



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geotechnischer Bericht

Erschließung des Neubaugebietes „Im Steinert“, 1. Abschnitt in Gau Algesheim

Auftraggeber: Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim
Hospitalstraße 22
D-55435 Gau-Algesheim

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hermannstraße 65
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 961098

Projektnummer: 181128

Projektleiter: Dipl.-Geol. S. Lahham

Wörrstadt, den 23. Juli 2019



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation.....	2
4	Durchgeführte Untersuchungen	2
4.1	Erkundung / Probenahme.....	2
5	Schichtenaufbau	3
5.1	Oberboden / Auffüllung	3
5.2	Schluff/Sand (Quartär)	4
5.3	Sand/Kies (Quartär)	4
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte	5
6.1	Klassifizierung der Schichten	5
6.2	Bodenmechanische Kennwerte.....	6
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser.....	7
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	7
8.1	Baugrund	7
8.2	Hangstabilität	7
8.3	Erdarbeiten.....	8
8.4	Baugruben	9
8.5	Wasserhaltung	9
8.6	Bauwerksgründung	10
8.7	Bauwerksabdichtung	10
8.8	Verkehrsflächen	10
8.9	Ver- und Entsorgungsleitungen	11
8.9.1	Leitungsbettung	11
8.9.2	Verfüllmaterial.....	12
8.10	Versickerung	12
9	Zusammenfassung	13



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 25
 - Anlage 2.1 RKS 8 – RKS 3 – DPH 2 – RKS 6 – RKS 5
 - Anlage 2.2 RKS 7 – RKS 4 – RKS 2 – DPH 1 – RKS 1
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 3.1 Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121
 - Anlage 3.2 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123
- Anlage 4 Homogenbereiche nach DIN 18 300 : 2016-09



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner wurde auf Grundlage des Angebotes vom 07.12.2018 von der Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim beauftragt geotechnische Untersuchungen zu der geplanten Erschließung des Neubaugebietes „Im Steinert“ in Gau-Algesheim auszuführen. Die Beauftragung erfolgte per E-Mail am 16.01.2019.

Auf der Grundlage der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sind Angaben zur Bodenbeschaffenheit, den hydrogeologischen Verhältnissen sowie Vorschläge zur Gründung der Verkehrsflächen und Ver- und Entsorgungsleitungen (Kanal) zu unterbreiten.

Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung des vorliegenden Berichts wurden Rubel & Partner folgende Planunterlagen zum Bauvorhaben zur Verfügung gestellt:

[P1] BBP Stadtplanung Landschaftsplanung, Stadt Gau-Algesheim, Bebauungsplan „Im Steinert“, 1. Abschnitt, Maßstab 1 : 1.000, Stand: 09.2018

[P2] Kanalbestandsplan Gau-Algesheim, ohne Maßstab, ohne Datum

Des Weiteren standen Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Topographische Karte, Blatt 6014 Ingelheim a. Rhein, Maßstab 1 : 25.000

[U2] Geologische Karte, Blatt 6014 Ingelheim a. Rhein, Maßstab 1 : 25.000

[U3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)

[U4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)

[U5] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), 2012

[U6] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005

[U7] Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007

[U8] Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens, Maßstab 1 : 50.000, Ausgabe 2005



3 Situation

Die Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim plant ein Neubaugebiet „Am Steinert“ in der Ortsrandlage von Gau-Algesheim auszuweisen. Im Rahmen der Planung ist es erforderlich, den Baugrund unter bodenmechanischen Gesichtspunkten zu erfassen und darzustellen.

Das Projektareal befindet sich an der westlichen Ortsrandlage von Gau-Algesheim, die Lage kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) entnommen werden. Die Lage des Baufeldes ist aus dem Lageplan der Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 1.000 ersichtlich.

Gemäß der in [P1] angegebenen Geländeaufteilung sind 4 Erschließungsstraßen vorgesehen. Entlang der westlichen und südlichen Grenze ist ein Erschließungsweg für Fußgänger geplant. Im nördlichen Bereich sind zwei öffentliche Grünflächen vorgesehen. Die Erschließung erfolgt von Norden von der Straße „Im Steinert“.

Im nördlichen Bereich des projektierten Geländes sind nach [P1] zwei Flächen für die Versickerung vorgesehen.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten war das Gelände unbebaut. Die Flächen wurden landwirtschaftlich genutzt. Landwirtschaftlich genutzte Wege liegen u.a. in asphaltierter Bauweise vor.

Die von Rubel & Partner durchgeführten Baugrundaufschlüsse wurden auf zwei bestehenden Kanaldeckeln eingemessen, deren Höhen in [P2] mit 113,62 mNN (KD 28360438) bzw. 115,75 mNN (KD 29351089) angegeben sind. Die Lage der Höhenbezugspunkte ist in dem Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt.

An den Aufschlusspunkten wurden Geländehöhen zwischen 121,60 mNN (RKS 2) und 115,17 mNN (RKS 6) festgestellt, die einen Geländeanstieg in Richtung Südosten dokumentieren.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Erkundung / Probenahme

Am 08.07.2019 und am 09.07.2019 wurden zur Erkundung der Baugrundverhältnisse von Rubel & Partner am Projektstandort folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 8 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierungen (RKS): RKS 1 bis RKS 8
- 2 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN EN ISO 22476-2): DPH 1 und DPH 2

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80 \text{ mm}$ bis 40 mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis maximal $5,0 \text{ m}$ bzw. $2,0 \text{ m}$ unter Gelände.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden ergänzend zwei schwere Rammsondierungen Typ DPH (Dynamic-Probing-Heavy) ausgeführt. Die Rammsondierungen wurden mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm^2 und einem Fallgewicht von 50 kg ausgeführt. Die Schlagzahlen der Rammsondierungen je 10 cm Eindringtiefe (N_{10}) kön-



nen den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2 entnommen werden. Die Rammsondierungen wurden bis zu einer Endtiefe von 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor Rubel & Partner erfolgte eine bodenmechanische Ansprache der Proben zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300.

Die zeichnerische Darstellung der Bohrergebnisse nach DIN 4023 erfolgt in den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Ausgewählte Bodenproben wurden hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Kennwerte untersucht. Die Auswertung der Laborversuche ist in Anlage 3 dokumentiert.

5 Schichtenaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse, dem vorhandenen Kartenwerk und der eingehenden Geländeaufnahme vor Ort kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Die geologische Basis wird gemäß [U2] von eiszeitlichem Hangschutt des rheinhessischen Tertiärplateaus in Form von Sanden und Kiesen bzw. Flugsanden eingenommen, der von quartärem Löss überlagert wird. Abschließend liegt ein Oberboden auf bzw. im Bereich der landwirtschaftlichen Wege eine künstliche Auffüllung.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Oberboden / Auffüllung

Das oberste Glied der Schichtenabfolge wird im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen von einem Oberboden eingenommen. An den Aufschlusspunkten wurde die Stärke des Oberbodens zwischen ca. 0,2 m (RKS 1 – RKS 4, RKS 7 – RKS 9) bzw. 0,6 m (RKS 6) erkundet.

Der Oberboden setzt sich bodenmechanisch i.W. aus schwach kiesigem bis kiesigem, sandigem Schluff mit organischen Beimengungen zusammen. Das Material besitzt eine braune bis hellgraubraune Farbe.

Im Bereich der Wegeführung bei RKS 5 ist die Oberflächenbefestigung mit einem 0,30 m starken, stark kiesigen, stark schluffigen Sand in brauner Farbe aufgebaut. Darunter folgt eine weitere Auffüllung aus kiesigem, schluffigen Sand. Die Unterkante dieser Schicht wurde bei 0,80 m erkundet.

Anthropogene Fremdanteile innerhalb der sandigen Auffüllung wurde in Form von Ziegelbruchstücken vereinzelt festgestellt.



5.2 Schluff/Sand (Quartär)

Unterlagert wird der Oberboden von einem schwach sandigen bis stark sandigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen Schluff sowie einem schwach tonigem, kiesigem, stark schluffigem bis schluffigem Sand mit brauner bis hellbrauner Farbe. Es liegen vereinzelt schwach tonige bis sehr schwach tonige Nebenanteile vor. Die quartären Sande/Schluffe können als Löß bezeichnet werden.

An einer exemplarischen Einzelprobe (RKS 3/3) wurde die Korngrößenverteilung der anstehenden Schluffe bestimmt (Anlage 3.2). Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

- Ton: 7,1 Gew.-%
- Schluff: 30,6 Gew.-%
- Sand: 46,6 Gew.-%
- Kies: 15,6 Gew.-%

Demnach handelt es sich bodenmechanisch um schwach tonige, sehr stark schluffige, kiesige Sande, die gemäß DIN 18 196 der Bodengruppe SU* zuzuordnen sind.

Die Konsistenz der quartären Schluffe und Sande wurde bei der Geländeaufnahme vor Ort mit steif festgestellt.

Die Schichtunterkante der Schluffe/Sande wurde bei 0,5 m unter GOK (RKS 2) bzw. 3,0 m unter GOK (RKS 3) festgestellt.

5.3 Sand/Kies (Quartär)

Die Basis der erbohrten Aufschlüsse wird durch quartäre Kiese und Sande gebildet. In den Aufschlüssen, mit Ausnahme von RKS 5, folgen unterhalb der quartären Lößablagerungen quartäre Sande und Kiese. Die Farbe der Sande und Kiese wurde bei der Ansprache vor Ort mit hellbraun bis hellgrau mit weißen Abschnitten erkundet.

An einer exemplarischen Einzelprobe (RKS 6/3) wurde die Korngrößenverteilung der anstehenden Kiese (Anlage 3.2) wie folgt bestimmt:

- Ton: 0,0 Gew.-%
- Schluff: 10,3 Gew.-%
- Sand: 16,4 Gew.-%
- Kies: 73,3 Gew.-%

Demnach handelt es sich bodenmechanisch um schwach schluffige, sandige Kiese, die gemäß DIN 18 196 der Bodengruppe GU zuzuordnen sind.



Die Schichtunterkante der Kiese wurde bis RKS 8 bei einer Aufschlusstiefe von 2,0 m unter GOK nicht erreicht. In den restlichen Sondierungen variiert die Schichtunterkante der Kiese zwischen 1,3 m unter GOK (RKS 1, RKS 4) und 4,0 m unter GOK (RKS 2).

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass die Ablagerungen in unterschiedlichen Stärken und Ausbildungen als Hangschuttmaterial vorliegen. Eine definierte Horizontbeständigkeit ist nicht nachzuverfolgen.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen (DPH 1 und DPH 2) bestätigen mit $N_{10} = 8 - 23$ die Bodenansprache der quartären Kiese und dokumentieren eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

Unterhalb der Kiese folgen Sande und Schluffe (RKS 2), die bodenmechanisch als schwach schluffige bis stark schluffige, kiesige Sande bzw. stark kiesige, sandige Schluffe angesprochen werden können. Bei der Ansprache vor Ort wurde die Farbe mit hellbraun bis hellgrau-weiß aufgenommen.

An einer exemplarischen Einzelprobe (RKS 3/4) wurde die Korngrößenverteilung der anstehenden Sande bestimmt (Anlage 3.2):

- Ton: 3,2 Gew.-%
- Schluff: 35,5 Gew.-%
- Sand: 59,8 Gew.-%
- Kies: 1,7 Gew.-%

Demnach handelt es sich bodenmechanisch um schwach tonige, stark schluffige, sehr schwach kiesige Sande, die gemäß DIN 18 196 der Bodengruppe SU* zuzuordnen sind.

Die Schichtunterkante der Sande und Schluffe wurde bei Aufschlusstiefen von 2,0 bzw. 5,0 m unter GOK nicht erreicht. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen (DPH 1 und DPH 2) bestätigen mit $N_{10} = 7 - 12$ die Bodenansprache der quartären Sande und Schluffe und dokumentieren eine mitteldichte Lagerung bzw. eine steife Konsistenz.

6 Bodenklassifizierung und Kennwerte

6.1 Klassifizierung der Schichten

In der nachfolgenden Tabelle 1 wird eine Unterteilung der Schichten und eine Klassifizierung nach den Bodengruppen der DIN 18 196 sowie der Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt/neu) vorgenommen. Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2016-09 sind der Anlage 4 zu entnehmen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12.



Tabelle 1: Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300		Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17 ³⁾	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 12 ⁴⁾
		alt ²⁾	neu ¹⁾		
Oberboden	OH	1	A	/	/
Auffüllung Sand	A: [SU / SU*]	3	B	F 2 – F 3	V 2
Schluff/Sand (Quartär)	SU* / UL	4, wenn breiig 2	C	F 3	V 3
Kies/Sand/Schluff (Quartär)	GW / GU / GU* / SW / SU / SU / UL*	3, 4	D	F 1 – F 3	V 1 – V 2

¹⁾ Homogenbereiche nach DIN 18300: 2016-09 (siehe Anlage 4)

²⁾ Bodenklassen nach DIN 18300: 2016-09

Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten;

Boden-/ Felsklasse 6: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare verfestigte bindige und nichtbindige Bodenarten; Boden-/ Felsklasse 7: Schwer lösbarer Fels

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

⁴⁾ V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden; V 2 = bindige gemischt-körnige Böden; V 3 = bindige, feinkörnige Böden

⁵⁾ nicht erbohrt

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche können die in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte (charakteristisch)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel (dränierter Boden) ϕ'_k [Grad]	Kohäsion (dränierter Boden) c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Oberboden	18	10	/	/	/
Auffüllung Sand	20	12	32,5 – 35	0	/
Schluff/Sand (Quartär)	20 – 21	10,5 – 12,5	27,5 – 32,5	0 – 5	6 – 8
Kies/Sand/Schluff (Quartär)	20 – 22	11 – 14	25 – 35	0 – 5	5 – 20

¹⁾ nicht erbohrt

²⁾ Ersatzkennwerte



7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten im Juli 2019 wurde in den bis maximal 2,0 m bzw. 5,0 m unter Gelände reichenden Sondierungen kein Grund-/Schichtwasserzulauf festgestellt.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die erteuften bindigen Böden bzw. Böden mit bindigen Anteilen Niederschlagswasser kurzzeitig aufstauen können, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist daher nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser auftritt.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Baugrund

Nach den im Projektareal durchgeführten Baugrundaufschlüssen können die anstehenden Schichten hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit qualitativ wie folgt eingestuft werden:

Tabelle 3: Tragfähigkeit und Schichtuntergrenze der anstehenden Böden

Schichten	Schichtuntergrenze [m u. GOK]	Tragfähigkeit
Oberboden	0,2 – 0,6	keine
Auffüllung (RKS 5)	0,8	gering
Schluff/Sand (Quartär)	1,3 – 4,0	gering
Kies/Sand/Schluff (Quartär)	nicht erreicht	gering - gut

Der im Baufeld liegende Oberboden ist grundsätzlich zur Lastabtragung ungeeignet und daher komplett abzuschleifen. Der Oberboden ist getrennt von sonstigem Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten.

Mit der Auffüllung bei RKS 5 steht gering tragfähiger Baugrund an.

Den quartären Schluffen und Sanden ist ebenfalls eine geringe Tragfähigkeit zuzuordnen.

Den quartären Kiesen und Sanden ist eine geringe bis gute Tragfähigkeit zuzuordnen. Schluffige Sande aus diesem Bereich weisen eine geringe Tragfähigkeit auf. Bei den teilweise dicht gelagerten Kiesen kann von einer guten Tragfähigkeit ausgegangen werden.

8.2 Hangstabilität

Gemäß [U8] ist das Plangebiet als vermutetes Rutschgebiet ausgewiesen.

Aufgrund der geologischen Abfolge (sandige Zwischenlagen) ist die Region Rheinhessen stark von Rutschungen geprägt. Besonders betroffen sind hierbei die Schichten des Schleichsand und der Süßwasserschichten, welche durchschnittlich 4 – 15° geneigte Hänge aufbauen. Häufig sind solche Hänge bereits eiszeitlich destabilisiert („gerutscht“), wie im vorliegenden Untersu-



chungsgebiet, und werden durch anthropogene Eingriffe in der jüngsten Zeit reaktiviert. Somit muss die Planung einer Bebauung bzw. Erschließung solcher Hangbereiche so erfolgen, dass das vorhandene Hanggleichgewicht nach Möglichkeit nicht verändert wird.

Bei der geplanten Wohnbebauung wird die Auflast nicht nennenswert erhöht. Allerdings können größere Hanganschnitte, größere Aufschüttungen und unkontrolliertes Einleiten von Oberflächenwasser Hanginstabilitäten auslösen.

Die zu erwartende Versiegelung des Plangebietes durch die Bebauung wird bei sorgfältiger Planung und Ausführung den Abfluss von Oberflächenwasser in den Untergrund vermindern und so die Hangstabilität erhöhen. Entwässerungsmaßnahmen müssen demzufolge so geplant werden, dass es nicht zu einem konzentrierten Einleiten von Oberflächenwasser (z.B. Versickerung) und damit zur Ausbildung von Schichtwasserhorizonten kommt.

Generell führen Versickerungsflächen am Hangfuß zu einem Anstieg des Grund-/Schichtwasserspiegels verbunden mit einer Aufweichung der bindigen Böden und somit eine Abminderung der Scherkräfte. Dies führt zu einer Schwächung des Hangwiderlagers.

Anfallender Baugrubenaushub sowie zwischenzulagernder Oberboden ist generell nicht im hangseitigen Anschnitt abzulagern.

Baumaßnahmen wie Kanalbau sind abschnittsweise und kleinräumig auszuführen. Großflächige Erdarbeiten sind auszuschließen.

8.3 Erdarbeiten

Die im Baufeld anstehenden Böden sind als leicht bis mittelschwer lösbarer Boden gemäß DIN 18 300 (alt) einzustufen (Bodenklasse 3, 4). Erdarbeiten innerhalb dieser Bodenschichten sind in der Regel mit üblichen Hydraulikbaggern und sonstigen Baugeräten auszuführen.

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass die im Projektareal anstehenden bindigen Böden (Schluffe) bei Wasserzutritt verbreiten können. Auch bei dynamischer Beanspruchung durch Baufahrzeuge wird das Porenwasser mobilisiert und die Konsistenz entsprechend reduziert. Die bauausführende Firma muss die Erdarbeiten deshalb mit entsprechender Sorgfalt ausführen, damit die Tragfähigkeit des Planums durch unsachgemäße Behandlung nicht beeinträchtigt wird.

Es ist rückschreitend auszuheben und eine dynamische Beanspruchung bei der Verdichtung auszuschließen. Um eine Auflockerung / Aufreißen der Aushubsohle zu vermeiden, ist der Aushub bei bindigen Böden mit glatter Schneide vorzunehmen.

Das freigelegte Bauplanum sollte sofort nach seiner Freilegung mit einer Arbeitsschicht aus Schotter oder durch eine Betonsauberkeitsschicht geschützt und stabilisiert werden. Sofern das Arbeitsplanum nicht sofort abgedeckt werden kann, ist eine Sicherheitsschutzschicht von mindestens 0,3 m zu belassen.

Aufgeweichte, vernässte oder verfahrenere Bereiche im Tiefenbereich der Gründungssohle sind auszutauschen oder nachzuarbeiten.



Die beim Baugrubenaushub anfallenden Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 3 sind hinsichtlich einer Wiederverwendung / Rückverfüllung in setzungsempfindlichen Bereichen nicht geeignet und daher abzufahren bzw. konditioniert wieder einzubauen.

8.4 Baugruben

Detaillierte Unterlagen über die Einbindetiefen der geplanten Gebäude und Baukörper in das Gelände liegen zum jetzigen Planungsstand nicht vor. Im Nachfolgenden werden allgemeine Vorgaben zur Ausbildung von Baugruben und Gräben aufgestellt.

Für Baugrubenböschungen sind in Anlehnung an DIN 4124 folgende Böschungswinkel anzusetzen bzw. sollten nicht überschritten werden.

- Auffüllung $\leq 45^\circ$
- Schluff/Sand (Quartär) $\leq 45^\circ$
- Kies/Sand (Quartär) $\leq 45^\circ$

Diese Angaben gelten grundsätzlich nur bis zur Grund-/Schichtwasseroberfläche.

Es muss beachtet werden, dass die Standsicherheit von Böschungen u.U. durch besondere Gegebenheiten, Witterungseinflüsse sowie den Baustellenbetrieb beeinträchtigt wird. Außerdem sind Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen. In solchen Fällen sowie bei Baugrubentiefen von $\geq 5,0$ m ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen.

Für Kanalarbeiten sind die Gräben in Abstimmung mit der DIN 4124 anzulegen. Bis zu einer Grabentiefe von 1,25 m unter GOK ist ein Böschungswinkel von $\leq 90^\circ$ anzusetzen. Bei Gräben mit Tiefen zwischen 1,25 - 1,75 m ist die Böschungskante ab 1,25 m bis GOK unter $\leq 45^\circ$ abzuböschern. Bei Gräben mit Tiefen $> 1,75$ m sind Verbaumaßnahmen erforderlich.

Für die Bemessung der Verbauwände können die im Kapitel 6, Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte in Abstimmung mit den Bohrprofilen zugrunde gelegt werden. Dabei ist im Allgemeinen der aktive Erddruck anzusetzen. Sofern annähernde Unnachgiebigkeit des Verbaus gefordert wird, ist der erhöhte aktive Erddruck wie folgt anzusetzen:

$$E = 0,5 \times (E_{oh} + E_{ah})$$

Zusätzlich sind bei der statischen Bemessung zum Endzustand auch alle Bauphasen des Ein- und Ausbaues zu berücksichtigen.

8.5 Wasserhaltung

Die Aushubarbeiten bewegen sich teilweise innerhalb bindiger Böden, die eine geringe Wasserdurchlässigkeit besitzen und entsprechend Niederschlagswasser temporär aufstauen können. Es wird darauf hingewiesen, dass eine Tagwasserhaltung eine kostenfreie Nebenleistung gemäß VOB, Teil C, DIN 18299 ist. Alle Zusatzmaßnahmen, die durch eine unsachgemäße Tagwasserhaltung entstehen sind deshalb von der bauausführenden Firma zu tragen.



8.6 Bauwerksgründung

Bei Vorlage von Detailplanungen mit den Bauwerkslasten, der Spannungsverteilung und den Einbindetiefen der Bauwerke sind objektbezogene, bauwerksspezifische Baugrunduntersuchungen anzufordern.

Bei den anstehenden Böden kann je nach Gründungshorizont grundsätzlich eine Gründung sowohl über Einzel-/Streifenfundamente als auch über eine tragende Bodenplatte ausgeführt werden.

Sofern eine Gründung über Einzel-/Streifenfundamente planseits favorisiert wird, sind die Fundamente einheitlich bis auf die ausreichend tragenden Schichten zu führen. Bei der Dimensionierung von Streifenfundamente ist die zulässige Bodenpressung bzw. der Bemessungswert des Sohlwiderstands objektspezifisch anzusetzen.

Bei der Wahl einer tragenden Bodenplatte erfolgt die Bemessung ebenfalls objektspezifisch nach dem Bettungsmodulverfahren. Bei einem Gründungssystem über eine tragende Bodenplatte ist die Grundbruchsicherheit mehrfach gewährleistet.

Grundsätzlich ist eine frostfreie Gründungstiefe von 0,8 m zu beachten.

8.7 Bauwerksabdichtung

Bauwerksabdichtungen sind bauwerksspezifisch zu planen. Je nach Positionierung der Gebäude und ggf. unterkellert geplanter Ausführung sind objektbezogene Angaben und Empfehlungen auszusprechen.

8.8 Verkehrsflächen

Das Projektareal liegt in der Frostempfindlichkeitszone I. Die vor Ort oberflächlich anstehenden Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklassen F 3 eingestuft.

Gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Hierauf kann dann der Aufbau der Verkehrsflächen erfolgen.

Die Grundtragfähigkeit der im Bebauungsplangebiet im Tiefenbereich des Erd-/Rohplanums anstehenden bindigen Böden ist mit dem in der RStO 12 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß nicht vorhanden. Dies ist nach Freilegung mit statischen Plattendruckversuchen zu prüfen.

Zur Erhöhung der Grundtragfähigkeit sind Zusatzmaßnahmen z.B. in Form eines Bodenaustausches mit einer Stärke von mindestens 0,30 m erforderlich. Als Bodenaustauschmaterial kann Schottermaterial der Körnung 0/45 mm bis 0/56 mm verwendet werden. Alternativ besteht die Möglichkeit einer Bodenverbesserung durch Kalk-/Zementstabilisierung. Hierfür ist im Vorfeld eine Eignungsuntersuchung auszuführen und die Bindemittelart-/menge festzulegen.



Die Ausbildung des Oberbaues erfolgt nach der RStO 12 in Abhängigkeit der vom Planer festzulegenden Belastungsklasse.

Aufgrund der anstehenden bindigen Schichten im Planum ist der Tragschichtaufbau nach den Kriterien für F 3 Böden nach RStO 12 festzulegen. Die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus richtet sich nach Tabelle 6 der RStO 12.

In Anlehnung an Tabelle 6 ist mit der angesetzten Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und der Frosteinwirkungszone I eine Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus von

d = 0,60 m	Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0
d = 0,50 m	Belastungsklasse Bk0,3

vorgegeben.

Für den Aufbau der Frostschutzschichten wird ausschließlich gebrochenes Natursteinmaterial empfohlen, da mit rundkörnigen Materialien die geforderten Verformungsmodule nicht gewährleistet werden können.

Die gemäß RStO 12 geforderten Verformungsmodule für die einzelnen Schichten sind mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

8.9 Ver- und Entsorgungsleitungen

8.9.1 Leitungsbettung

Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie die für das Leitungsaufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen. Aufgelockertes Material im Bereich der Grabensohle ist nachzuverdichten bzw. gegen geeignetes Material auszutauschen. Auf die Steinfreiheit ist zu achten.

Für den Kanalbau sind Sohllagen noch nicht angegeben. Sie werden abschnittsweise innerhalb der quartären Schluffe/Sande oder Kiese/Sande zu liegen kommen. Aufgrund der mindestens steifen Konsistenz der anstehenden Böden ist eine Bettung (Bettungstyp 1) aus Schotter (Körnung 0/16 mm oder 0/32 mm) in einer Stärke von $d \geq 0,1$ m vorzusehen. Sofern weichkonsistente Bereiche angeschnitten werden ist zur Erhöhung der Tragfähigkeit ein Bodenaustausch vorzusehen. Der Bodenaustausch ist in einer Mindeststärke von 0,25 m auszuführen. Als Bodenaustauschmaterial ist ein Schottermaterial (Naturstein) der Körnung 0/32 mm verdichtet einzubauen.

Unter Schachtbauwerken sollte grundsätzlich eine Betonsauberkeitsschicht in $\geq 0,2$ m eingeplant werden.

Die DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“ ist zu beachten.



8.9.2 Verfüllmaterial

Die Leitungszone reicht von der Grabensohle bis zu einer Höhe von 0,3 m über den Rohrscheitel. Der Bereich der Leitungszone ist mit grobkörnigem Boden mit einem Größtkorn von 40 mm zu verfüllen. Die Anforderungen an die Baustoffe der Leitungszone sind in DIN EN 1610 aufgeführt (Abschnitt 5.3).

Für die Hauptverfüllung sind nach DIN EN 1610 grundsätzlich alle Baustoffe geeignet, die auch in der Leitungszone verwendet werden dürfen.

Generell sollte zum Erreichen einer einheitlichen Tragfähigkeit nur Aushubmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 1 und V 2 verwendet werden. Dies ist vorab mit der geotechnischen Fachbauüberwachung festzulegen.

Die natürlich anstehenden Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 3 sind zur Wiederverfüllung nicht geeignet und folglich abzufahren. Die anstehenden schwach schluffigen Sande und Kiese sind als Verfüllmaterial geeignet. Diese sind nach dem Ausbau witterungsgeschützt zu lagern.

Alternativ kann der quartäre Löß konditioniert zur Verfüllung eingesetzt werden. Hierfür sind die Angaben aus Kapitel 8.8 zu beachten.

Als Verdichtungskriterium des Verfüllmaterials gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 17, Abschnitt 9.5.

Die Bereiche der Leitungszone, in denen sich der Baustoff nicht einwandfrei verfüllen und verdichten lässt, sind mit Beton oder mit einem Boden-Bindemittel-Gemisch (Flüssigboden) zu verfüllen, sofern sich dies nicht nachteilig auf die Rohrbettung, auf die Leitungen und auf den Straßenoberbau auswirkt.

Die Verdichtung von Leitungs- und Kanalgrabenverfüllungen ist mit Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 zu kontrollieren.

8.10 Versickerung

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) in Verbindung mit DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007) zu entnehmen.

Die wesentlichste Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s.

Im Bereich der vorgesehenen Versickerungsbereiche (RKS 3, RKS 6) stehen bis 1,0 m (RKS 6) und 3,0 m (RKS 3) mit den Schluffen und schluffigen Sanden Böden an, die einen ausgeprägten bindigen Anteil aufweisen und eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s



Aus den ermittelten Kornverteilungen (Anlage 3.2) lassen sich nach Mallet/Paquant Durchlässigkeitsbeiwerte für die quartären Ablagerungen in einer Spanne von $k_f = 1,3 \times 10^{-6}$ m/s bis $2,9 \times 10^{-7}$ m/s herleiten.

Die bei RKS 3 ab 3,0 m unter Gelände anstehenden schwach schluffigen Sande sowie die bei RKS 6 ab 1,0 m unter Gelände anstehenden schwach schluffigen, sandigen Kiese könnten zur Versickerung herangezogen werden. Es ist dazu jedoch anzumerken, dass die vorzufindenden Sande und Kiese nicht horizontbeständig sind. Es ist nicht bekannt wie talseits die Folge weiter verläuft.

Unter der Berücksichtigung der am Projektareal anstehenden oberflächennahen bindigen Böden mit hohem Feinkornanteil und unter Berücksichtigung einer Hangrutschgefährdung (Kapitel 8.2) wird eine zentrale Versickerung am Projektstandort nicht empfohlen.

9 Zusammenfassung

Die Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim beabsichtigt die Entwicklung des Bebauungsplangebiets „Im Steinert“ in Gau-Algesheim. Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am Projektstandort Ramm- und Rammkernsondierungen ausgeführt.

Anhand der erteuften Bohrprofile werden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse dargestellt. Für die erteuften Schichten werden bodenmechanische Kennwerte angegeben und allgemeine Empfehlungen zur Tragfähigkeit und Gründung abgegeben. Des Weiteren werden allgemeine Vorgaben zur Bebauung / Versickerung vorgenommen.

Durch die Baugrunduntersuchungen wurde nachgewiesen, dass am Projektstandort unter einer Oberbodenauflage bzw. Auffüllung (RKS 6) quartäre Hangschuttablagerungen in Form von Schluffen, Sanden und Kiesen anstehen.

Aufgrund der im Erd-/Rohplanum anstehenden bindigen Böden ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszubilden.

Für die im Planumbereich der Verkehrsflächen anstehenden bindigen Böden wird die Grundtragfähigkeit mit einem nach RStO 12 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erfahrungsgemäß nicht erreicht werden. Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit sind einzuplanen.

Im Bereich der Kanalgräben anfallendes Aushubmaterial (Schluff) ist nicht zum Wiedereinbau geeignet und durch Liefermaterial zu ersetzen bzw. ist konditioniert einzubauen.

Abschließend wird nochmals darauf hingewiesen, dass für alle geplanten Bauwerke (Gebäude) eine normgerechte Baugrunduntersuchung noch auszuführen ist.

Bei Vorlage der Detailplanungen sind ergänzende Empfehlungen anzufordern.

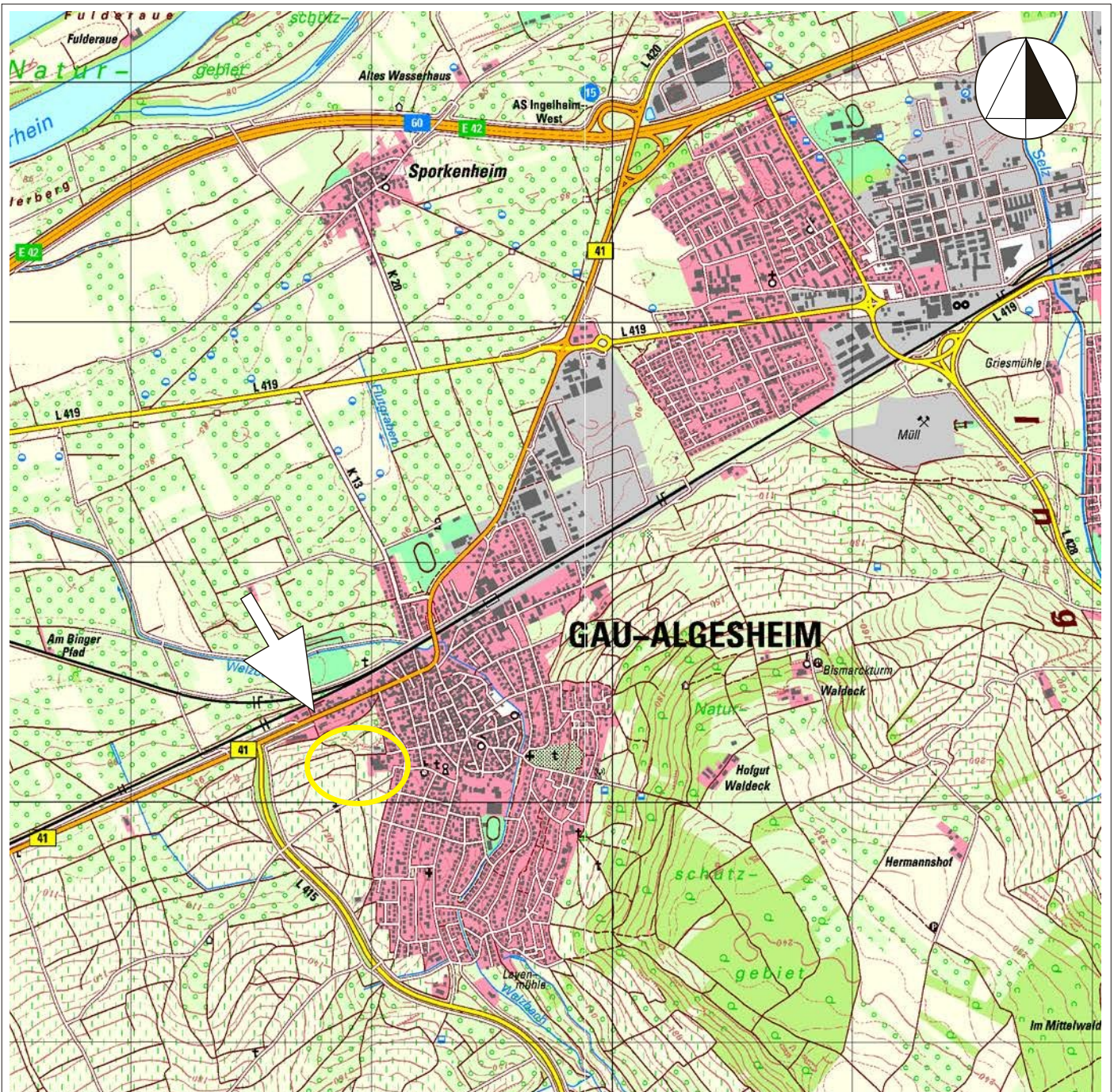


Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.


Wörrstadt, den 23. Juli 2019

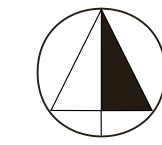
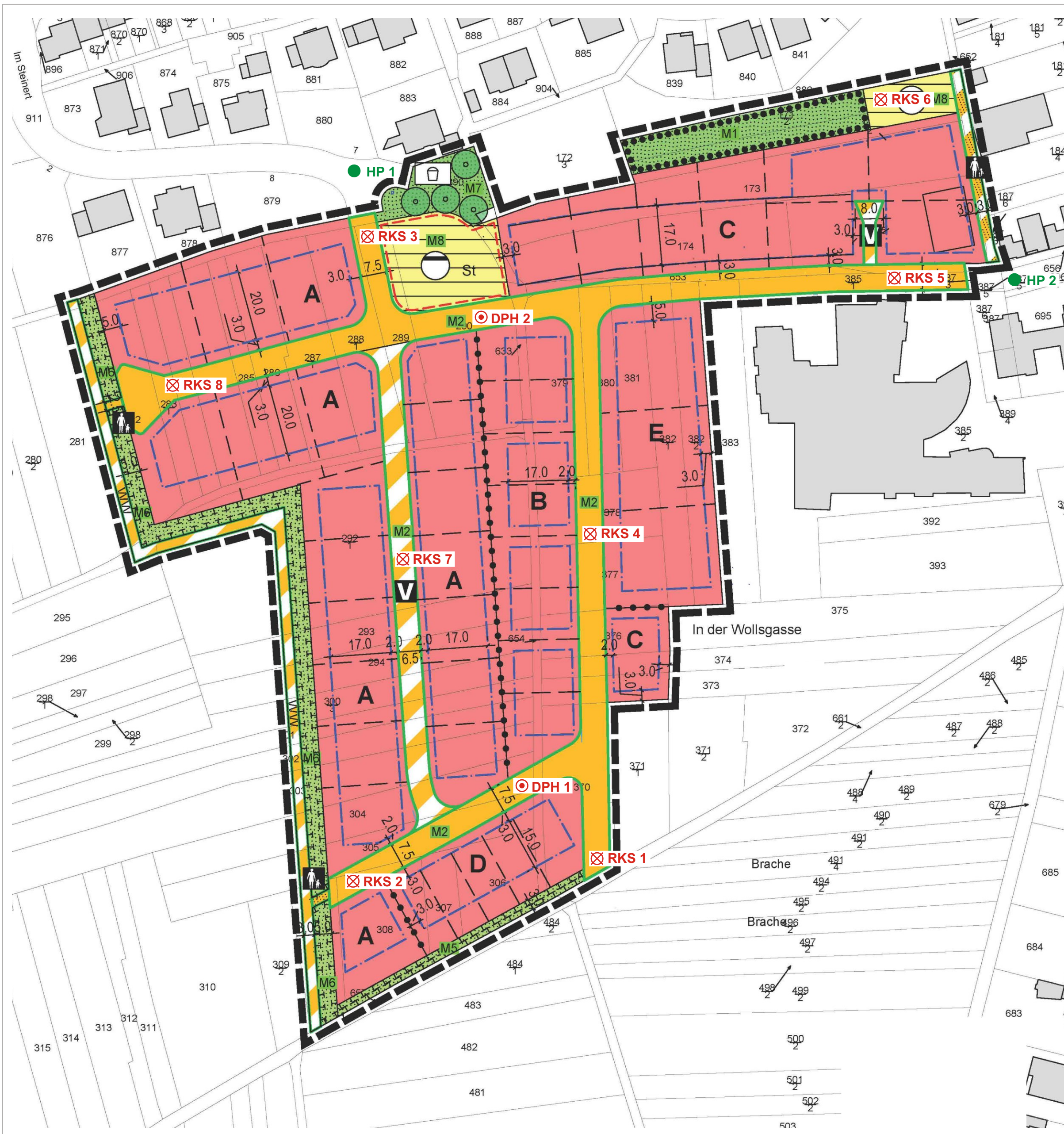
Dipl.-Geol. S. Lahham

Y. Engelhardt, M.Sc.






Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz, 2005
 TK25plus - © Copyright 2005 by LVerGeo RLP (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung		Datum	Name
Auftraggeber:		Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim Hospitalstraße 22 D-55435 Gau-Algesheim					
					bearbeitet:		
					gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				Datum	Name
					bearbeitet:	09.07.2019	BU
					gezeichnet:	11.07.2019	AH
					geprüft:	18.07.2019	LA
Projekt:		Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Im Steinert" 1. Abschnitt, Gau-Algesheim Übersichtslageplan					
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Geotechnischer Erkundung		1 : 25.000		181128		1.1	

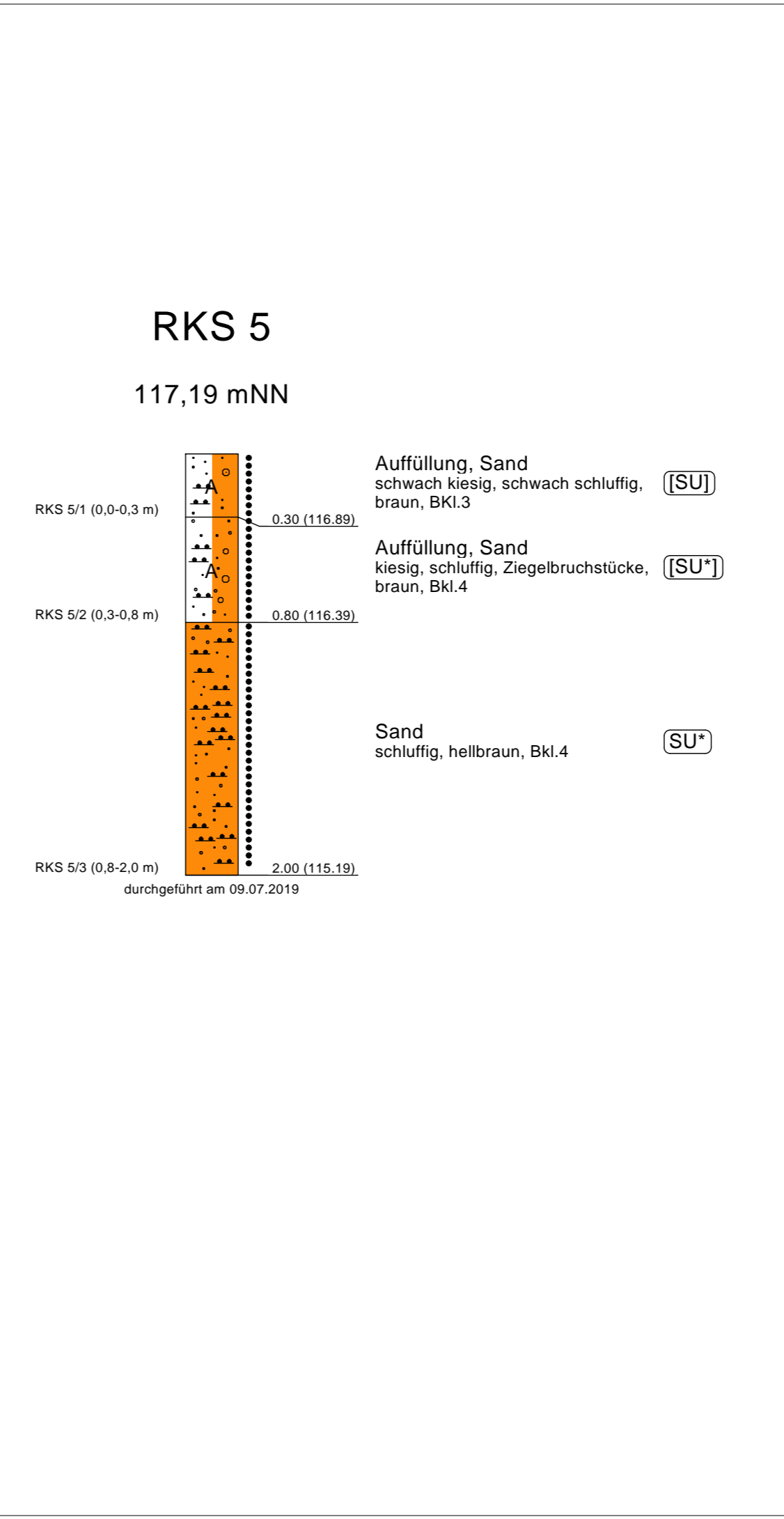
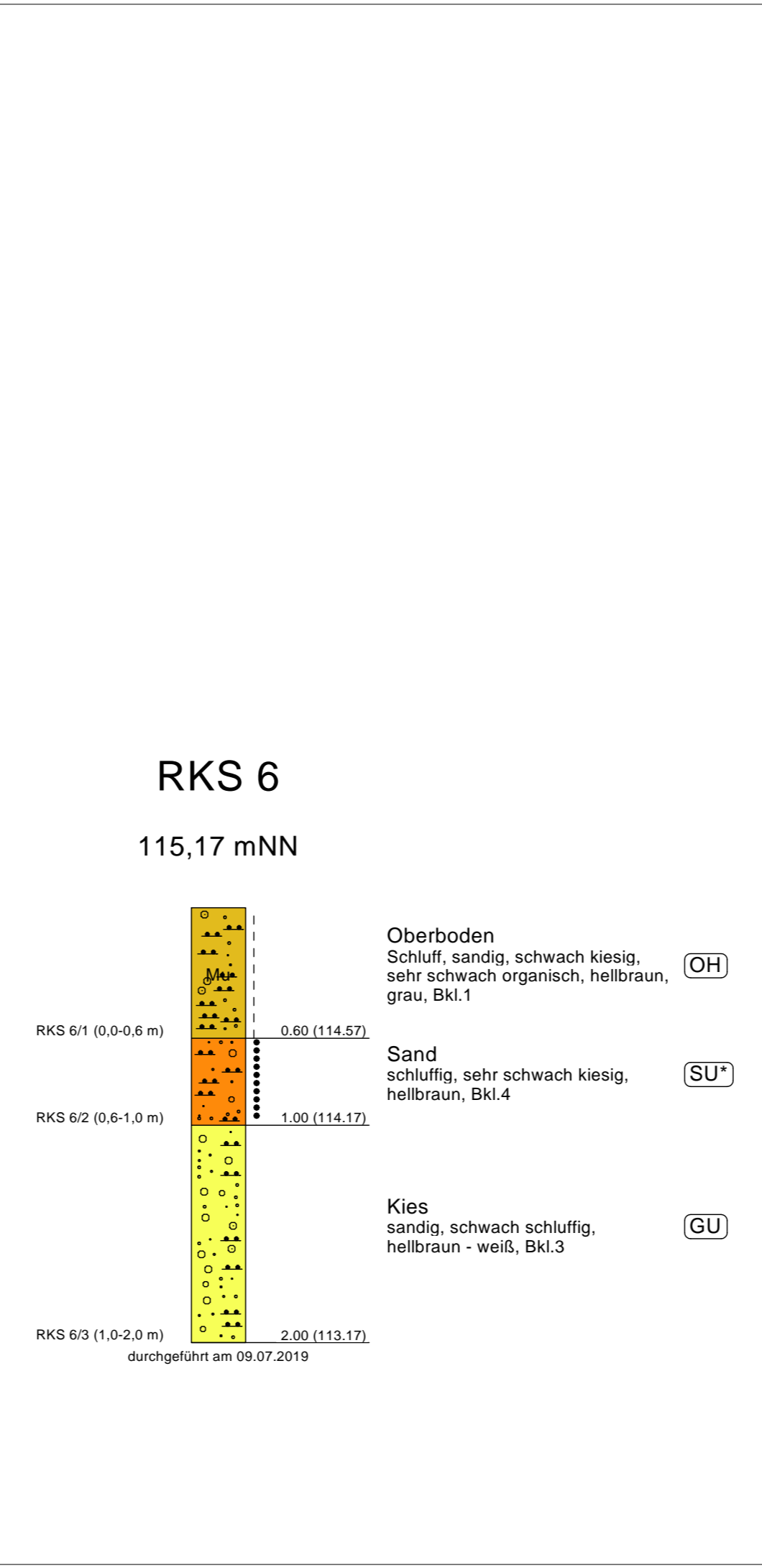
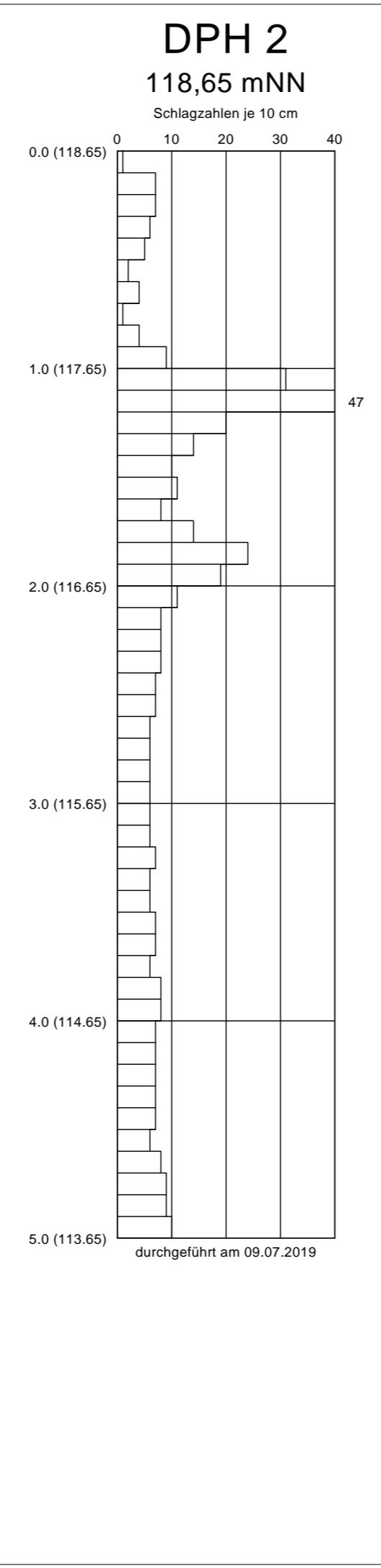
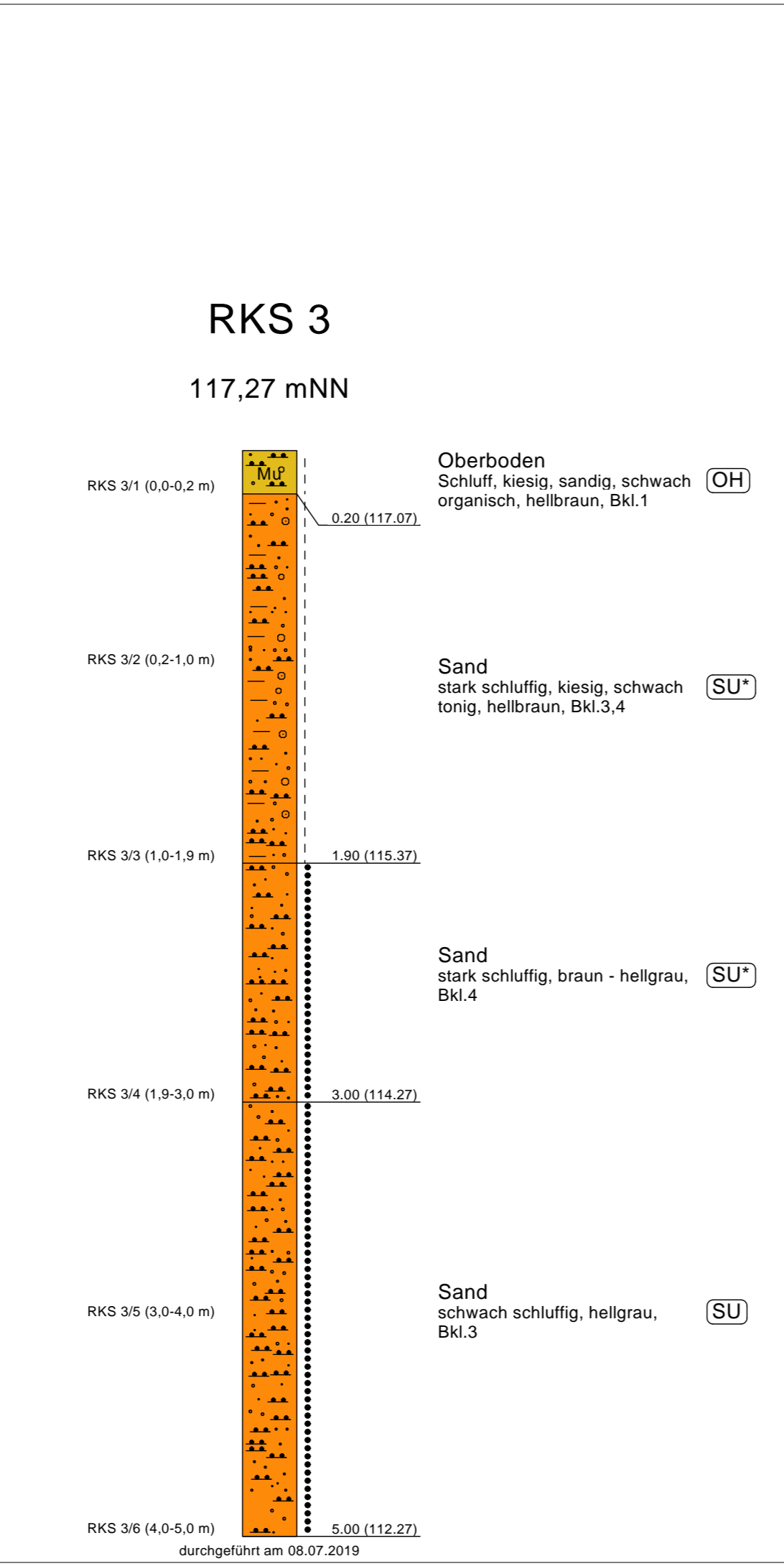
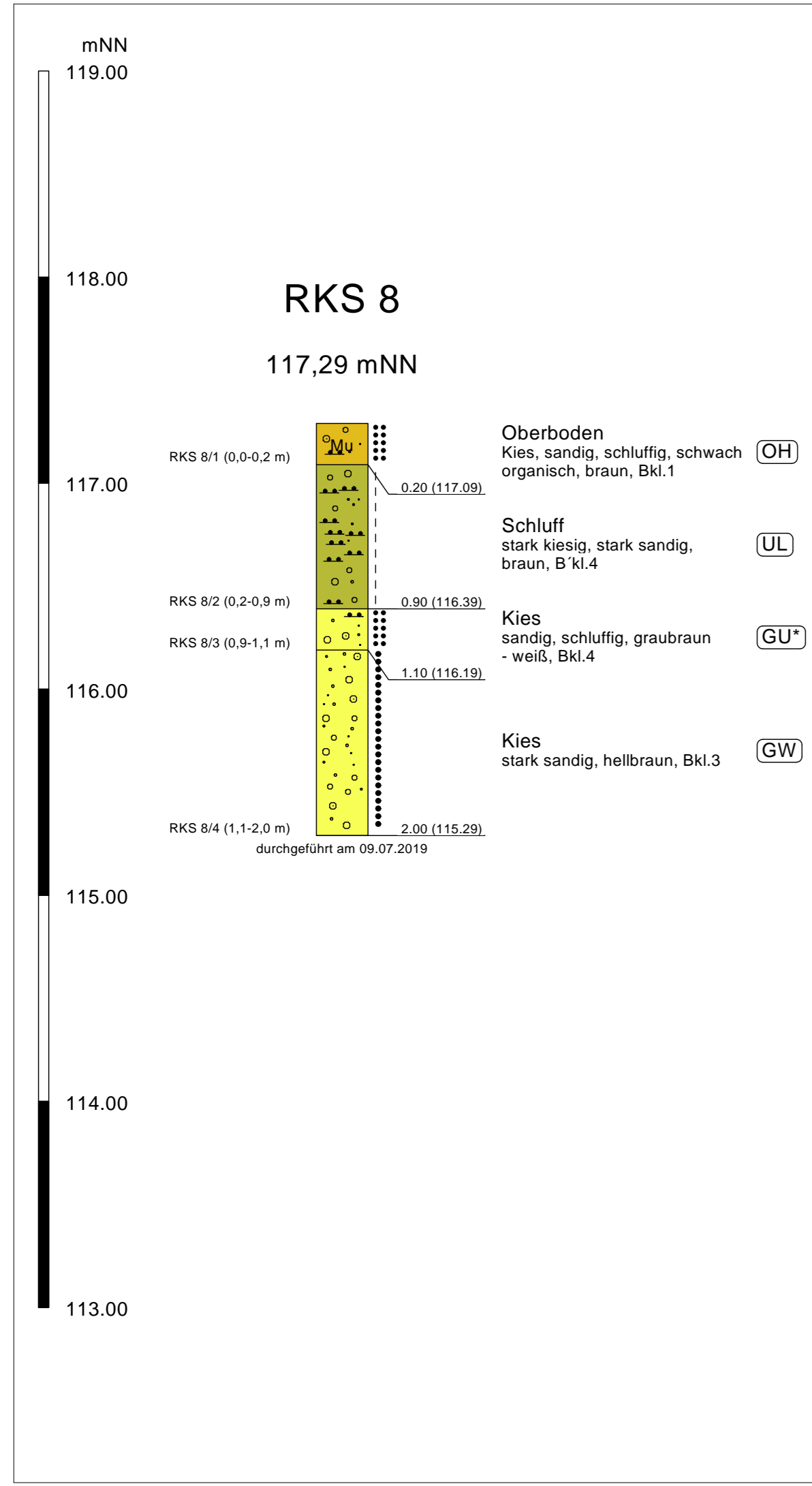


Legende

-  **Rammkernsondierung (RKS)**
-  **schwere Rammsondierung (DPH)**
-  **Höhenbezugspunkt (HP)**
 HP 1 = OK Kanaldeckel 28360438 = 113,62 mNN
 HP 2 = OK Kanaldeckel 29351089 = 115,75 mNN

Plangrundlage: BBP Freie Stadtplaner PartGmbH, Bebauungsplan "Im Steinert", Lageplan von 09/2018 (Daten verändert)

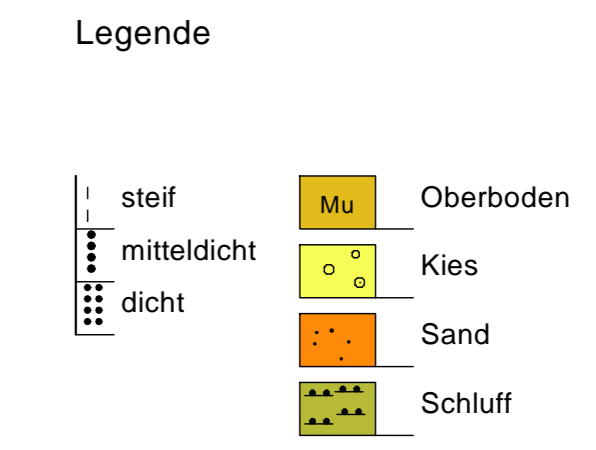
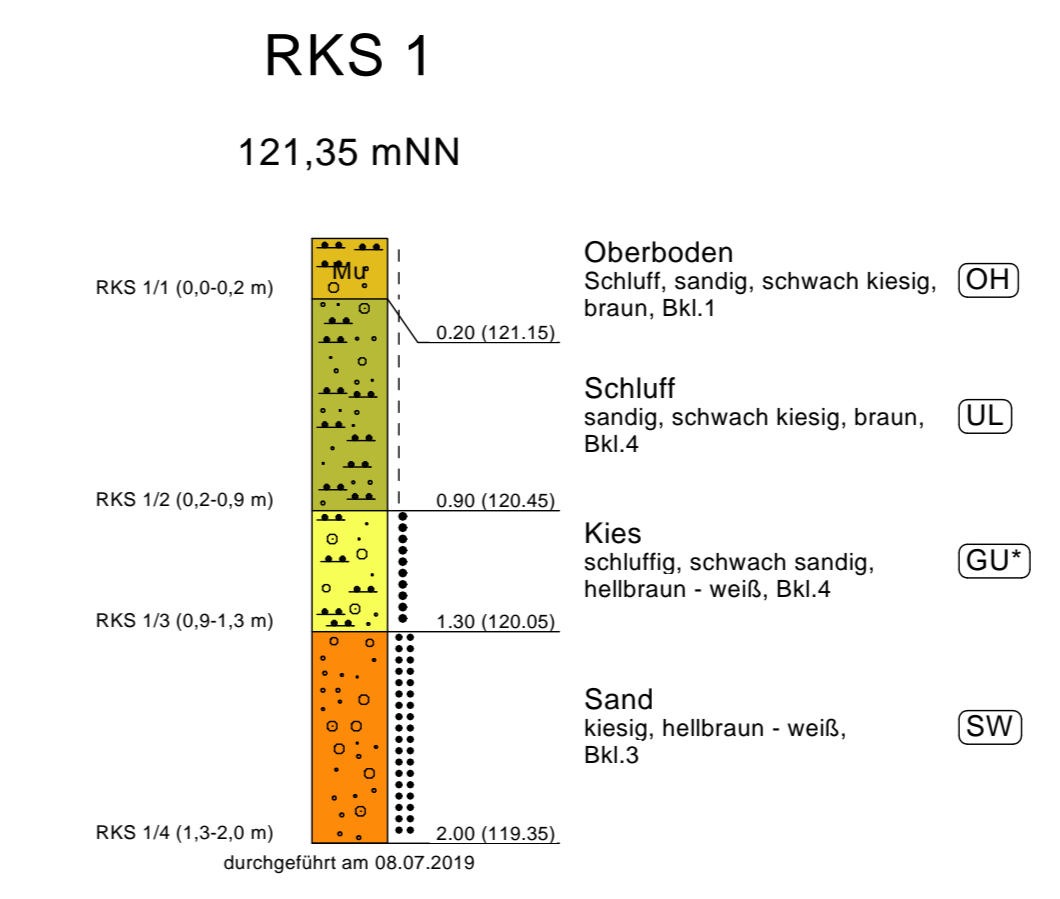
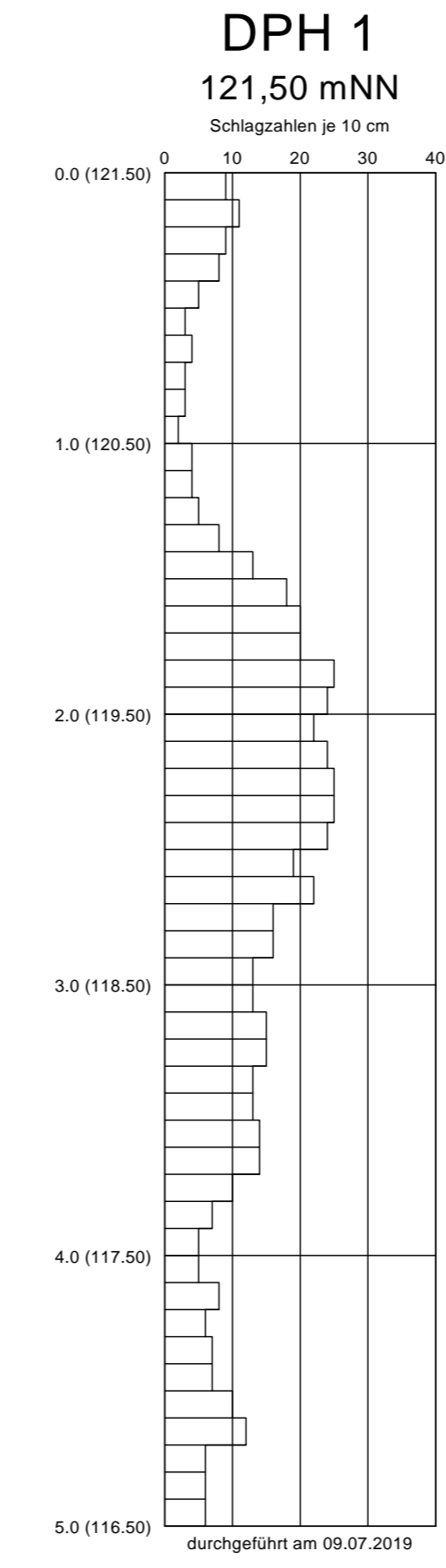
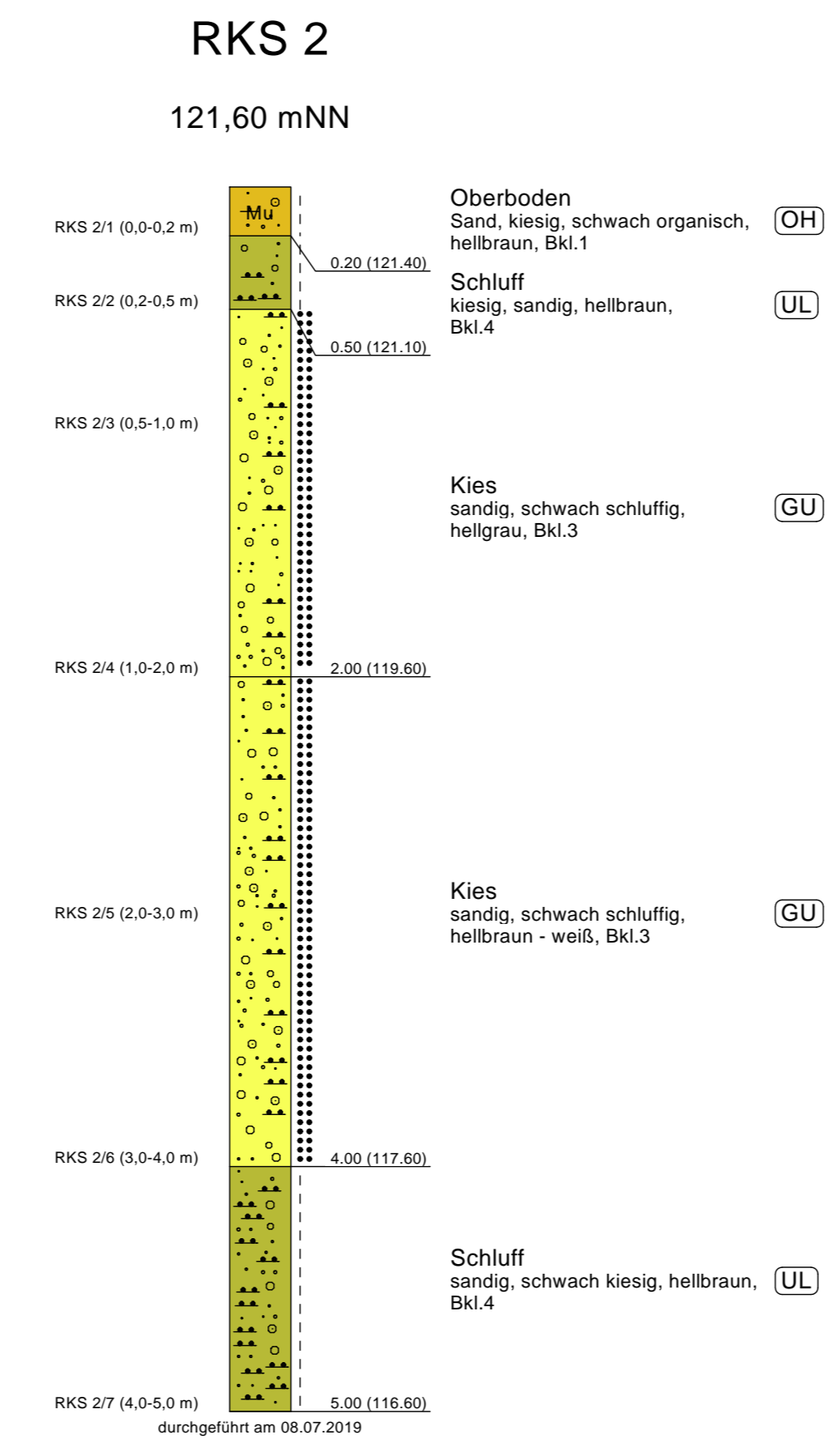
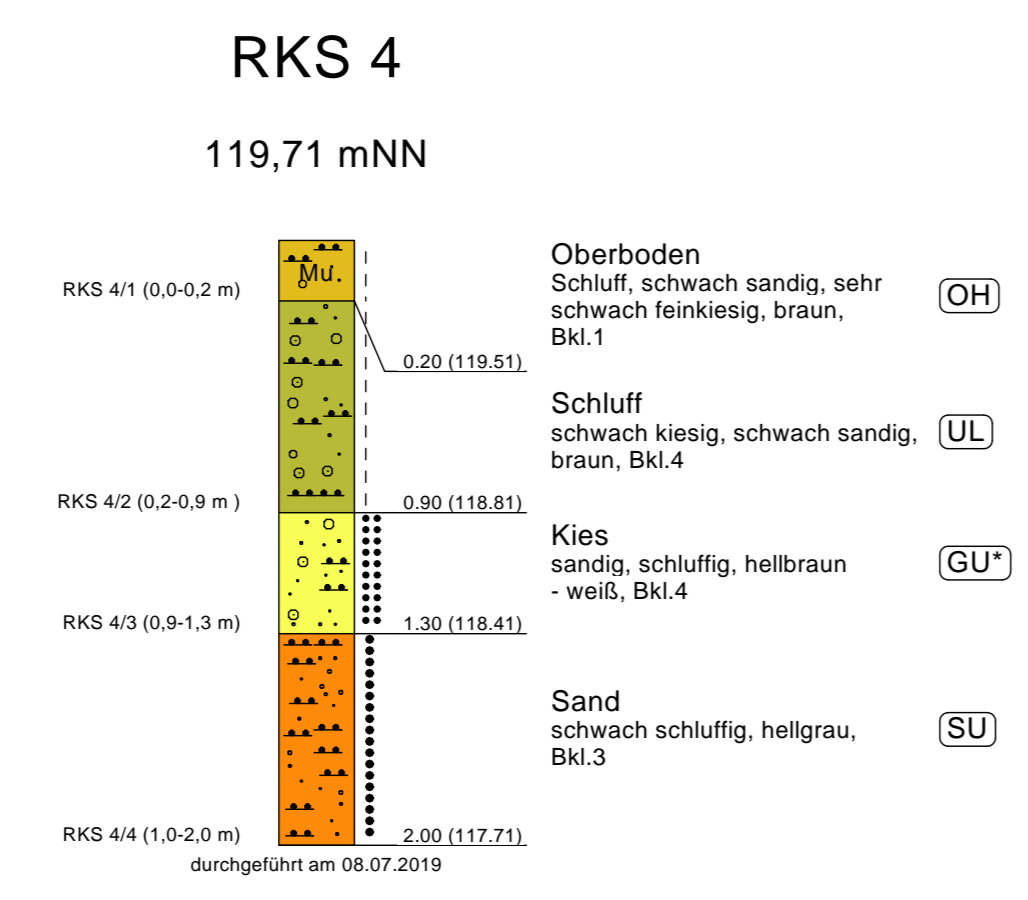
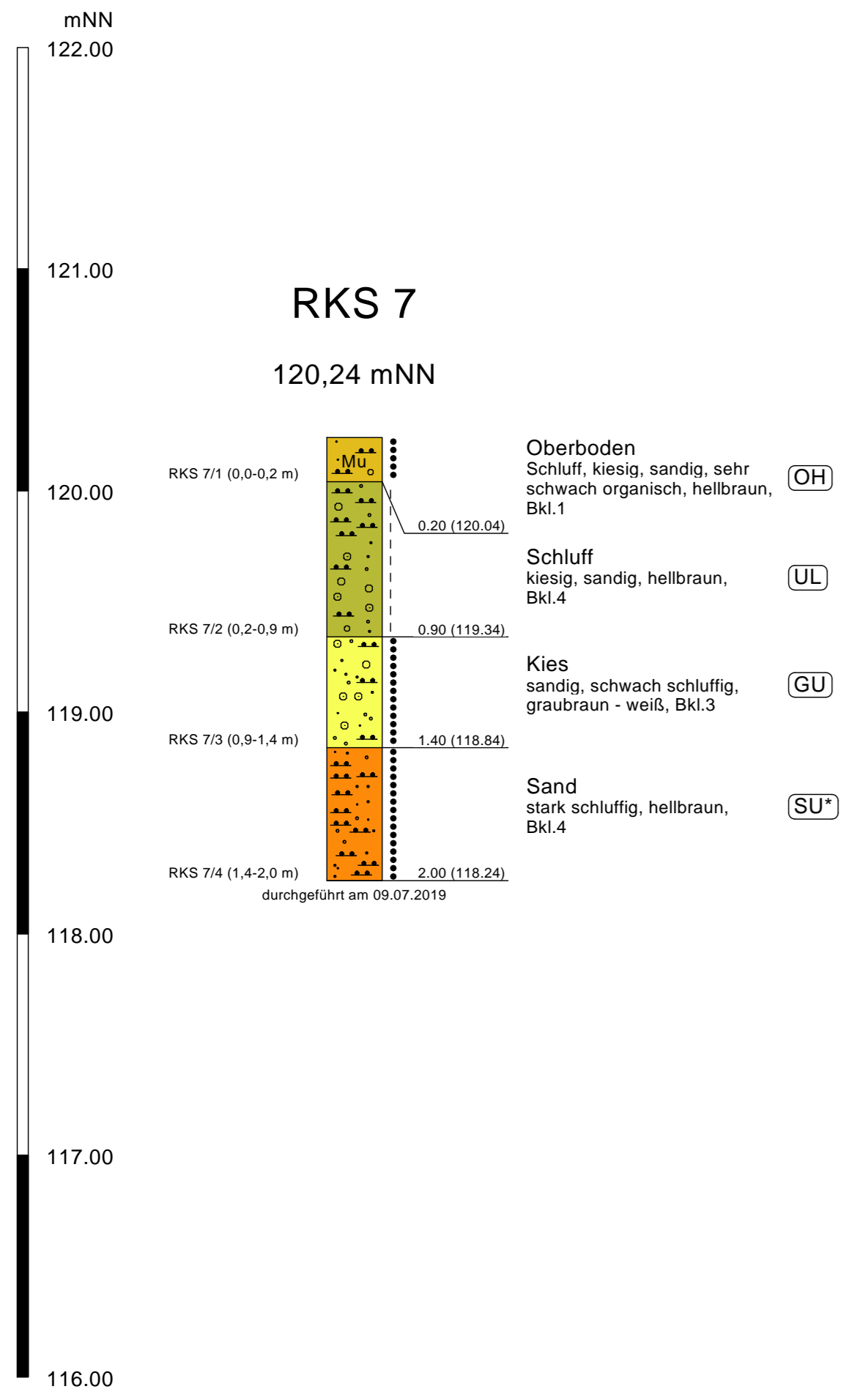
		Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	
Auftraggeber:	Verbandsgemeinde Gau-Algesheim Hospitalstraße 22 D-55435 Gau-Algesheim	bearbeitet:			Datum	
		gezeichnet:			Name	
		geprüft:				
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098	bearbeitet:	08.07.2019		BU	
		gezeichnet:	11.07.2019		AH	
		geprüft:	18.07.2019		LA	
		Projekt: Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Im Steinert" 1. Abschnitt, Gau-Algeheim Lageplan der Aufschlusspunkte				
Leistungsphase:	Geotechnische Erkundung	Maßstab:	1 : 1.000	Projekt-Nr.:	181128	
					Anlage-Nr.:	1.2



Legende

steif	A	Auffüllung
mitteldicht	Mu	Oberboden
dicht		
		Kies
		Sand
		Schluff

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Verbandsgemeinde Gau-Algesheim Hospitalstraße 22 D-55435 Gau-Algesheim		Datum Name
Planer:		Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		Datum Name
Projekt:		Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Im Steiner" 1. Abschnitt, Gau-Algesheim Geotechnischer Profilschnitt I: RKS 7 - RKS 4 - RKS 2 - DPH 1 - RKS 1		
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25	181128	2.1



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Verbandsgemeinde Gau-Algesheim Hospitalstraße 22 D-55435 Gau-Algesheim		
	bearbeitet:		Datum	Name
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		
	bearbeitet:	08.07.2019	Datum	BU
	gezeichnet:	11.07.2019		AH
	geprüft:	18.07.2019		LA
Projekt:		Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Im Steiner" 1. Abschnitt, Gau-Algesheim Geotechnischer Profilschnitt II: RKS 7 - RKS 2 - RSK 2 - DPH 1 - RKS 1		
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25	181128	2.2

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Erschließung NBG "Im Steiner" 1. Abschnitt, Gau-Algesheim

Bearbeiter: WO

Datum: 11.07.2019

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.07.2019

Probenbezeichnung:	RKS 3/3	RKS 3/4	RKS 6/3
Entnahmetiefe [m]:	1,00 - 1,90 m	1,90 - 3,00 m	1,00 - 2,00 m
Bodenart:	S, u*, g, t'	S, u*	G, s, u'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	606.30	508.40	908.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	576.30	489.10	881.20
Behälter [g]:	218.30	212.60	216.70
Porenwasser [g]:	30.00	19.30	27.60
Trockene Probe [g]:	358.00	276.50	664.50
Wassergehalt [%]	8.38	6.98	4.15

Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstr. 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bearbeiter: WO

Datum: 11.07.2019

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

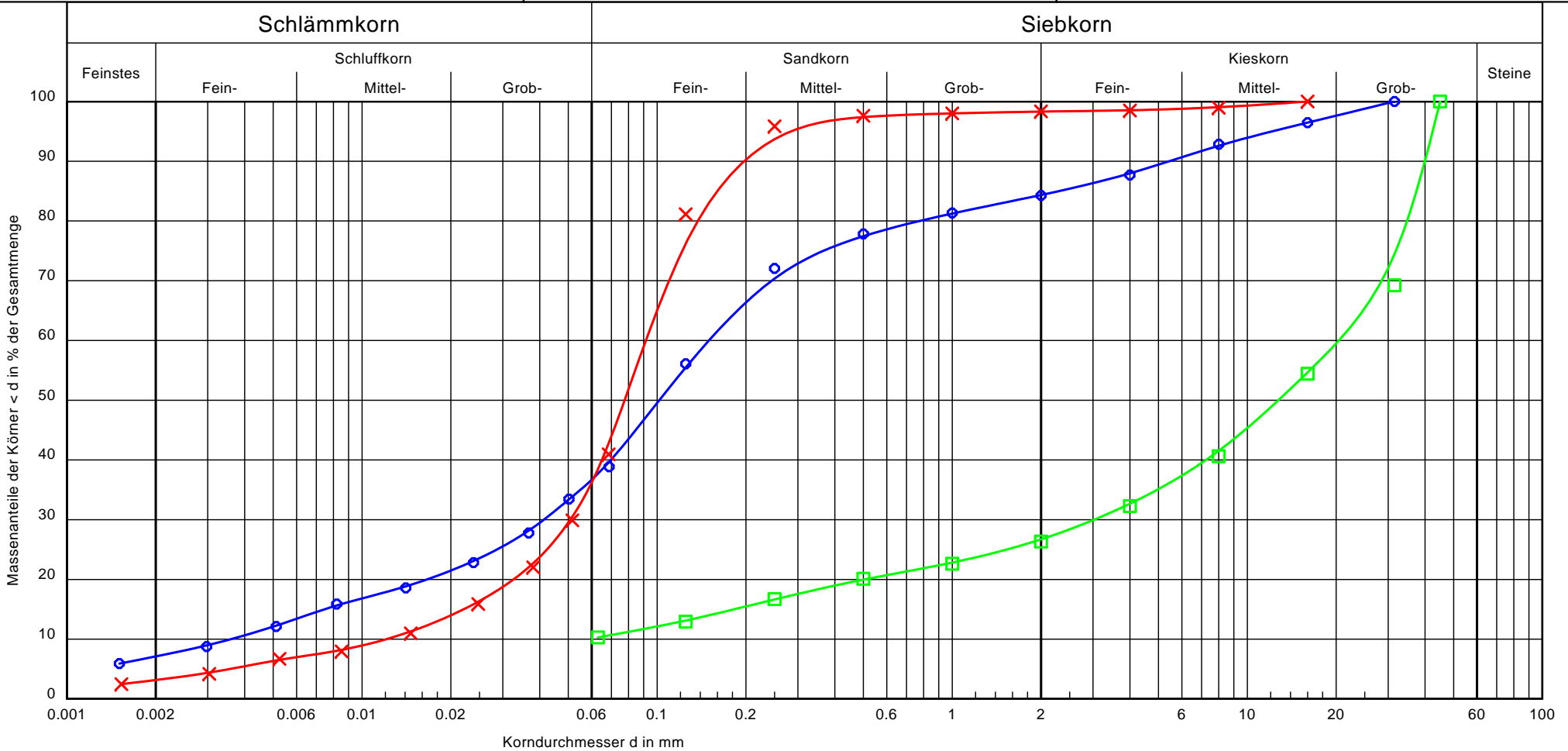
Erschließung NBG "Im Steiner" 1. Abschnitt, Gau-Algesheim

Entnahmestelle: RKS

Probe entnommen am: 09.07.2019

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 3/3	RKS 3/4	RKS 6/3
Entnahmetiefe:	1,00 - 1,90 m	1,90 - 3,00 m	1,00 - 2,00 m
Bodenart:	S, ū, g, t'	S, ū	G, s, u'
T/U/S/G [%]:	7.1/30.6/46.6/15.6	3.2/35.3/59.8/1.7	-/10.3/16.4/73.3
Bodengruppe:	SU*	SU*	GU
Signatur:	○—○	×—×	□—□
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	$2.9 \cdot 10^{-7}$	$1.3 \cdot 10^{-6}$	$7.4 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Bericht:
 181128
 Anlage:
 3.2



Homogenbereiche nach DIN 18 300

Homogenbereiche		A	B	C	D
Bezeichnung [-]		Oberboden	Auffüllung <i>Sand</i>	Schluff / Sand (Quartär)	Kies / Sand / Schluff (Quar- tär)
Bodengruppe DIN 18 196 [-]		OH	[SU / SU*]	SU* / UL	GW / GU / GU* SW / SU / SU* / UL
Kornkennziffer [-]		0/6/3/1 bis 1/4/4/1	0/1/7/2 bis 0/2/6/2	1/5/3/1 bis 1/4/5/0	0/1/7/2 bis 0/5/4/1
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]		≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Anteil große Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Organischer Anteil V_{GI} [Ma.-%]		≤ 10	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Wassergehalt w_L [Ma.-%]		2 – 15	2 – 10	5 – 15	2 – 10
Wichte γ_k [kN/m ³]		18	20	20 – 21	20 – 22
Lagerungsdichte I_D [-]		35 – 65	35 – 65	/	35 – 85
Plastizitätszahl I_P [-]		/	/	4 – 12	4 – 12
Konsistenzzahl I_C [-]		/	/	0,75 – 1,0	0,75 – 1,0
Undrainede Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		/	/	40 – 75	40 – 75