

Geotechnischer Bericht

Staudernheim
Erschließung NBG „In den Neunviertel“

Projektnummer: 210082-BE01

Auftraggeber: Stein Koordination GmbH
Steinweg 28-34
55606 Kirn

Erstellt: Bad Kreuznach, den 19.10.2021

Umfang: Bericht: 15 Seiten
Anlagen: 20 Blätter

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	5
2	Situation	5
2.1	Lage des Projektgebietes	5
2.1.1	Topografische Lage	5
2.1.2	Regionale Geologie	5
2.2	Bestand und Planung	6
3	Durchgeführte Untersuchungen	6
4	Baugrundverhältnisse	7
4.1	Schichtbeschreibungen.....	7
4.2	Boden- und Felsklassifikation und Kennwerte	8
4.3	Homogenbereiche	9
4.3.1	Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320	9
4.3.2	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300	9
4.4	Wasserverhältnisse.....	10
5	Abfalltechnische Untersuchungen	10
5.1	Allgemeines.....	10
5.2	Einstufungen und Empfehlungen	11
6	Geotechnische Beratung	12
6.1	Kanal- und Rohrleitungsbau	12
6.2	Straßenbau.....	12
6.3	Wiederverwertung von Erdmassen	13
6.4	Weitere Hinweise und Empfehlungen.....	14
6.5	Geotechnische Kategorie.....	14
7	Schlussbemerkungen	14

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Bodenklassifikation	8
Tabelle 2:	Charakteristische Bodenkennwerte	8
Tabelle 3:	Homogenbereich O1 (Oberboden)	9
Tabelle 4:	Homogenbereiche B1 und B2	9
Tabelle 5:	Übersicht orientierende abfalltechnische Einstufungen	11

ANLAGENVERZEICHNIS

A 1 Lagepläne

A 1.1	Übersichtslageplan	1 Blatt
A 1.2	Lageplan Aufschlusspunkte	1 Blatt

A 2 Aufschlussprofile

A 2.1	Übersicht Baugrundaufschlüsse	1 Blatt
A 2.2	Schichtprofile RKS	8 Blätter

A 3 Chemische Laboruntersuchungen

A 3.1	Übersicht Probenzusammenstellung und Analysen	1 Blatt
A 3.2	Übersichten und Auswertungen Analyseergebnisse	1 Blatt
A 3.3	Probenahmeprotokolle	2 Blätter
A 3.4	Prüfberichte Eurofins Umwelt West	5 Blätter

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN UNTERLAGEN

Für die Bearbeitung des Berichtes standen neben den einschlägigen Vorschriften, Richtlinien, Normen, Fachliteratur usw. folgende Arbeitsunterlagen zur Verfügung:

- [U1] Bebauungsplan
Neubaugebiet „In den Neunviertel“
Ortsgemeinde Staudernheim
Lageplan M1:1.000, Stand 09.09.2021
Erstellt: Ingenieurteam Günter Retzler, Idar-Oberstein
- [U2] Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, M 1:25.000, Blatt 6212 Meisenheim
Hrsg.: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz
- [U3] Hochwassergefahrenkarten HQ10, HQ100 und HQ extrem, Online-Kartenviewer
des Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz,
Abfrage vom 18.10.2021
- [U4] Hintergrundwerte der Böden von Rheinland-Pfalz,
Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz,
2008

1 Allgemeines

Projekt	Straßenbauliche Erschließung inkl. Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen für das Neubaugebiet „In den Neunviertel“ in Staudernheim
Bauherr:	Ortsgemeinde Staudernheim vertreten durch Ortsbürgermeister Rolf Kehl Mainzer Straße 16 55568 Staudernheim
Planer:	Ingenieurteam Günter Retzler Im Schützenrech 48 55743 Idar-Oberstein
Auftraggeber:	Stein Koordination Steinweg 28-34 55606 Kirn
Auftrag:	Geotechnische Erkundung und Beratung gemäß Angebot 210082-AN01 vom 08.06.2021, Beauftragung vom 15.06.2021

2 Situation

2.1 Lage des Projektgebietes

2.1.1 Topografische Lage

Die Ortschaft Staudernheim liegt im Nahetal und erstreckt sich sowohl nördlich als auch südlich der Nahe. Das geplante Neubaugebiet „In den Neunviertel“ befindet sich am nordöstlichen Ortsrand von Staudernheim, direkt nördlich der K61 Richtung Boos. Es liegt rund 400 m nördlich der Nahe und rund 200 m nördlich der Bahntrasse.

Das Neubaugebiet erstreckt sich über ein flaches Hanggelände. Die Geländehöhe fällt innerhalb des Baufelds von Nordwest nach Südost um rund 4-5 m ab.

2.1.2 Regionale Geologie

Gemäß [U2] ist der tiefere Untergrund im Projektbereich im Wesentlichen von Sedimentgesteinen des Rotliegend (Sandsteine, Ton-/Siltsteine) geprägt. Dieser wird im Nahbereich der Nahe von deren Ablagerungen (Terrassenkiese/-sande, Hochflutsedimente) sowie in Hanglagen nördlich der Nahe von Löss überdeckt.

Die Grundwasserverhältnisse werden durch die Nahe sowie Zuflüsse von Hangwasser geprägt. Die Terrassenkiese der Nahe bilden dabei den Aquifer.

2.2 Bestand und Planung

Das geplante Neubaugebiet umfasst bisher unbebaute, landwirtschaftlich genutzte Flächen. Westlich grenzt Wohnbebauung an, südlich die K61 und im Norden und Osten weitere Landwirtschaftsflächen.

Zur Erschließung des Neubaugebietes ist gemäß [U1] der Neubau mehrerer Straßen geplant. Der Verlauf der Planstraßen ist in Anlage 1.2 dargestellt. Der Anschluss an das bestehende Straßennetz erfolgt im Süden an die K61.

Genauere Angaben zur Höhenlage der Gradienten der Planstraßen in Bezug auf die derzeitige GOK liegen noch nicht vor. Es wird von nahezu geländegleicher Lage ausgegangen.

Nach Auskunft des Planers ist die Verlegetiefe der Kanal-/Rohrleitungen mit bis zu rund 3 m unter GOK anzunehmen.

Anmerkung: Die genaue Lage des Anschlusses an die K61 ist derzeit noch nicht bestätigt. Ebenso sind die Lage der Versickerungsbecken sowie der Verlauf der Entwässerungsleitungen aus dem Baugebiet bis zum Vorfluter derzeit noch in Planung. In Abstimmung mit dem Planer und dem Auftraggeber erfolgen hierzu in einem zweiten Schritt ergänzende Untersuchungen und Beratungen. Der vorliegende Bericht dokumentiert die im ersten Schritt vorgenommenen Untersuchungen (vgl. Kap. 3).

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 21.09.2021 insgesamt 8 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrungen) RKS1-8 bis max. 4 m unter GOK durchgeführt.

Der Untersuchungsumfang wurde in Abstimmung mit dem Planer festgelegt. Es erfolgten 7 Rammkernsondierungen innerhalb des Baugebietes zur Untersuchung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen. Eine weitere Rammkernsondierungen (RKS8) wurde im Bereich des Wirtschaftsweges ausgeführt, der auf Höhe der Südwestecke des Neubaugebietes von der K61 Richtung Süden abzweigt.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan der Anlage 1.2 zu entnehmen. Als Höhenbezug diente die Fahrbahnoberkante des nördlichen Fahrbahnrandes der K61 auf Höhe des Abzweigs des Wirtschaftsweges an der Südwestecke des Neubaugebietes.

In Anlage 2.1 ist eine Übersicht mit den wesentlichen Kenndaten der Aufschlüsse enthalten. Die zeichnerischen Darstellungen der Schichtprofile sind in Anlagenreihe 2.2 enthalten.

Zur abfalltechnischen Einstufung der als Aushub anfallenden Massen im Neubaugebiet wurden chemische Laboruntersuchungen durchgeführt. Nähere Angaben sind in Kap. 5 dieses Berichtes enthalten.

Anm.: Alle Proben, die nicht für bodenmechanische oder chemische Laboruntersuchungen herangezogen wurden, werden für sechs Monate ab Datum dieses Berichtes im Probenlager unseres Büros eingelagert und danach entsorgt. Eine längere Einlagerung ist auf Wunsch möglich.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Schichtbeschreibungen

Die bodenmechanische Ansprache der Schichten ist im Einzelnen den Profilen der Anlage 2.2 zu entnehmen. Nachfolgend werden zusammenfassende Beschreibungen angegeben.

Im Bereich des Wirtschaftsweges südwestlich des eigentlichen Neubaugebietes wurden mit Aufschluss RKS8 oberflächlich **Auffüllungen (Schicht 1)** angetroffen. An der Geländeoberfläche ist eine rund 0,3 m mächtige, teils verlehnte Kiesschicht vorhanden, die vorwiegend aus gebrochenem, vulkanischem Gestein besteht und Schwarzdeckenreste enthält. Darunter folgt umgelagerter, kiesiger Terrassensand ohne Fremdstoffanteile. Die Lagerungsdichte ist anhand des Bohrwiderstands mit vorwiegend mitteldicht einzuschätzen.

Innerhalb des Neubaugebietes selbst wurde an der Geländeoberfläche eine Oberbodenschicht (**Ackerboden**) festgestellt, die auf Grund der nahezu identischen Zusammensetzung und Färbung kaum vom darunter folgenden Untergrund (Hochflutlehm) abgrenzbar ist. An der Geländeoberfläche sind jedoch schwach humose Anteile und eine Durchwurzelung vorhanden. Für planerische Zwecke sollte vorab von einer Oberbodenstärke von im Mittel rund 0,4 m ausgegangen werden.

Der natürlich gewachsene Untergrund besteht im gesamten Baufeld oberflächennah aus **Hochflutsedimenten (Schicht 2)**. Dabei handelt es sich um schwach tonige, sandige Schluffe bis stark schluffige Sande. Tendenziell nimmt der Sandanteil zur Tiefe zu. Die Konsistenz des Lehms ist oberflächennah meist steif bis halbfest, und nimmt v.a. im nördlichen Baugebiet zur Tiefe hin ab auf weiche bis steife Konsistenz. Lokal wurden dünne organische Zwischenlagen festgestellt (z.B. RKS2 bei 3,7 – 3,8 m).

Im südöstlichen Bereich des Neubaugebiets sowie dem Wirtschaftsweg südwestlich wurde in Tiefenlagen zwischen 3,0 m (RKS8) und 3,6 m unter GOK (RKS6) der Übergang zu **Terrassenkies/-sand (Schicht 3)** festgestellt. Diese sind als schwach bis allenfalls mäßig feinkornhaltige sandige Kiese bis kiesige Sande zu beschreiben.

Die Sondierung RKS8 kam bei 3,1 m im Terrassenkies fest, was vermutlich auf ein Bohrhindernis (Stein oder Block) zurückzuführen ist. Generell ist in den Terrassenkiesen mit höheren Steinanteilen, auch lagenweise angereichert, und Blöcken zu rechnen. Die Lagerungsdichte ist erfahrungsgemäß meist mitteldicht bis dicht.

4.2 Boden- und Felsklassifikation und Kennwerte

In den folgenden Tabellen sind die für das Bauvorhaben wesentlichen Klassifizierungen und Kennwerte der einzelnen Schichten angegeben.

Tabelle 1: Bodenklassifikation

Schicht Nr.	Bezeichnung	Bodengruppen nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (2012) ^{*1}	Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB
	Oberboden	OH, TL	1	F3
1	Auffüllungen	GU, GU*, SU, SU*	3, 4	F2, F3
2	Hochflutsedimente	UL, TL, SU*	4	F3
3	Terrassenkies/-sand	GW, GU, SU (SU*)	3, 4 (5) ^{*2}	F1, F2 (F3)

^{*1} Angabe der Bodenklassen nur informativ, Norm nicht mehr gültig; für die Ausschreibung sind Homogenbereiche anzugeben, s. Kap. 4.3.

^{*2} Bodenklasse 5 bei erhöhtem Stein- und Blockanteil möglich

Für erdstatische Berechnungen dürfen die nachfolgenden, charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden. Diese Werte wurden auf Grundlage der vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen, Literaturangaben sowie Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden zugeordnet. Die genannten Werte gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungszustand. Bei Auflockerungen, Aufweichungen oder sonstigen Zustandsveränderungen, u.a. auch durch Baubetrieb, können sich die Parameter deutlich reduzieren.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenschicht	γ_k [kN/m ³]	γ'_{k} [kN/m ³]	φ'_{k} [°]	c'_{k} [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
1) Auffüllungen	19 – 21	9 – 11	32,5	0	-
2) Hochflutsedimente	19 – 20	9 – 10	27,5 – 32,5	2 – 5	5 – 10
3) Terrassenkies/-sand	20 – 22	10 – 12	30 – 35	0 – 2	30 – 70

4.3 Homogenbereiche

4.3.1 Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320

Der Oberboden ist unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich nach DIN 18320. Im Baugebiet wurde nur teilweise eine abgrenzbare humose Oberbodenschicht angetroffen. Teils ist der Übergang zum Hochflutlehm anhand optischer Kriterien nicht erkennbar, weshalb dessen Oberzone dann entsprechend als „Oberboden“ behandelt wird.

Der Oberboden wird als Homogenbereich O1 erfasst.

Tabelle 3: Homogenbereich O1 (Oberboden)

Eigenschaft	Einstufung
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Mutterboden
Bodengruppen nach DIN 18196	OH, TL
Bodengruppen nach DIN 18915	5
Steine und Blöcke [Massen-%]	< 10%

4.3.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300

Tabelle 4: Homogenbereiche B1 und B2

Eigenschaften	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
<i>Baugrundsichten</i>	<i>2) Hochflutsedimente</i>	<i>1) Auffüllungen 3) Terrassenkies/-sand</i>
Ortsübliche Bezeichnungen	Lehm	Auffüllungen, Naheschotter
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, TL, SU*	GW, GU, GU*, SU, SU* (SW)
Korngrößenverteilung T/U/S/G [Massen-%]	0-25 / 30-70 / 10-60 / 0-20	0-5 / 0-30 / 20-60 / 20-80
Steine und Blöcke [Massen-%]	Steine: < 5%, Blöcke: < 1%	Steine: < 20%, Blöcke: < 5%
Plastizität (bindige Bereiche)	gering bis mittel	---
Konsistenz (bindige Bereiche)	weich bis halbfest	---
Lagerungsdichte (nichtbindige Bereiche)	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht

Für die Erdarbeiten im Sinne der DIN 18300 werden die angetroffenen Lockerböden nach aktuellem Stand in zwei bautechnische Homogenbereiche B1 (Hochflutsedimente) und B2 (sandig-kiesige Auffüllungen, Terrassenkies/-sand) gefasst.

Die Angaben sind im Zuge der weiteren Planung nach den ergänzenden Untersuchungen im Bereich der geplanten Sickerbecken und Rohrleitungstrassen zum Vorfluter zu prüfen und ggf. anzupassen.

Die in den Tabellen angegebenen Werte wurden auf Basis der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sowie Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden abgeschätzt und können ggf. anhand von Laboruntersuchungen verifiziert werden.

Die Homogenbereiche berücksichtigen nicht die abfalltechnischen Klassifizierungen. Diese sind in der Ausschreibung gesondert zu erfassen, z.B. mittels „Zusatzklassen“.

4.4 Wasserverhältnisse

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden in den Sondierlöchern keine Wasserzutritte festgestellt.

Generell werden die Wasserstände in der Talebene durch die Nahe geprägt. Von Norden bis Nordwesten her ist gemäß der Geländemorphologie (vgl. Anl. 1.1) mit zufließendem Hang- und Schichtwasser zu rechnen.

Die Terrassenkiese und –sande der Schicht 3 bilden eine potentiell wasserführende Schicht, wobei das Wasser auch unter den bindigen Hochflutsedimenten (Schicht 2) eingespant sein kann. Hierauf könnten z.B. die zur Tiefe abnehmenden Konsistenzen der Hochflutsedimente im nördlichen Baufeld hindeuten.

Insbesondere Schicht- und Hangwasserführungen sind stärkeren witterungsbedingten Schwankungen unterlegen, so dass der Wasserandrang unterschiedlich sein kann.

Das Baugebiet liegt selbst bei extremen Hochwasserereignissen gemäß [U3] nicht im Überschwemmungsbereich der Nahe. Nach Auskunft eines Grundstückseigentümers der zu bebauenden Äcker, ist allerdings bei Starkregen mit Überschwemmungen durch oberflächige Wasserabflüsse im Baugebiet zu rechnen.

5 Abfalltechnische Untersuchungen

5.1 Allgemeines

Zur chemischen Untersuchung der als Aushub anfallenden Materialien wurden zwei Laborproben zusammengestellt und an das akkreditierte chemische Labor der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, überstellt.

Die Probenzusammenstellung sowie Übersichten der durchgeführten Analysen, Ergebnisauswertungen sowie Probenahmeprotokolle und Prüfberichte des Labors sind in Anlagenreihe 3 dokumentiert.

Die durchgeführten Untersuchungen dienen vorrangig der Vorabestufung zu Ausschreibungszwecken bzw. Klärung der Verwertungs-/Entsorgungsmöglichkeiten. Je nach Verwertungs-/Entsorgungsweg können zur abschließenden Einstufung weitere Untersuchungen erforderlich werden. Es wird daher empfohlen, die Verwertungs-/Entsorgungswege frühzeitig zu klären und etwaige ergänzende Untersuchungen frühzeitig einzuplanen, um Verzögerungen im Bauablauf zu vermeiden.

5.2 Einstufungen und Empfehlungen

Für die untersuchten Materialien ergeben sich zusammenfassend die in Tabelle 5 genannten Einstufungen.

Tabelle 5: Übersicht orientierende abfalltechnische Einstufungen

Material	Punkt	ca. Tiefe [m] OK / UK	Labor- probe	Einstufung nach		AVV-Nr.
				LAGA	DepV	
Untergrund westlicher Bereich des Baugebiets	1	0,4 – 4,0	LP1	Z0*	(DK0)	(170504)
	3	0,4 – 4,0				
	5	0,2 – 4,0				
Untergrund westlicher Bereich des Baugebiets	2	0,5 – 4,0	LP2	Z0	(DK0)	(170504)
	4	0 – 4,0				
	6	0,2 – 4,0				
	7	0,5 – 4,0				

() Werte in Klammern: Analyse nur auf Parameter nach LAGA TR Boden

Demnach zeigen sich keine relevant erhöhten Schadstoffgehalte im Untergrund mit Ausnahme eines geringfügig erhöhten Nickelwertes in Probe LP1. Dieser überschreitet den Z0-Wert knapp, so dass sich eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z0* nach LAGA ergibt. Die Probe LP2 ist als Z0 nach LAGA einzustufen.

Material der Zuordnungsklasse Z0* darf zusätzlich zu Verwertungen in technischen Bauwerken auch im Landschaftsbau für Verfüllungen von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden, wenn oberhalb eine Schicht vorgesehen wird, die die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und der Einbauort außerhalb von Wasserschutzgebieten der Zonen I bis IIIa liegt.

Der erhöhte Nickelgehalt liegt im Bereich der geogenen Hintergrundwerte für Untergrund im Verbreitungsgebiete quartärer Auen- und Terrassensedimente gemäß [U4]. Somit kann dieser bei einem Wiedereinbau vor Ort oder in Gebieten mit vergleichbarer Hintergrundbelastung vernachlässigt werden. Das Material der Probe LP1 darf dann mit Zustimmung der Fachbehörde analog Z0-Material frei verwertet werden.

Die o.g. Einstufungen nach DepV basieren auf den Untersuchungen der Parameter nach LAGA TR Boden. Im Falle einer Deponierung können ggf. ergänzende Untersuchungen nach DepV erforderlich werden.

6 Geotechnische Beratung

6.1 Kanal- und Rohrleitungsbau

Bei den vorgesehenen Verlegetiefen der Kanalleitungen von bis zu rund 3 m unter GOK, sind als **Grabenaushub** nahezu ausschließlich die schluffig-sandigen Hochflutsedimente der Schicht 2 zu erwarten.

Für die **Sicherung der Kanalgräben** gelten die DIN 4124. Dabei sind je nach Verlegetiefe der Leitungen voraussichtlich größtenteils konstruktive Sicherungen (z.B. mittels Grabenverbaugeräten / Verbautafeln) erforderlich. Auf Grund der hohen Feinkornanteile ist die Kurzzeitstandfestigkeit voraussichtlich ausreichend, um den Graben zunächst vollständig auszuheben und den Verbau danach einzubringen (Einstellverfahren). Bei Schichtwasserseinflüssen oder in Bereichen mit weicher Konsistenz sowie bei feinteilarmen Kiesen / Sanden (im Süden/Südosten) ist ggf. der Voraushub zu begrenzen und das Absenkverfahren anzuwenden. Ungesicherte Gräben dürfen keinesfalls betreten werden.

Zur Trockenlegung der Leitungsgräben können lokal **Wasserhaltungsmaßnahmen** für die Ableitung von Schicht- und Hangwasser erforderlich werden. Es wird in jedem Falle empfohlen die Leitungsbaumaßnahmen in einer trockenen Witterungsperiode vorzunehmen.

Die **Rohrsohlen** kommen voraussichtlich größtenteils in den Hochflutsedimenten zu liegen, die zur Tiefe hin zunehmend sandig und kiesig sind. Es wird daher empfohlen eine Verlegung der Rohrleitungen mit einer Bettungsschicht gemäß Bettungstyp 1 nach DIN EN 1610 vorzusehen und vorab eine untere Bettungsschicht von rund 10 cm Stärke vorzusehen. Sofern der anstehende Untergrund in der Sohle organische Partien aufweist oder stark aufgeweicht ist, sollten die betroffenen Bereiche mit ausgetauscht werden bzw. durch Eindrücken von Grobschotter stabilisiert werden.

Die Materialien für die Herstellung der Bettungsschicht sowie der Verfüllung der Leitungszone sind auf die Planungsanforderungen abzustimmen.

Für die **Grabenverfüllungen** gelten die Mindestverdichtungsgrade gemäß ZTV E-StB. Das Verfüllmaterial ist dazu lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Sofern Fremdmaterial für die Verfüllungen eingesetzt wird, ist sicher zu stellen, dass sich durch die Leitungsgräben keine Längsentwässerungseffekte entstehen. Hierzu sind ggf. Querriegel aus gering wasserdurchlässigem Material vorzusehen, die auch die Leitungszone und Bettungsschicht erfassen. Das anstehende Aushubmaterial eignet sich nur nach Aufbereitung für einen qualifizierten Wiedereinbau (vgl. Kap. 6.3).

6.2 Straßenbau

Für die Herstellung des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen ist die RStO 2012 zu beachten. Darin ist unabhängig von der gewählten Belastungsklasse und Befestigungsart auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im statischen Platten- druckversuch nachzuweisen.

Vorbehaltlich einer in etwa geländegleichen Lage der Gradienten der Erschließungsstraßen, wird das Erdplanum nach Abschieben des Oberbodens in den Hochflutsedimenten (Schicht 2) zu liegen kommen. In diesen bindigen Böden ist davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Tragfähigkeit größtenteils nicht erfüllt sind und somit Zusatzmaßnahmen erforderlich sind.

Zur Planumsstabilisierung empfiehlt sich die Herstellung eines Bodenaustauschkörpers. Die Stärke des Bodenaustausches ist an die Verhältnisse im Erdplanum (Konsistenz des Lehms) anzupassen und wird vorab mit rund 20 – 30 cm abgeschätzt. Sie lässt sich im Vorfeld der Bauausführung anhand von Testfeldern überprüfen und ggf. optimieren. Für Planungs- und Kalkulationszwecke sollte vorab von einer mittleren Stärke von rund 25 cm ausgegangen werden.

Der Bodenaustauschkörper ist verdichtet einzubauen. Sofern in der Aushubsohle bei UK Bodenaustausch noch weiche bindige Böden anstehen, die kein geeignetes Widerlager für die Verdichtung bilden, ist die Aushubsohle vorab durch Einarbeiten von Grobschotter zu stabilisieren.

Die Herstellung eines stabilen Erdplanums könnte alternativ auch durch Zugabe von Bindemittel erfolgen. Art und Zugabemenge des Bindemittels wären dann anhand von Eignungsprüfungen und Testfeldern festzulegen. Hierbei ist zu beachten, dass bei Bindemiteleinsatz mit deutlicher Staubeentwicklung zu rechnen ist (in der Nähe von Bestandsbebauung oft problematisch) und zudem die gesamte Kanal- und Leitungsverlegung inkl. Hausanschlüssen etc. in die Planung einzubeziehen ist, da bindemittelstabilisierter Boden langfristig hohe Festigkeiten erreichen kann und somit u.U. nachträglich nur schwer wieder zu lösen ist.

6.3 Wiederverwertung von Erdmassen

Im Rahmen des Straßen- und Kanalbaus werden hauptsächlich **Hochflutsedimente (Schicht 2)** als Aushub anfallen. Dabei handelt es sich größtenteils um bindige Böden bzw. gemischtkörnige Böden mit höheren Feinkornanteilen. Für einen qualifizierten Wiedereinbau (z.B. als Kanalgrabenverfüllung im Fahrbahnbereich) sind voraussichtlich Zusatzmaßnahmen in Form einer Bindemittelkonditionierung erforderlich, um die dort nach ZTV E-StB geforderten Verdichtungsgrade zu erreichen. Die Bindemittelart und -zugabe ist im Rahmen einer Eignungsprüfung zu bestimmen und an die jeweiligen Wassergehalte der zu konditionierenden Aushubchargen anzupassen. Vorab ist die Zugabemenge je nach gewähltem Bindemittel mit rund 2-4% abzuschätzen.

Das Aushubmaterial kann ohne zusätzliche Maßnahmen für Geländemodellierungen (ohne statische Anforderungen) oder Verfüllungen in unbefestigtem Gelände verwendet werden. Dabei ist dann mit deutlichen Eigensetzungen zu rechnen. Um übermäßige Setzungen zu vermeiden, sollte auch hierbei das Material lagenweise eingebaut und verdichtet werden.

Das Material der **Auffüllungen und der Terrassenkies/-sand** (Schicht 1+3) könnten bei geringeren Feinkornanteilen $< 15\%$ auch ohne Zusatzmaßnahmen für einen verdichteten Wiedereinbau außerhalb des frostsicheren Oberbaus verwertet werden. Da dies voraussichtlich nur in geringer Menge als Aushub anfällt und wechselhafte Feinkornanteile aufweisen kann (v.a. Auffüllungen) wird eine Separierung von entsprechend für den Wiedereinbau geeigneten Partien jedoch voraussichtlich nicht in relevanter Menge möglich sein.

Material, das zum Wiedereinbau verwendet werden soll, ist in geeigneter Weise zwischenzulagern und vor Witterungseinflüssen zu schützen (Abdecken oder bei bindigem Material Glattwalzen mit starkem Quergefälle).

6.4 Weitere Hinweise und Empfehlungen

Der Oberboden ist vor Beginn der Baumaßnahmen abzutragen. Er kann gegebenenfalls gelagert und anschließend zum Wiedereinbau (Bodenverwertung) verwendet werden.

Besonders hinzuweisen ist auf die starke Frost- und Nässeempfindlichkeit der anstehenden Böden, die bei Feuchtigkeitszutritt mit rascher Entfestigung reagieren. Aushubsohlen in bindigen Böden sind daher nach Freilegung umgehend zu überbauen. Stark aufgeweichte Partien sind auszutauschen.

Bei stärkerer Durchfeuchtung der Böden sind diese ggf. nicht ohne Weiteres mit Erdbaugeräten befahrbar, weshalb die Einrichtung von Baustraßen erforderlich werden kann.

In Zusammenhang mit allen Erdarbeiten wird empfohlen, die Einhaltung der Richtlinien der ZTVE-Stb einzufordern.

6.5 Geotechnische Kategorie

Die Kanalbaumaßnahmen sind bei den vorhandenen Einschnitttiefen von > 2 m in die geotechnische Kategorie GK2 einzustufen. Die Straßenbaumaßnahmen (bei etwa geländegleicher Gradienten) sowie Kanalbaumaßnahmen mit Grabentiefen < 2 m entsprechen der GK1.

7 Schlussbemerkungen

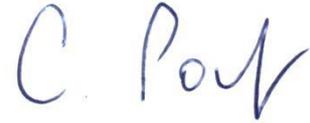
Dieser Bericht einschließlich der Anlagen hat nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Eine Weitergabe an nicht am Projekt beteiligte Dritte, auch in Auszügen, ist nicht ohne die vorherige ausdrückliche Zustimmung unseres Büros zulässig.

Das Gutachten gilt nur für die beschriebenen Maßnahmen und ist nicht auf andere Baumaßnahmen auf dem Grundstück bzw. in der Umgebung übertragbar. Sollten sich im Laufe der weiteren Planung maßgebliche Änderungen ergeben, ist eine Überprüfung und ggf. Anpassung der bautechnischen Folgerungen erforderlich.

Wenn im Zuge der Bauausführung stark abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist ein Sachverständiger für Geotechnik heranzuziehen.



M. Eng. Michèle Günster

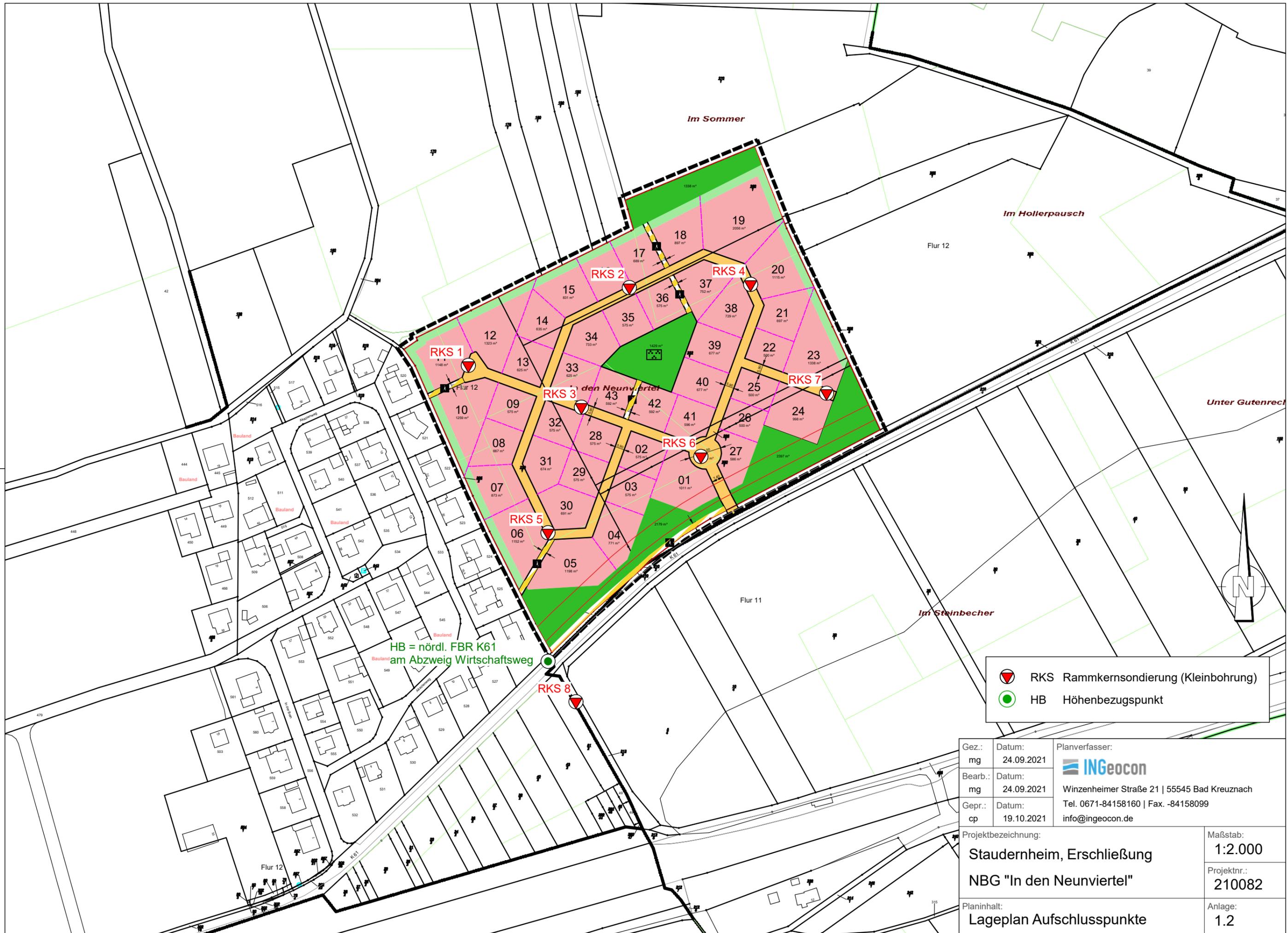


Dipl.-Ing. Christian Powarcinsky



©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2021), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]

Gez.: mg	Datum: 15.10.2021	Planverfasser: 
Bearb.: mg	Datum: 15.10.2021	Winzenheimer Straße 21 55545 Bad Kreuznach
Gepr.: cp	Datum: 19.10.2021	Tel. 0671-84158160 Fax. -84158099 info@ingeocon.de
Projektbezeichnung: Staudernheim, Erschließung NBG "In den Neunviertel"		Maßstab: 1:25.000
Planinhalt: Übersichtslageplan		Projektnr.: 210082
		Anlage: 1.1



HB = nördl. FBR K61
am Abzweig Wirtschaftsweg

	RKS Rammkernsondierung (Kleinbohrung)
	HB Höhenbezugspunkt

Gez.: mg	Datum: 24.09.2021	Planverfasser:
Bearb.: mg	Datum: 24.09.2021	Winzenheimer Straße 21 55545 Bad Kreuznach Tel. 0671-84158160 Fax. -84158099
Gepr.: cp	Datum: 19.10.2021	info@ingeocon.de
Projektbezeichnung: Staudernheim, Erschließung NBG "In den Neunviertel"		Maßstab: 1:2.000
Planinhalt: Lageplan Aufschlusspunkte		Projektnr.: 210082
		Anlage: 1.2

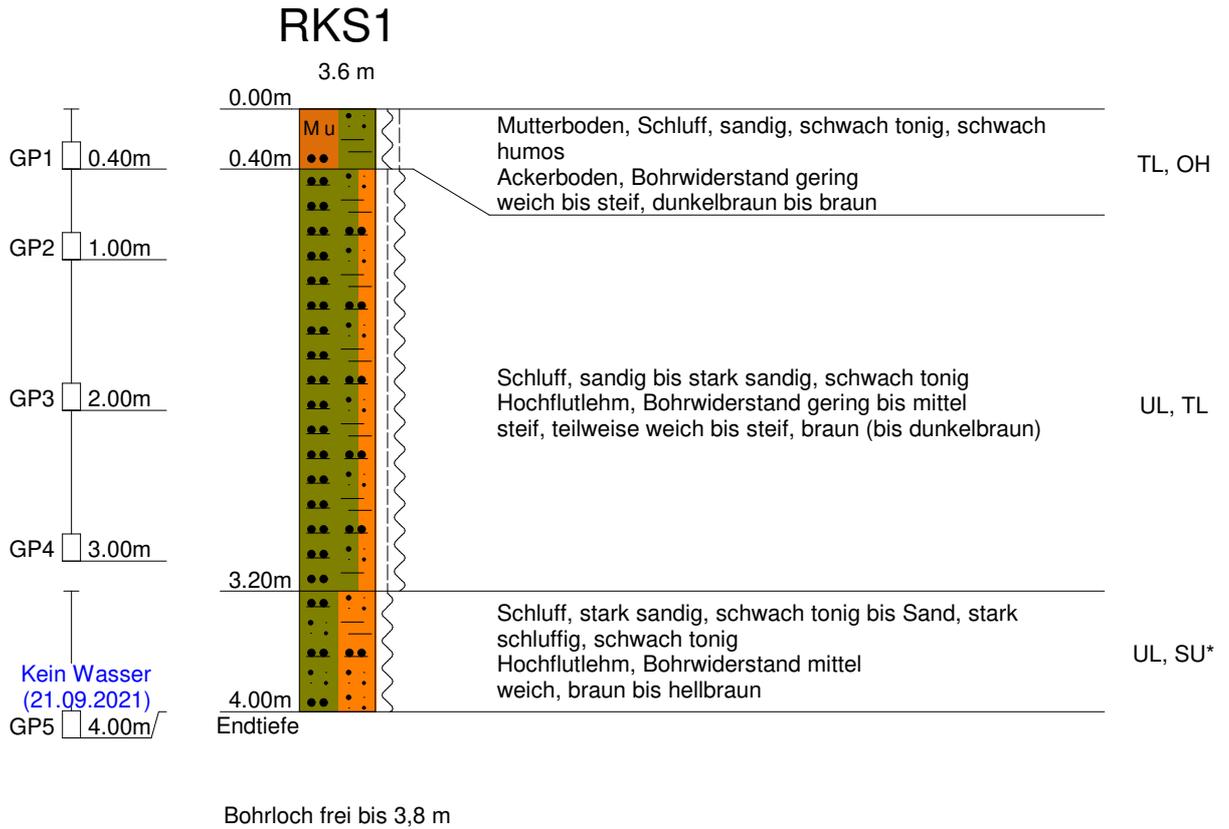
Projekt Nr.:	210082	
Projekt:	Staudernheim, NBG "In den Neunviertel"	
Datum:	19.10.2021	
Bearbeiter:	mg	
Bericht:	210082-BE01	Anlage 2.1

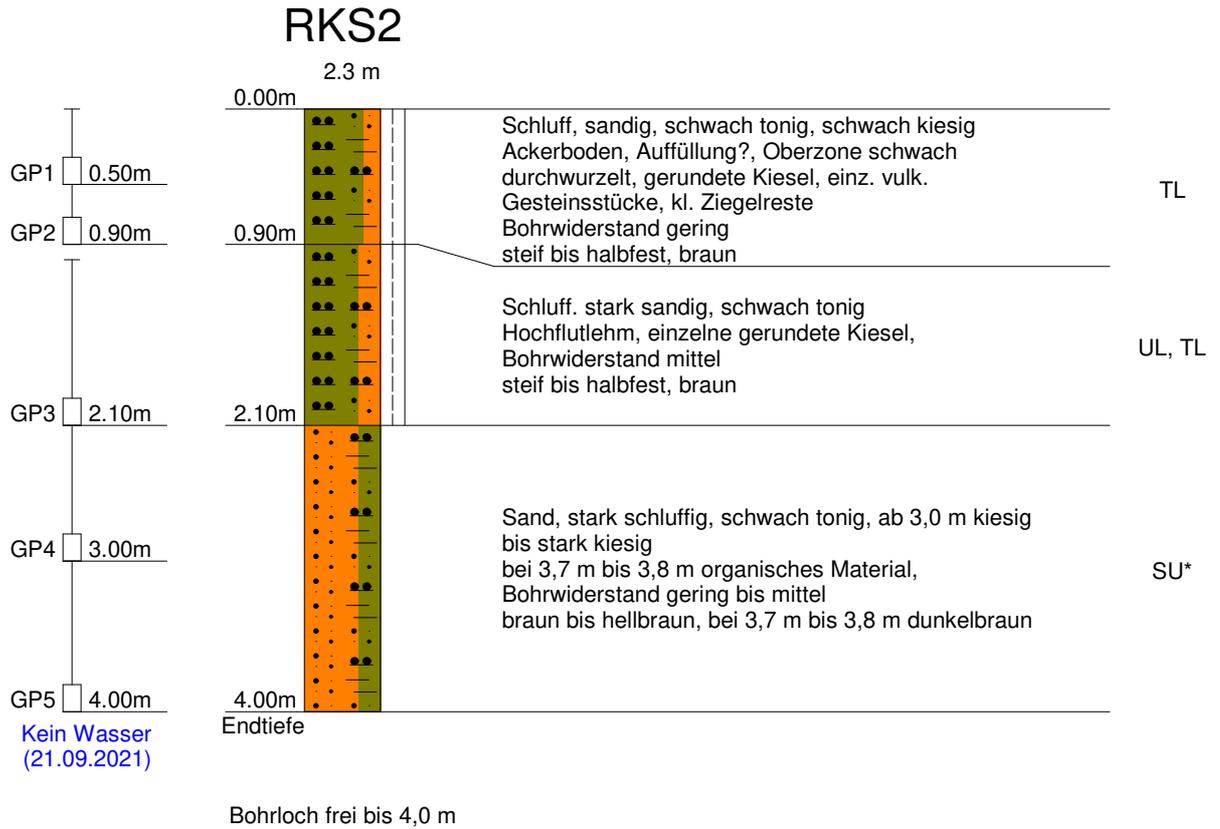
Übersicht Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Datum	KB [m]	RKS [m]	Proben AP	Proben GP	Bemerkung
RKS1	21.09.2021	---	4,00	---	5	
RKS2	21.09.2021	---	4,00	---	5	
RKS3	21.09.2022	---	4,00	---	5	
RKS4	21.09.2023	---	4,00	---	5	
RKS5	21.09.2024	---	4,00	---	5	
RKS6	21.09.2025	---	4,00	---	6	
RKS7	21.09.2026	---	4,00	---	5	
RKS8	21.09.2021	---	3,10	---	5	KBF bei 3,1 m
		0,00	31,10	0	41	

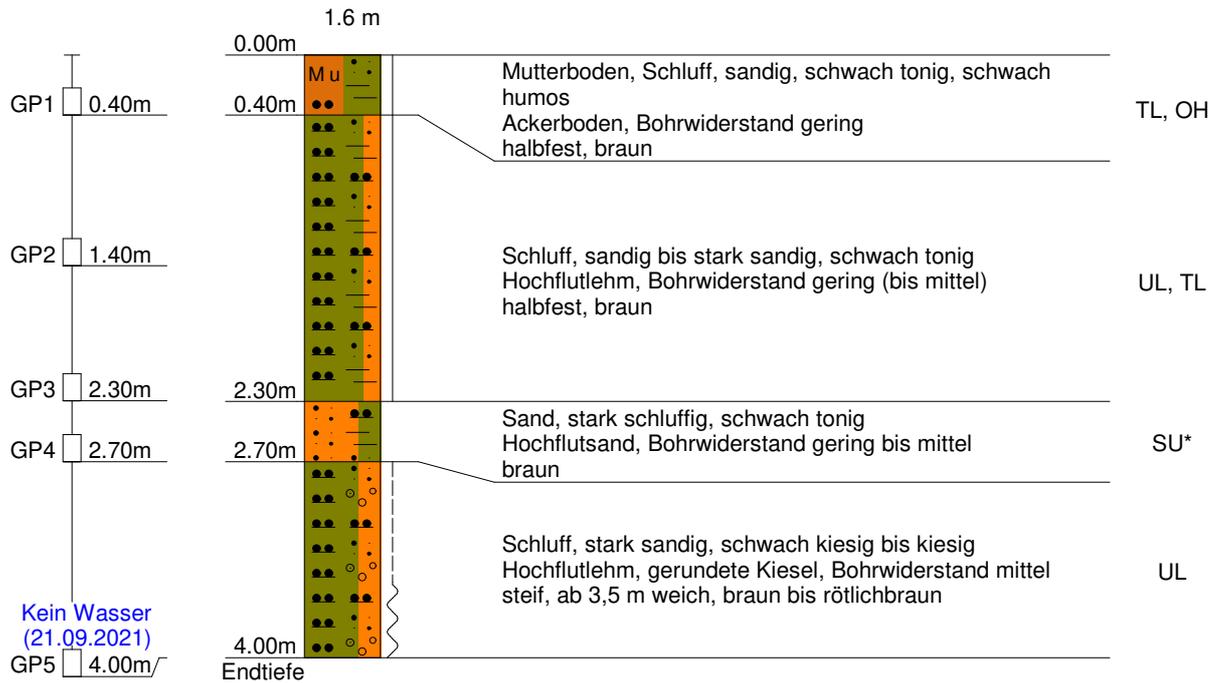
KB: Kernbohrung
RKS: Rammkernsondierung

AP: Schwarzdeckenprobe
GP: gestörte Bodenprobe
KBF: kein weiterer Bohrfortschritt



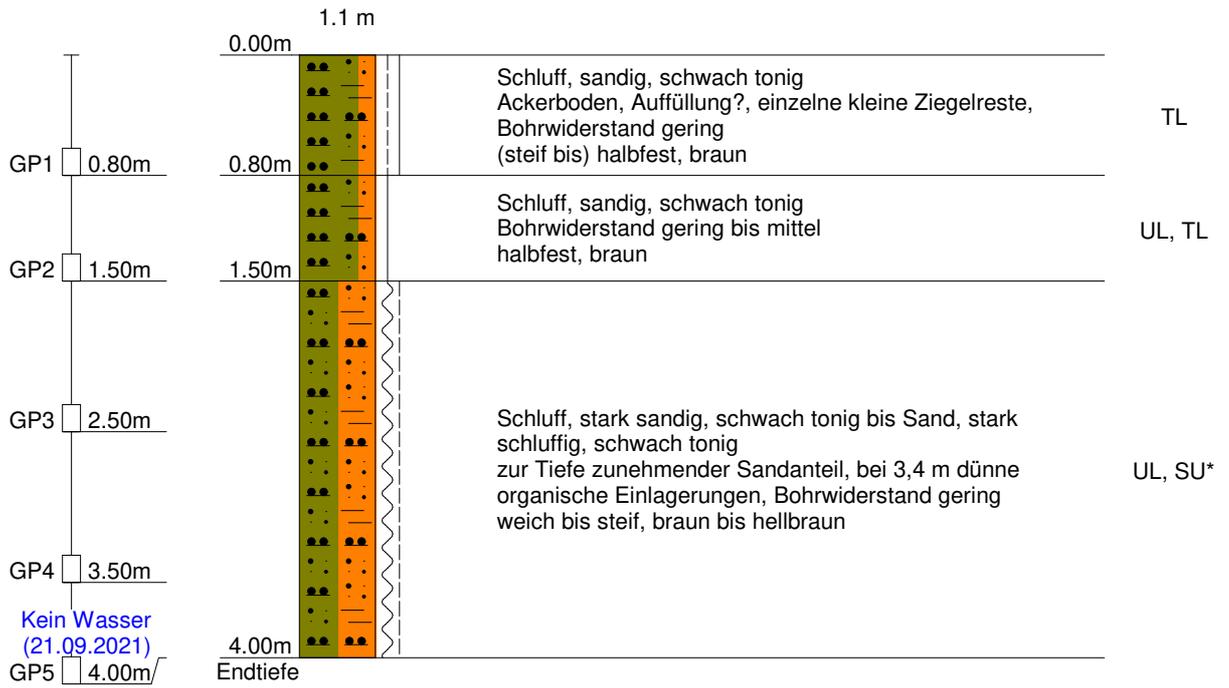


RKS3

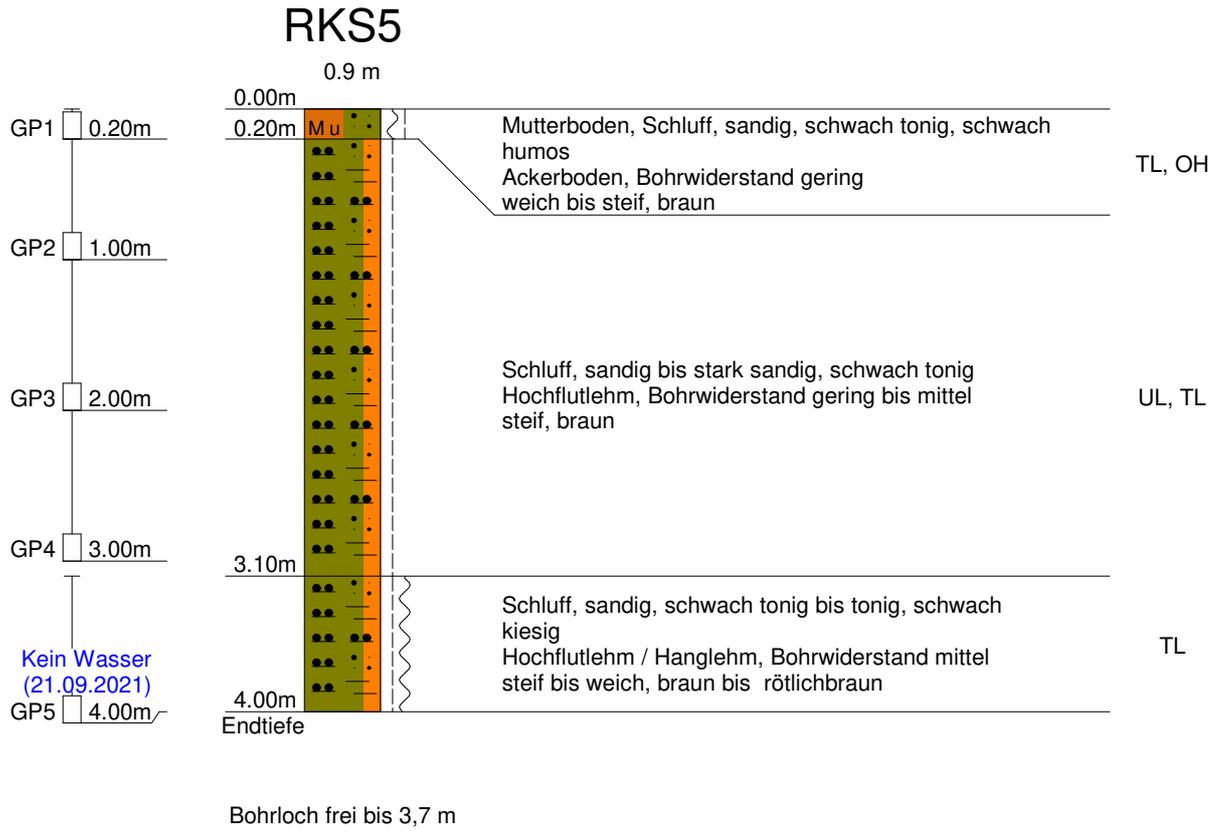


Bohrloch frei bis 3,75 m

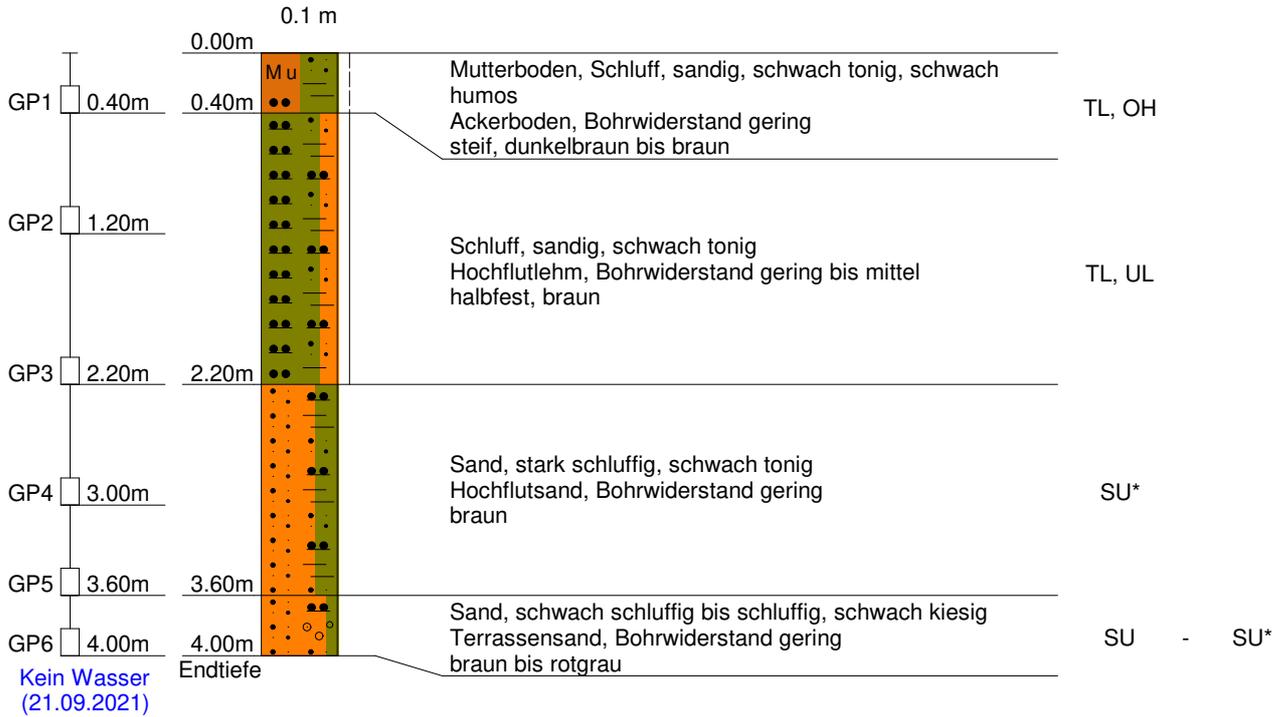
RKS4



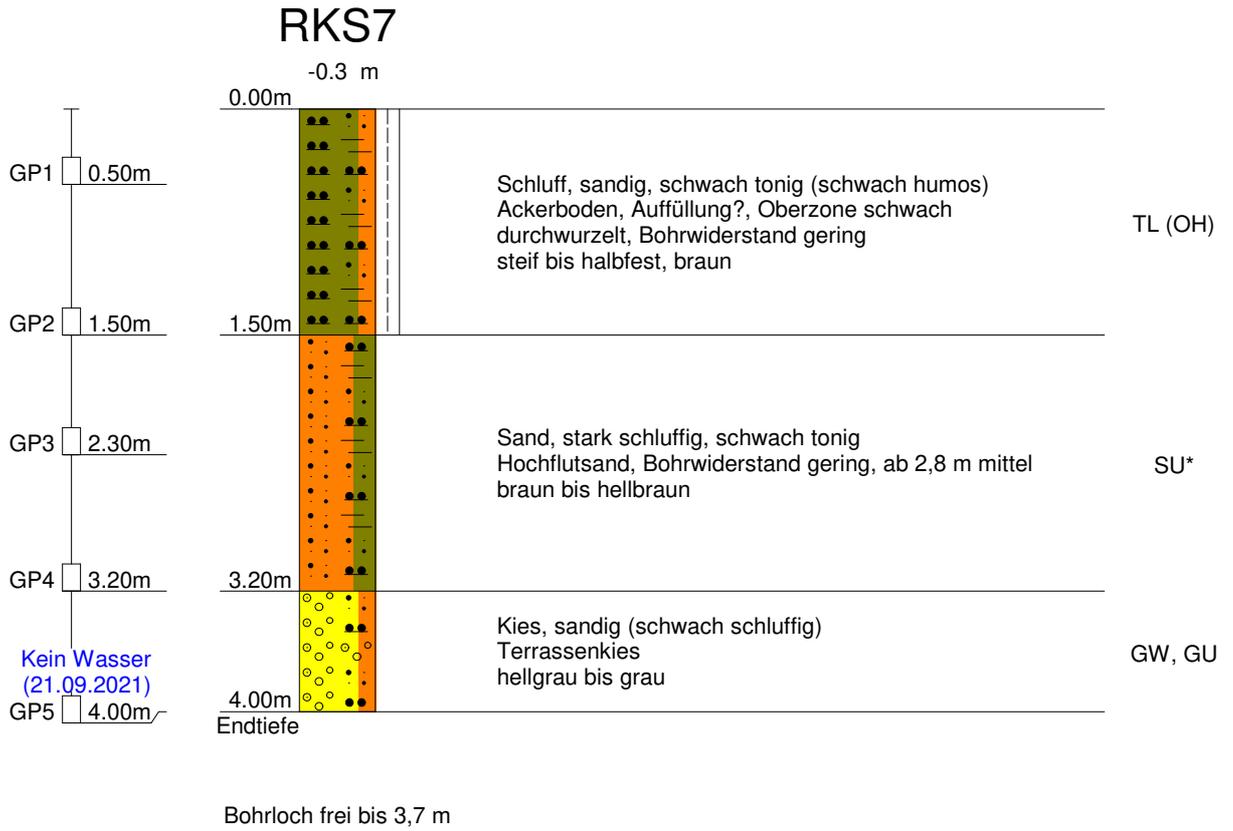
Bohrloch frei bis 3,8 m



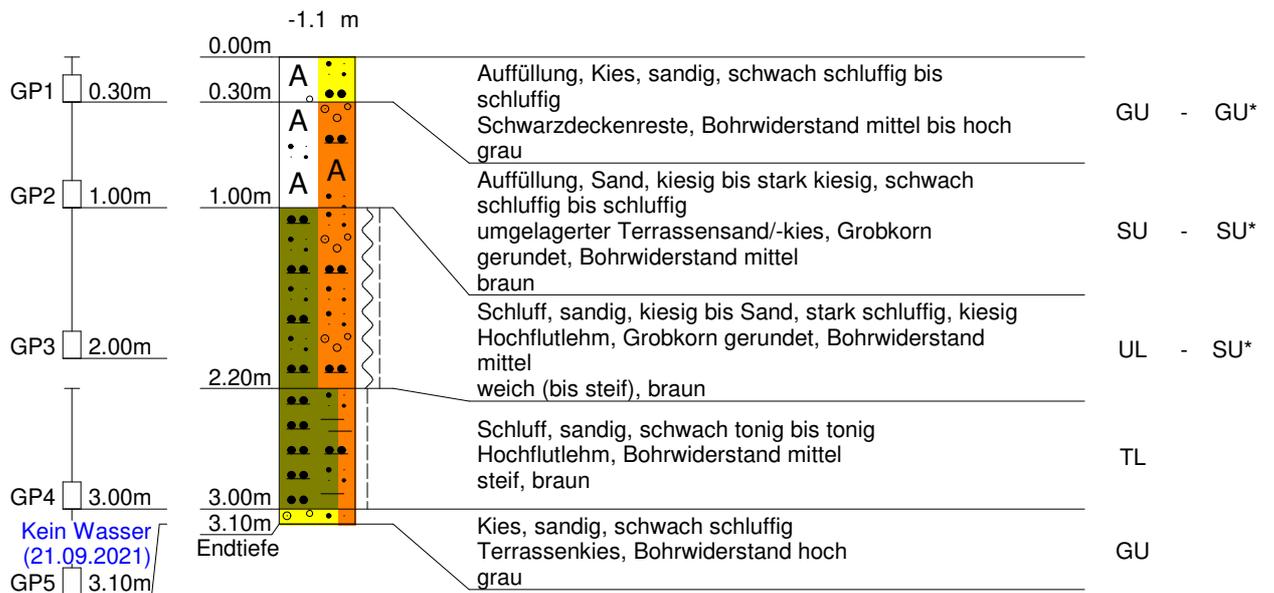
RKS6



Bohrloch frei bis 4,0 m
 Stein in Sondenspitze (gerundet)



RKS8



kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,1 m
Bohrloch frei bis 3,0 m

Projekt Nr.:	210082	
Projekt:	Staudernheim, NBG "In den Neunviertel"	
Datum:	19.10.2021	
Bearbeiter:	mg	
Bericht:	210082-BE01	Anlage 3.1

Übersicht Probenzusammenstellung und Analysen

Probe	Bereich	Einzelproben		Analysen			
				LAGA Boden	Ergänzung DepV	PAK	sonstige
LP1	Neubaugebiet West	RKS1/GP2-5	4 EP	1			
		RKS3/GP2-5	4 EP				
		RKS5/GP2-5	4 EP				
LP2	Neubaugebiet Ost	RKS2/GP2-5	4 EP	1			
		RKS4/GP1-5	5 EP				
		RKS6/GP2-5	4 EP				
		RKS7/GP2-5	4 EP				
			Summe	2	0	0	

Projekt Nr.:	210082	
Projekt:	Staudernheim, NBG "In den Neunviertel"	
Datum:	19.10.2021	
Bearbeiter:	mg	
Bericht:	210082-BE01	

Übersicht und Auswertung Analysenergebnisse nach LAGA Boden

Probe/Parameter Hauptbodengruppe	LP1 Lehm	LP2 Lehm	Zuordnungswert nach LAGA M20 Stand 11/2004						
			Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2	
			Sand	Lehm	Ton				
Feststoff									
KW (C10-C22) [mg/kg]	< 40	< 40	100	100	100	200	300		1000
KW (C10-C40) [mg/kg]	< 40	< 40	100	100	100	400	600		2000
EOX [mg/kg]	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1* ⁶	3* ⁶		10
PAK 16 [mg/kg]	n.b.	n.b.	3	3	3	3	3 (9)* ²		30
Benzo(a)pyren [mg/kg]	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3
TOC* ¹ [%]	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5
LHKW [mg/kg]	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1		1
PCB 6 [mg/kg]	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5
BTEX [mg/kg]	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1		1
Arsen [mg/kg]	11,9	9,2	10	15	20	15 (20)* ³	45		150
Blei [mg/kg]	26	18	40	70	100	140	210		700
Cyanide ges. [mg/kg]	< 0,5	< 0,5	3	3	3	3	3		10
Cadmium [mg/kg]	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1,5	1 (1,5)* ³	3		10
Chrom ges. [mg/kg]	50	36	30	60	100	120	180		600
Kupfer [mg/kg]	23	17	20	40	60	80	120		400
Nickel [mg/kg]	51	38	15	50	70	100	150		500
Quecksilber [mg/kg]	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5		5
Thallium [mg/kg]	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7 (1,0)* ³	2,1		7
Zink [mg/kg]	83	63	60	150	200	300	450		1500
Eluat							Z 1.1	Z 1.2	
pH-Wert	8,7	8,8	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit [µS/cm]	81	81	250				250	1500	2000
Chlorid [mg/l]	< 1,0	< 1,0	30				30	50	100* ⁵
Sulfat [mg/l]	2,8	2,7	20				20	50	200
Cyanid [µg/l]	< 5	< 5	5				5	10	20
Arsen [µg/l]	< 1	< 1	14				14	20	60* ⁴
Blei [µg/l]	< 1	< 1	40				40	80	200
Cadmium [µg/l]	< 0,3	< 0,3	1,5				1,5	3	6
Chrom ges. [µg/l]	1	< 1	12,5				12,5	25	60
Kupfer [µg/l]	< 5	< 5	20				20	60	100
Nickel [µg/l]	< 1	< 1	15				15	20	70
Quecksilber [µg/l]	< 0,2	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2
Zink [µg/l]	< 10	< 10	150				150	200	600
Phenol-Index [µg/l]	< 10	< 10	20				20	40	100
	Z0*	Z0							

n.b. = nicht bestimmbar (Summenparameter, wenn Einzelparameter < Bestimmungsgrenze)

¹ bei einem C:N Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert Z0/Z0 1,0 Massen-%

*² > 3 und ≤ 9 mg/kg darf nur mit hydrogeol. günstigen Deckschichten eingebaut werden (Z1.2)

*³ Wert für Sand und Lehm/Schluff; Wert in Klammern für Ton

*⁴ bei natürlichem Boden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

*⁵ bei natürlichem Boden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

*⁶ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

Projekt Nr.:	210082	
Projekt:	Staudernheim, NBG "In den Neunviertel"	
Datum:	19.10.2021	
Bearbeiter:	mg	
Bericht:	210082-BE01	

Probenahmeprotokoll Boden

Probenbezeichnung: LP1

Allgemeines

1. Veranlasser/Auftraggeber:	OG Staudernheim, Mainzer Straße 16, 55568 Staudernheim
2. Betreiber/Betrieb/Abfallerzeuger:	OG Staudernheim, Mainzer Straße 16, 55568 Staudernheim
3. Objekt/Lage:	Staudernheim, Neubaugebiet "In den Neunviertel"
4. Grund der Probenahme:	Klärung Verwertungs-/Entsorgungsmöglichkeiten
5. Probenahmetag/Uhrzeit:	21.09.2021
6. Probenehmer/Firma:	Fr. Günster, Ingeocon
7. Anwesende Personen:	Hr. Martin, Ingeocon
8. Herkunft des Abfalls:	Aushub Straßen und Kanalgräben westliches Baugebiet
9. Vermutete Schadstoffe:	kein spezifischer Verdacht
10. Untersuchungsstelle:	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Vor-Ort-Gegebenheiten

11. Abfallart	Boden		
> Beschreibung:	Lehm (sandig-toniger Schluff bis schluffiger Sand)		
> Körnung / ggf. Konsistenz:	0 - 20 mm (untergeordnet bis 50 mm)		
> Farbe:	meist rötlich braun		
> Geruch:	ohne		
> Störstoffe:	keine		
12. Lagerungsdauer:	unbekannt		
13. Gesamtvolumen/Form Lagerung:	unbekannt / in situ		
14. Einflüsse auf das Abfallmaterial:	Witterung		
15. Probenahmegerät:	Rammkernsonde, Handschaufel (Edelstahl)		
16. Beprobungsart:	Rammkernsondierungen		
17. Art der Probenahme:	Charakterisierung der Grundmenge		
18. Probenentnahme aus:	in situ		
19. Lage (d. Haufwerke, Probenahmepunkte etc.):	siehe Lageplan Anl. 1.2		
20. Anzahl der Proben:	Anzahl	Volumen [l]	Erläuterung
Einzelproben:	12	1 - 2	siehe Anlage 2+3.1
Mischproben:	3	2	je RKS 1 MP
Sammelproben:			
Laborproben:	1	3	=LP1
21. Probenvorbehandlung:	Homogenisieren, Teilen, Verjüngen (fraktioniertes Schaufeln)		
22. Probentransport/-lagerung:	kühl, trocken und dunkel		
23. Beobachtungen / Bemerkungen:	keine		
24. Untersuchungsumfang:	siehe Anlage 3.1		

25. Datum/Unterschrift Probenehmer:

21.09.2021

U. Günster

Projekt Nr.:	210082	
Projekt:	Staudernheim, NBG "In den Neunviertel"	
Datum:	19.10.2021	
Bearbeiter:	mg	
Bericht:	210082-BE01	

Probenahmeprotokoll Boden

Probenbezeichnung: LP2

Allgemeines

1. Veranlasser/Auftraggeber:	OG Staudernheim, Mainzer Straße 16, 55568 Staudernheim
2. Betreiber/Betrieb/Abfallerzeuger:	OG Staudernheim, Mainzer Straße 16, 55568 Staudernheim
3. Objekt/Lage:	Staudernheim, Neubaugebiet "In den Neunviertel"
4. Grund der Probenahme:	Klärung Verwertungs-/Entsorgungsmöglichkeiten
5. Probenahmetag/Uhrzeit:	21.09.2021
6. Probenehmer/Firma:	Fr. Günster, Ingeocon
7. Anwesende Personen:	Hr. Martin, Ingeocon
8. Herkunft des Abfalls:	Aushub Straßen und Kanalgräben östliches Baugebiet
9. Vermutete Schadstoffe:	kein spezifischer Verdacht
10. Untersuchungsstelle:	Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Vor-Ort-Gegebenheiten

11. Abfallart	Boden		
> Beschreibung:	Lehm (sandig-toniger Schluff bis schluffiger Sand), untergeordnet		
> Körnung / ggf. Konsistenz:	0 - 20 mm (untergeordnet bis 50 mm)		
> Farbe:	meist rötlich braun, teils grau		
> Geruch:	ohne		
> Störstoffe:	keine		
12. Lagerungsdauer:	unbekannt		
13. Gesamtvolumen/Form Lagerung:	unbekannt / in situ		
14. Einflüsse auf das Abfallmaterial:	Witterung		
15. Probenahmegerät:	Rammkernsonde, Handschaufel (Edelstahl)		
16. Beprobungsart:	Rammkernsondierungen		
17. Art der Probenahme:	Charakterisierung der Grundmenge		
18. Probenentnahme aus:	in situ		
19. Lage (d. Haufwerke, Probenahmepunkte etc.):	siehe Lageplan Anl. 1.2		
20. Anzahl der Proben:	Anzahl	Volumen [l]	Erläuterung
Einzelproben:	17	1 - 2	siehe Anlage 2+3.1
Mischproben:	4	2	je RKS 1 MP
Sammelproben:			
Laborproben:	1	3	=LP2
21. Probenvorbehandlung:	Homogenisieren, Teilen, Verjüngen (fraktioniertes Schaufeln)		
22. Probentransport/-lagerung:	kühl, trocken und dunkel		
23. Beobachtungen / Bemerkungen:	keine		
24. Untersuchungsumfang:	siehe Anlage 3.1		

25. Datum/Unterschrift Probenehmer:

21.09.2021

U. Günster

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Ingeocon GmbH
Winzenheimer Straße 21
55545 Bad Kreuznach
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2021-003531-01
Ihre Auftragsreferenz	210082, Staudenheim, NBG In den Neunviertel
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2021-003531
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	21.09.2021
Probeneingang	30.09.2021
Prüfzeitraum	30.09.2021 - 14.10.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Thomas Henk
Prüfleitung
+49 2236 897 360

Digital signiert, 14.10.2021

Francesco Falvo

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		LP1	LP2
			BG	Einheit	21.09.2021	21.09.2021
					777-2021-00010645	777-2021-00010646

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	4,8	7,0
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,8	87,2
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg / kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	------------------------	-----	------------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg / kg TS	11,9	9,2
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg / kg TS	26	18
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg / kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg / kg TS	50	36
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg / kg TS	23	17
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg / kg TS	51	38
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg / kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg / kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg / kg TS	83	63

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3	0,3
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg / kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40	mg / kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40	mg / kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		LP1	LP2
			BG	Einheit	21.09.2021	21.09.2021
					777-2021-00010645	777-2021-00010646

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Summe BTEX	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
------------	----	---------------------------	--	------------	----------------------	----------------------

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		LP1	LP2
			BG	Einheit	21.09.2021	21.09.2021
					777-2021-00010645	777-2021-00010646

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg / kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,7	8,8
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,8	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS / cm	81	81

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg / l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg / l	2,8	2,7
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg / l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg / l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg / l	< 0,0002	< 0,0002

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		LP1	LP2
			BG	Einheit	21.09.2021	21.09.2021
					777-2021-00010645	777-2021-00010646

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	LP1	LP2
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg / l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	LP1	LP2
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg / l	< 0,01	< 0,01

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2021-00010645	LP1		30.09.2021
2	777-2021-00010646	LP2		30.09.2021

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar