

Jürgen Körner Dipl.- Geograph

Otto - Hahn - Straße 4
72622 Nürtingen
Telefon (07022) 212210
Telefax (07022) 9512390
mail: KoernerJuergen@t-online.de

Bebauungsplangebiet "Käppele" in Neckarhausen

- GEOTECHNISCHER BERICHT -

Auftraggeber: Stadtplanungs- und Umweltamt
Marktstraße 1

72622 Nürtingen

Projektnummer: K/362/05.20

1. Ausfertigung

Nürtingen, den 14.07.2020

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung, Allgemeines	Seite 3
2.	Untersuchungsumfang	Seite 3
	2.1 Geländearbeiten	Seite 3
	2.2 Laborarbeiten	Seite 4
3.	Baugrund	Seite 4
	3.1 Geologischer Schichtaufbau	Seite 4
	3.2 Grundwasser	Seite 4
	3.3 Bodenmechanische Kennwerte	Seite 4
	3.4 Einstufung der Schichten nach DIN 18 300, Homogenbereiche	Seite 5
	3.5 Erdbebengefährdung	Seite 6
	3.6 Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten	Seite 7
	3.7 Betonaggressivität DIN 4030	Seite 7
4.	Geotechnische Folgerungen	Seite 7
	4.1 Gründungsmöglichkeiten	Seite 7
	4.2 Weitere Hinweise	Seite 8
5.	Baugrubengestaltung	Seite 9
6.	Aufbau unter den Bodenplatten	Seite 9
7.	Abdichtung	Seite 9
8.	Versickerung von Regen- und Drainagewasser	Seite 10
9.	Verwertungskategorie anfallenden Erdaushubs	Seite 11
10.	Zusammenfassung und Schlussbemerkungen	Seite 11

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1:** Lage der Kleinbohrungen
- Anlage 2:** Bohrprofile der Kleinbohrungen
- Anlage 3:** Geologische Karte zum Plangebiet
- Anlage 4:** Auswertung Sickerversuch in RKS 1
- Anlage 5:** Fotodokumentation
-

1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

Beauftragung: Durch das Stadtplanungs- und Umweltamt Nürtingen, Marktstraße 1 in 72622 Nürtingen.

Unterlagen (digital): - Lageplan BBP „Käppele“ M 1:1000 (Planstand 11.05.2020)

Aufgabenstellung: Erkundung der Untergrundverhältnisse, geotechnischer Bericht mit Angaben zu den anstehenden Schichten, Angabe von Bodenkennwerten, Möglichkeit zur Versickerung von Dach- und Oberflächenwasser.

Lage: Bislang unbebaute Freiflächen in einem reinen Wohngebiet am Oberhangbereich des Neckartales bei Neckarhausen.

Zustand des Baugeländes: Die bestehenden Baulücken werden aktuell als Grünland/-fläche genutzt. Steilere Geländelagen sind verbuscht und/oder Baum bestanden. Im Süden, Westen und Osten grenzt Wohnbebauung an. Insbesondere auf Flurstück 2799 liegen teilweise Hangneigungen von $> 20^\circ$ vor.

Auf Flurstück 1213/1 befindet sich eine Trafostation mit entsprechend unterirdisch verlegten Versorgungsleitungen.

Bauwerk: Geplant ist die Auffüllung der Baulücken mit unterkellerten ein-/ mehrgeschossigen Wohnhäusern.

2 UNTERSUCHUNGSUMFANG

2.1 Geländearbeiten

Die Erkundung der Bodenverhältnisse erfolgte am 30.06.2020 durch die Anlage von insgesamt 3 Rammkernsondierungen (RKS) mit Tiefen bis maximal 5,0 m unter GOK. Mit dem Erreichen hellgrauer bis grauer Tone von halbfester bis fester Konsistenz war eine größere Aufschlusstiefe mit dem eingesetzten Bohrverfahren nicht möglich.

Zur Prüfung der Sickerfähigkeit der anstehenden Bodenschichten wurde an einer Kleinbohrung (RKS 1) ein Sickerversuch am unverrohrten Bohrloch durchgeführt.

Die Einmessung der Bohrpunkte nach Höhe erfolgte bezogen auf einen Höhenfixpunkt/Höhenbolzen an der Trafostation (Angabe durch das städtische Vermessungsamt).

Das in den Kleinbohrungen geförderte Material diente zur geologischen Schichtaufnahme und Bewertung der Böden hinsichtlich ihrer Zustandsform. Die Beschreibung der Bohrprofile ist diesem Bericht als Anlage 2 beigefügt.

In den Bohrkernen waren lokal flachgründige Auffüllungen (Erdaushub mit geringen Anteilen an Ziegelbruch) anzusprechen. Offensichtliche Schadstoffbelastungen konnten bei der organoleptischen Durchmusterung der Bohrkerne nicht festgestellt werden. Die Auffüllungen selbst sowie die unterlagernden Fließerden/Hangschuttdecken und die anstehenden Psilonotone werden im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Entsorgung/Verwertung über Deklarationsanalysen zu prüfen sein.

Dies sollte in jedem Fall mit zuständigen Entsorgern/Abfallwirtschaftsbetrieben im Vor-

feld anstehender Erdbauarbeiten geklärt werden.

Die Untersuchungsstellen sind in den Lageplan in Anlage 1 eingetragen. Die Bohrprofile finden sich in Anlage 2. Eine geologische Übersichtskarte zu den im Bebauungsplan anstehenden Schichten ist Anlage 3 zu entnehmen. Die Auswertung des Sickerversuchs in RKS 1 ist in Anlage 3 dargestellt. Eine Fotodokumentation zu den geförderten Bohrkernen ist diesem Bericht als Anlage 5 beigelegt.

3 BAUGRUND

3.1 Geologischer Schichtaufbau

Nach den Bohrungen sind 4 Schichtkomplexe zu unterscheiden:

- **Lokal Auffüllungen/Humoser Oberboden**
- **Hanglehme/Fließerden/Schuttdecken**
- **Verwitterungsdecken**
- **Schwarzer Jura, Psilonotentone, he1**

Auffüllung/Oberboden: Hierbei handelt es sich überwiegend um mit gemischtkörnige, örtliche Böden. Auffüllungsbereiche mit höheren Anteilen an mineralischen Störstoffen sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten.

Hanglehm: Hangabwärts in Richtung Neckartal wurden periglazial umgelagerte Fließerden angetroffen. Die Fließerden selbst sind durch schwache Bodenbildungsmerkmale (vereinzelte Mangankonkretionen) geprägt und sind als ausgeprägt plastisch anzusprechen.

Verwitterungslehm: Dieser besteht im Wesentlichen aus Ton und Schluff. Es handelt sich um ein Verwitterungsprodukt aus Tonen des Schwarzen Jura. Die bindigen Anteile sind bodenmechanisch bestimmend. Die Konsistenz am Untersuchungstag war überwiegend halbfest mit der Tiefe zunehmend halbfest bis fest.

Schwarzer Jura: Die Gesteine des Schwarzen Jura bestehen aus einer mächtigeren Folge von Tonen, den Psilonotentonen. Das Einsetzen dieser Formation ist im Hangenden durch eine prägnante Sandsteinbank der Angulatensandsteinformation des Unterjura geprägt (siehe auch Fotodokumentation).

3.2 Grundwasser

Grund-, Schicht- und/oder Hangzuzugswasser konnte am Untersuchungstag in keiner der Bohrungen beobachtet werden.

3.3 Bodenkennwerte

Rechenwerte: In der nachfolgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der anstehenden Schichten und ihre Schwankungsbereiche angegeben. Diese Schwankungsbereiche ergeben sich aus den unterschiedlichen Kennwerten zusammengefasster Schichten und der variierenden Zusammensetzung der Böden. Die charakteristischen Werte (Index „k“), die für die erdstatischen Berechnungen langfristig erdberührter Bauwerksteile herangezogen werden können, sind in Klammer angegeben.

Für gelöste und wieder eingebaute Böden darf ohne weiteren Nachweis durch Laborversuche keine Kohäsion angesetzt werden (c_k für Schüttung = 0 kN/m²). Die folgenden Kennwerte wurden nicht durch bodenmechanische Versuche ermittelt. Sie wurden nach Angaben in der DIN 1055, nach Angaben in der Fachliteratur und nach eigenen Unterlagen eingeschätzt.

Boden- und Felsarten	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]
Fließerden/ Hanglehme	(20)	(10)	20 – 25 (22)	0 – 5 (5)
Verwitterungston	(21)	(11)	(20)	(10)
Tone, halbfest	(22)	(12)	25 – 30 (27)	0 – 50 (30)

Tab. 1: Bodenmechanische Kennwerte

3.4 Einstufung der Schichten nach DIN 18300/DIN 18300:2015-08, ZTVE-StB 94

Die Einstufung der erschlossenen Untergrundschichten in die Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300 (alte Fassung) bzw. in die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Boden- und Felsarten	Klassen nach DIN 18300	Frostempfindlichkeits- klasse ZTVE-StB 94
Ober-/Mutterboden, bindig	Klasse 4 Mittelschwer lösbar Bodenarten	F 3
Fließerden (TA) und Hangschuttdecken mit mäßigem Steinskelett	Klasse 4/5 Mittelschwer bis schwer lösbar Bodenarten	F 3
Unterjura verwittert (Tone, feinschichtig)	Klasse 4/5 Mittelschwer bis schwer lösbar Bodenarten	F 3/4
Schwarzjura (Pylonotone)	Klasse 6 Schwer lösbar Bodenarten und leicht lösbarer Fels	F 3/4

Tab. 2: Schichten nach DIN 18 300 und ZTVE-StB 94

Gemäß DIN 18300:2015-08 können für die u.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden. Im Folgenden wird die Homogentabelle für die Geotechnische Kategorie GK 1 angegeben.

Homogenbereich	Baugrundsichtung	Bodengruppe
A1	Auffüllungen (Erdaushub)	TM
B1	Fließerde, Hanglehm	TM-TA,
C1	Tone, verwittert	TM/TA
C2	Tone, halbfest	TA

Tab. 3 : Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche

Hinsichtlich der Erdarbeiten können die flachgründigen Auffüllungen, Fließerden und Hanglehme aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften in einen Homogenbereich eingeteilt werden.

Homogenbereich nach DIN 18 300:2015-08					A	B	C
		Kurz- zei- chen	Bestimmungsmethode		Oberboden/ Auffüllung bindig	Hanglehm, periglaziale Fließerden	Verwitterter, halbfester- fester Ton
Obere Schicht- grenze		m u. GOK			0	0,25	1,3 – 1,5
Untere Schichtgrenze		m u. GOK			0,4-0,9	0,6 – 1,5	> 5,0
Umweltrelevante Einstufung			Feldbefund		lokal Fremd- beimengun- gen wie Ziegelbruch	sensorisch unauffällig	unauffällig
Bodengruppe			DIN 18 196		TM, UL	TM/TA	TM-TA
Bodenklasse			DIN 18 300 :2012-09 (alte Fassung)		4	4/5	5-6
Frostempfindlichkeit			ZTV E-StB 09		F 3	F 3	F 3 – F 4
Anmerkungen					lokal inho- mogen	inhomogen	homogen
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke		M-%	Schät- zung nach Feldbe- fund	Steine (Co)	0	<2-5	0
				Blöcke (Bo)	0	0	0
				Gr. Blöcke (Lbo)	0	0	0
Plastizität			Nach Feldansprache		leicht-mittel	mittel-stark	mittel-stark
Konsistenz			Nach Feldansprache		steif	halbfest, lokal weich bis steif	halbfest-fest
Lagerungsdichte		ID	Schätzung Feldbefund		mitteldicht	---	---

Tab. 4 : Geotechnische Kategorie GK1

3.5 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149, Teil 1 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ und der neuen „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ (Ausgabe 04–2005) liegt Neckarhausen in der **Erdbebenzone 1**.

Erdbebenzone	Intensitätsintervall	Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g [m/s ²]
0	$6 \leq I < 6,5$	-
1	$6,5 \leq I < 7$	0,4
2	$7 \leq I < 7,5$	0,6
3	$7,5 \leq I$	0,8

Tab. 5: Zuordnung der Bodenbeschleunigung zu den Erdbebenzonen

Baugrundklassen	Geologische Untergrundklassen
A	R
B	T
C	S

Tab. 6: Baugrundklassen und Geologische Untergrundklassen
(Zuordnungen fett gedruckt)

Es gilt die Untergrundklasse R. Je nach Lage der Gründungssohle liegt die Baugrundklasse C (Lehmüberdeckung) oder die Baugrundklasse B (Schichten des Schwarzen Jura) vor.

3.6 Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten

Nach DIN 18 130 lassen sich die anstehenden Schichten in folgende Durchlässigkeitsbereiche einordnen:

Bodenschicht	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f (m/s)
Lösslehm, Hanglehm, Tone Unterjura	schwach bis sehr schwach durchlässig	$10^{-7} - 10^{-9}$

3.7 Betonaggressivität (DIN 4030)

Nach eigenen Erfahrungen ist anzunehmen, dass die anstehenden Lehme und Tone des Unterjura nicht betonangreifend wirken. Sicherheit können aber nur chemische Analysen liefern.

4 GEOTECHNISCHE FOLGERUNGEN

4.1 Gründungsmöglichkeiten

Der Untergrund im Plangebiet stellt sich nach den Rammkernsondierungen als inhomogen dar. Abweichungen zwischen den Bohrpunkten sind daher wahrscheinlich. Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung kommen die Gründungssohlen von unterkellerten Gebäuden in hochplastischen Hanglehmen oder weiter talwärts auch in den verwitterten Tonen bzw. den anstehenden Psilonotentonen des Schwarzen Jura zu liegen.

Bei Gründung im Hanglehm oder Verwitterungston ist bei mindestens steifer Festigkeit je nach Tiefenlage der Fundamente ein aufnehmbarer Sohldruck (charakteristischer Wert) $\sigma_{E,k}$ bzw. Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ zwischen

$$\sigma_{E,k} = 120 \text{ und } 200 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{R,d} = 160 \text{ und } 280 \text{ kN/m}^2$$

möglich.

Zur Vermeidung stärkerer Setzungsunterschiede ist eine Mischgründung in den quartären Deckschichten und dem unterlagernden Schwarzjura nicht zu empfehlen. Da die quartären Lehme generell einen kompressiblen Baugrund darstellen, sind sie lediglich für setzungsunempfindliche Bauwerke mit geringen Fundamentlasten und gleichmäßiger Lastverteilung geeignet.

Bei höheren Gebäudelasten sollte der Abtrag in den Psilonotenton des Schwarzen Jura erfolgen. Im Bereich der auftretenden, plastischen Hanglehme sind Fundamente beispielsweise durch Magerbetonplomben bis auf die anstehenden, halbfesten Tone zu übertiefen.

Alle Fundamente sind frost- und insbesondere austrocknungssicher herzustellen bzw. zu übertiefen (min. Einbindetiefe Fundament 1,5 m unter Gelände bzw. Übertiefung durch Magerbetonplomben bis auf tragfähigen Untergrund).

Die Lastabtragung in den Untergrund kann alternativ zu Streifen- und Einzelfundamenten durch eine mit Vouten verstärkte Bodenplatte erfolgen.

Zur Berechnung der Plattendimensionierung kann bei für Wohngebäude üblichen Belastungen (keine Punktlasten >10 kN) ein Bettungsmodul von $k_s = 7,5 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Zur Frostsicherheit sind an den Bodenplatten Frostschrüzen mit einer Einbindetiefe von min. 0,8 m vorzusehen. Werden die Frostschrüzen aus Schottergemischen hergestellt, ist eine entsprechende Dränung erforderlich.

4.2 Weitere Hinweise

Alle Gründungssohlen sind sorgfältig herzustellen, bei Zweifeln an der Art und Festigkeit der Böden ist der Gutachter rechtzeitig zu Rate zu ziehen.

Die Fundamentgräben und -löcher sind kurzzeitig standfest, so dass die Fundamente gegen Grund betoniert werden können.

Für benachbarte Fundamente in unterschiedlicher Höhe ist ein Abtreppungswinkel von 30 Grad anzusetzen. Fundamentsohlen dürfen keinen ungünstigen Witterungseinflüssen ausgesetzt werden. Unmittelbar nach dem Aushub ist entweder eine Schutzlage aus Magerbeton einzubringen oder die Fundamente sind umgehend zu betonieren. Aufgeweichtes oder aufgelockertes Material auf den Fundamentsohlen ist sorgfältig zu entfernen.

Bäume oder größere Gehölze sollten im Wirkungsbereich der Fundamente nicht gepflanzt werden (Wasserentzug des Untergrundes durch Pflanzen mit Möglichkeit des Schrumpfungens).

Eine direkte Befahrung der Baugrubensohle mit schwerem Gerät ohne Schutzlage darf insbesondere nach Niederschlägen nicht erfolgen, da ansonsten die Tragfähigkeit des Bodens verloren geht.

5 BAUGRUBENGESTALTUNG

Beim Aushub von Baugruben werden im wesentlichen Mutterboden, Fließerden, und verwitterte Tone/Tonsteine angeschnitten.

Bei den ausreichenden Platzverhältnissen kann unter den nachfolgend aufgeführten Böschungswinkeln frei abgeböschet werden.

Quartäre Deckschichten, bindig, mindestens steif	$\leq 60^\circ$
Tone, halbfest bis fest	$\leq 70^\circ$

Tab. 7: Böschungswinkel

Generell ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,8 m breiter, lastfreier Schutzstreifen vorzusehen.

Im Übrigen ist insbesondere in Hanglagen die DIN 4124, Baugruben, Verbau, Arbeitsraumbreiten, zu beachten.

6 AUFBAU UNTER BODENPLATTEN

Unter herkömmlichen Wohn- und Lagerräumen oder dort, wo nur flächige Lasten auftreten (keine Punktlasten > 10 kN) ist der Einbau einer 0,20 m starken kapillarbrechenden Filterschicht (Körnung z.B. 5/45) ausreichend. Der Einbau eines Trennvlieses zwischen Verwitterungslehmen/Tonen und Schotter (GRK3 oder höher) ist zur Erhaltung der Filterstabilität erforderlich. Zwischen Schotter und Bodenplatte ist eine Folie als Dampfsperre einzubauen.

Sollten in der planmäßigen Aushubsohle bereichsweise weiche Stellen oder Fremdmaterialien auftreten, sind diese auszuräumen und durch das Material der Filterschicht zu ersetzen.

7 ABDICHTUNG

Aufgrund der festgestellten Untergrundverhältnisse besteht die Wasserart aus Kapillarswasser, Haftwasser und Sickerwasser. Wird anfallendes Oberflächenwasser von den Gebäuden weggeleitet, Sickerwasser plangemäß durch eine Drainage nach DIN 4095 gefasst und kann der Flächenfilter unter der Bodenplatte druckfrei in die Ringdrainage (Stangenware DN 100, Mindestgefälle 0,5%) entwässern, so ist die Art der Wassereinwirkung

Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser (n. E DIN 18 195 – T1).

Das Bauwerk kann sodann gemäß E DIN 18195 - 4 gegen Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser von außen abgedichtet werden.

Ist die Ausführung einer Drainage, die in eine Kanalisation entwässert, nicht zulässig, so wird eine Abdichtung gemäß DIN 18195 – 6, Abschnitt 8, gegen drückendes Wasser oder die Ausführung einer „weißen Wanne“ erforderlich.

Vor der Verfüllung der Arbeitsräume ist die Abdichtung durch eine Schutzschicht (DIN 18 195, Teil 10) gegen Beschädigungen zu sichern.

Unter Grünflächen sollte der obere Teil der Arbeitsraumverfüllung mit gering durchlässigem Boden erfolgen (Lehmschlag mit einer Stärke $\geq 0,50$ m).

Nach der neuen Abdichtungsnorm 18 533 : 2017-07 sind die Wassereinwirkungsklassen im vorliegenden Fall wie folgt definiert

Wassereinwirkungsklasse	Art der Einwirkung	Abdichtung nach Abschnitt
W1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser	8.5
W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	8.5.1
W1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung	8.5.1
W2-E	Drückendes Wasser	8.6
W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	8.6.1

Der Untergrund ist schwach bis sehr schwach wasserdurchlässig im Sinne der DIN 18 130 ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s). falls eine Dränanlage nach DIN 4095 möglich und zulässig ist, **liegt die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E vor**. Wenn eine Dränanlage nicht hergestellt werden kann oder darf, gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E.

8 VERSICKERUNG VON REGEN- UND DRAINAGEWASSER

Zur Versickerung von Oberflächenwasser stehen prinzipiell folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung
- Schachtversickerung

sowie Kombinationen dieser Varianten. Die Bemessung und Herstellung von Versickerungsanlagen ist im Arbeitsblatt DWA-A 138 beschrieben.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sind für Versickerungen generell Locker- und Festgesteine mit Durchlässigkeitsbeiwerten besser als $k_f \sim 10^{-6}$ geeignet. In den angetroffenen Lehmböden (Löss-/Hanglehne und Verwitterungstone und anstehende Tone) ist nach DIN 18130 mit einem Durchlässigkeitsbereich von 10^{-8} bis 10^{-10} m/sec. zu rechnen.

Zur Klärung der tatsächlichen Verhältnisse wurde in der Kleinbohrung RKS 1 eine Bohrlochversickerung durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Feldversuchs bestätigten die schwache bis sehr schwache Durchlässigkeit der angetroffenen Bodenschichten (siehe Auswertungen der Bohrlochversickerung in Anlage 4).

Für anfallende Dach- und Oberflächenwässer bei Gebäuden ist eine Versickerung innerhalb des Plangebietes generell nicht zu empfehlen. Es ist davon auszugehen, dass die Versickerungsleistung der ungesättigten Bodenzone für eine planmäßige Versickerung unzureichend ist und im Vergleich zu den Zuflussmengen vernachlässigt werden muss.

Bei geringen Durchlässigkeiten ist auch die Schaffung von ausreichenden Speicherkapazitäten problematisch, da hierbei beachtet werden muss, dass die Einstauzeiten bestimmte Grenzen nicht übersteigen. Zudem können Vernässungen auf den jeweiligen Grundstücken selbst und auf Nachbargrundstücken nicht ausgeschlossen werden.

Hier muss berücksichtigt werden, dass bei starken Niederschlägen kurzzeitig große Wassermengen anfallen können.

Allgemein sind Versickerungsanlagen so zu planen, dass eine belebte Bodenzone durchströmt wird. Hierdurch erfolgt eine biologische und physikalisch-chemische Reinigung des Sickerwassers.

Die Ausführung von derartigen Versickerungsanlagen ist jedoch im vorliegenden Fall aufgrund zu geringer Durchlässigkeit der Böden nicht möglich. Es sind daher ggf. Maßnahmen zur Abflusssdämpfung, Retention und Verdunstung des Niederschlagswasser (z. B. Dachbegrünung, Rückhaltebecken, wasserdurchlässige Befestigung von Verkehrsflächen) empfehlenswert.

Überschüssiges Wasser ist (möglichst im Trennsystem) abzuleiten. In diesem Zusammenhang ist noch anzumerken, dass das natürliche, flächenhafte Versickern von unbelastetem Oberflächenwasser (z. B. Dachwasser) auf Freiflächen außerhalb von Wasserschutzgebieten keinen besonderen Vorschriften und Gesetzen unterliegt.

9 VERWERTUNGSKATEGORIE ANFALLENDEN ERDAUSHUBS

In den geförderten Bohrkernen ergaben sich keine Hinweise auf verunreinigte Auffüllungen oder schädliche Bodenveränderungen.

Eine Separierung des angetroffenen, flachgründigen Oberbodens von dem unterlagernden, natürlich anstehenden Boden sollte erfolgen.

Im Vorfeld geplanter Baumaßnahmen sollte aber in jedem Fall der zuständige Abfallwirtschaftsbetrieb/Deponiebetreiber über Anlieferungsbedingungen zu Erdaushub angefragt werden.

Über geeignete Deklarationsanalysen ist Möglichkeit einer Verwertung anfallenden Erdaushubs nachzuweisen. Eine Verwertung ist in jedem Fall einer Deponierung, nicht nur aus Kostengründen, vorzuziehen.

10 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Untergrundverhältnisse im BBP „Käppele“ in Neckarhausen wurden auf Grundlage von drei Rammkernsondierungen beschrieben und beurteilt. Nach den Untersuchungs-

ergebnissen kann im Plangebiet mit überwiegend einheitlichen Schichtenfolgen gerechnet werden.

Einzelne, bislang nicht erfasste Bereiche sind derzeit nur sehr eingeschränkt zugänglich (Verbuschung, Hanglage) und können bei Bedarf über weitere Bohrungen näher erkundet werden.

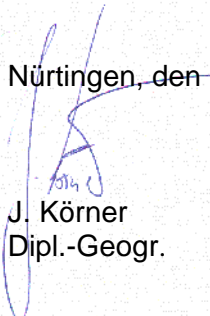
Die natürlich anstehenden Schichten reichen hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit von geeignet bis weniger geeignet und müssen bei entsprechend hohen Gebäudelasten durch Tiefergründungen oder Herstellung entsprechender Tragschichten bei einer Platten Gründung kompensiert werden.

Ein zusammenhängendes Grundwasservorkommen wird durch Baumaßnahmen nicht angetroffen werden.

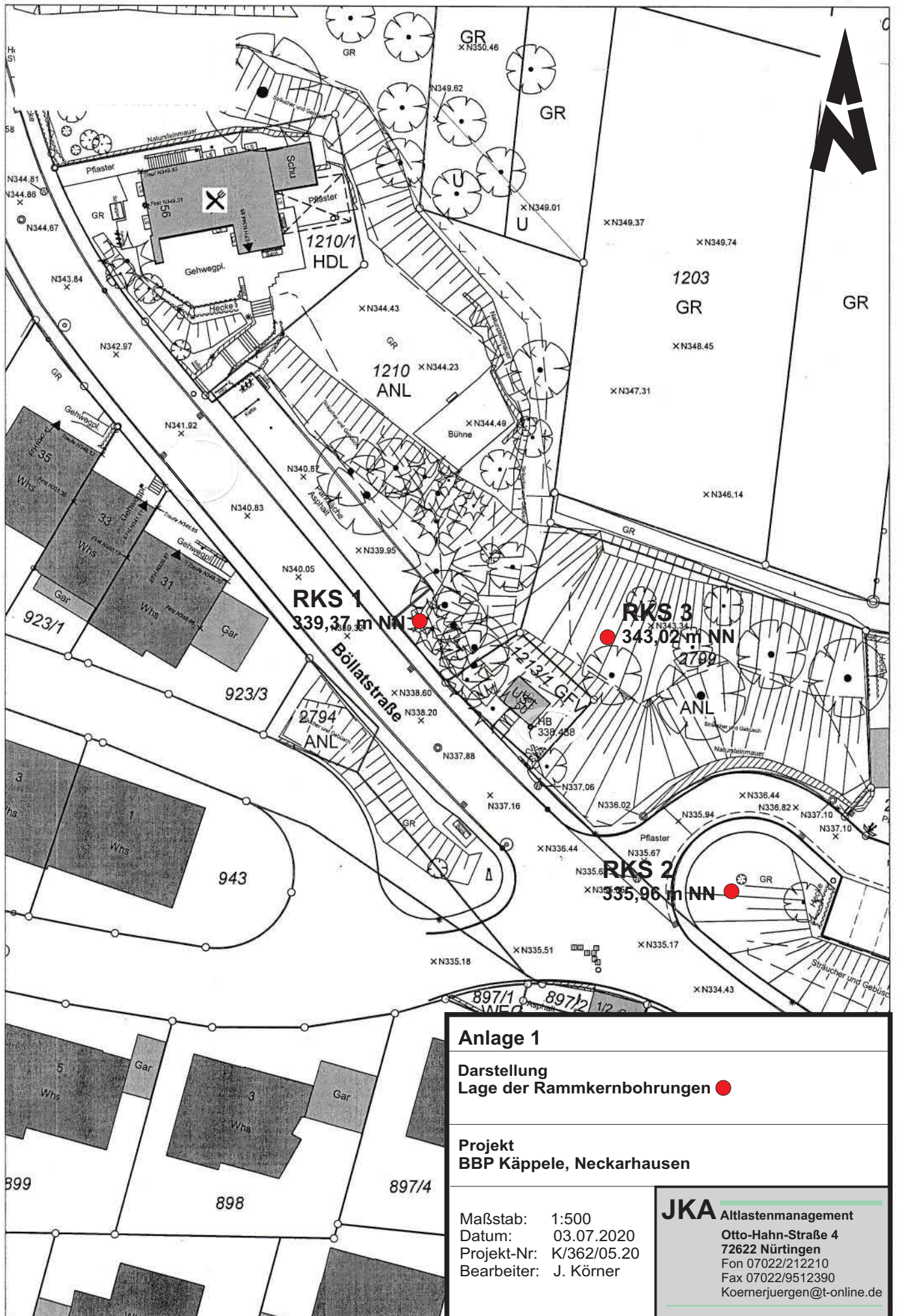
Abweichungen zwischen den Untersuchungsstellen können nicht völlig ausgeschlossen werden. Eine sorgfältige Prüfung der angetroffenen Baugrundverhältnisse im Zuge konkreter Bauvorhaben ist im Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen des vorliegenden Gutachtens unbedingt erforderlich.

Für die Beantwortung von geotechnischen Fragen im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung stehen wir gerne zur Verfügung.

Nürtingen, den 14.07.2020



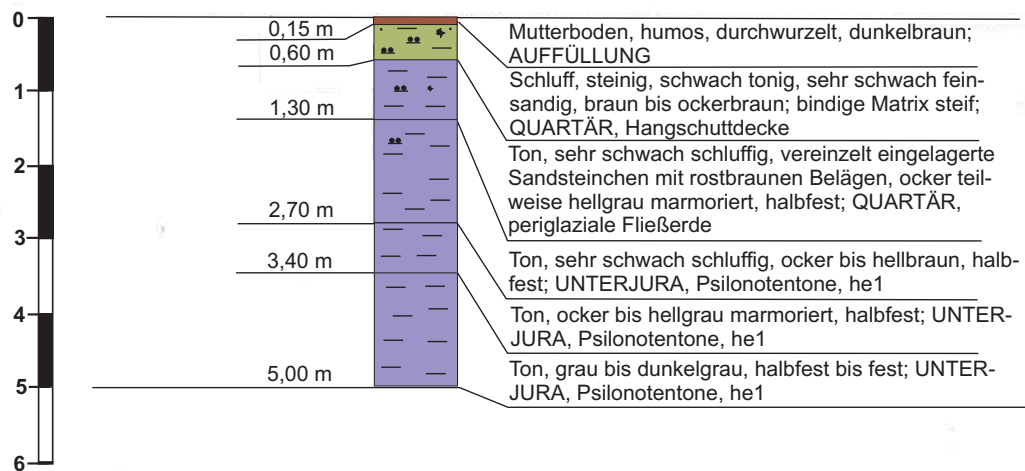
J. Körner
Dipl.-Geogr.



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:	2.1
Datum:	06.07.2020
Projekt:	BBP Käppele, Neckarhausen
Projektnummer:	K/362/05.20
Bohrung/Schurf:	RKS 1
Bearbeiter:	J. Körner

RKS 1 (339,37 m NN) Ansatz: nordwestlicher Planbereich



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

2.2

Datum:

06.07.2020

Projekt:

BBP Käppele, Neckarhausen

Projektnummer:

K/362/05.20

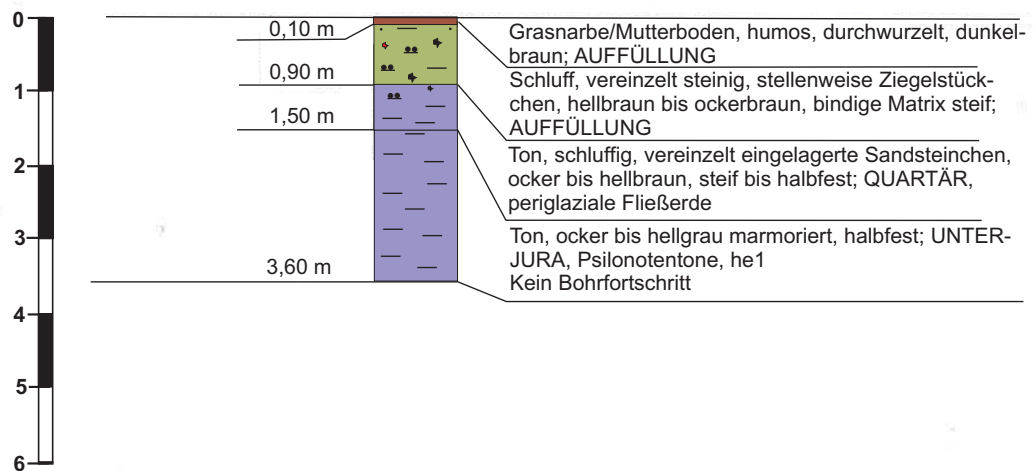
Bohrung/Schurf: RKS 2

Bearbeiter:

J. Körner

RKS 2 (335,96 m NN)

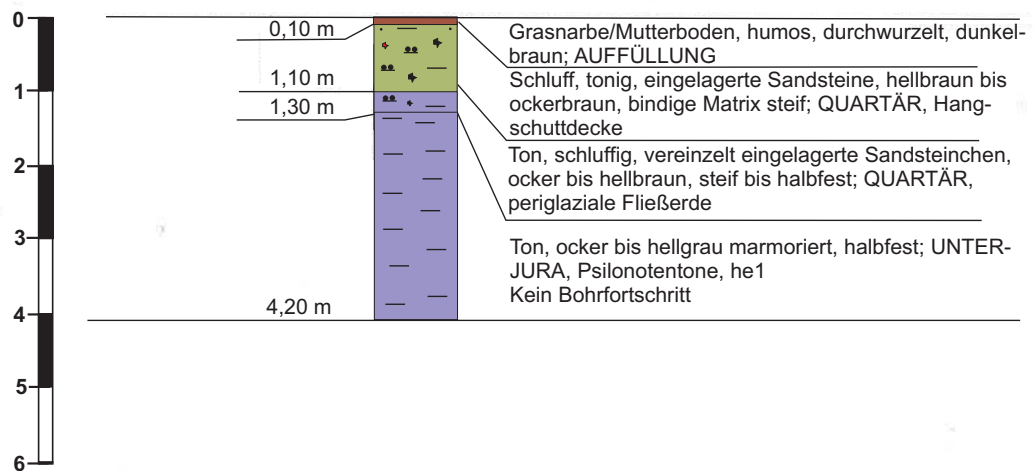
Ansatz: Planbereich Mitte

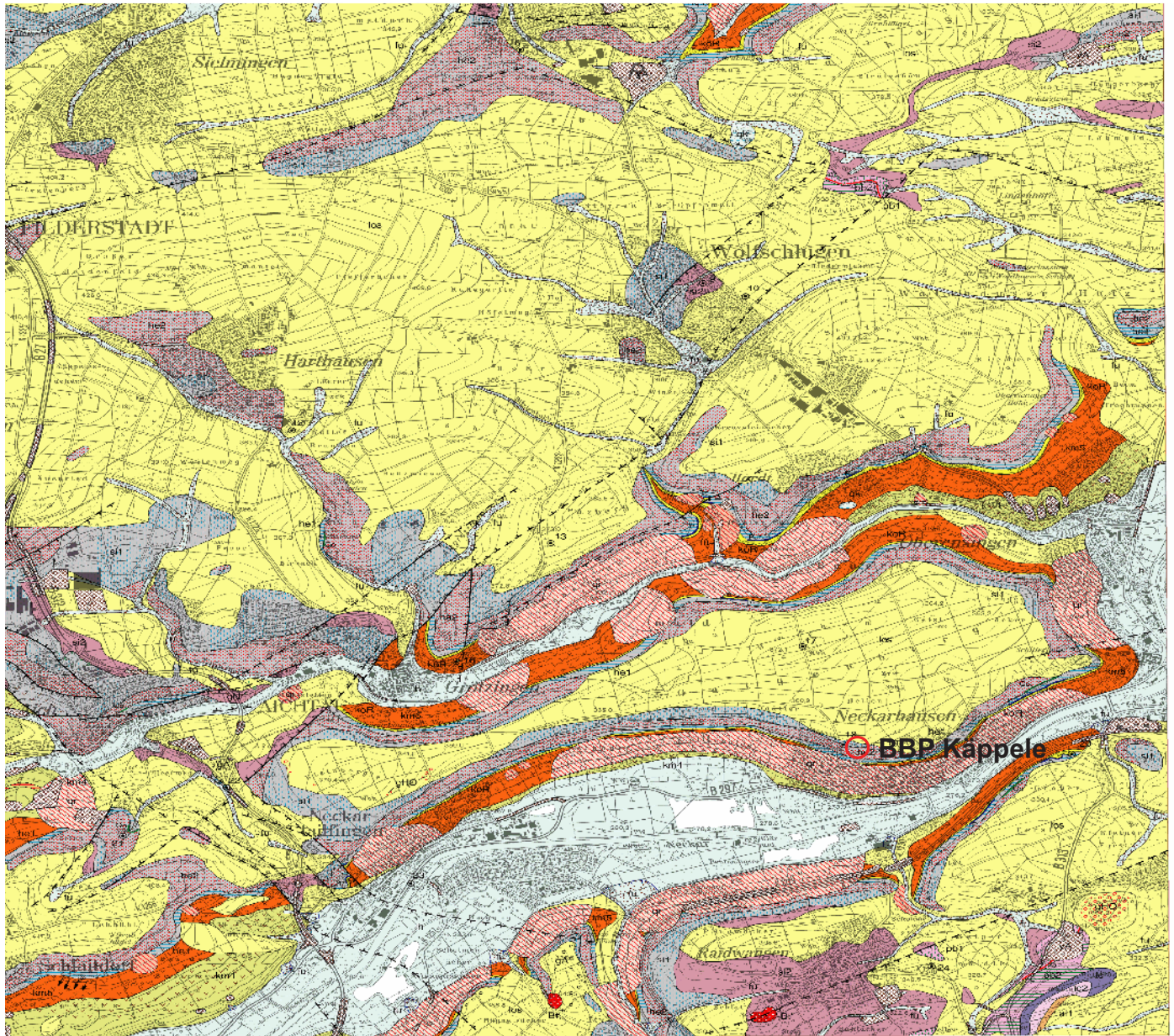


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:	2.3
Datum:	06.07.2020
Projekt:	BBP Käppele, Neckarhausen
Projektnummer:	K/362/05.20
Bohrung/Schurf:	RKS 3
Bearbeiter:	J. Körner

RKS 3 (343,02 m NN) Ansatz: Planbereich Mitte Nord





Anlage 3

Darstellung

Geologie im Plangebiet, Übergang von he 2 (Angulatensandsteinformation) zu he1 (Pylonotentonformation)

Projekt

BBP Kappelle in Neckarhausen

Maßstab: 1:25000
Datum: 04.07.2020
Projekt-Nr: K/362/05.20
Bearbeiter: J. Körner

JKA Altlastenmanagement
Otto-Hahn-Straße 4
72622 Nürtingen
Fon 07022/212210
Fax 07022/9512390
Koernerjuergen@t-online.de

Fotodokumentation Rammkernsondierungen

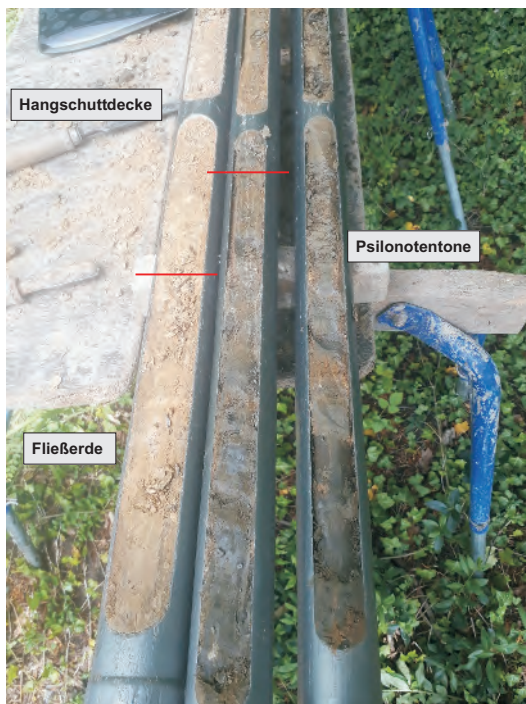


Abb. 1: Profil RKS 1



Abb. 2: Auffüllungen in RKS 2



Abb. 3: Steinskelett in toniger Matrix, RKS 3



Abb. 4: rasche Zunahme des Tongehaltes mit zunehmender Tiefe, RKS 3

Fotodokumentation Rammkernsondierungen



Abb. 5: sehr toniges Substrat mit geringer Durchlässigkeit, RKS 2



Abb. 6: Grau bis olivgrau marmorierte Psilonotentone, RKS 3



Abb. 7: Sandsteinbank (Angulatensandstein) im Übergang von he 2 zu den Psilonotenschichten, he 1



Abb. 8: der feinkörnige Angulatensandstein bildet eine gut erkennbare Geländestufe im Plangebiet
