infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung keine klaffende Fuge auftreten. Bei Rechteckfundamenten ist die Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der 1. Kernweite liegt.

Für **Streifenfundamente** ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ um **20 % abzumindern**.

5.2 Setzungen

Um eine Vorstellung von der Größenordnung der zu erwartenden Fundamentsetzungen zu erhalten, wurden Berechnungen nach DIN 4019 auf der Grundlage überschlägiger Gebäudelasten durchgeführt. Die errechneten absoluten Setzungsbeträge der Fundamente liegen bei angenommener Gründungstiefe in einer Größenordnung von 0,5 – 1,5 cm, so dass Setzungsdifferenzen von wenigen Millimetern auftreten können. Genauere Angaben über Setzungen und Setzungsunterschiede sind erst möglich, wenn uns ein Fundamentplan mit Lastangaben vorliegt.

Die durch die Setzungsdifferenzen auftretenden Winkelverdrehungen liegen voraussichtlich im zulässigen Bereich, so dass eine Beeinträchtigung der Bauwerkskonstruktion nicht zu erwarten ist. Erfahrungsgemäß handelt es sich in den überwiegend spannungsbeeinflussten Sandhorizonten um Sofortsetzungen, die nach Errichtung des Rohbaues bereits größtenteils abgeklungen sind.

Zur Überbrückung von Ungleichartigkeiten des Untergrundes und zum Abbau von Spannungsspitzen wird empfohlen, Streifenfundamente konstruktiv nach Angaben des Tragwerkplaners (z.B. 3 \emptyset 12 oben und unten) zu bewehren.

5.3 Abtreppungen

Zwischen benachbarten, unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten sind Abtreppungen unter einem Winkel von max. 30° vorzusehen.

5.4 Auflagerung der Bodenplatte

Dicke und Bewehrungsanteil der Fußbodenplatten richten sich nach statischen Gesichtspunkten. Eine Sauberkeitsschicht oder alternativ eine PE-Trennschicht-Folie ist einzubringen. Zur Auflagerung der Bodenplatte wird empfohlen, generell eine **qualifizierte Trag-schicht** in einer Stärke von **mindestens 0,3 m** vorzusehen.

6. Park-/Fahrflächen

Es wird empfohlen, im Zuge der Bauausführung auf dem jeweiligen Planum Lastplattendruckversuche zur Überprüfung der Tragfestigkeiten vorzusehen. Für die Ausbildung des Straßenoberbaues ist die RStO 12 heranzuziehen.

Im Hinblick auf die oberflächennah anstehenden bindigen Sande ist Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anzusetzen. Bei Ansatz der Belastungsklasse Bk0,3 für die Pkw-Parkflächen wird dann eine Gesamtdicke des frostsicheren Straßen- bzw. Parkplatzaufbaues von mindestens 0,5 m erforderlich.

Die o.a. Gesamtdicke setzt auf dem Unterbau-/Untergrundplanum einen Verformungsmodul im Lastplattendruckversuch von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (entsprechend $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$) voraus. Es ist davon auszugehen, dass die geforderten Tragfähigkeitswerte auf fachgerecht eingebrachtem Unterbau, nachverdichteten Auffüllsanden, auf Schotter und gewachsenem Untergrund bei günstigen Witterungsbedingungen und mit entsprechendem Verdichtungsaufwand erreicht werden können. Es wird daher empfohlen, nach Anlegen eines Probefeldes Lastplattendruckversuche zur Überprüfung der geforderten Tragfestigkeit vorzusehen. Wird die geforderte Tragfestigkeit nicht erreicht, muss die Tragschichtstärke (z.B. durch eine mindestens 0,2 m starke Grobschotterpackung Körnung 0/56) erhöht werden.

Bei **Pflasterung** von **Pkw-Parkflächen** und Bauweise „Schottertragschicht auf Frostschutzschicht“ ist auf dem Schottertragschichtplanum gemäß RStO-12, Tafel 3/Zeile 1 für **Belastungsklasse Bk0,3** ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ zu fordern. Bei anderen Pflaster-Bauweisen wird auf Tafel 3 verwiesen.

Bei **Asphaltierung** und Bauweise „Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht“ ist auf dem Planum der Frostschutzschicht gemäß RStO-12, Tafel 1/Zeile 1 für **Belastungsklasse Bk0,3** ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ zu fordern. Bei anderen Asphalt-Bauweisen wird auf Tafel 1 verwiesen.

Als Baustoff für die ungebundene Tragschicht kann ein Brechsand-Splitt-Schotter-Gemisch der Körnung 0/45 oder 0/56 gewählt werden. Im Übrigen sind die Anforderungen an das Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterial gemäß ZTV SoB-StB 04 zu stellen.

Tragschicht- bzw. Stabilisierungsmaterial ist lagenweise einzubringen, wobei die Dicke der Schüttlagen 0,3 m nicht übersteigen sollte. Jede Schüttlage ist auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Schüttstoffe sind mit einer seitlichen Verbreiterung gegenüber den Außenkanten des späteren Fahr- bzw. Parkflächen-Oberbaues einzubringen, die einem Druckverteilungswinkel von 45° gegenüber der Horizontalen entspricht.

7. Gründungsfolgerungen Wohnbebauung

Eine Gründung von Hochbauten ist nach den Bohrergebnissen ohne zusätzliche Bodenaustausch- oder Spezialgründungsmaßnahmen möglich. Bodenplatten und Fundamente können daher direkt – unter Beachtung der grundbautechnischen Erfordernisse – auf den gewachsenen Böden aufgelegt werden.

Unterkellerte Gebäude kommen voraussichtlich innerhalb gut tragfester, mitteldicht bis dicht gelagerter Sand-Horizonte zu liegen und können problemlos über statisch wirksame Bodenplatten gegründet werden.

Eine Grundwasserbeeinflussung ist ausgeschlossen.

Bodenplatten und Fundamente nichtunterkellertes Gebäude können nach Abtrag des Mutterbodens auf den gewachsenen Sanden, ansonsten bei Höherstellung auf qualifiziert einzubringenden Anschüttungen abgesetzt werden.

Zur Begutachtung konkreter Baumaßnahmen und zur Gründungsbemessung werden weitere standortspezifische Baugrunduntersuchungen und Gründungsbewertungen erforderlich.

8. Bauausführung

8.1 Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Gemäß DIN 18300:2015 ist der Boden entsprechend seinem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Danach sind beim Aushub und beim Wiederverfüllen folgende Homogenbereiche (HB) zu unterscheiden (siehe auch Kapitel 4.1 und Anlagen 2):

HB I : Mutterboden → Bodengruppe OU/OH

HB II: Gleisschotter → Bodengruppen GE/GU, Lagerungsdichte 0,7 – 0,9

HB III: Bindige Sande → Bodengruppen SU*/ST*, Lagerungsdichte 0,2 – 0,6

Schluffe → Bodengruppe UL, Konsistenz 0,8 – 1,0, Plastizität 4 - 7 %

Tone → Bodengruppe TL, Konsistenz 0,8 – 1,0, Plastizität 8 - 12 %

HB IV: Nichtbindige Sande → Bodengruppe SU, Lagerungsdichte 0,4 – 0,7

Die Beurteilung der Homogenbereiche beruht naturgemäß nur auf den stichprobenartig durchgeführten Aufschlüssen. Für die Klassifizierung des Bodens ist deshalb letztlich der großräumige Aufschluss in der Baugrube maßgebend.

Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass für eine präzise Definition von Homogenbereichen die Durchführung weiterer Bodenaufschlüsse (z.B. Baggerschürfe oder Kernbohrungen) sowie umfangreiche bodenmechanische Laborversuche an ungestörten Proben erforderlich sind. Vorstehende Angaben sind daher nur als angenäherte Erfahrungswerte zu verstehen.

8.2 Bau-/Fundamentgruben

Für die Herstellung der Bau-/Fundamentgruben gelten DIN 4124 und die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau (EAB).

Freie Baugrubenböschungen können mit 50° angelegt werden, wobei eine Abdeckung mit Folien zur Sicherung gegen Witterungseinflüsse empfohlen wird.

Grundsätzlich sind die oberflächennah anstehenden Mutterböden sowie aufgefüllte oder humose Sande vollständig auszuräumen.

Das jeweilige Aushubplanum ist intensiv nachzuverdichten. Die Beton-Sauberkeitsschicht ist unverzüglich nach erfolgtem Aushub einzubringen, um eine Aufweichung der Gründungssohlen im Falle von Niederschlägen zu vermeiden. In Gründungssohle ggf. anstehende wassergesättigte bzw. aufgeweichte Bodenzonen sind auszuräumen und durch Magerbeton oder Schotter zu ersetzen.

Zum Erreichen einer hohen Tragfestigkeit ist bei erforderlichen Anschüttungsmaßnahmen gut verdichtbares, nicht- oder schwachbindiges Bodenmaterial (z.B. qualifizierter/güteüberwachter Recyclingschotter, Hartstein-Schotter, Kiessand, Mineralbeton o.ä., Körnung 0/45 oder 0/56) einzubauen, das den Bodengruppen GW oder GU der DIN 18196 entsprechen und keine Steine über 100 mm aufweisen sollte. Jede Lage ist maximal 0,3 m hoch zu schütten und mit schwerem Verdichtungsgerät auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Auf die Witterungsempfindlichkeit der anstehenden bindigen Sande sowie der Tone und Schluffe und auf die Gefahr der Aufweichung bei Wasserzutritt wird hingewiesen. Außerdem sind die bindigen Böden als sehr frostempfindlich einzustufen und daher vor Frosteinwirkung zu schützen. Falls die Bauarbeiten während einer Frostperiode ausgeführt werden, sind entsprechende Maßnahmen (z.B. Abdecken oder Überschütten) zu treffen, so dass bereits fertiggestellte Abschnitte nicht unterfrieren können.

9. Zusammenfassung

Das vorliegende Gründungsgutachten beschreibt die durch insgesamt 14 Bohraufschlüsse und 3 Rammsondierungen festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, hydrogeologischer, bodenmechanischer und abfallrechtlicher Hinsicht.

Nach den durchgeführten Aufschlüssen zeigen sich in nahezu allen Bohrungen oberflächennah anthropogene Auffüllungen aus Gleisschotter und Sanden, die von einem tiefreichenden Hochflutsandhorizont unterlagert werden. Die gewachsenen Hochflutsande werden im nördlichen Bereich noch von geringmächtig ausgebildeten Hochfluttonen überdeckt, ansonsten zeigen sich örtlich und nicht durchhaltend – vor allem an der Basis – vereinzelte Hochflutlehm-Zonen. Diese Hochflutablagerungen erstrecken sich bis auf einen bis Endtiefe anstehenden Terrassenkies-Horizont.

Die Fundamente des ggf. geplanten Parkdecks liegen bei angenommener Höhenstellung innerhalb gewachsener, gut tragfester Hochflutsande, so dass eine Flachgründung hier ebenso möglich ist wie im Bereich der südlich anschließenden Wohnbebauung.

Die zu befahrenden Fußbodenplatten des Parkdecks sind auf einer mindestens 0,3 m starken Tragschicht aufzulegen.

Für die Bemessung der Gründung werden die erforderlichen Kennwerte und die Größenordnung der zu erwartenden Fundamentsetzungen angegeben. Es ist davon auszugehen, dass hierbei auftretende Setzungen und Setzungsdifferenzen schadlos von der Gebäudekonstruktion aufgenommen werden können.

Zur Gewährleistung einer fachgerechten Bauausführung sowie zur Herstellung des Fahr- und Parkflächenoberbaus werden Empfehlungen ausgearbeitet. Für eine eventuelle Geländeanschüttung sind gut verdichtbare, grobkörnige Schüttstoffe zu verwenden, wobei für einen lagenweisen Einbau sowie eine intensive Verdichtung der Ersatzstoffe mit entsprechendem Kontrollmanagement Sorge zu tragen ist.

Der oberflächennahe Untergrund zeigt z.T. mit vereinzelt Bauschutt-, Asche-, Schlacke- und Kohleresten vermischte Auffüllböden auf, die jedoch keine bzw. nur geringe Schadstoffkonzentrationen aufzeigen. Die Auffüllböden sind in abfallrechtlicher Hinsicht, d.h. bei Aushub und Verwertung/Deponierung in LAGA-Einbauklasse Z 0 (Bereich Nord), Z 0* (Gleisschotter) bzw. Z 2 (Bereich Süd) einzustufen. Gewachsene Böden sind der Einbauklasse Z 0 zuzuordnen. Der Asphaltaufbruch ist nicht pechhaltig.

Gemäß den Kriterien der Bundesbodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Mensch sind die Prüfwerte bei Ansatz der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ für die ermittelten Parameter weit unterschritten; eine erhöhte Eluierbarkeit von Schadstoffen wurde nicht beobachtet. Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die Untersuchungsstellen keine Gefährdung der Schutzgüter Boden, Mensch und Grundwasser zu erkennen ist.

10. Schlussbemerkungen

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand. Sie sind im Rahmen der Planung fortzuschreiben. Bei allen Erdarbeiten sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft und die Ausführung der DIN 4124.

Die zugrunde gelegten Höhenbezüge sowie Lage und Höhenstellung der Objekte sind wesentlicher Bestandteil des vorliegenden Berichtes. Sie sind daher vor Beginn der Baumaßnahme sorgfältig zu prüfen. Sollten sich im Zuge der Planung oder bei der Ausführung noch Fragen in bodenmechanischer, gründungstechnischer oder abfallrechtlicher Hinsicht ergeben, bitten wir, unser Büro zur Bearbeitung heranzuziehen. Dies gilt insbesondere, wenn Abweichungen gegenüber den erwähnten Annahmen bzw. der Baugrundbeschreibung im Zuge der Bauausführung vorliegen.

Eine umfangreiche Qualitätskontrolle der Erd- und Verdichtungsarbeiten während der Herstellung ist zu gewährleisten. Es wird empfohlen, unser Büro zur Baugrubenabnahme und zur Überprüfung der in den Bau- bzw. Fundamentgruben großflächig anstehenden Bodenarten bzw. der Erdbauarbeiten einzuschalten. Um Zusendung der endgültigen Fundament- und Lastenpläne zur Kenntnisnahme des aktuellen Planungsstandes und zur Überprüfung der tatsächlichen Setzungsbewegungen wird gebeten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Schadstoffbewertung nur auf punktförmigen und stichprobenartig durchgeführten Bohraufschlüssen beruht. Die Untersuchungsergebnisse können daher nur für eine grobe Abschätzung der Untergrundsituation herangezogen werden.

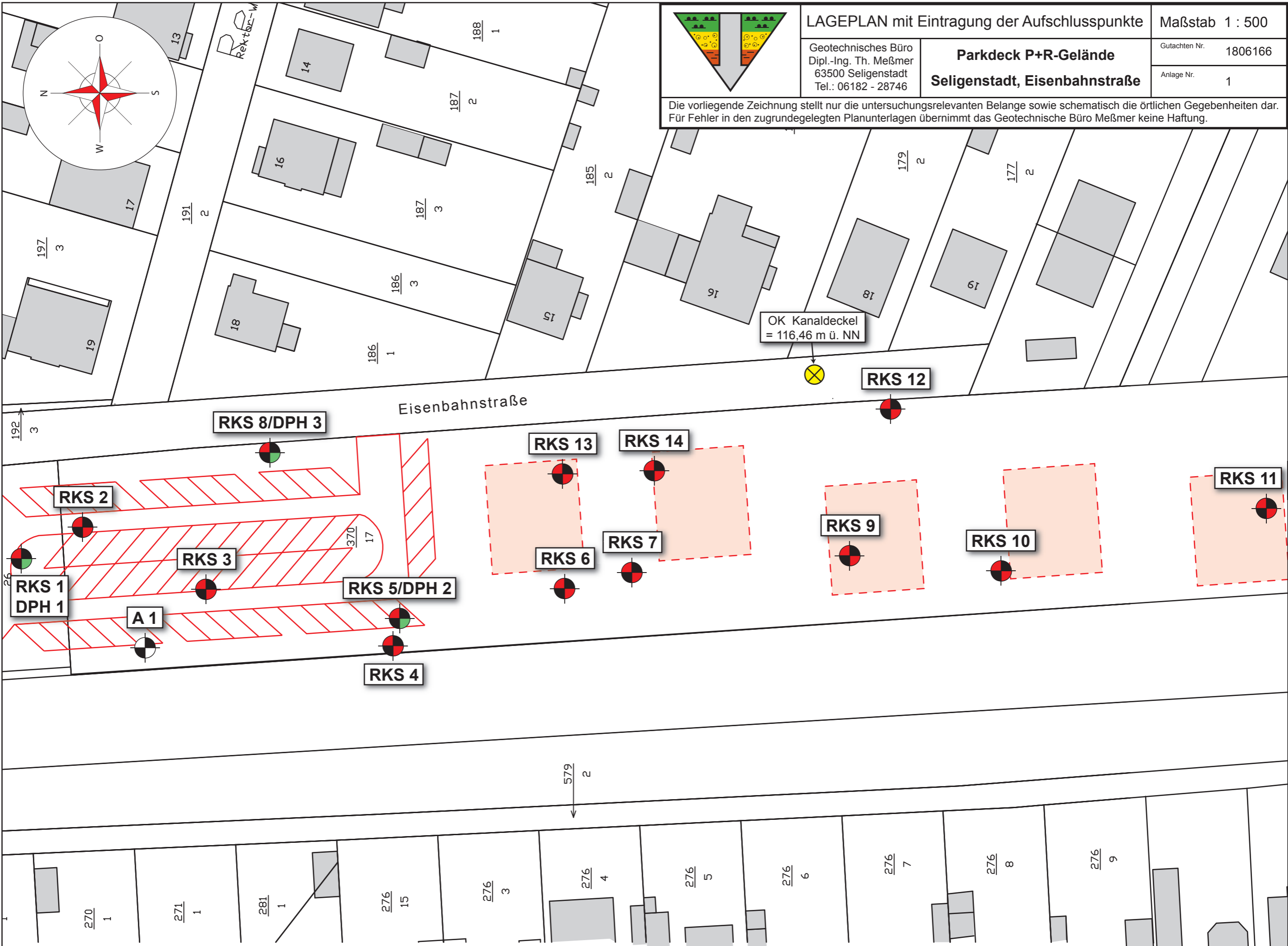
Bei fachgerechter Bauausführung und bei Auswahl geeigneter Bauverfahren sind voraussichtlich keine Schäden an benachbarten Bauwerken bzw. den DB-Gleisanlagen infolge der Baumaßnahmen zu erwarten. Es wird jedoch eine Abstimmung der weiteren Planung mit den zuständigen Stellen der DB AG empfohlen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Es darf Dritten, ausgenommen für die Vertretung eigener, sich aus dem Zweck des Gutachtens ergebender Interessen, nur mit Genehmigung des Unterzeichners zugänglich gemacht werden.

Seligenstadt, den 24.08.2015

Meßmer, Dipl.-Ing.





LAGEPLAN mit Eintragung der Aufschlusspunkte		Maßstab 1 : 500
Geotechnisches Büro Dipl.-Ing. Th. Meißner 63500 Seligenstadt Tel.: 06182 - 28746	Parkdeck P+R-Gelände Seligenstadt, Eisenbahnstraße	Gutachten Nr. 1806166
		Anlage Nr. 1

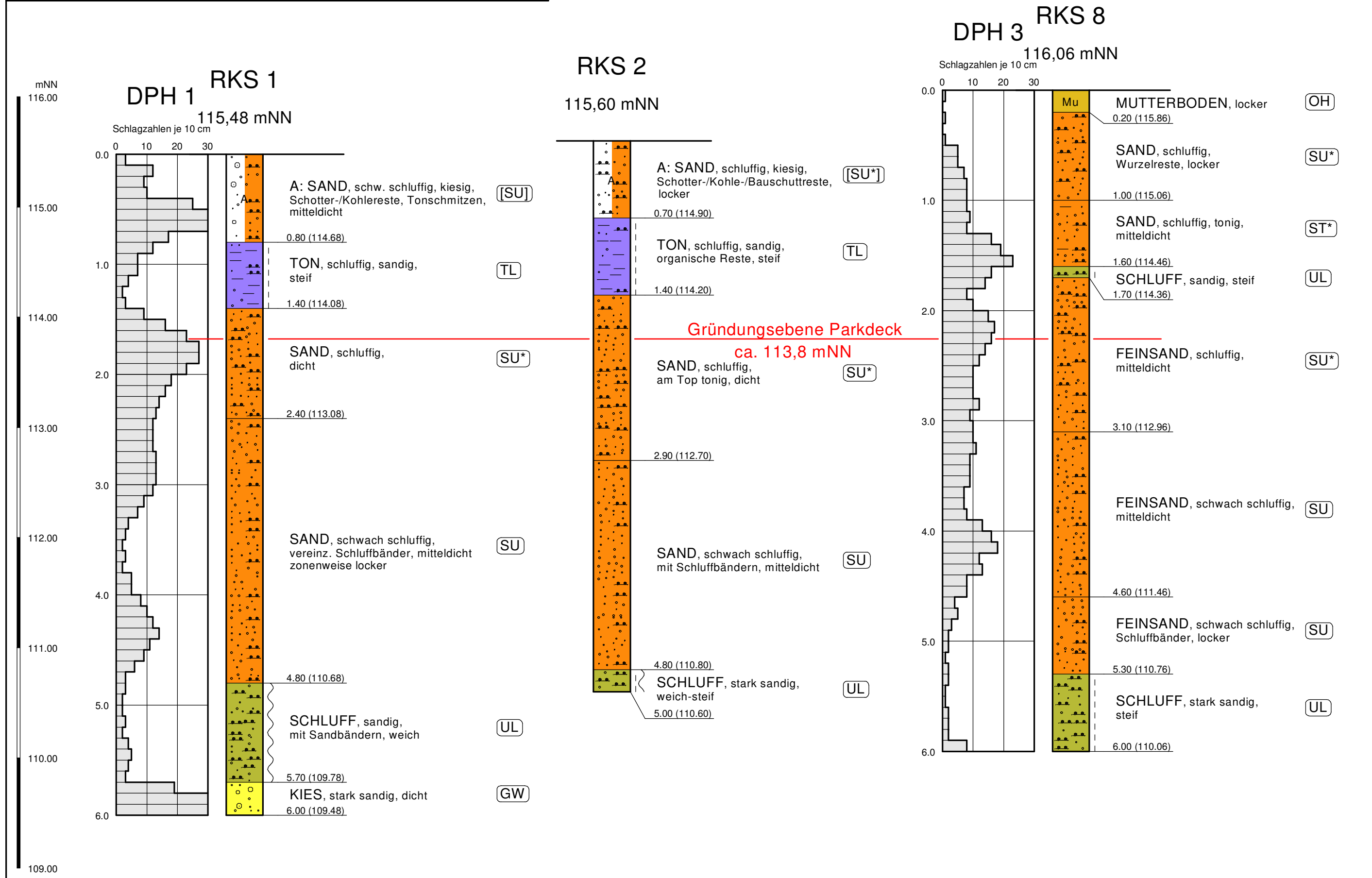
Die vorliegende Zeichnung stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in den zugrundegelegten Planunterlagen übernimmt das Geotechnische Büro Meißner keine Haftung.

Legende

steif	TON	KIES
weich - steif	SCHLUFF	MUTTERBODEN
weich	SAND	AUFFÜLLUNG

Geotechnisches Büro Dipl. Ing. Th. Meßmer Seligenstadt / Main Tel. 06182 - 28746	Parkdeck P+R-Gelände Seligenstadt, Eisenbahnstraße	Gutachten Nr. 1806166
		Anlage Nr. 2.1

BODENPROFILE RKS 1, 2, 8 RAMMDIAGRAMME DPH 1, 3
Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich

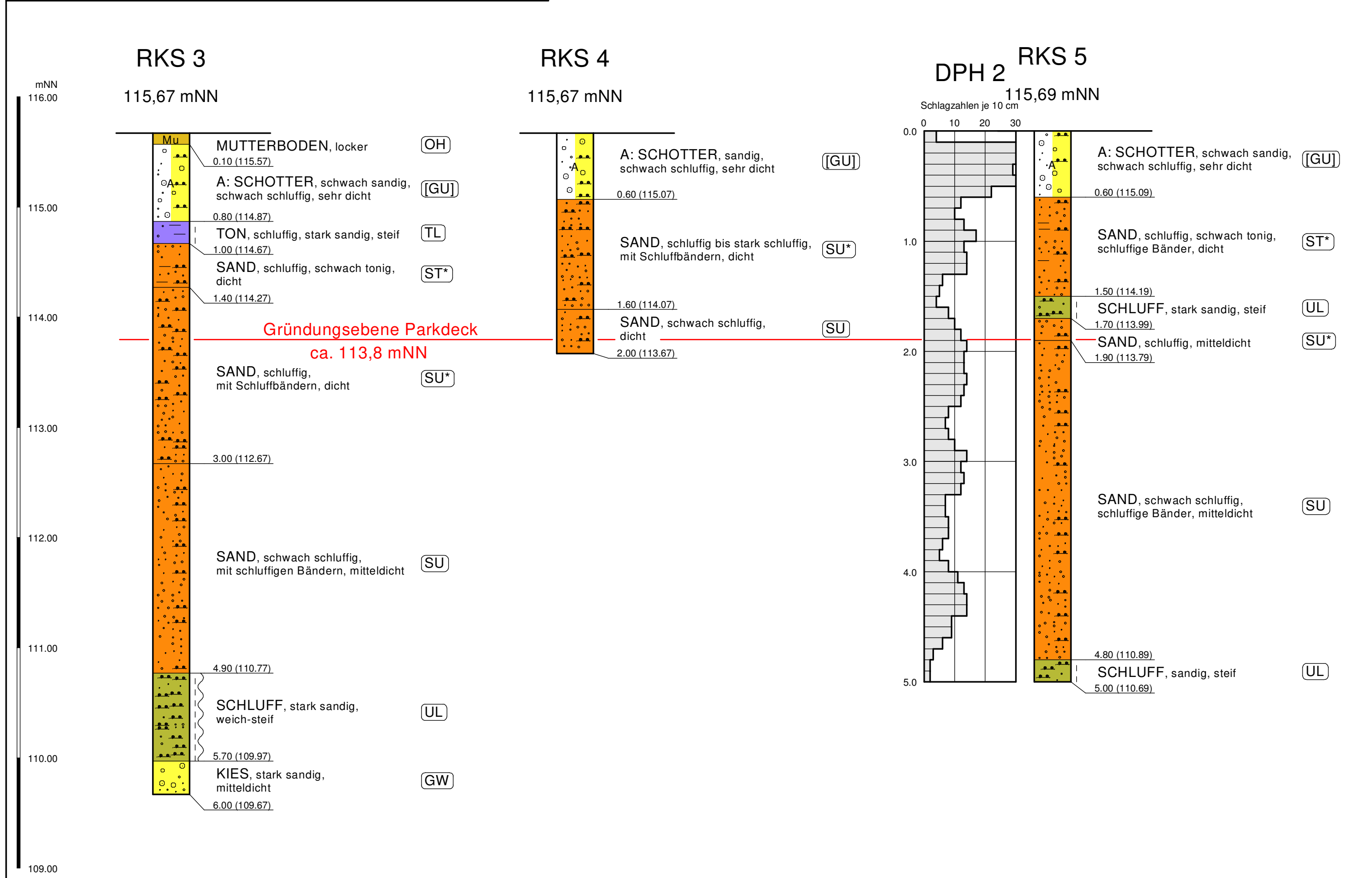


Legende

	steif		TON		KIES
	weich - steif		SCHLUFF		MUTTERBODEN
			SAND		AUFFÜLLUNG

Geotechnisches Büro Dipl. Ing. Th. Meßmer Seligenstadt / Main Tel. 06182 - 28746	Parkdeck P+R-Gelände Seligenstadt, Eisenbahnstraße	Gutachten Nr. 1806166
		Anlage Nr. 2.2

BODENPROFILE RKS 3, 4, 5 RAMMDIAGRAMM DPH 2
 Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich



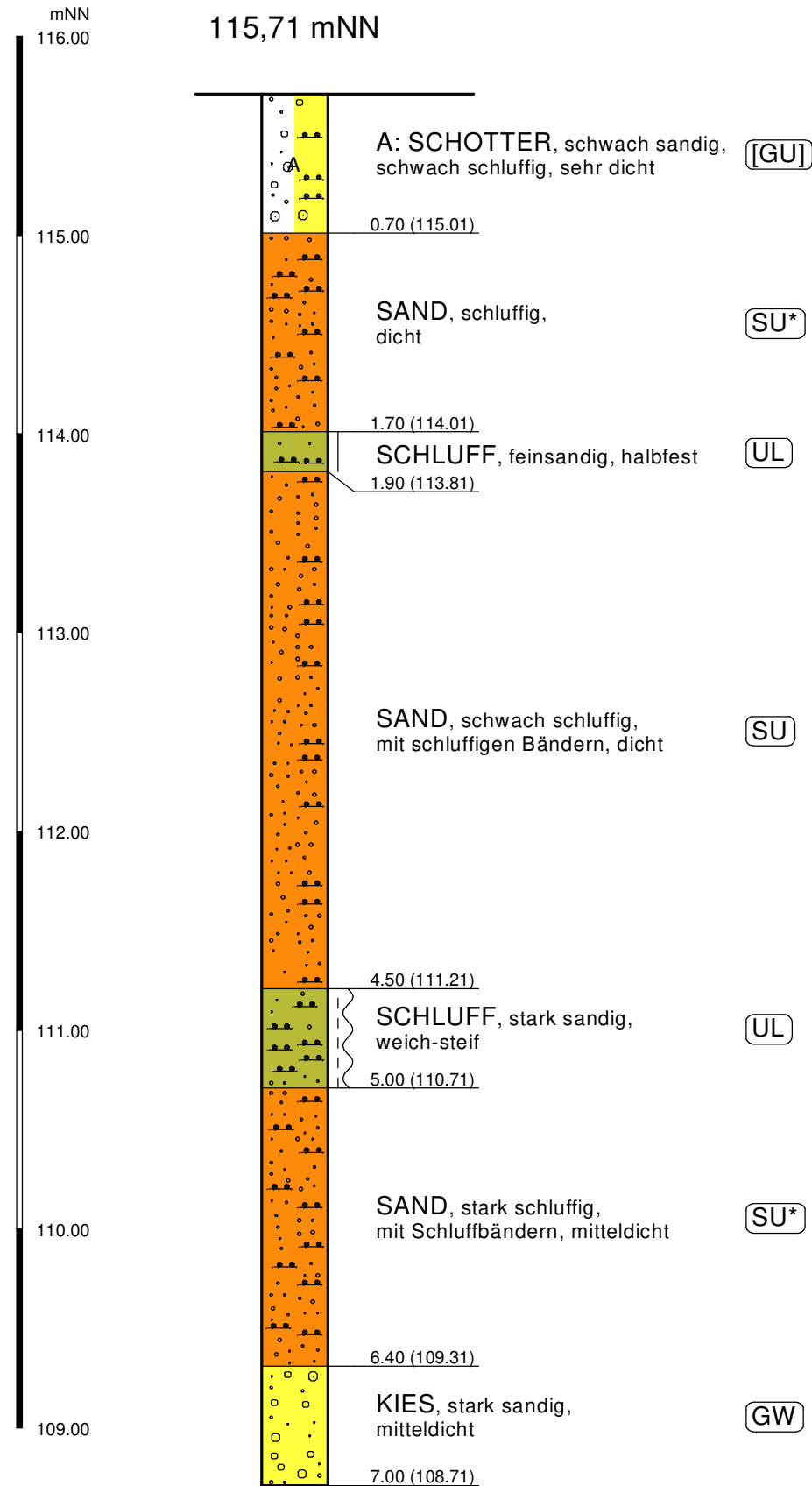
Legende

— —	halbfest		SCHLUFF		MUTTERBODEN
— —	steif		SAND		AUFFÜLLUNG
— —	weich - steif		KIES		

Geotechnisches Büro Dipl. Ing. Th. Meßmer Seligenstadt / Main Tel. 06182 - 28746	Parkdeck P+R-Gelände Seligenstadt, Eisenbahnstraße		Gutachten Nr. 1806166
	BODENPROFILE RKS 6, 7, 9 Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich		Anlage Nr. 2.3

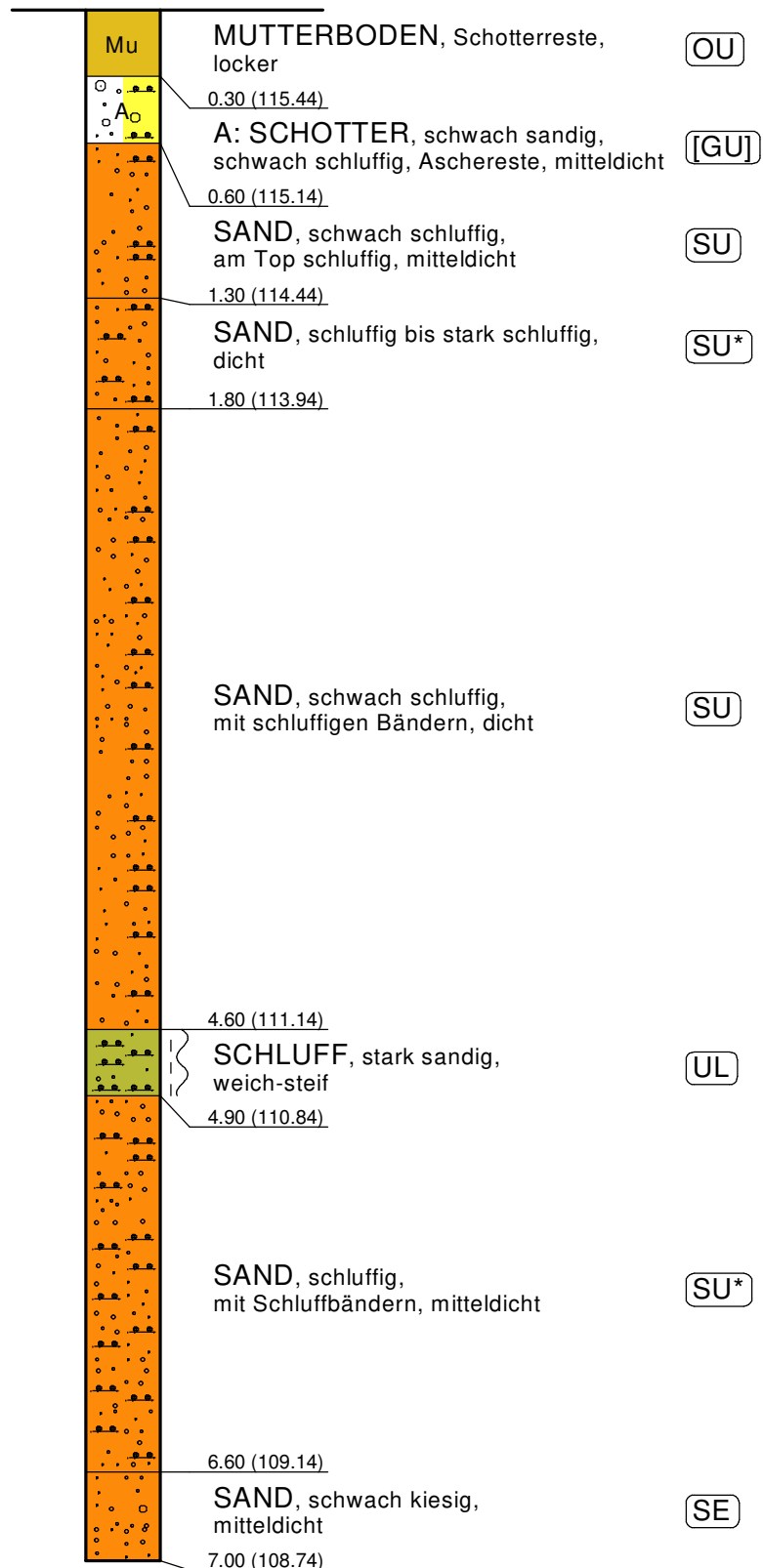
RKS 6

115,71 mNN



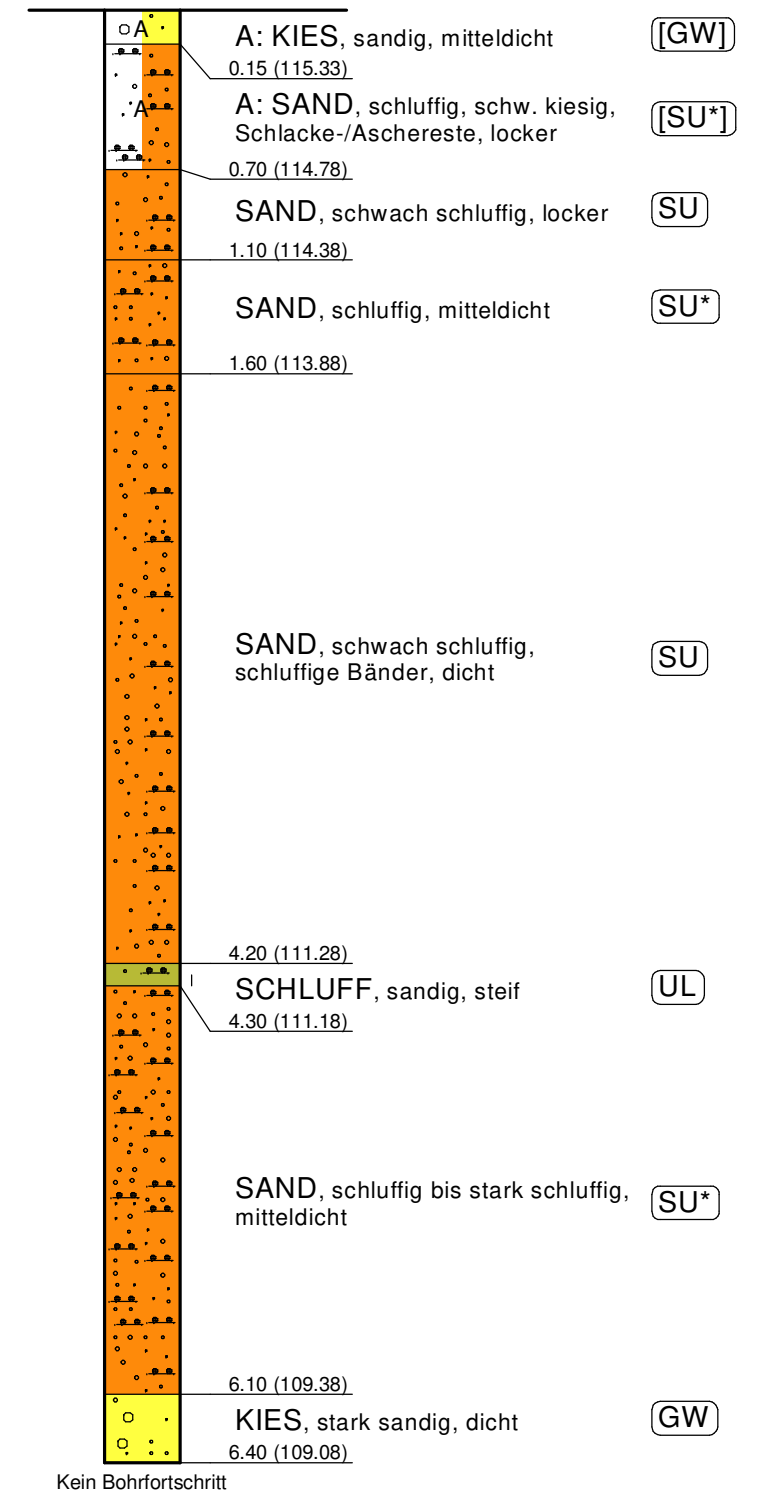
RKS 7

115,74 mNN



RKS 9

115,48 mNN



Kein Bohrfortschritt

RKS 12

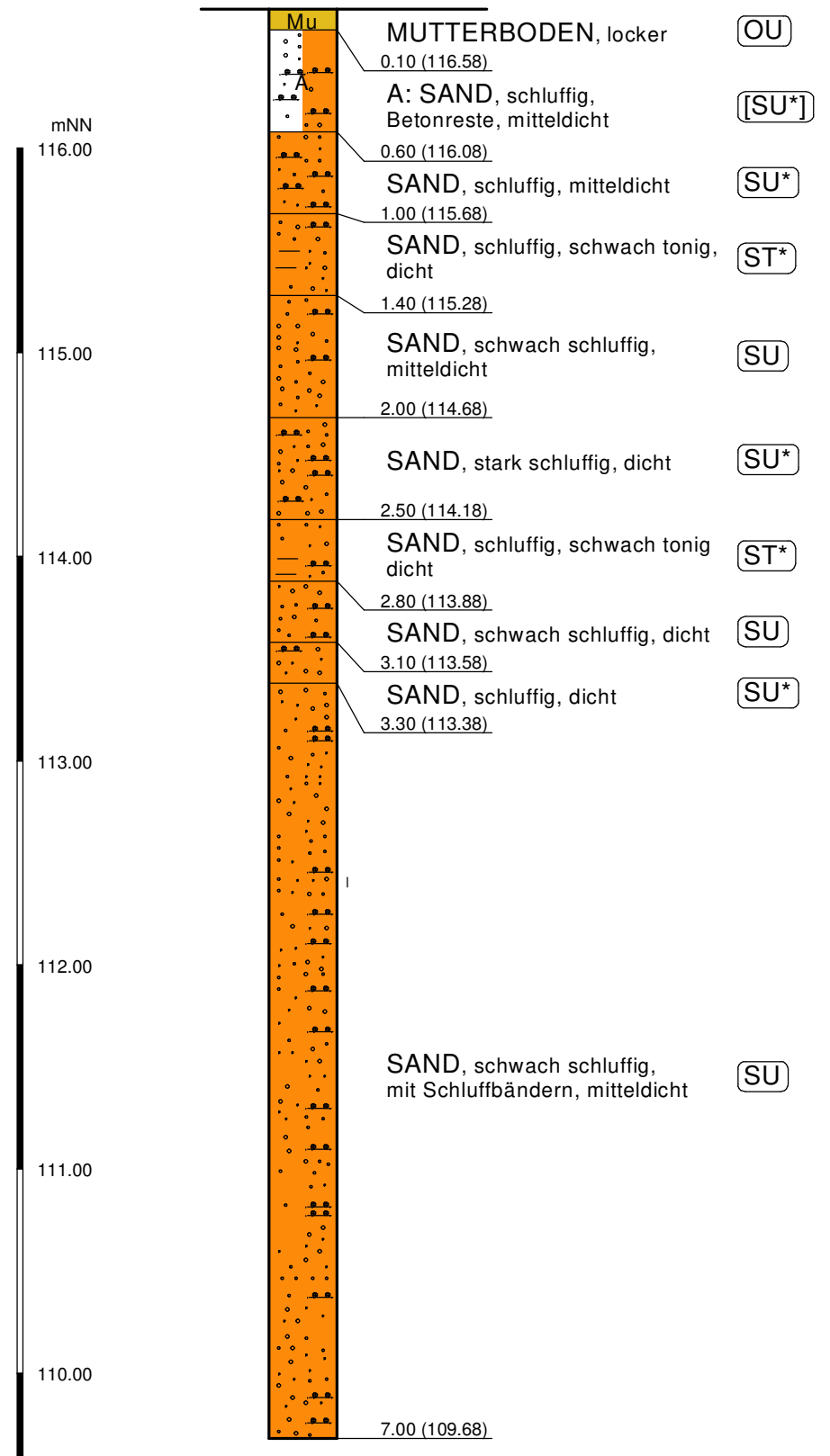
116,68 mNN

Geotechnisches Büro
Dipl. Ing. Th. Meßmer
Seligenstadt / Main
Tel. 06182 - 28746

Parkdeck P+R-Gelände
Seligenstadt, Eisenbahnstraße

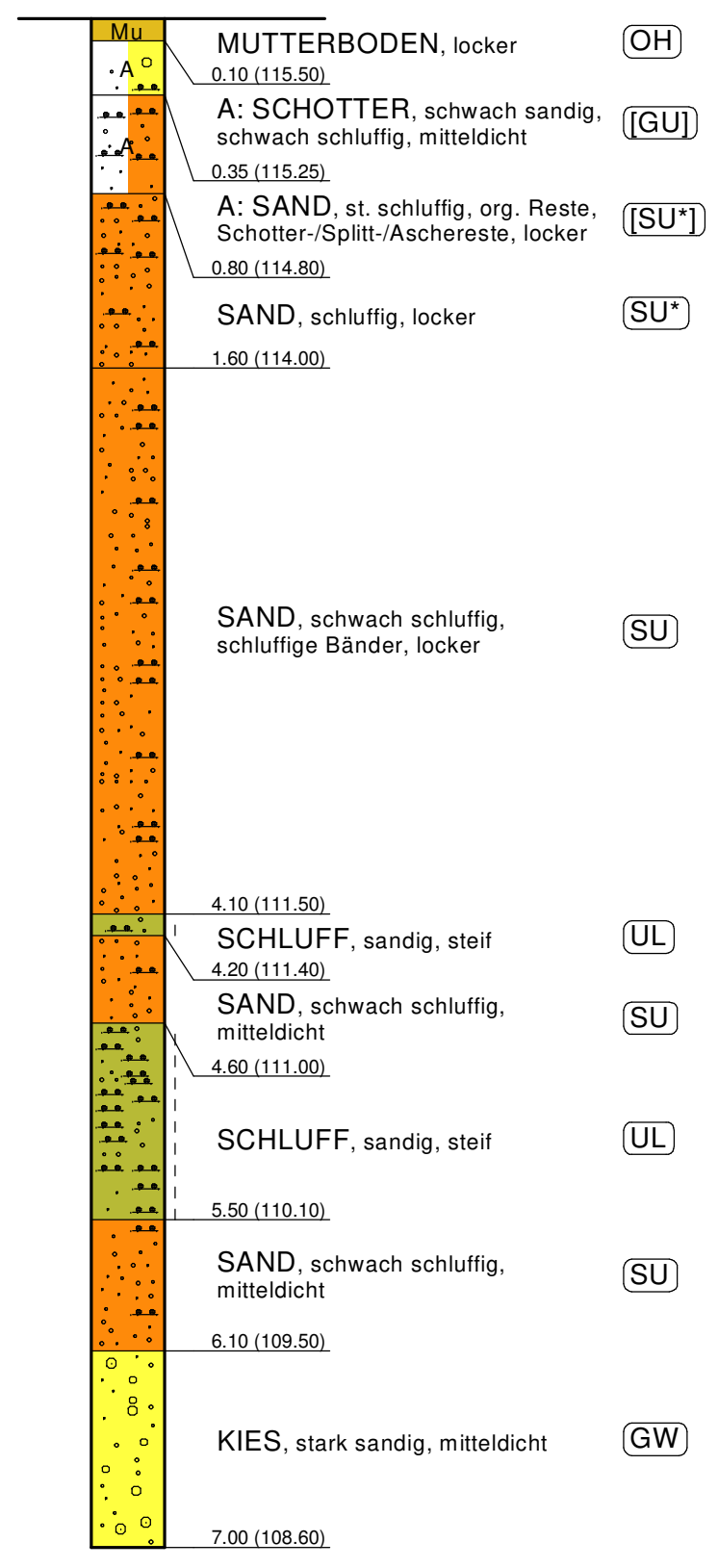
Gutachten Nr. 1806166
Anlage Nr. 2.4

BODENPROFILE RKS 12, 10, 11
Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich



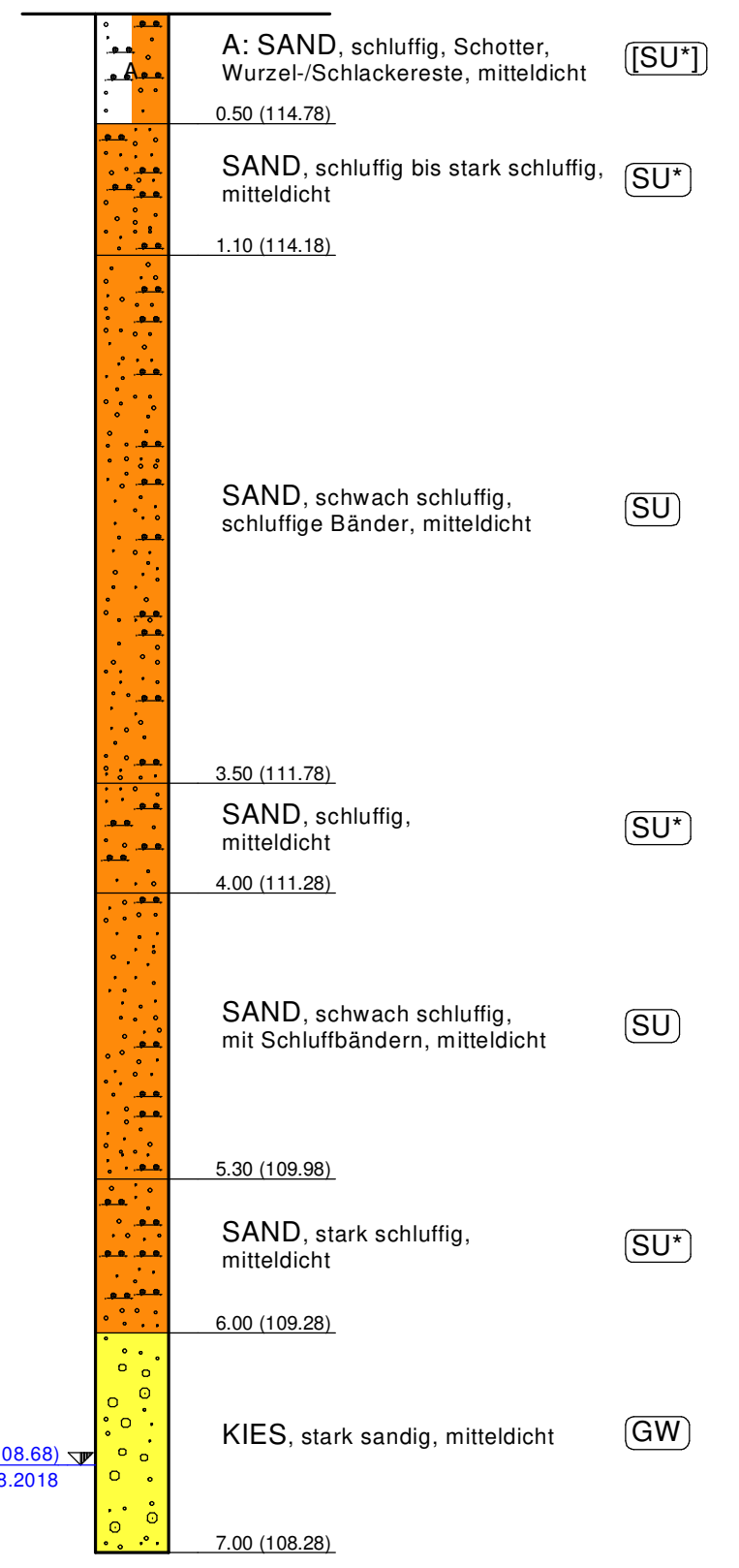
RKS 10

115,60 mNN



RKS 11

115,28 mNN



6.60 (108.68) 07.08.2018

Legende

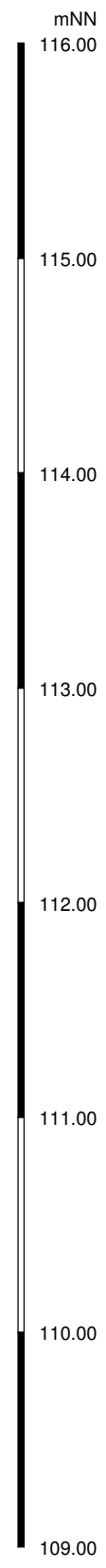
	steif		SCHLUFF		MUTTERBODEN
	SAND		AUFFÜLLUNG		
	KIES				

Legende

- steif SCHLUFF KIES AUFFÜLLUNG
- SAND MUTTERBODEN

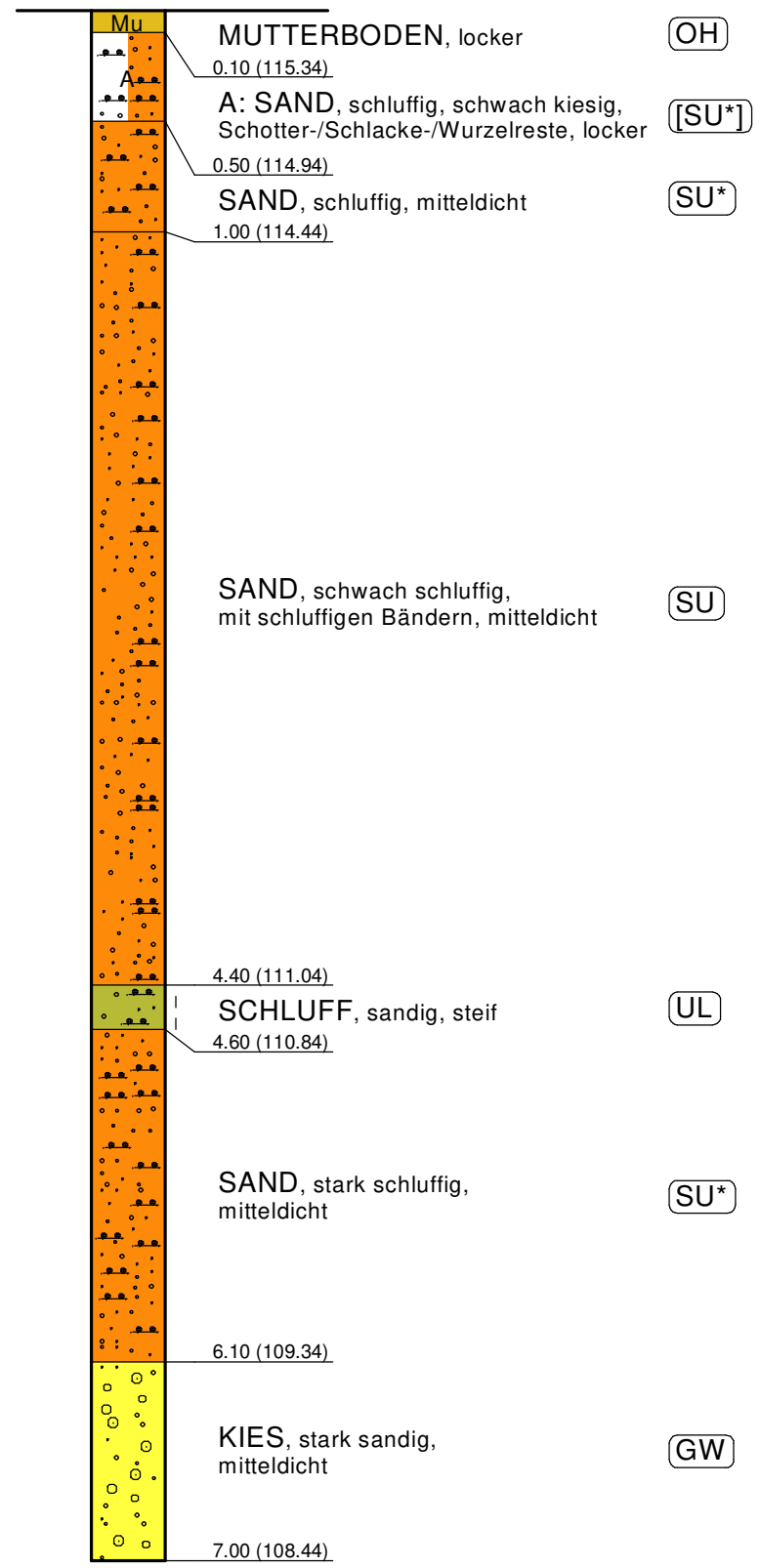
Geotechnisches Büro Dipl. Ing. Th. Meßmer Seligenstadt / Main Tel. 06182 - 28746	Parkdeck P+R-Gelände Seligenstadt, Eisenbahnstraße	Gutachten Nr. 1806166
	Anlage Nr. 2.5	

BODENPROFILE RKS 13, 14
 Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich



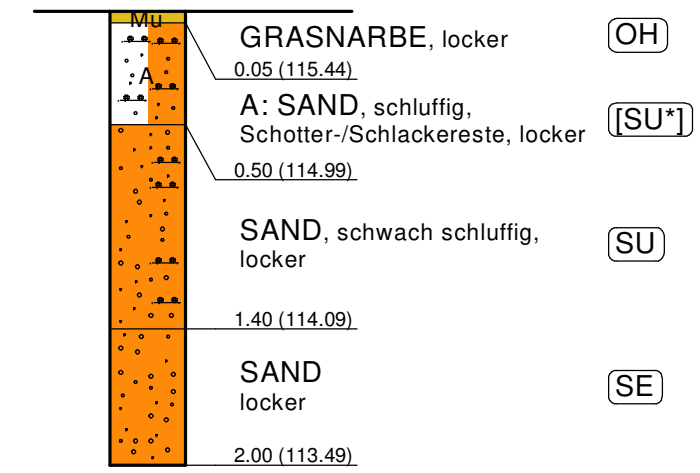
RKS 13

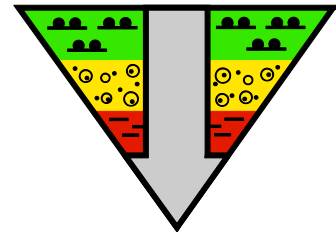
115,44 mNN



RKS 14

115,49 mNN





Laborbericht

Probenehmer: Herr Zilch
 Tag der Probenahme: 31.07. – 07.08.2018
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 58062
 Probenbezeichnung: **MP 1** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 1 – RKS 2)
 Laboreingang: 13.08.2018
 Projektbezeichnung: Seligenstadt, Bebauung Bahnhofsgelände Eisenbahnstraße
 Art des Bodens: Sande, umgelagert
 Entnahmetiefen: 0 – 0,7/0,8 m unter Gelände

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 10. Dezember 2015

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Sande)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 1
pH-Wert		-	-	-	-	6,9
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	2,13
Benzo (a) pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	0,232
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	3,26
Blei	mg/kg	40	140	210	700	17,4
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	180	600	11,0
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	15,0
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	12,6
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	450	1500	44,7
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 1
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,3
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	100
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,58
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	7,97
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 1 aus den umgelagerten Bodenzonen des Bereichs der Bohrungen RKS 1 und RKS 2 ist gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 15.05.2009 der

LAGA-Einbauklasse Z 0

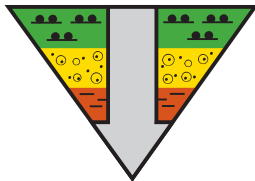
zuzuordnen.

Auf Basis der sog. Hess. Verfüllrichtlinie vom 03.03.2014, Tabellen 1, 2a und 2b, können die Böden im oberen und mittleren Verfüllbereich von Tagebauen wiedereingebaut werden.

Seligenstadt, den 24.08.2018

Meßmer, Dipl.-Ing.





Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Ing. Th. Meißner
63500 Seligenstadt
Tel.: 06182 - 28746

Wohnbebauung / P+R-Anlage Bahngelände
Seligenstadt, Eisenbahnstraße

Auftragsnummer	1806166
Probennummer	58062
Proben-/Meßstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 1 aus Bohrungen RKS 1 - 2

Stadt/Gemeinde	Seligenstadt
Landkreis	Offenbach
Betrieb/ Auftraggeber	Stadt Seligenstadt Marktplatz 1 63500 Seligenstadt
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Zilch
Entnahmedatum	31.07. - 07.08.2018
Entnahmezeit	9:00 - 16:30 Uhr

Art des Feststoffes	Bodengemisch aus umgelagerten Böden
Herkunft	Untergrund
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung des Aushubmaterials

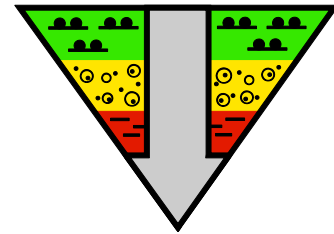
Art der Lagerung	Baugrund		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	trocken

Abfallmenge	-	Farbe	braun	Geruch	erdig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	schwach schluffige - schluffige, kiesige Sande, vereinzelt Bauschutt-, Schotter- + Kohlereste				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	Erdfeuchte Böden, lockere Lagerung				

Durchführung der PN	Beprobung Kernbohrsonde 60 - 50 mm (0 - 0,7/0,8 m Tiefe), Probenteiler		
Anzahl Einzelproben	2 Mischproben aus relevanten Bodenschichten		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,70 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN	-		
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers



Laborbericht

Probenehmer: Herr Zilch
 Tag der Probenahme: 31.07. – 07.08.2018
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 58063
 Probenbezeichnung: **MP 2** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 3 – RKS 4 – RKS 5)
 Laboreingang: 13.08.2018
 Projektbezeichnung: Seligenstadt, Bebauung Bahnhofsgelände Eisenbahnstraße
 Art des Bodens: Gleisschotter
 Entnahmetiefen: 0/0,1 – 0,6/0,8 m unter Gelände

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 10. Dezember 2015

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Sande)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 2
pH-Wert		-	-	-	-	7,2
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	1,27
Benzo (a) pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	< 0,05
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	3,63
Blei	mg/kg	40	140	210	700	8,54
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	180	600	26,5
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	19,8
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	30,9
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	450	1500	43,7
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 2
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,8
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	60
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,74
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,03
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 2 aus Gleisschotter im Bereich der Bohrungen RKS 3 bis RKS 5 ist gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 15.05.2009 der

LAGA-Einbauklasse Z 0*

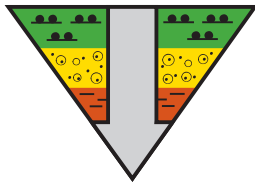
zuzuordnen.

Auf Basis der sog. Hess. Verfüllrichtlinie vom 03.03.2014, Tabellen 2a und 2b, können die Böden im mittleren Verfüllbereich von Tagebauen wiedereingebaut werden.

Seligenstadt, den 24.08.2018

Meßmer, Dipl.-Ing.





Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Ing. Th. Meßmer
63500 Seligenstadt
Tel.: 06182 - 28746

Wohnbebauung / P+R-Anlage Bahngelände
Seligenstadt, Eisenbahnstraße

Auftragsnummer	1806166
Probennummer	58063
Proben-/Meßstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 2 aus Bohrungen RKS 3 - 4 - 5

Stadt/Gemeinde	Seligenstadt
Landkreis	Offenbach
Betrieb/ Auftraggeber	Stadt Seligenstadt Marktplatz 1 63500 Seligenstadt
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Zilch
Entnahmedatum	31.07. - 07.08.2018
Entnahmezeit	9:00 - 16:30 Uhr

Art des Feststoffes	Gleisschotter-Anschüttung
Herkunft	Untergrund
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung des Aushubmaterials

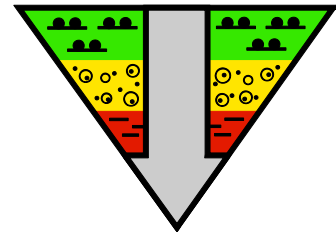
Art der Lagerung	Baugrund		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	trocken

Abfallmenge	-	Farbe	grau	Geruch	ohne
Beschreibung des Abfalls bei der PN	Schotter				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.					

Durchführung der PN	Beprobung Kernbohrsonde 60 - 50 mm (0/0,1 - 0,6/0,8 m Tiefe)		
Anzahl Einzelproben	3 Mischproben aus relevanten Bodenschichten		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,75 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN	-		
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers



Laborbericht

Probenehmer: Herr Zilch
 Tag der Probenahme: 31.07. – 07.08.2018
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 58064
 Probenbezeichnung: **MP 3** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 6 – RKS 7 – RKS 10)
 Laboreingang: 13.08.2018
 Projektbezeichnung: Seligenstadt, Bebauung Bahnhofsgelände Eisenbahnstraße
 Art des Bodens: Gleisschotter
 Entnahmetiefen: 0/0,3 – 0,35/0,7 m unter Gelände

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 10. Dezember 2015

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Sande)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 3
pH-Wert		-	-	-	-	7,7
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	1,06
Benzo (a) pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	< 0,05
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	4,94
Blei	mg/kg	40	140	210	700	9,32
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	180	600	37,3
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	27,9
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	47,3
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	450	1500	52,0
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	0,24

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 3
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,2
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	41
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,49
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,69
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 3 aus Gleisschotter im Bereich der Bohrungen RKS 6, RKS 7 und RKS 10 ist gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 15.05.2009 der

LAGA-Einbauklasse Z 0*

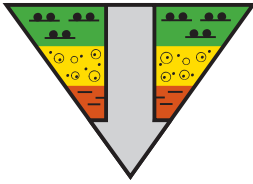
zuzuordnen.

Auf Basis der sog. Hess. Verfüllrichtlinie vom 03.03.2014, Tabellen 2a und 2b, können die Böden im mittleren Verfüllbereich von Tagebauen wiedereingebaut werden.

Seligenstadt, den 24.08.2018

Meßmer, Dipl.-Ing.





Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Ing. Th. Meßmer
63500 Seligenstadt
Tel.: 06182 - 28746

Wohnbebauung / P+R-Anlage Bahngelände
Seligenstadt, Eisenbahnstraße

Auftragsnummer	1806166
Probennummer	58064
Proben-/Meßstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 3 aus Bohrungen RKS 6 - 7 - 10

Stadt/Gemeinde	Seligenstadt
Landkreis	Offenbach
Betrieb/ Auftraggeber	Stadt Seligenstadt Marktplatz 1 63500 Seligenstadt
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Zilch
Entnahmedatum	31.07. - 07.08.2018
Entnahmeuhrzeit	9:00 - 16:30 Uhr

Art des Feststoffes	Gleisschotter-Anschüttung
Herkunft	Untergrund
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung des Aushubmaterials

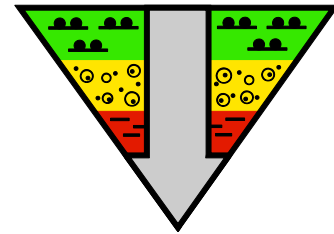
Art der Lagerung	Baugrund		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	trocken

Abfallmenge	-	Farbe	grau	Geruch	ohne
Beschreibung des Abfalls bei der PN	Schotter				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.					

Durchführung der PN	Beprobung Kernbohrsonde 60 - 50 mm (0/0,3 - 0,35/0,7 m Tiefe)		
Anzahl Einzelproben	3 Mischproben aus relevanten Bodenschichten		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,8 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN	-		
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers



Laborbericht

Probenehmer: Herr Zilch
 Tag der Probenahme: 31.07. – 07.08.2018
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 58065
 Probenbezeichnung: **MP 4** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 9 bis RKS 14)
 Laboreingang: 13.08.2018
 Projektbezeichnung: Seligenstadt, Bebauung Bahnhofsgelände Eisenbahnstraße
 Art des Bodens: Sande, umgelagert
 Entnahmetiefen: 0/0,35 – 0,5/0,8 m unter Gelände

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 10. Dezember 2015

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Sande)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 4
pH-Wert		-	-	-	-	7,5
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	7,7
Benzo (a) pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	0,486
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	4,09
Blei	mg/kg	40	140	210	700	17,1
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	180	600	7,7
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	23,9
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	9,94
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	2,68
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	450	1500	67,1
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	0,24

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 4
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,9
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	131
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,60
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	1,71
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 4 aus umgelagerten Bodenzonen des Bereichs der Bohrungen RKS 9 bis RKS 14 ist gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 15.05.2009 der

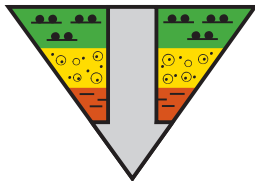
LAGA-Einbauklasse Z 2

zuzuordnen.

Seligenstadt, den 24.08.2018

Meßmer, Dipl.-Ing.





Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Ing. Th. Meißner
63500 Seligenstadt
Tel.: 06182 - 28746

Wohnbebauung / P+R-Anlage Bahngelände
Seligenstadt, Eisenbahnstraße

Auftragsnummer	1806166
Probennummer	58065
Proben-/Meßstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 4 aus Bohrungen RKS 9 bis RKS 14

Stadt/Gemeinde	Seligenstadt
Landkreis	Offenbach
Betrieb/ Auftraggeber	Stadt Seligenstadt Marktplatz 1 63500 Seligenstadt
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Zilch
Entnahmedatum	31.07. - 07.08.2018
Entnahmezeit	9:00 - 16:30 Uhr

Art des Feststoffes	umgelagerte Sande
Herkunft	Untergrund
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung des Aushubmaterials

Art der Lagerung	Baugrund		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	trocken

Abfallmenge	-	Farbe	braun	Geruch	erdig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	Schluffige, schwach kiesige Sande, vereinzelt Schlacke-, Asche-, Bauschuttreste				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	erdfeuchte Böden, lockere Lagerung				

Durchführung der PN	Beprobung Kernbohrsonde 60 - 50 mm (0/0,35 - 0,5/0,8 m Tiefe), Probenteiler		
Anzahl Einzelproben	6 Mischproben aus relevanten Bodenschichten		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,7 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN	-		
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers