



Ingenieurgeologisches Gutachten

- Projekt-Nr.:** E 20862
- Projekt:** Schwetzingen, ‚Pfaudler-Areal‘
- Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -
- Bauherr:** Epple Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg
- Planung:** CONCEPTAPLAN
Baubetreuungs- und Vertreibsgesellschaft
für Haus und Grundbesitz mbH
Gerhart-Hauptmann-Straße 28
69221 Dossenheim
- Tragwerk:** Ingenieurgemeinschaft Kronach + Müller GmbH & Co. KG
Luisenstraße 46
68519 Viernheim
- Lage:** TK 25, 6617 Schwetzingen
UTM Koordinaten (WGS84): Zone: 32U (Gauß – Krüger – Koordinaten)
mittlerer Ostwert 469.650 (R: 3 469.710)
mittlerer Nordwert 5 469.800 (H: 5 471.550)
- Bearbeiter:** N. Wengert, Dipl.-Min.
P. Keinarth, M.Sc. Geow.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	3
2. Lagebeschreibung und Geologische Situation	4
3. Baugrunduntersuchung	6
4. Baugrundbeschreibung	9
5. Hydrogeologische Situation und Abdichtung gegen Wasser	11
6. Bodenmechanische Kenngrößen	17
7. Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag	22
8. Erdbautechnische Hinweise	26
9. Bodenanalyse.....	32
10. Anmerkungen	38

Anlagen

Nr. 1	1.1	Übersichtsplan
	1.2	Lageplan
Nr. 2		Schichtenverzeichnisse
Nr. 3		Schichtenprofile und Rammprofile
Nr. 4		Setzungsberechnungen
Nr. 5		Chemische Untersuchungsergebnisse
Nr. 6		Bodenmechanische Untersuchungsergebnisse
Nr. 7		Spurdiagramme und Kurzbericht Kampfmittelmessung
Nr. 8		Pegelausbau
Nr. 9		geologischer Profilschnitt



1. Einleitung

1.1 Veranlassung

Die Bauherrschaft plant in Kooperation mit der Firma CONCEPTAPLAN, Dossenheim, in Schwetzingen die Bebauung des ehemaligen Betriebsgeländes der Firma ‚Pfaudler‘ (Flst. 746, 750, 1044, 1045, 1046, 662/2, ,1046/1 & 1047/2). Das Bauvorhaben besteht aus insgesamt 36 Gebäuden mit Wohn- und Gewerbenutzung.

Die Gebäude besitzen im geplanten 1. Bauabschnitt (BA) je 4 bis 8 Ebenen (Kellergeschoss bis 2. bzw. 6. Obergeschoss). Das Kellergeschoss des 1. BA soll als gemeinsame Tiefgarage sowie für Keller- und Technikräume genutzt werden.

Für die weiteren Bauabschnitte lagen uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens keine Planungsunterlagen vor. Die Angaben zu diesen Bereichen werden daher nur allgemein gehalten und sind durch ergänzende ingenieurgeologische Gutachten näher zu definieren.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und der Grundwassersituation wurde unser Büro (Töniges GmbH) beauftragt, ein Ingenieurgeologisches Baugrundgutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens zur Verfügung:

	Planungsunterlagen
[1]	CONCEPTAPLAN und Epple Kurpfalz GmbH: Präsentation „Projektentwicklung des Pfaudler-Areals“ Projektvorstellung vom 12.08.2020: <ul style="list-style-type: none">• Fotos• Entwurf Lageplan• Projektbeschreibung



[2]	CONCEPTPLAN, Gerhart-Hauptmann-Straße 28, 69221 Dossenheim: <ul style="list-style-type: none">• 2 Satellitenbilder Pfaudler-Areal + 1. BA
[3]	florian krieger, architektur und städtebau gmbh, Landwehrstraße 2, 64293 Darmstadt: SWPA – Pfaudler-Areal <ul style="list-style-type: none">• 1 Lageplan Bestand / Abbruch (1 : 1.100)
[4]	Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis, Vermessungsbehörde, Muthstraße 4, 74889 Sinsheim; vom 06.04.2016 <ul style="list-style-type: none">• Auszug Liegenschaftskataster (1 : 1.000)
[5]	Bilger Fellmeth, Rüterstraße 1, 60325 Frankfurt am Main: Pfaudler-Areal Schwetzingen, 1. Bauabschnitt vom 15.05.2020 <ul style="list-style-type: none">• 14 Grundrisse (1 : 100) / (1: 200)• 10 Ansichten (1 : 100)• 4 Schnitte (1 : 100)
[6]	Re2area GmbH, Wieblinger Weg 21, 69123 Heidelberg: <ul style="list-style-type: none">• Altlastengutachten „Risikobewertung für Areal Pfaudler Werke, Schwetzingen“ vom 26.08.2016

Für den 1. BA werden gemäß der vorliegenden Planung [5] folgende Höhen vorgegeben:

- Fußbodenhöhe EG Süd: 101,50 m ü. NN
- Fußbodenhöhe EG Nord: 101,80 m ü. NN
- Fußbodenhöhe KG: 97,85 m ü. NN

Die Aussagen in diesem Gutachten beziehen sich auf den o.g. Planungsstand und sind nicht allgemein auf neue Planungen, Umplanungen oder weitere in der Planung befindliche Bauabschnitte übertragbar.

2. Lagebeschreibung und Geologische Situation

2.1 Lagebeschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Osten der Stadt Schwetzingen und ca. 800 m südöstlich des ‚Schloss Schwetzingen‘. Nach Süden und Südosten begrenzt die ‚Südtangente‘ das Baugebiet. Östlich grenzt die ‚Scheffelstraße‘ an. Westlich befindet sich die Bundesbahntrasse mit der Einfahrt zum Schwetzinger Bahnhof. Im Norden schließen Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Die Bebauungsfläche ist +/- eben und war zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung mit den zum Abriss / Rückbau vorgesehenen Altgebäuden der Firma ‚Pfaudler‘ bebaut. Im Bereich des 1. BA befand sich eine größere Parkplatzfläche, auf welcher vormals ein Sägewerk stand. Zudem verläuft die ‚Pfaudlerstraße‘ durch das geplante Baufenster.

2.2 Geologische Situation

Der Untersuchungsbereich liegt auf der östlichen Grabenscholle des Oberrheingrabens innerhalb des „Mannheim Beckens“. Bei der Entstehung des Rheingrabens wurden hier mächtige Sedimentschichten abgelagert.

Nach den Daten des LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg) liegt die Unterkante der quartären Lockergesteine im Bereich des Baufelds bei etwa 380 m unter NN.

Im Bereich des Bauvorhabens wurden im oberen Jungquartär Rheinsedimente aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden abgelagert. Später wurden diese von bindigen Deckschichten (Auenlehme) überlagert.

An allen Untersuchungspunkte wurden aufgrund der Vornutzung des Geländes anthropogen überprägte Bereiche angetroffen.

2.3 Radon

Gemäß dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wird für das Untersuchungsgebiet eine Konzentration des ionisierenden Edelgases **Radon-222 in der Bodenluft von 17.300 Bq/m³** in 1 m Tiefe errechnet. Somit ist der Bereich **nicht als Radonvorsorgegebiet einzustufen**.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens befasste sich das Deutsche Institut für Normen (DIN) mit der Erarbeitung der DIN SPEC 18117 („Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz“). Die Norm soll



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

technische Lösungen für radonsicheres Bauen aufzeigen. Mit der Einführung der **DIN SPEC 18117** wird der ‚Stand der Technik‘ definiert, dies ist vor Baubeginn zu prüfen.

3. Baugrunduntersuchung

3.1 Kampfmittelfreimessungen

Aufgrund des bestehenden Kampfmittelverdachts wurden am 17.07.2020 im Vorfeld der Erkundungsbohrungen an jedem potentiell gefährdeten Bohransatzpunkt Kampfmittelsondierungen mit einer Bohrschnecke (Rotationstrockenbohrungen DN 65) bis in Tiefen von ca. 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Im Anschluss an die Sondierungen erfolgte jeweils eine Kampfmitteldetektion mittels eines Magnetometers vom Typ Sensys SBL 10.

Die Ergebnisse der Kampfmitteldetektion sind in den Spurdarstellungen in Anlage Nr. 7 dokumentiert. Die Messergebnisse ergaben gemäß des in Anlage Nr. 7 beigefügten Kurzberichtes der Firma WST GmbH, Eppelheim, für den Bereich der Bohransatzpunkte (Radius $\leq 0,7$ m) **keine** Hinweise auf im Untergrund potentiell verbliebene Kampfmittel.

Die Bohransatzpunkte konnten somit für die anschließend abzuteufenden Bohrungen freigegeben werden.

Hinweis: Die Firma WST GmbH, Eppelheim, besitzt die Erlaubnis nach §7 des Sprengstoffgesetzes zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Die Kampfmittelsondierungen und die anschließenden Messungen wurden nach derzeitigem Stand der Technik durchgeführt. Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgten Kampfmittelsondierungen nur zur Risikominderung beitragen. Eine Aussage



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung (Radius $\leq 0,7$ m) beschränkt.

Erfahrungsgemäß kann für das Bauvorhaben keine generelle Kampfmittelfreiheit gewährleistet werden, weshalb für alle in den Baugrund eingreifenden Maßnahmen Kampfmittelsondierungen durch entsprechend akkreditierte Kampfmittelfirmen erfolgen müssen.

Auch Aushubmaßnahmen sind durch entsprechend akkreditierte Kampfmittelfirmen und / oder Kampfmittelfachtechniker zu überwachen. Die weiteren Maßnahmen hierzu sind mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst zu besprechen und festzulegen.

3.2 Aufschlussbeschreibung

Am 20.07.2020 und 21.07.2020 wurden auf dem Bebauungsgrundstück insgesamt 10 Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 10) und 4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1, DPH 8, DPH 11 und DPH 17) bis max. 6,0 m unter GOK niedergebracht. Aus jeder Bodenschicht wurde eine gestörte Probe entnommen, luftdicht verpackt und für Laborversuche vorgehalten.

3.3 Darstellung der Baugrundprofile

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) eingetragen sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) zeichnerisch dargestellt.

3.4 Darstellung der Rammprofile

Die Schlagzahlen der Rammsondierung pro 0,10 m Eindringtiefe wurden protokolliert und in einem Diagramm dargestellt (Anlage Nr. 3).

3.5 Vermessungsarbeiten

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Da ein fehlerfreies Nivellement auf einem derart weitläufigen Gelände



erfahrungsgemäß nur durch erfahrene Messingenieure möglich ist, wurden die Bohransatzpunkte mittels GPS-Gerät eingemessen.

Das verwendete Höhenbezugssystem ist DHHN 16. Für die Bohransatzpunkte werden danach folgende Geländehöhen [m ü. NHN] angegeben:

	Höhe Ansatzpunkt [m ü. NHN]		Höhe Ansatzpunkt [m ü. NHN]
RKS 1 / DPH 1	108,47	RKS 6	108,86
RKS 2	108,50	RKS 7	108,52
RKS 3	108,48	RKS 8 / DPH 8	108,49
RKS 4	108,58	RKS 9	108,47
RKS 5 / DPH 5	108,54	RKS 10 / DPH 10	108,20

Im vorliegenden Gutachten werden die minimalen Differenzen zwischen [m ü. NN] und [m ü. NHN] innerhalb des Projektgebiets vernachlässigt.

3.6 Grundwasserstandsmessungen

Zur Beobachtung der Grundwasserschwankungen im Baugebiet wurden zwei Bohröffnungen zu temporären Grundwasserbeobachtungspegel ausgebaut.

Die Kampfmittelbohrungen wurden daher an zwei Punkten bis zum Antreffen des Grundwasserspiegels niedergebracht. Die Wasserspiegel wurden nach Abschluss der Baugrunderkundung in den eingebrachten Pegeln eingemessen (Kapitel 5).

3.7 Erdstatische Berechnungen

Zur Abschätzung des Konsolidierungsverhaltens des Baugrundes wurden Setzungsberechnungen nach DIN 4019 erstellt (Anlagen Nr. 4).



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

3.8 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im Labor wurden an den entnommenen gestörten Bodenproben fünf Sieb-Schlamm-Analysen zur Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18 123 durchgeführt.

Zudem wurden an zehn Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18121 an den gewonnenen Bodenproben durchgeführt (Anlage Nr. 6).

3.9 Chemische Laboruntersuchungen

Um das voraussichtlich anfallende Aushubmaterial orientierend beurteilen zu können, wurden aus den Einzelproben der Baugrunderkundung insgesamt 4 Mischproben erstellt und zur Analyse in ein chemisches Labor verbracht.

Zusätzlich wurde eine Asphaltprobe aus den entnommenen Einzelproben analysiert (Kapitel 9).

Um das angetroffene Grundwasser hinsichtlich einer möglichen Betonaggressivität beurteilen zu können, wurde eine Schöpfprobe entnommen und in ein entsprechendes Labor verbracht (Kapitel 5).

4. Baugrundbeschreibung

4.1 Bodenarten

In den Bereichen der Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 5, RKS 6 und RKS 7 wurde zunächst die ca. 0,1 m mächtige befestigte Oberfläche, bestehend aus **Asphalt** und **Verbundstein (Pflasterstein)**.

Als oberste Bodenschicht wurden braun bis dunkelgrau gefärbte **Auffüllungen** bis ca. 0,3 – 1,2 m u. GOK festgestellt. Es handelt sich hierbei vorwiegend um den Unterbau der befestigten Oberflächen, bestehend aus schwach schluffigen



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

und sandigen Kiesen mit mittlerer Lagerungsdichte. Die kiesigen Komponenten sind Naturschotter, Aschereste, Brandschutt, Schlacke, Gipsreste, Asphalt-, Keramik-, Sandstein-, Kalkstein- und Ziegelsteinbruchstücke sowie Glasbruch. Aufgrund von potentiellen Leitungsführungen kann die Unterkante der Auffüllungen lokal auch tiefer liegen. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 4 sowie RKS 9 wurden bindige Böden angetroffen, welche halb feste Konsistenzen und leichte Plastizität aufweisen.

Als gewachsene Böden folgen unterhalb der Auffüllungen bis ca. 1,5 – 3,3 m u. GOK hellbraun bis dunkelgrau gefärbte **Auenlehme**. Die bindigen Auensedimente sind aus feinsandigen und tonigen Schluffen mit leichten Plastizitäten zusammengesetzt und weisen vorwiegend halb feste Konsistenzen auf. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 8 wurden in einer Tiefenlage von ca. 1,7 – 3,3 m u. GOK organische Beimengungen innerhalb der Auenlehme festgestellt.

Nach der geologischen Karte, Maßstab 1 : 25.000, von 1986 verläuft die Talauen der ehemaligen „Röhlich“ durch den südwestlichen Randbereich (RKS 8) des Untersuchungsgebiets. Es ist daher in diesem Bereich mit einer erhöhten Mächtigkeit der Auenlehme zu rechnen.

Als unterste Schicht wurden bis zur Erkundungsteufe in ca. 6,0 m u. GOK braun bis grau gefärbte **Auensande (Rheinsande)** und **Auenkiese (Rheinkiese)** aufgeschlossen. Die schwach schluffigen Sande bis Kiese liegen wechselgelagert vor. Gemäß den Ergebnissen der Rammsondierungen und Kleinrammbohrungen weisen die Rheinsedimente mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse auf.

4.2 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen Schichtoberkanten werden folgende Höhenkoten [m ü. NHN] und in Klammern die Schichtmächtigkeiten [m] angegeben:



	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5
Asphalt / Pflaster	101,64 (0,10)	101,45 (0,10)	101,15 (0,10)	--	101,31 (0,10)
Auffüllungen	101,54 (0,50)	101,35 (0,60)	101,05 (0,60)	100,99 (0,50)	101,21 (0,70)
Auenlehme	101,04 (1,00)	100,75 (1,00)	100,45 (0,80)	100,49 (1,00)	100,51 (0,80)
Rheinsande / Rheinkiese	100,04 (≥ 4,40))	99,75 (≥ 4,30)	99,65 (≥ 4,50)	99,49 (≥ 4,30)	99,71 (≥ 4,40)
Endteufe	95,64	95,45	95,15	94,99	95,31

	RKS 6	RKS 7	RKS 8	RKS 9	RKS 10
Asphalt / Pflaster	100,99 (0,10)	100,81 (0,10)	--	--	--
Auffüllungen	100,89 (0,60)	100,71 (0,60)	100,83 (0,80)	101,01 (1,20)	100,97 (0,50)
Auenlehme	100,29 (1,70)	100,11 (0,90)	100,03 (2,50)	99,81 (1,50)	100,47 (3,30)
Rheinsande / Rheinkiese	98,59 (≥ 3,60)	99,21 (≥ 4,40)	97,53 (≥ 2,70)	98,31 (≥ 3,30)	97,17 (≥ 2,20)
Endteufe	94,99	94,81	9	95,01	94,97

Die oben beschriebenen, angetroffenen Bodenschichten wurden nur allgemein beschrieben. Detaillierte Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2), den Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) und dem Kapitel 6 (bodenmechanische Kenngrößen) entnommen werden.

5. Hydrogeologische Situation und Abdichtung gegen Wasser

5.1 Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18533

5.1.1 Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Innerhalb der niedergebrachten Kleinrammbohrungen wurde bis zur Erkundungsteufe in 6,0 m u. GOK kein Wasserzutritt festgestellt.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Gemäß dem vorliegenden Altlastengutachten [6] wurde bei Bohrungen im Juli 2016 ein mittlerer Grundwasserspiegel bei ca. 5,0 m u. GOK festgestellt.

Da von einer langjährigen Schwankung des Grundwasserspiegels von $\pm 1 - 2$ m auszugehen ist, wurden im Zuge der Baugrunderkundung zwei Kampfmittelbohrungen bis zum Grundwasserspiegel niedergebracht. Beide Bohrungen wurden zu temporären Grundwasserbeobachtungspegeln ausgebaut (Anlage Nr. 8).

Innerhalb dieser Beobachtungspegel wurden mit Stand vom 21.07.2020 folgende Grundwasserstände eingemessen:

Messpegel bei Bohrpunkt	Flurabstand [m]	Grundwasserspiegel [m ü. NHN]
RKS 1	7,30	94,34
RKS 5	6,45	94,86

An einer ca. 250 m östlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Grundwasserbeobachtungsstelle der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) wurde im Beobachtungszeitraum seit 1978 ein maximaler Grundwasserspiegel bei 96,30 m ü. NN dokumentiert.

Der Bemessungsgrundwasserstand wird unter Berücksichtigung aller gegebenen Daten wie folgt angegeben:

HGW = 96,30 m ü. NN

5.1.2 Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefährdungskarte gemäß der LUBW und des Hochwasserrisikomanagements Baden-Württemberg, liegt das zur Bebauung vorgesehene Flurstück außerhalb der ausgewiesenen Überflutungsflächen für die Hochwasserereignisse (HQ).



Der Bemessungshochwasserstand wird danach wie folgt angegeben:

HHW = - (außerhalb)

5.2 Durchlässigkeit der Lockerböden im Bereich des Baufensters

5.2.1 Sieb-Schlamm-Analyse (DIN 18123)

Zur Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurden im bodenmechanischen Labor an fünf repräsentativen Bodenproben Sieb-Schlamm-Analysen nach DIN 18123 durchgeführt (Anlage Nr. 6).

Entnahmetiefe	Bodenart	Korngröße (Gew.%)				
		<0,002 mm	≥0,002 mm bis < 0,063 mm	≥0,063 mm bis < 2 mm	≥2 mm bis <60 mm	≥60 mm
RKS 1: 1,6 – 2,3 m u. GOK	Rheinsand	--	1,4	89,2	9,4	--
RKS 2: 2,6 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	--	1,3	37,7	61,0	--
RKS 4: 1,7 – 3,4 m u. GOK	Rheinkies	--	1,5	40,8	57,7	--
RKS 7: 1,6 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	--	0,8	46,6	52,6	--
RKS 10: 1,5 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	--	0,1	32,5	67,4	--

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der Lockersedimente konnten anhand der Körnungslinien nach Mallet/Paquant wie folgt ermittelt werden:

Probe	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeit nach DIN 18130, TI.1
RKS 1: 1,6 – 2,3 m u. GOK	Rheinsand	$2,4 \times 10^{-4}$	stark durchlässig
RKS 2: 2,6 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	$9,5 \times 10^{-4}$	stark durchlässig
RKS 4: 1,7 – 3,4 m u. GOK	Rheinkies	$7,1 \times 10^{-4}$	stark durchlässig
RKS 7: 1,6 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	$5,7 \times 10^{-4}$	stark durchlässig
RKS 10: 1,5 – 6,0 m u. GOK	Rheinkies	$1,3 \times 10^{-3}$	stark durchlässig



5.2.2 Versickerungsfähigkeit nach DWA A-138

Die anstehenden Rheinkiese und Rheinsande sind nach der ermittelten Wasserdurchlässigkeit, für eine Oberflächenversickerung gemäß des Arbeitsblattes DWA-A 138 geeignet. Hierfür werden k_f -Werte von 5×10^{-6} m/s bis 1×10^{-3} m/s benötigt. Eine direkte Versickerung innerhalb der anstehenden Böden ist nach DWA A:138 möglich. Lokal wurden Rheinkiese angetroffen (RKS 10), die eine zu hohe Durchlässigkeit aufweisen. Hier werden Nachuntersuchungen durch In-situ-Versuche und ggf. zusätzliche Maßnahmen für einen Ausbau von Versickerungsanlagen erforderlich

Für die Durchführung der In-Situ-Versuche sowie der Dimensionierung einer entsprechenden Versickerungsanlage stehen wir gerne zur Verfügung.

5.3 **Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533**

5.3.1 Wasserdurchlässigkeit des Baugrunds nach DIN 18533

Zur Bestimmung der Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533 ist die Durchlässigkeit des Untergrunds zu bestimmen. Der Untergrund wird nach DIN 18533 in zwei Klassen eingeteilt:

- stark durchlässig: $k_f > 1 \times 10^{-4}$ m/s
- wenig durchlässig: $k_f \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s

Die unterhalb des geplanten Gebäudes anstehenden Böden bestehen nach den durchgeführten Sieb-Schlamm-Analysen aus stark durchlässigen Rheinsanden und Rheinkiesen (vgl. Kap. 5.2). Die Wassereinwirkungsklassen sind entsprechend für „**stark durchlässigen**“ Baugrund festzulegen.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Hinweis:

Werden innerhalb des Erdrohplanums Schlufflinsen oder schluffige Sandzwischenlagen angetroffen, so sind diese durch stark durchlässige Sande / Kiese zu ersetzen.

5.3.2 Einwirkungsklasse W1.1-E: DIN 18533-1:2017-07

Erdberührende Wände und Bodenplatten sind W1.1-E zuzuordnen, wenn stark durchlässiger Baugrund und stark wasserdurchlässige Baugrubenverfüllungen vorliegen und die unterste Abdichtungsebene mindestens 0,5 m über dem Bemessungswasserstand liegt. Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen für den 1. BA binden die unterkellerten Gebäudeteile in die Rheinkiese / -sande ein.

Die erdberührenden Bauteile können gemäß der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E „**Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser**“ **ohne Dränung** abgedichtet werden.

5.4 **Wasserschutzgebiet**

Das Untersuchungsgebiet liegt nach den veröffentlichten Daten der LUBW **außerhalb** der festgesetzten Wasserschutzgebietszonen.

5.5 **Betonaggressivität**

Aus dem Grundwasserbeobachtungspegel im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 5 wurde mit Datum vom 21.07.2020 eine Grundwasserprobe entnommen. Das Grundwasser wurde in ein entsprechend akkreditiertes Labor verbracht und auf die Parameter gemäß DIN 4030 und DIN EN 206 analysiert.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

In der nachfolgenden Tabelle wurde eine Einstufung der Analyseergebnisse nach DIN 4030 und nach DIN EN 206 vorgenommen:

Parameter	Einheit	Messwert	Expositionsklasse nach DIN EN 206	Angriffsgrad nach DIN 4030
pH	-	7,11	X0 (nicht angreifend)	nicht angreifend
kalklösende Kohlensäure (CO ₂)	[mg/l]	< 5	X0 (nicht angreifend)	nicht angreifend
Ammonium	[mg/l]	0,21	X0 (nicht angreifend)	nicht angreifend
Magnesium	[mg/l]	29	X0 (nicht angreifend)	nicht angreifend
Sulfat	[mg/l]	155,2	X0 (nicht angreifend)	nicht angreifend

Die entnommene Wasserprobe ist nach DIN EN 206-1 als **nicht betonangreifend** bzw. in die **Expositionsklasse X0** einzustufen (Anlage Nr. 6).



6. Bodenmechanische Kenngrößen

6.1 Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2015-08

Entsprechend der DIN 18300:2015-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den **Erdaushub mittels Bagger** an.

Böden	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2	Homogenbereich E3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Auenlehme	Rheinsande / Rheinkiese
Aushub nach DIN 18300:2012-09	BKL 3 - 5 (ggf. Betonreste BKL 6 - 7)	BKL 4	BKL 3 - 5
Bodengruppen nach DIN 18196	A [GW/SW/GU/SU/GU* /SU*/UL/TL]	UL/TL/UM/TM	SW/SI/GW
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	steif - halbfest	steif - halbfest	n. n.
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	n. e.	n. e.	Kap. 5.2
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker - mitteldicht	n. v.	mitteldicht - dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. e.	13 – 22,5 %	1,5 – 5,0 %
Scherfestigkeiten	Kap. 6.7	Kap. 6.7	Kap. 6.7
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 20 %	0 – 5 %	0 – 10%
organischer Anteil nach DIN 18128	n. n.	n. n.	n. n.

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden



6.2 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2015-09 für Rammarbeiten

Entsprechend der DIN 18 304:2019-09 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für Rammarbeiten an.

Böden	Homogenbereich R1	Homogenbereich R2	Homogenbereich R3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Auenlehme	Rheinsande / Rheinkiese
Bodengruppen nach DIN 18196	A [GW/SW/GU/SU/GU*/SU*/UL/TL]	UL/TL/UM/TM*	SW/SI/GW
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	steif - halbfest	steif - halbfest	n. n.
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	n. e.	n. e.	Kap. 5.2
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker – mitteldicht	n. v.	mitteldicht – dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. e.	13 – 22,5 %	1,5 – 5,0 %
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 20 %	0 – 5 %	0 – 10%

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden



6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2015-08 für Bohrarbeiten

Entsprechend der DIN 18 304:2019-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für Bohrarbeiten an.

Böden	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Auenlehme	Rheinsande / Rheinkiese
Bodengruppen nach DIN 18196	A [GW/SW/GU/SU/GU*/SU*/UL/TL]	UL/TL/UM/TM	SW/SI/GW
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	steif - halbfest	steif - halbfest	n. n.
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker - mitteldicht	n. v.	mitteldicht – dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. e.	13 – 22,5 %	1,5 – 5,0 %
undrännierte Scherfestigkeiten nach DIN 4094	bindig: 20 – 50 kN/m ²	100 – 250 kN/m ²	n. v.
Dichte nach DIN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	n. n.	n. n.	n. n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 20 %	0 – 5 %	0 – 10%
Abrasivität (abgeschätzt nach Plinninger & Restner, 2008, Bild 4, S. 64)	n. v.	n. v.	n. v.

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden

Werden weitere Erdbaumaßnahmen erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C entsprechend der DIN 18301 und Folgender erforderlich.



6.4 Mittlere Steifeziffern (cal.) der Gründungsböden

Rheinkiese / Rheinsande 50 – 80 MN/m²

Die Steifeziffern der einzelnen Böden sind je nach den festgestellten Konsistenzen und den Belastungen des Baugrundes durch den Gutachter anzupassen.

6.5 Kennwerte für Bohrpfähle gemäß DIN 1054

charakteristischer Pfahlspitzendruck [q_{bk}]

Rheinsande / -kiese 2.800 kN/m²

charakteristische Pfahlmantelreibung [q_{sk}]

Auffüllungen 0 kN/m²

Auenlehme, organisch (RKS 8) 20 kN/m²

Auenlehme 50 kN/m²

Rheinsande / -kiese 120 kN/m²

6.6 Kennwerte für verpresste Mikropfähle gemäß DIN 1054

charakteristische Mantelreibung [q_{s1k}]

Auffüllungen 0 kN/m²

Auenlehme, organisch (RKS 8) 40 kN/m²

Auenlehme 80 kN/m²

Rheinsande / -kiese 180 kN/m²



TÖNIGES GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Sinsheim
 Tel. (0 72 61) 92 11-0
 Fax (0 72 61) 92 11-22

6.7 Mittlere Bodenkennwerte (cal.) der Gründungsböden nach DIN 1055-2

Parameter / Benennung	Wichte [kN/m ³]			Reibungswinkel [°] φ'_{k}	(Kapillar) Kohäsion [kN/m ²] c'_{k} bzw. ($c_{c,k}$)
	erdfeucht γ_k	gesättigt $\gamma_{r,k}$	unter Auftrieb γ'_k		
Auffüllungen	18,0 – 19,0	20 – 21	10 – 11	22,5 – 27,5	0 – 4
Auenlehme	19,5	21	11	27,5	5 – 10
Rheinsande / Rheinkiese	18,0	20,5	10,5	39,6 – 39,8 (Siebanalysen)	1 - 3

6.8 Frostklassen gemäß ZTV E-StB 09 und DIN 18196

Benennung	Bodenart	Frostklasse	Frostempfindlichkeit
Auffüllungen, rollig	A [GW/SW/GU /SU]	F1 – F2	gering bis mittel frostempfindlich
Auffüllungen, bindig	UL/TL	F3	sehr frostempfindlich
Auenlehme	UL/UM/TL/T M	F3	sehr frostempfindlich
Rheinsande / Rheinkiese	SW/SI/GW	F1	gering bis mittel frostempfindlich



6.9 Wassergehalte nach DIN 18121

An den entnommenen gestörten Bodenproben wurden Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18121 durchgeführt:

Benennung	Probe	Wassergehalt [%]	⊖ Wassergehalt [%]
Auenlehm	RKS 1: 1,1 – 1,6 m u. GOK	13,16	17,16
	RKS 2: 0,7 – 1,7 m u. GOK	16,02	
	RKS 6: 0,7 – 1,2 m u. GOK	13,05	
	RKS 7: 1,0 – 1,6 m u. GOK	21,78	
	RKS 8: 1,7 – 3,3 m u. GOK	22,23	
	RKS 10: 0,5 – 1,1 m u. GOK	17,53	
	RKS 10: 1,1 – 1,5 m u. GOK	16,35	
Rheinsand / Rheinkies	RKS 2: 1,7 – 2,6 m u. GOK	4,78	2,93
	RKS 3: 2,4 – 6,0 m u. GOK	2,28	
	RKS 8: 3,3 – 6,0 m u. GOK	1,72	

7. Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag

7.1 Höhenkoten

Für das vorliegende Gutachten wird gemäß [5] von folgenden Koten für den 1. BA ausgegangen:

- Fußbodenhöhe EG Süd: 101,50 m ü. NN
- Fußbodenhöhe EG Nord: 101,80 m ü. NN
- Fußbodenhöhe KG: 97,85 m ü. NN

Die Baugrundbeurteilung sowie der Gründungsvorschlag sind aufgrund der gegebenen Planung nur für den 1. BA gültig.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Wir empfehlen, den Gutachter in den Planungsprozess der weiteren Bauabschnitte einzubeziehen, um eine frühzeitige potentielle Bewertungen auf Grundlage der Planung zu ermöglichen.

7.2 Baugrundbeurteilung

In der vorgegebenen Gründungstiefe der unterkellerten Neubauten des 1. BA werden gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung wechselgelagerte Gründungsböden aus mitteldichten bis dichten Rheinkiesen und Rheinsanden angetroffen.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, der Bodenpressung und gemäß den Setzungsberechnungen stellen die mitteldichten bis dichten Rheinsande und Rheinkiese einen für die Belastung, resultierend aus dem Neubau, tragfähigen Baugrund dar.

7.3 Gründungsvorschlag

Nach Aussage des Büros IKF, Viernheim, ist die Gründung der Gebäude des 1. BA mittels **statisch bemessener Bodenplatten** vorgesehen. Aufgrund der kapillarbrechenden Eigenschaften der anstehenden Sande und Kiese wird kein zusätzlicher Schotterunterbau erforderlich.

Das Rohplanum ist vor dem Herstellen der Bodenplatten mit geeigneten Geräten ausreichend nachzuverdichten. Werden lokal Schlufflinsen oder stark bindige Sande angetroffen, so sind diese vollständig auszuräumen und durch stark durchlässige Rheinsande und Rheinkiese zu ersetzen.

Im Bereich der Tiefgaragen soll eine Gründung über **Einzel- und Streifenfundamente** erfolgen.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Unterschiedliche Gründungstiefen sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutrepfen – hierbei sind auch potentiell angrenzende Bauwerksteile zu berücksichtigen.

7.3.1 Kennwerte für die Gründung der Gebäude nach EC7, DIN EN 1054: 1010-12

statisch bemessene Bodenplatte - ständige Bemessungssituation (BS-P)

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	560 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01-0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005-0,015 m
- Bettungsmodul k_s mittig	25.000 kN/m ³
innerhalb eines 1,0 m breiten Randstreifens:	
- Bettungsmodul k_s randlich	35.000 kN/m ³

nach alter DIN 1054:1976-11

- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	400 kN/m ²
--	-----------------------

Hinweis: Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 und auch keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.



7.3.2 Kennwerte für die Gründung im Bereich der Tiefgarage nach EC7, DIN EN

1054: 1010-12

Einzel- und Streifenfundamente - ständige Bemessungssituation (BS-P)

Fundamentabmessung [m]	Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] (zulässige Bodenpressung σ_{zul})	Setzungen [cm]
Einzelfundamente $t^{*1} \geq 0,8$ m $a = b^{*2} = 1,5$ m $a = b = 2,5$ m	490 (350) 630 (450)	0,8 1,5
Einzelfundamente $t \geq 1,0$ m $b = 1,5$ m $b = 2,5$ m	700 (500) 750 (600)	1,3 2,4
Streifenfundamente $t \geq 0,8$ m $b = 1,0$ m $b = 1,5$ m	420 (350) 560 (450)	1,3 2,3

Hinweis: Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 und auch keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

mittlere Steifeziffer E_s : 50.000 kN/m²

Bei der Bemessung der Fundamente kann der Ansatz für das Eigengewicht der Fundamente entfallen. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Als **Bettungsmodul** für die Bemessung der Streifenfundamente geben wir für eine Gründung innerhalb der Rheinkiese und Rheinsande

Bettungsmodul $k_s = 25.000$ kN/m³

an.

Die oben dargestellten Ergebnisse der Setzungsberechnungen beruhen auf den uns vorgelegten Planungsgrundlagen und wurden entsprechend unseres Gründungsvorschlages berechnet. Ändern sich die Planungen oder ist eine

*1 t = Einbindetiefe

*2 a / b = Länge / Breite



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

andere Gründungsvariante vorgesehen, so ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

7.3.3 Grundbruchsicherheit

Bei der Dimensionierung der Fundamente ist die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017, T 1 zu berücksichtigen. Die Grundbruchsicherheit ist für die angegebenen Kennwerte und Einbindetiefen gewährleistet.

8. Erdbautechnische Hinweise

8.1 Kranstellung

Wir empfehlen vor Beginn der erdbautechnischen Arbeiten den Standplatz für die Baukräne mit den zuständigen Fachingenieuren festzulegen. Erforderlichenfalls muss aufgrund von Platzverhältnissen, Abstand zur Baugrube und schlechten Baugrundverhältnissen für den Baukran gesonderte Gründungsmaßnahmen festgelegt werden.

8.2 Aushubmaterial

Beim Aushub der Baugrube werden gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung bereichsweise bis zu ca. 0,8 m mächtige Auffüllungen der Bodenklasse 3 - 5 angetroffen. Lokal (im Bereich von Versorgungsleitungen) liegen die Auffüllungen ggf. tiefer. Seitens des Gutachters können innerhalb der Auffüllungen verbliebene Fundamentreste potentieller ehemaliger Bestandsgebäude mit den Bodenklassen 6 – 7 nicht ausgeschlossen werden.

Der gewachsene Boden besteht aus Auenlehmen der Bodenklasse 4 und Rheinsanden / Rheinkiesen der Bodenklasse 3 - 5.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Nach PN 98 werden für die Entsorgung des Aushubmaterials Haufwerksbeprobungen notwendig. Diese können von unserem Büro im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung durchgeführt werden.

8.3 Baugrubenabsicherung

8.3.1 Baugrubenböschung

Die Baugrube kann bei ausreichendem Platzangebot temporär bis 4 m Gesamthöhe mit einem Böschungswinkel von $\leq 50^\circ$ hergestellt werden. Ab 4 m Böschungshöhe ist eine Berme mit $b = 1,5$ m zwischenzubauen.

Am Böschungsfuß ist ein Arbeitsraum von mind. 0,50 m freizuhalten. Nach **DIN 4124** sind Verkehrslasten und Baumaterial bis zu 12 t mindestens 1 m und > 12 t mindestens 2 m von der Böschungskante fernzuhalten.

Die Böschungsflächen sind gegen Abspülungen und Auflockerungen mit einer reißfesten und UV-beständigen Folie abzuhängen. Die Folie ist mit Erdnägeln und Holzleisten an der Böschungswand zu fixieren.

Während der Bauzeit ist an den Böschungsoberkanten für eine kontrollierte Um- und Ableitung von Oberflächenwasser zu sorgen. Sofern das Gelände oberhalb der Baugrubenböschungen zur Baugrube geneigt ist, muss durch geeignete Maßnahmen (z. B. Dränagegraben, Erddamm mit kontrollierter hydraulischer Abführung des Oberflächenwassers, etc.) gewährleistet werden, dass im Falle von Niederschlägen kein Oberflächenwasser in die Baugrubenböschungen gelangen kann. Anderenfalls muss potentiell mit Erosion, Suffusion und Aufweichungen der in der Baugrubenböschung anstehenden Böden gerechnet werden. Dies kann zu rückschreitender Erosion bis hin zum Versagen der Baugrubenböschung führen.



8.3.2 Baugrubenverbau

Können die Böschungswinkel aufgrund eines zu geringen Platzangebotes nicht eingehalten werden, ist die Baugrube mittels zusätzlicher konstruktiver Maßnahmen zu sichern. Verbaumaßnahmen sind nach statischem Bemessen auszuführen. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind zu beachten.

Gegebenenfalls bietet sich hier ein Trägerverbau mit allseitig gehobelten Bohlen und vorgebauten Geotextilvlies oder Spritzbetonausfachung oder vergleichbarem an. Sofern die Träger rückverankert werden müssen, sind potentielle Leitungs- und Kanaltrassen zu beachten. Greift die Verankerung in fremde Grundstücke ein, so werden entsprechende Genehmigungen erforderlich.

Vor der Ausführung einer Sicherungsmaßnahme ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

8.4 **Herstellen des Rohplanums**

Die im Rohplanum anstehenden sandig-kiesigen Böden können bei Niederschlägen und dynamischen Belastungen leicht auflockern.

Werden im Rohplanum Schlufflinsen oder bindige Sande angetroffen, so sind diese auszukoffern und durch anfallende kapillarbrechende Sande / Kiese zu ersetzen.

Das freigelegte Rohplanum darf nicht mit schweren Geräten oder Radfahrzeugen befahren werden. Ist ein Befahren aufgrund der Größe des Baufelds notwendig, so muss das aufgelockerte Rohplanum mit Flächenverdichtern ausreichend nachverdichtet werden.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Wir empfehlen grundsätzlich, die Erdarbeiten in den trockenen Jahreszeiten durchzuführen, da bei feuchter Witterung erfahrungsgemäß ein erhöhter Zeit- und Kostenaufwand notwendig wird.

8.5 Fundamentherstellung

Der Gründungsboden im Bereich der Fundamentgräben darf weder aufgelockert noch durchweicht vorliegen. Die Fundamentgräben dürfen wegen der Gefahr des Zutritts von Oberflächenwasser bzw. Niederschlägen nicht über längere Zeiträume (über Nacht) offenstehen. Hat eine Auflockerung der Fundamentgräben stattgefunden, sind die Fundamentgräben mit entsprechendem Verdichtungsgerät nachzuverdichten.

Da im Gründungsbereich Sande und Kiese anstehen, können die Fundamentgräben aufgrund der geringen Kohäsion der Sande/Kiese bei seitlicher Belastung leicht einbrechen. Es ist darauf zu achten, dass eine ebene Gründungsfläche der Fundamente entsprechend der vorgegebenen Aufstandsfläche gewährleistet ist.

Evtl. ist es technisch günstiger das Erdrohplanum im Tiefgaragenbereich bis auf Fundamentunterkante auszuheben und die Fundamente mittels Schalung herzustellen.

Wir empfehlen, sofort nach dem Aushub mit der Herstellung der Fundamente zu beginnen und die Sauberkeitsschicht einzubauen. Der Gründungsboden ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

8.6 Unterbau der Bodenplatten

Aufgrund der kapillarbrechenden Eigenschaften der anstehenden Böden im Erdrohplanum wird kein Bodenplattenunterbau erforderlich. Das Planum ist vor dem Einbringen des Betons mittels Flächenverdichter ausreichend nachzuverdichten.



Werden im Rohplanum Schlufflinsen oder bindige Sande angetroffen, so sind diese auszukoffern und durch anfallende kapillarbrechende Sande / Kiese zu ersetzen.

Über der dränfähigen Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer $\geq 0,05$ m mächtigen Sauberkeitsschicht aus geeignetem Beton oder Vgl., z. B. PE-Folie, vor.

8.7 Tiefgaragenoberbau (Pflasterdeckschicht)

Soll der Aufbau der Tiefgaragenbefestigungen mittels Pflasterdecken erfolgen, so empfehlen wir eine Bauweise mit Verbundsteinpflaster. Zur Festlegung des Aufbaues wurde die **Belastungsklasse Bk0,3** nach RStO 12, Zeile 1, für Abstellflächen zugrunde gelegt. Den Aufbau innerhalb des Erdrohplanums empfehlen wir wie folgt herzustellen:

Belastungsklasse Bk0,3

Pflasterdecke	ca. 8 cm	(z. B. Verbundsteinpflaster)
Bettung	ca. 4 cm	(Körnung gemäß TL Plaster-StB)
<u>Tragschicht (KFT 0/45)</u>	<u>ca. 28 cm</u>	
<i>Gesamtaufbau</i>	<i>ca. 40 cm</i>	(über Erdrohplanum)

Aufgrund der vorherrschenden Frostempfindlichkeitsklasse F1 – F2 ist eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von ≥ 40 cm erforderlich.

Bei einer Ausführung der Oberflächenbefestigung der Tiefgarage mit einem Pflasterbelag ist zum Schutz des Grundwassers eine flächendeckende Sperrschicht (z. B. Kunststoff, hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) oder vgl.) gegen das Einsickern von wassergefährdenden Stoffen (Öl, Ottokraftstoff, usw.) auszubilden. Die Sperrschicht ist unterhalb der Tragschicht anzuordnen.



8.8 Arbeitsraumverfüllungen

Arbeitsräume sind gemäß den Vorgaben der DIN 18300 und ZTVE-StB 09 mit ideal verdichtbarem Material (Empfehlung: V1-Material, z. B.: Sand-Kies-Gemisch (Schottergemisch, z. B. 0/45, o. Ä.), anfallende Rheinsande / Rheinkiese) zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Je nach Wahl des Verfüllmaterials sind die Mindestanforderungen der Verdichtung gemäß ZTVE-StB 09, einzuhalten.

Wir empfehlen, insbesondere technisch überbaute Arbeitsräume (z. B. Zufahrten und Parkplätze) lagenweise (Schütthöhe $\leq 0,3$ m) mit 100%iger Proctordichte verdichtend mit o. g. verdichtungsfähigem Material (z. B. Sand-Kies-Gemisch, anfallende Auensande) zu verfüllen.

8.9 Frostsicherheit

Auf eine frostsichere Einbindung von $\geq 0,8$ m unter GOK ist allseitig zu achten. Ist die Frostsicherheit in Teilbereichen nicht gewährleistet, so müssen Frostschrützen angebracht werden.

8.10 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 sowie der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg (2005), Maßstab 1 : 350.000 ist das Untersuchungsgebiet wie folgt einzustufen:

Erdbebenzone	1
Baugrundklasse	S
Untergrundklasse	C

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 sind zu beachten.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

9. Bodenanalyse

9.1 Ausbauasphalt

Um den bestehenden Asphaltbelag auf eine mögliche Kohlenteerstämmigkeit hin zu untersuchen, wurden insgesamt 5 Asphaltproben aus den Straßendecken entnommen.

Aus den einzelnen Asphaltbruchstücken wurde eine Mischprobe erstellt und hinsichtlich einer möglichen Teerstämmigkeit zur chemischen Analyse nach den Richtlinien der RuVA-StB 01 („Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“) in ein entsprechendes Labor verbracht und analysiert. Hierbei wurde die Probe auf PAK im Feststoff und Phenole im Eluat untersucht.

Die Bewertung der Asphaltproben erfolgt in Anlehnung an die RuVA-StB 01 („Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen.

Diese Richtlinie berücksichtigt für die Bewertung Belange des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, des Bundesbodenschutzgesetzes, der Umweltverträglichkeit und des Arbeitsschutzes.

Für die Aspekte des Arbeitsschutzes sind die enthaltenen Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und Phenole zu betrachten. Die Betrachtung erfolgt anhand der Gesamtgehalte an PAK nach EPA.



Für den Boden- und Gewässerschutz ist von Bedeutung, in welchen Mengen PAK nach EPA und Phenole durch Wasser eluiert werden. Phenole werden anhand des Phenolindex im Eluat bewertet.

Analyseergebnisse:

Probe	PAK (nach EPA) [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungsklasse nach RuVA
Asphaltbruch 1-4	563	< 10	B

Aus den Analyseergebnissen ergibt sich, dass der Asphaltaufbruch des 1. BA entsprechend der **Verwertungsklasse B** verwendet werden kann.

Dieser Ausbaupasphalt kann im **Kaltemischverfahren mit Bindemittel** unter vollständiger Überbauung durch eine wasserundurchlässige Schicht eingebaut werden. Es ist ein PAK-Gehalt nach der Bindung mittels Bindemittel von $\leq 0,03$ mg/l im Eluat nachzuweisen. **Dieses Material ist somit unter o.g. Bedingungen im Straßenbau bedingt wiederverwendbar.**

Eine Verwertung als Deponieersatzbaustoff (PAK Gehalt < 1.000 mg/kg) ist mit diesem Material möglich.

Gemäß der „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen“ des Umweltministeriums Baden-Württembergs (Mai 2012) ist das Material in die **Deponieklasse II** einzustufen.

Wird im Zuge der Baumaßnahme organoleptisch auffälliger Asphaltaufbruch festgestellt, ist dieser zu separieren und für die weitere Verwertung bzw. Entsorgung neu zu beproben. Im Zweifel ist der Gutachter hinzuzuziehen.

9.2 Aushubböden

Um das voraussichtlich anfallende Aushubmaterial hinsichtlich der Verwertung bzw. Entsorgung orientierend beurteilen zu können, wurde aus den



entnommenen Bodenproben die Mischproben „Auffüllungen 1-4“, „Auffüllungen 5-10“, „Auenlehme 1-10“, „Sande/Kiese 1-10“ zusammengestellt und bezüglich der Richtlinien der VwV (Boden)³ chemisch untersucht.

Die Mischproben wurden wie folgt zusammengestellt:

	Einzelproben	Bodenschichten
Auffüllungen 1-4	RKS 1 (0,1 – 0,6 m) RKS 2 (0,1 – 0,7 m) RKS 3 (0,1 – 0,7 m) RKS 4 (0,0 – 0,5 m)	Auffüllungen
Auffüllungen 5-10	RKS 5 (0,1 – 0,8 m) RKS 6 (0,1 – 0,7 m) RKS 7 (0,1 – 0,3 m) RKS 8 (0,0 – 0,8 m) RKS 9 (0,0 – 1,2 m) RKS 10 (0,0 – 0,5 m)	Auffüllungen
Auenlehme 1-10	RKS 1 (0,6 – 1,6 m) RKS 2 (0,7 – 1,7 m) RKS 3 (0,7 – 1,5 m) RKS 4 (0,5 – 1,7 m) RKS 5 (0,8 – 1,6 m) RKS 6 (0,7 – 2,4 m) RKS 7 (0,3 – 1,6 m) RKS 8 (0,8 – 3,3 m) RKS 9 (1,2 – 2,7 m) RKS 10 (0,5 – 1,5 m)	Auenlehme
Sande/Kiese 1-10	RKS 1 (1,6 – 6,0 m) RKS 2 (1,7 – 6,0 m) RKS 3 (1,5 – 6,0 m) RKS 4 (1,7 – 6,0 m) RKS 5 (1,6 – 6,0 m) RKS 6 (2,4 – 6,0 m) RKS 7 (1,6 – 6,0 m) RKS 8 (3,3 – 6,0 m) RKS 9 (2,7 – 6,0 m) RKS 10 (1,5 – 6,0 m)	Rheinsande / Rheinkiese

³ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV) vom 14. März 2007. Tab. 6.1



Die Proben wurden nach VwV Boden, Tabelle 6-1, folgendermaßen bewertet:

Probe	VwV Boden, Tabelle 6-1
Auffüllungen 1-4	Sand
Auffüllungen 5-10	Sand
Auenlehme 1-10	Lehm / Schluff
Sande/Kiese 1-10	Sand

Abfalltechnische Bewertungsgrundlagen

Die Analyse der Mischproben erfolgte gemäß der Parameterliste nach der VwV-Boden Baden-Württemberg vom 14.03.2007, Tabelle 6-1. Diese Liste entspricht etwa den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 gemäß den überholten LAGA-Mitteilungen Nr. 20.

Gemäß VwV-Boden werden die Messbefunde des zu verwertenden Bodenmaterials den Zuordnungswerten gemäß Tabelle 6-1 gegenübergestellt. Dadurch kann das Bodenmaterial einer „Einbaukonfiguration“ zugeordnet werden.

Die VwV-Boden wird auf Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen kleiner und größer 10 Vol.-% (entspricht „LAGA Boden“ und „LAGA Baustoffe“) angewendet.

Bei der „Qualitätsstufe“ Z0 werden für die Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton für die Parameter Schwermetalle und Arsen im Feststoff unterschiedliche Zuordnungswerte genannt.

Bei einer „Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen“ (z. B. Landschaftsbau) und zur „Verfüllung von Abgrabungen“ (Abbau von Steinen und Erde) wird zwischen den Einbaukonfigurationen Z0 und Z0* unterschieden. Für die Verfüllung von Abgrabungen darf Z0 uneingeschränkt verwendet werden.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Der Einbau von Z0*-Bodenmaterial ist unter bestimmter Voraussetzung (Abdeckung, Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand, außerhalb der WSZ IIIA, Zone III Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete und Karstgebiete) möglich.

Bodenmaterial mit der Qualitätsstufe Z1 und Z2 kann ausschließlich in technischen Bauwerken (z. B. Straßenbau, Bau von Lärm- und Sichtschutzwällen, Herstellung von Parkplatzflächen) verwertet werden.

Bei der Einbaukonfiguration Z1 wird zwischen Z1.1 und Z1.2 mit günstigen hydrogeologischen Verhältnissen unterschieden. Es handelt sich um eine Verwertung in technischen Bauwerken mit wasserdurchlässiger Oberfläche bzw. ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen (z. B. Parkplatzflächen, nicht versiegelt). Hierbei sind einige Bedingungen einzuhalten.

Bei der Einbaukonfiguration Z2 handelt es sich um eine Verwertung in technischen Bauwerken. Es handelt sich hierbei z. B. um Bauwerke mit wasserundurchlässigen Deckschichten (z. B. Parkplätze mit Beton- oder Asphaltdecke). Hierbei sind einige Bedingungen einzuhalten.

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte (größer) Z2 erfolgt die Bewertung gemäß der Deponieverordnung (DepV; Deponieklasse DKI und DKII und sonstigen in Baden-Württemberg gültigen Vorschriften).

Die Laborergebnisse sind als Anlage gemäß den Prüfberichten 449/1315 bis 449/1318 der BVU GmbH, Markt Rettenbach, dargestellt.



Analyseergebnisse

Das beprobte Bodenmaterial erfüllt unter Verwendung der in Baden-Württemberg derzeit gültigen **VwV-Boden** analytisch-chemisch die Anforderungen der folgenden **Qualitätsstufen (Einbauklassen)**:

Probe	Grenzwertüberschreitende(r) Parameter (größer Z0)	ausschlaggebende (r) Parameter	Einstufung nach VwV-Boden
Auffüllungen 1-4	Arsen: 27 mg/kg Cadmium: 0,6 mg/kg	Arsen (FS)	Z 1.1
Auffüllungen 5-10	Arsen: 18 mg/kg Blei: 56 mg/kg Cadmium: 0,48 mg/kg Kupfer: 35 mg/kg Nickel: 23 mg/kg Zink: 138 mg/kg PCB: 0,26 mg/kg Benzo(a)pyren: 2,9 mg/kg PAK: 27 mg/kg pH: 11,50 el. Leitfähigkeit: 1012 µS/cm Kupfer: 95 µg/l	PCB (FS) Benzo(a)pyren (FS) PAK (FS)	Z 2
Auenlehme 1-10	keine Überschreitung	--	Z 0
Sande/Kiese 1-10	PCB: 0,08 mg/kg	PCB (FS)	Z 0* IIIA

FS = Feststoff, EL = Eluat

Bewertung nach VwV

Das beprobte Material erfüllt in Bezug auf den hier untersuchten Parameterumfang und unter Verwendung der in Baden-Württemberg derzeit gültigen **VwV-Boden** analytisch-chemisch die Anforderungen der folgenden Qualitätsstufen (Einbauklassen):

Auffüllungen 1-4:	Qualitätsstufe Z 1.1
Auffüllungen 5-10:	Qualitätsstufe Z 2
Auenlehme 1-10:	Qualitätsstufe Z 0
Sande/Kiese 1-10:	Qualitätsstufe Z 0* IIIA

Aushubmaterial, das nicht für den Wiedereinbau vorgesehen ist, ist entsprechend den Angaben der VwV Boden gemäß seiner jeweiligen Qualitätsstufe zu verwerten bzw. zu entsorgen.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

HINWEISE:

Das Ergebnis der orientierenden umwelttechnischen Untersuchung und der Einordnung in den Zuordnungswert gemäß VwV-Boden wurde im Hinblick auf eine Verwertung des Materials in entsprechenden technischen Bauwerken durchgeführt.

Ist eine entsprechende **Verwertung** des anfallenden Materials **nicht** möglich und muss daher eine Entsorgung des Materials auf einer Deponie (Verwertung oder Beseitigung) erfolgen, so sind in Abhängigkeit der annehmenden Stellen eventuell weitere Untersuchungen (Probennahmen, weiterführende Laboranalysen) erforderlich.

Es ist zu beachten, dass bei einem Antreffen von organoleptisch auffälligem Material, dieses separiert und getrennt entsorgt/verwertet werden muss. Im Zweifel ist der Gutachter hinzuzuziehen.

10. Anmerkungen

Die dargestellte Baugrundsituation beruht auf einer Interpretation von punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen sind daher nicht ausgeschlossen und müssen dem Gutachter sofort angezeigt werden.

Zur Abnahme des Gründungsbodens ist der Gutachter hinzuzuziehen.

Der Gutachter ist frühzeitig in die weitere Ausführungsplanung mit einzubeziehen. Treten im Verlauf der Bauarbeiten Unregelmäßigkeiten auf oder kündigen sich Schäden in der Baugrube oder in der Nachbarschaft an, so ist der Gutachter sofort zu verständigen.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

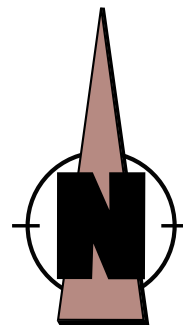
Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

(pdf-Dokument ohne Unterschrift gültig)

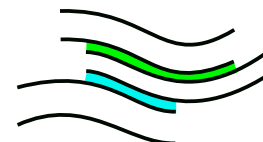
N. Wengert, Dipl.-Min.

P. Keinarth, M.Sc. Geow.



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

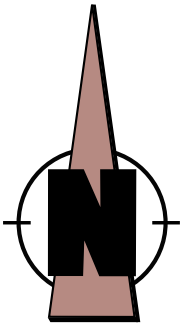
Schwetzingen, Pfaudler-Areal
- Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

gezeichnet: P. Keinarth / 18.08.2020




Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000


Projekt-Nr.: E 20862



Planursprung
Gemeinde Schefflitz, Ot. Unterschefflitz, "Klinge/Hintere Klinge"
Abwasserbeseitigung
Maßstab 1 : 250, vom 26.02.2011
Plan-Nr. : 29104-03-002-01-LP-11
Ingenieur-büro sack & partner
74740 Adelsheim. Telefon 06291/62170,
E-mail: infotbb@sackupartner.de

-  RKS1 Kleinrammbohrung
-  RKS1/DPH1 Kleinrammbohrung / Rammsondierung
-  P1 Grundwasserbeobachtungspegel

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

Schwetzingen, Pfadler-Areal
- Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -
Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: P. Keinarth / 18.08.2020	Anlage-Nr.: 1.2
Maßstab: ohne	Projekt-Nr.: E 20862

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung Nr.: RKS 1 / Blatt 1						Datum: 21.07.2020		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,10	a) Schwarzdecke			BKL 1 + 4				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Schwarzdecke	h)					
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b) Kies = Naturschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW					
1,10	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
1,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,SU⁻					
2,30	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			BKL 3				
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auesand	h) SW					
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) hellbraun - braun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung						Datum: 21.07.2020		
Nr.: RKS 2 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Schwarzdecke				BKL 1 + 4			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Schwarzdecke	h)	i)				
0,70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3 - 5			
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW	i) +				
1,70	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL	i) +				
2,60	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				BKL 3			
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auesand	h) SW	i) +				
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3 - 5			
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung						Datum: 21.07.2020		
Nr.: RKS 3 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,10	a) Schwarzdecke				BKL 1 + 4			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Schwarzdecke	h)	i)				
0,70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3 - 5			
	b) Kies = Asphaltbruchstücke, Naturschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i) +				
1,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL	i) +				
2,40	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auesand	h) SW	i)				
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3 - 5			
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung Nr.: RKS 4 / Blatt 1						Datum: 21.07.2020		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Auffüllung	h) TL					
1,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig			BKL 4				
	b) schwach kiesig = LöB							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun - beige					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
3,40	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW					
4,80	a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig			BKL 3				
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auesand	h) SW,SI					
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auekies	h) GW					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
						AZ: E 20862			
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden									
Bohrung						Datum: 21.07.2020			
Nr.: RKS 5 / Blatt 1									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk-gehalt		
0,10	a) Verbundstein								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g) Verbundstein	h)						
0,80	a) Kies, stark sandig, schluffig			BKL 3 - 5					
	b) Kies = Ziegelstein-, Beton- und Keramikbruchstücke, Aschereste								
	c) mitteldicht	d)	e) schwarz - grau						
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW						
1,60	a) Schluff, tonig, feinsandig			BKL 4					
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun						
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL						
2,40	a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig			BKL 3					
	b)								
	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun						
	f)	g) Auesand	h) SW,SU						
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5					
	b) schwach kalkhaltig								
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) hellbraun						
	f)	g) Auekies	h) GW,SW						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung						Datum: 21.07.2020		
Nr.: RKS 6 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,10	a) Schwarzdecke							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Schwarzdecke	h)					
0,70	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3 - 5				
	b) Kies = Ziegelsteinbruchstücke, Brandschutt, Asphaltreste							
	c) mitteldicht	d)	e) schwarz					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW					
1,20	a) Schluff, tonig, feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
2,40	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
3,60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW					
6,00	a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig			BKL 3				
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht	d)	e) beige					
	f)	g) Auesand	h) SW					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,10	a) Schwarzdecke								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g) Schwarzdecke	h)						i)
0,70	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig			BKL 3 - 5					
	b) kiesig = Kalksteinbruchstücke, Asphalt- und Schlackereste								
	c) mitteldicht	d)	e) braun						
	f)	g) Auffüllung	h) GW						i) +
1,00	a) Schluff, stark tonig, feinsandig			BKL 4					
	b)								
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun						
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL						i) +
1,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			BKL 4					
	b)								
	c) halbfest	d)	e) hellbraun						
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL						i) +
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5					
	b) schwach kalkhaltig								
	c) mitteldicht	d)	e) braun						
	f)	g) Auesand	h) GW,SW						i)

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage:

Bericht:

AZ: **E 20862**

Bauvorhaben: **Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden**

Bohrung

Datum: **21.07.2020**

Nr.: **RKS 7 / Blatt 1**

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung						Datum: 21.07.2020		
Nr.: RKS 8 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,80	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b) Kies = Ziegel- und Sandsteinbruchstücke, Gipsreste							
	c) mitteldicht	d)	e) braun - dunkelbraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW					
1,70	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
3,30	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, schwach organisch			BKL 4				
	b) schwach kalkhaltig							
	c) halbfest	d)	e) dunkelbraun - schwarz					
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL					
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auekies	h) GW,SW					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: E 20862		
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden								
Bohrung						Datum: 21.07.2020		
Nr.: RKS 9 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,50	a) Sand, kiesig, schluffig, schwach tonig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) SW, GU					
1,20	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig			BKL 3 - 5				
	b) schwach kiesig = Sandstein- und Glasbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, SU⁻					
2,70	a) Schluff, stark tonig, feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige - hellbraun					
	f)	g) Auelehm	h) UL, TL					
3,80	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b) schwach kalkhaltig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun - gelb					
	f)	g) Auesand	h) SW, GW					
6,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) braun - hellbraun					
	f)	g) Auekies	h) GW, SW					

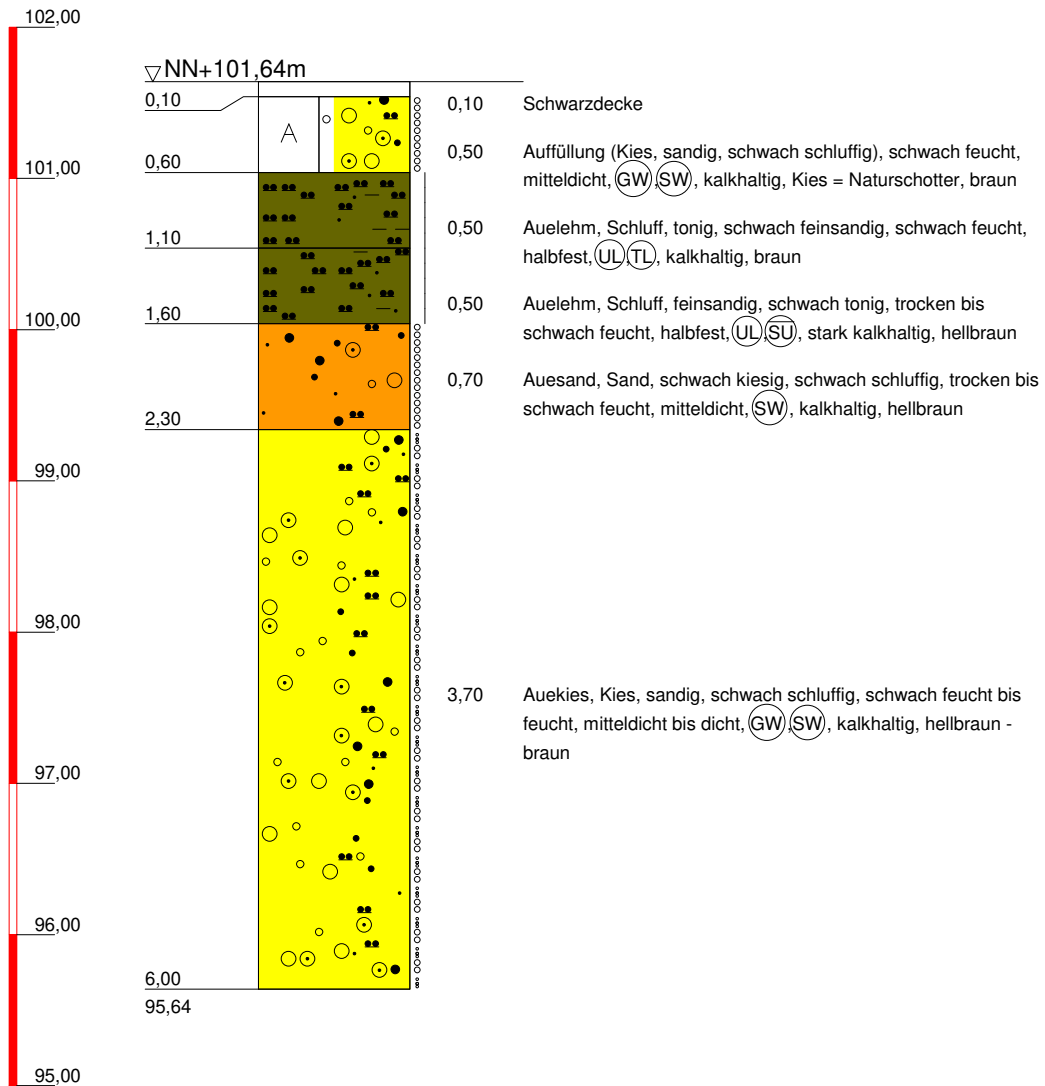
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: E 20862	
Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal, Neubau von 36 Wohn- u. Gewerbegebäuden							
Bohrung Nr.: RKS 10 / Blatt 1					Datum: 21.07.2020		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
0,50	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3 - 5			
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW i) +				
1,10	a) Schluff, stark tonig, feinsandig			BKL 4			
	b) schwach kalkhaltig						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Auelehm	h) UL,TL i)				
1,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			BKL 4			
	b)						
	c) halbfest	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Auelehm	h) UL,SU⁻ i) ++				
6,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3 - 5			
	b) schwach kalkhaltig						
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) braun - hellbraun				
	f)	g) Auekies	h) GW,SW i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

NN+m

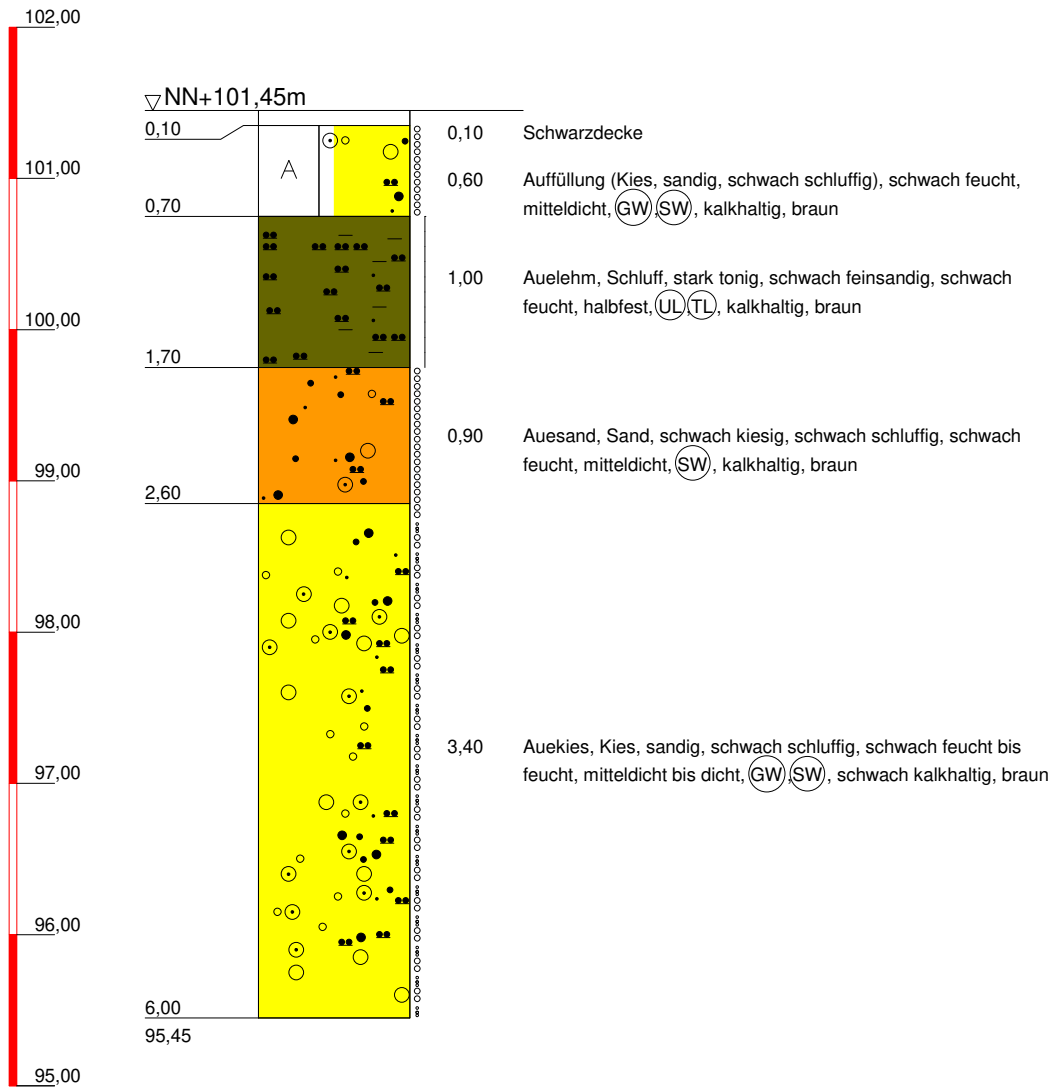
RKS 1



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

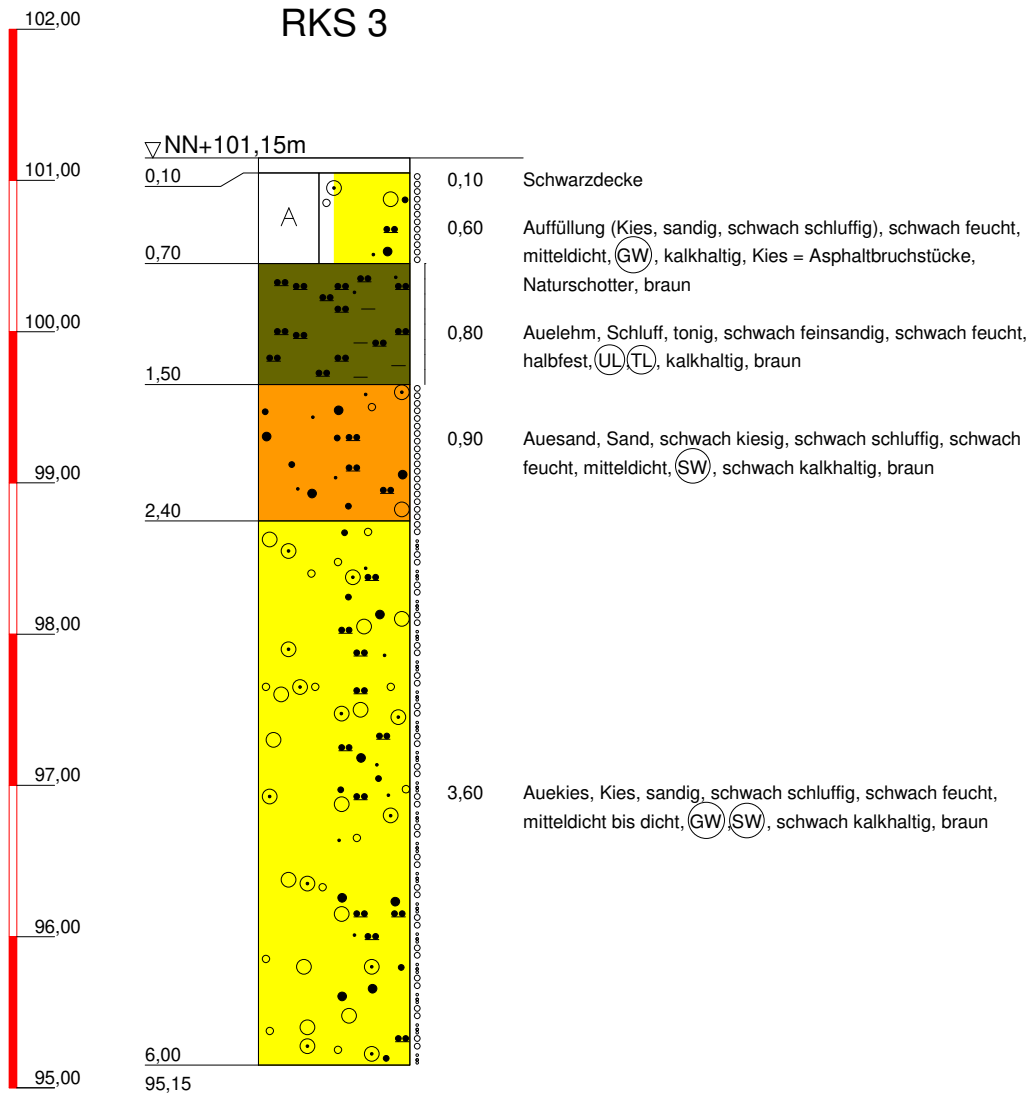
NN+m

RKS 2



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

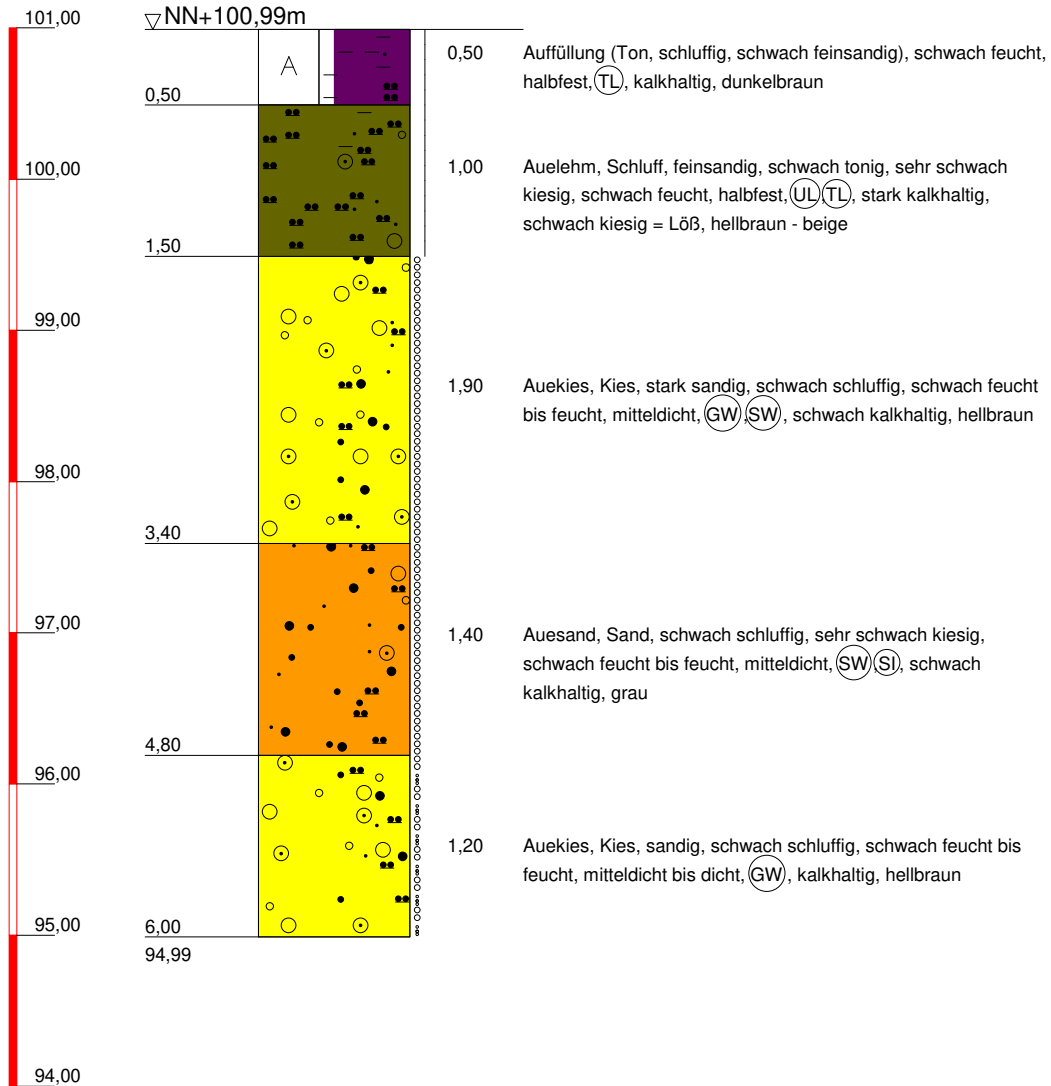
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

RKS 4

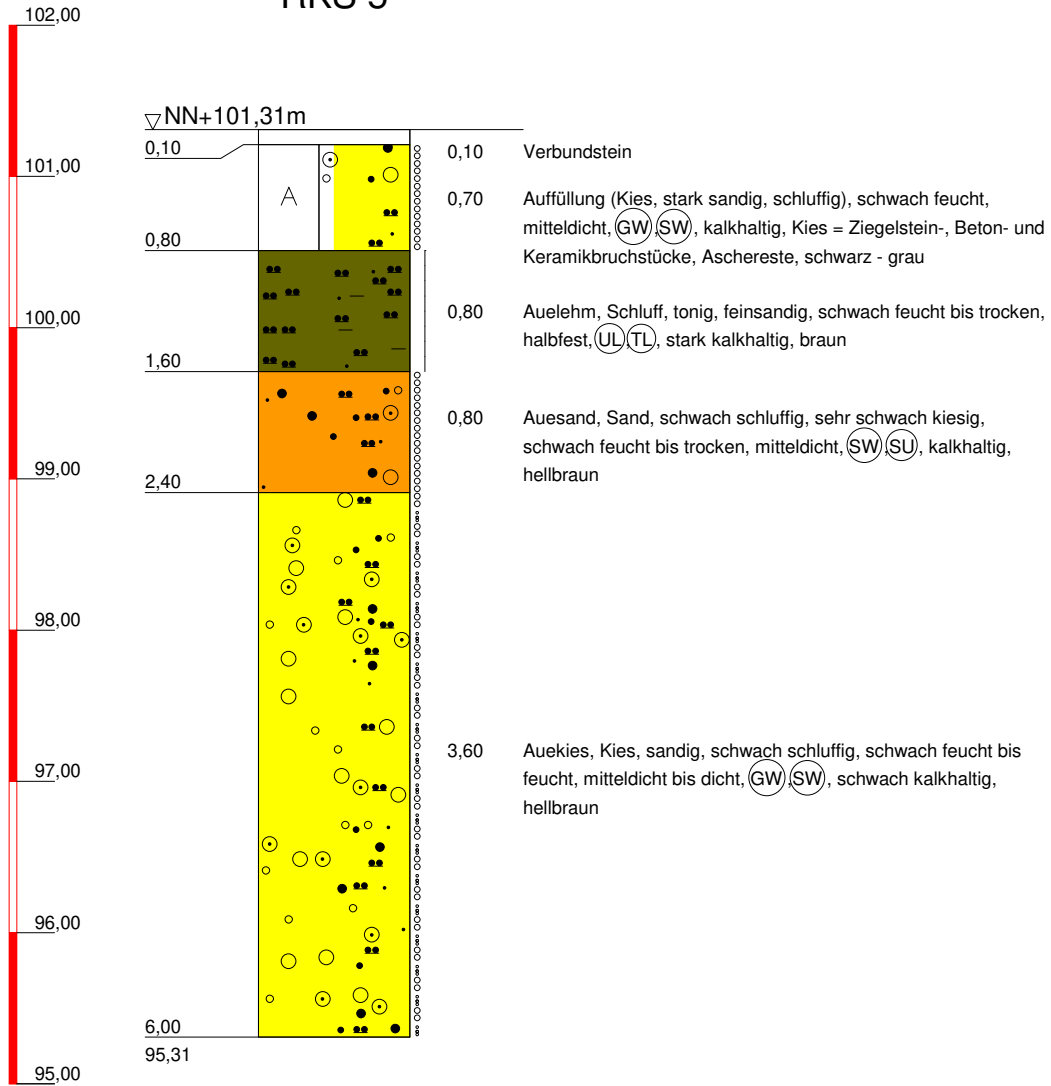
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

NN+m

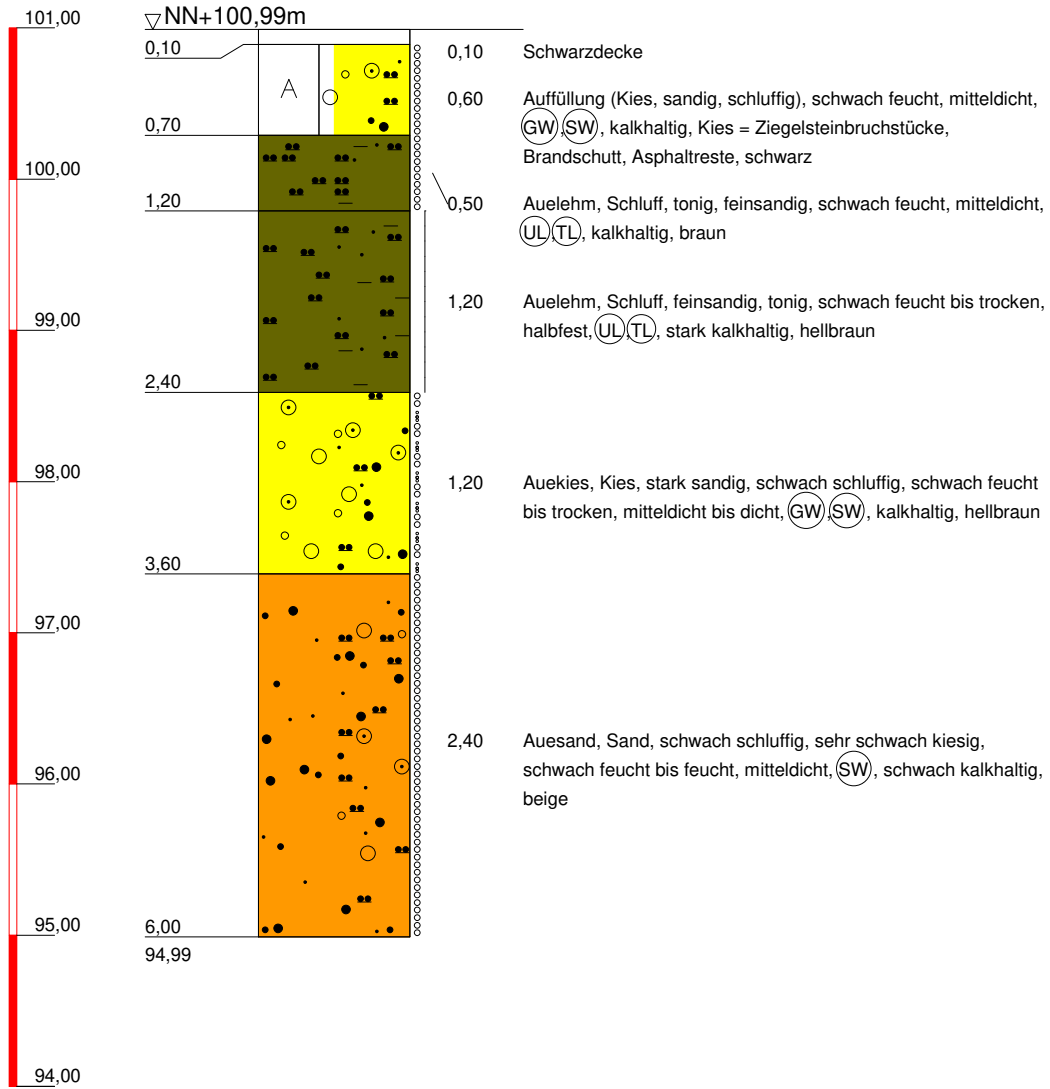
RKS 5



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

RKS 6

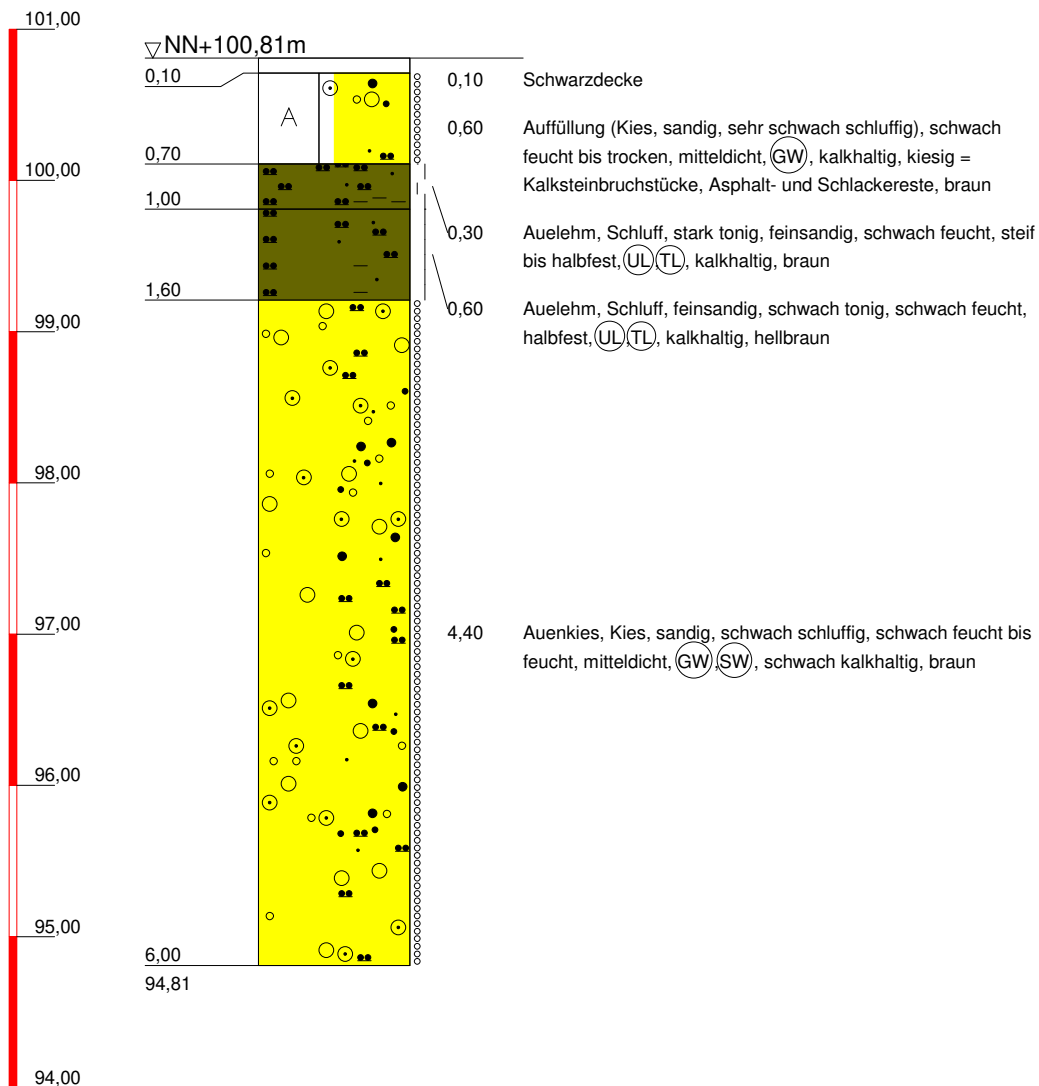
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

NN+m

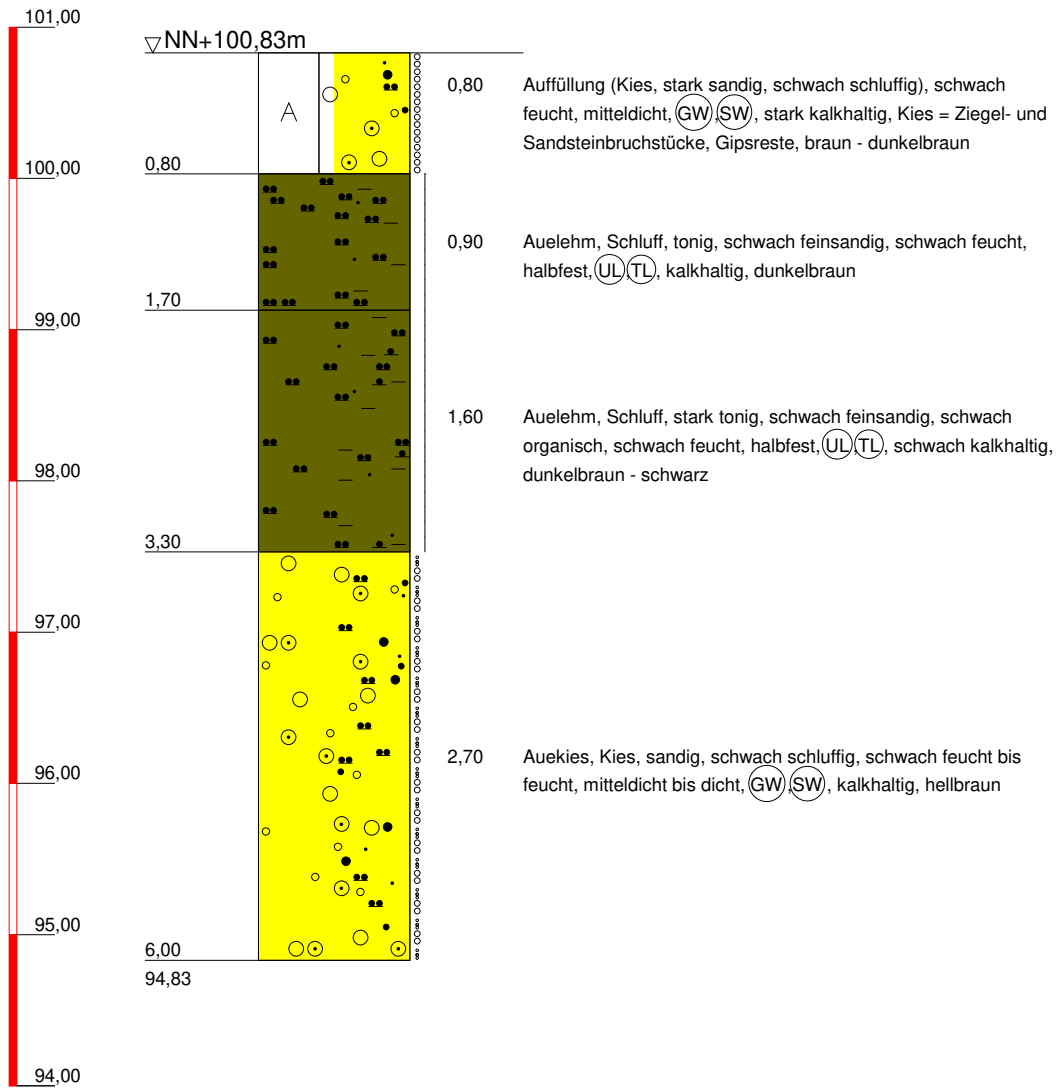
RKS 7



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

NN+m

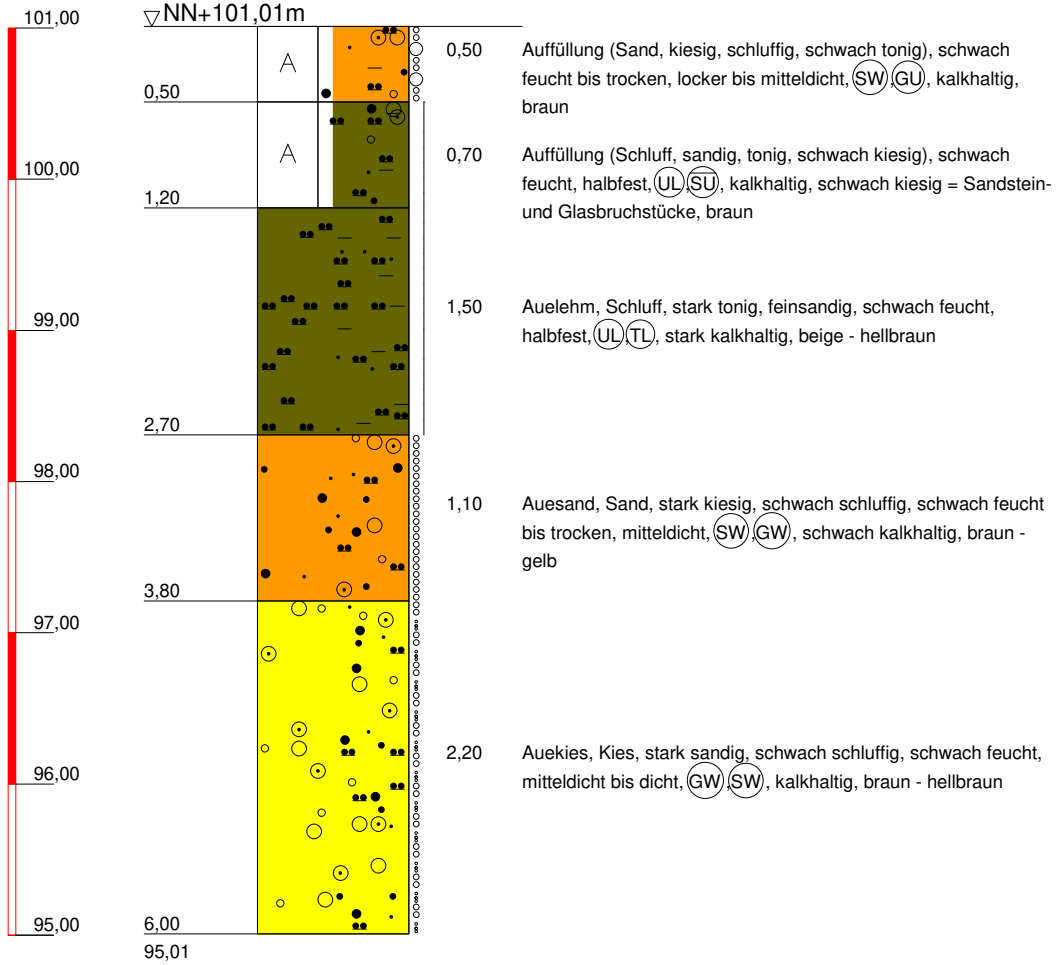
RKS 8



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

RKS 9

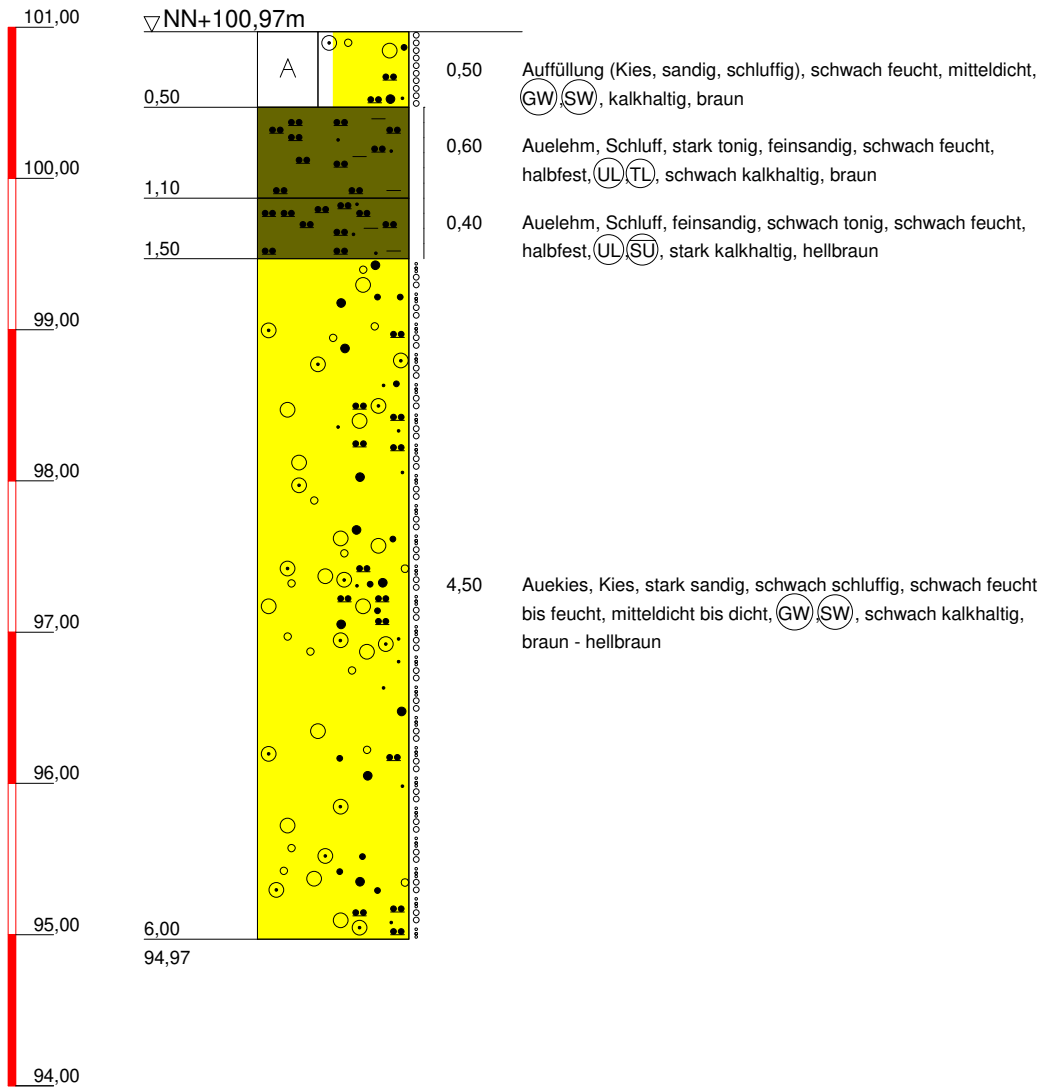
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

RKS 10

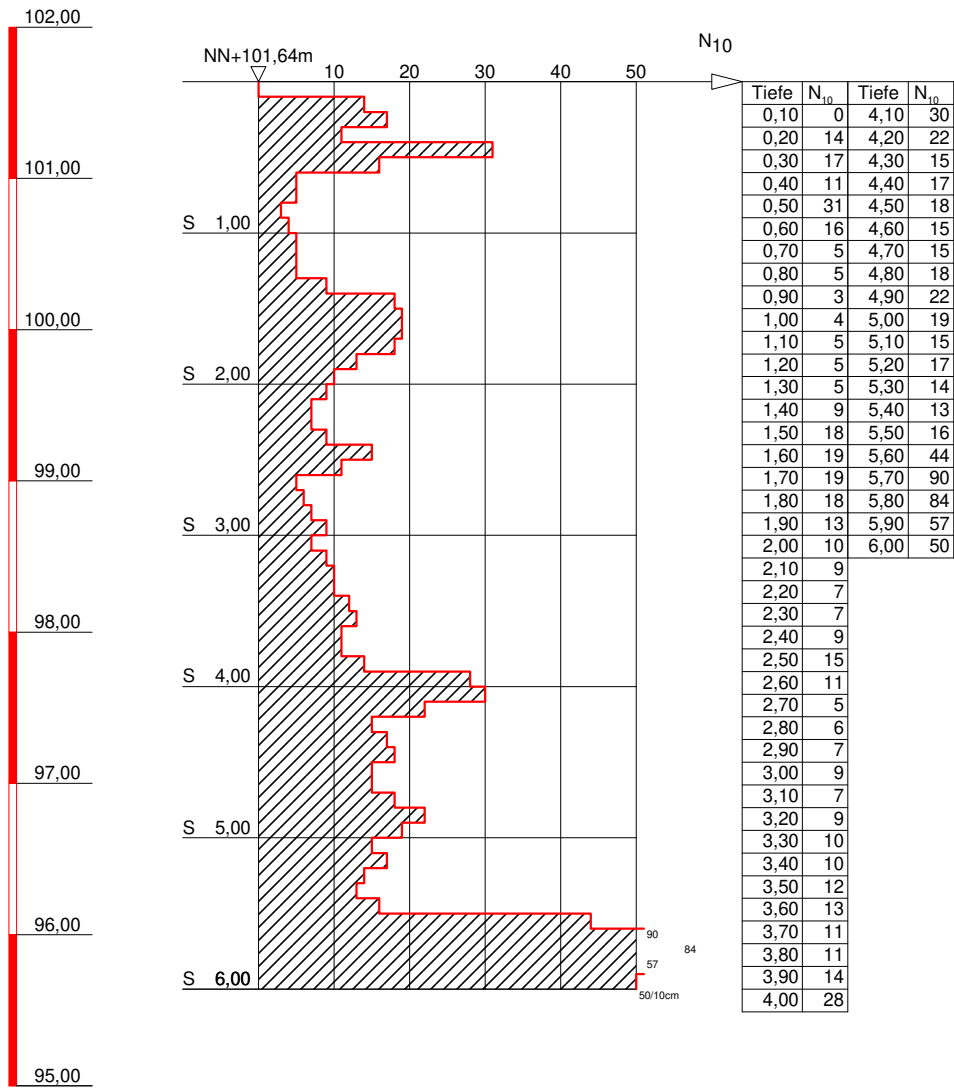
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

NN+m

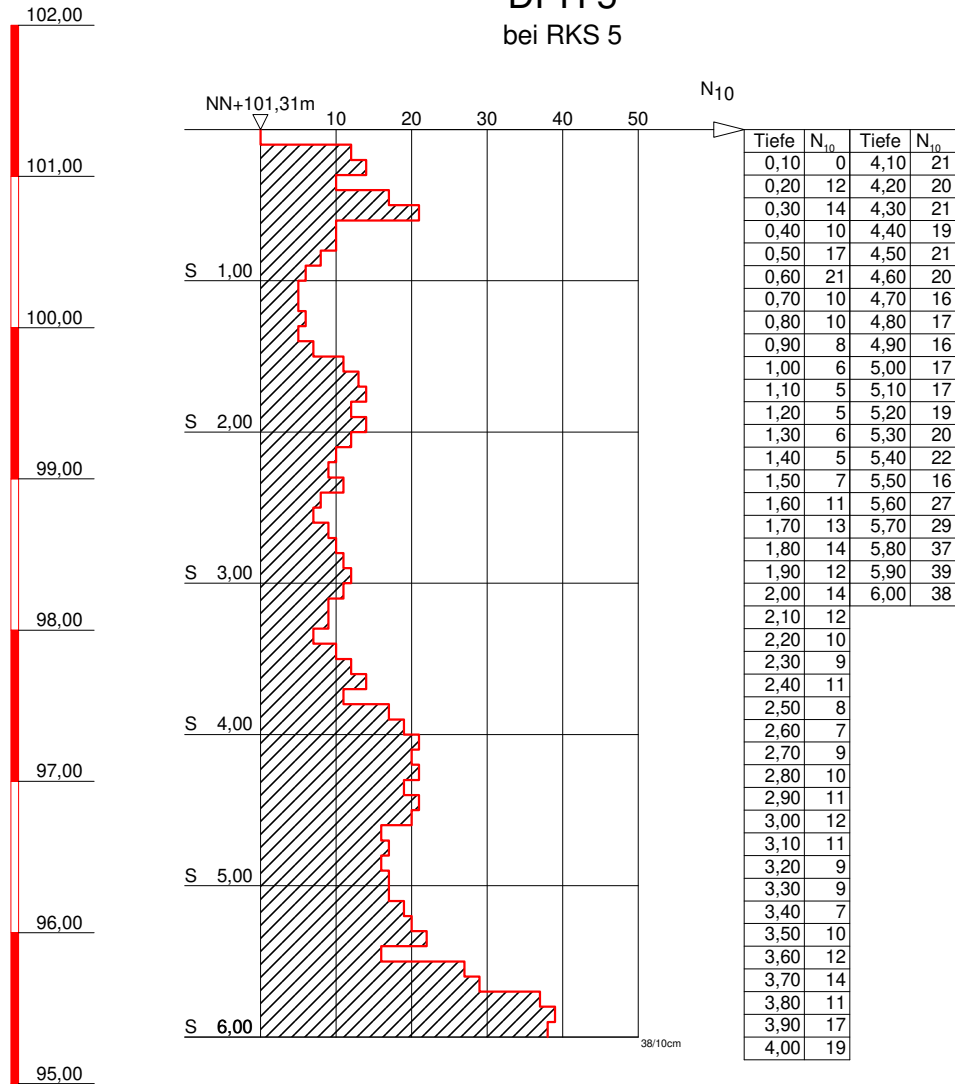
DPH 1



<p>TÖNIGES GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

NN+m

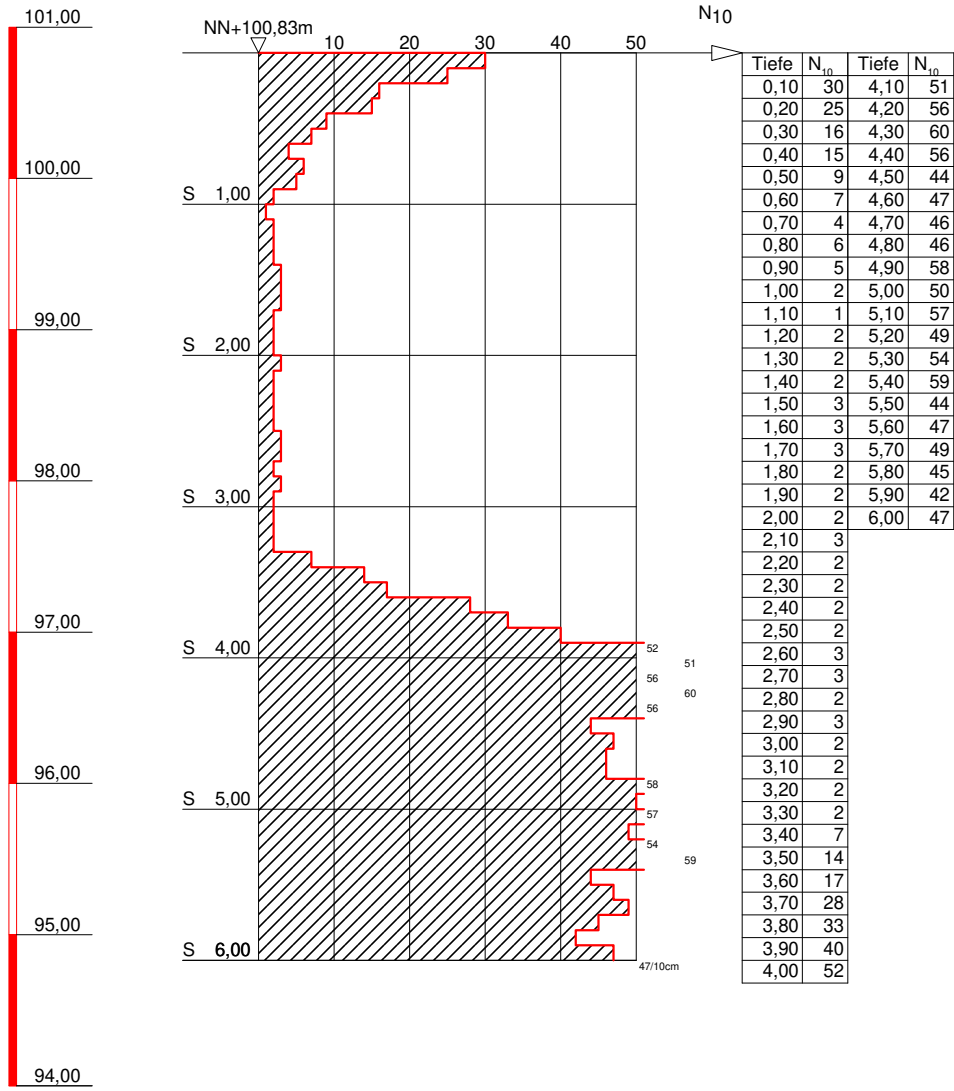
DPH 5 bei RKS 5



<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: red; font-size: 1.2em;">TÖNIGES GmbH</p> <p style="text-align: center;">Beratende Geol. und Ing.</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

DPH 8 bei RKS 8

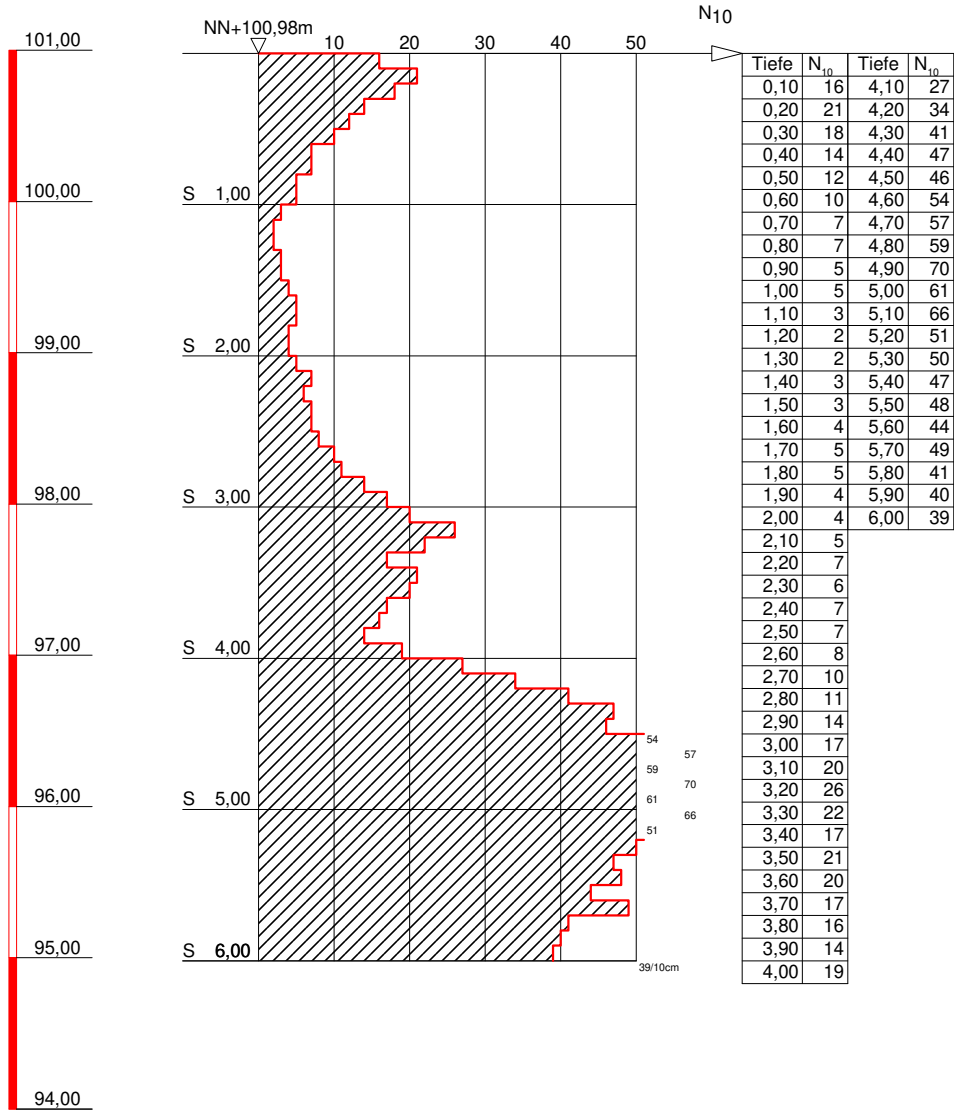
NN+m



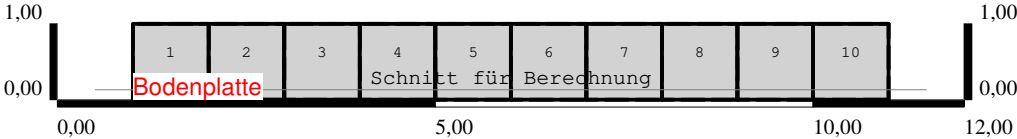
<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: red; font-size: 1.2em;">TÖNIGES GmbH</p> <p style="text-align: center;">Beratende Geol. und Ing.</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth

DPH 10 bei RKS 10

NN+m



<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: red; font-size: 1.2em;">TÖNIGES GmbH</p> <p style="text-align: center;">Beratende Geol. und Ing.</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden -</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth



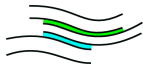
© by IDAT GmbH 2001-2014

Bauvorhaben: Schwetzingen
Pfaudler Areal

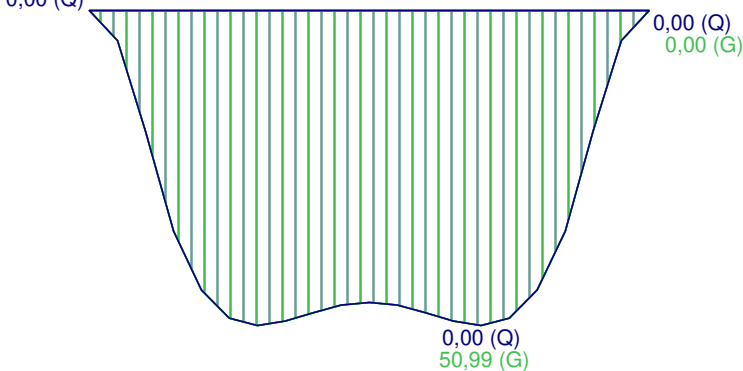
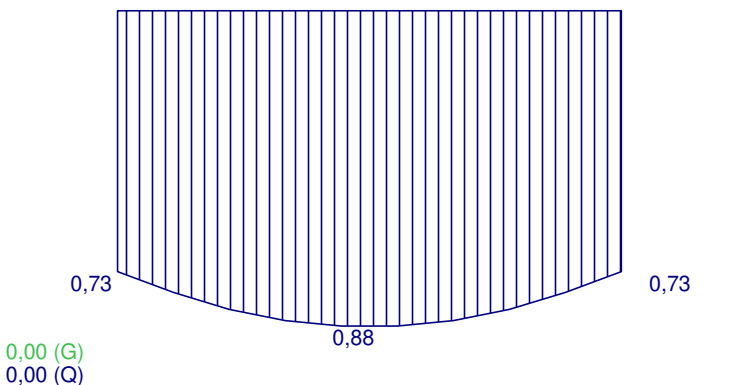
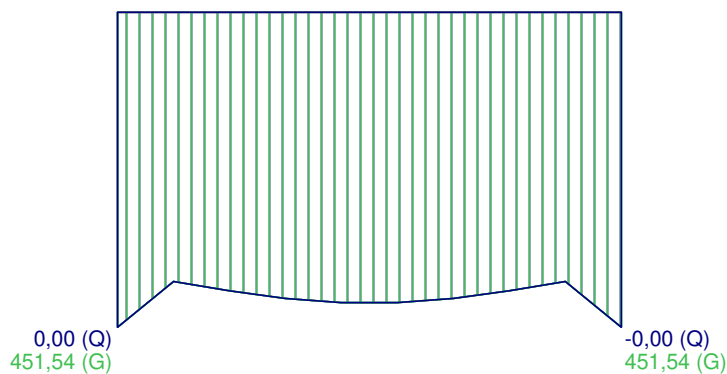
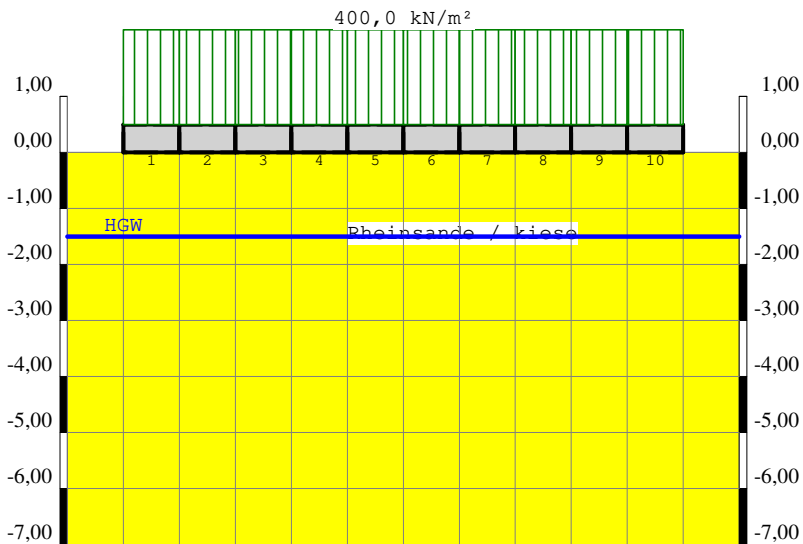
Projekt-Nr.: E 20862
Datum: 14.08.2020

Bodenplatten 1. Bauabschnitt

sigma = 400 kN/m²
Bearbeiter: P. Keinarth, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:100, 1:100



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



0,00 5,00 10,00 12,00

© by IDAT GmbH 2001-2014

Bauvorhaben: Schwetzingen
Pfaudler Areal

Projekt-Nr.: E 20862

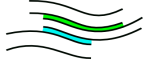
Datum: 14.08.2020

Bodenplatten 1. Bauabschnitt

sigma = 400 kN/m²

Bearbeiter: P. Keinarth, M.Sc. Geow.

Maßstab X, Y: 1:135, 1:135



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem
Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,50 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 1,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 12,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 6,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feldlänge [m]	Feldbreite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifigkeit [m ⁴]
1	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,50	0,0104
2	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,50	0,0104
3	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,50	0,0104
4	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,50	0,0104
5	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,50	0,0104
6	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,50	0,0104
7	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,50	0,0104
8	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,50	0,0104
9	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,50	0,0104
10	1,00	1,00	10,00	11,00	--	0,50	0,0104

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel- modul [MN/m ²]
Schicht 1	horizontal	18,00	10,50	80,00	80,00

Bauvorhaben: Schwetzingen
Pfaudler Areal

Projekt-Nr.: E 20862

Datum: 14.08.2020

Bodenplatten 1. Bauabschnitt

sigma = 400 kN/m²

Bearbeiter: P. Keinarth, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1
1	7,00
2	7,00
3	7,00
4	7,00
5	7,00
6	7,00
7	7,00
8	7,00
9	7,00
10	7,00

- Grundwasserstand bei 1,50 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	1,00	2,00	400,00	1,35
2	2	2,00	3,00	400,00	1,35
3	3	3,00	4,00	400,00	1,35
4	4	4,00	5,00	400,00	1,35
5	5	5,00	6,00	400,00	1,35
6	6	6,00	7,00	400,00	1,35
7	7	7,00	8,00	400,00	1,35
8	8	8,00	9,00	400,00	1,35
9	9	9,00	10,00	400,00	1,35
10	10	10,00	11,00	400,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA (Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1) (A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheit für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel (tan Phi) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dränierter Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierete Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Schwetzingen
Pfaudler Areal

Projekt-Nr.: E 20862
Datum: 14.08.2020

Bodenplatten 1. Bauabschnitt

sigma = 400 kN/m²
Bearbeiter: P. Keinarth, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	1,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	1,500					19,52/ 0,00
	1,500	412,50/ 0,00	451,54/ 0,00	0,731	4,88/ 0,00	19,52/ 0,00
	2,000				19,52/ 0,00	39,04/ 0,00
2	2,500					25,72/ 0,00
	2,500	412,50/ 0,00	385,86/ -0,00	0,789	35,71/ 0,00	25,72/ 0,00
	3,000				45,24/ 0,00	12,40/ 0,00
3	3,500					5,76/ 0,00
	3,500	412,50/ 0,00	399,21/ 0,00	0,837	49,78/ 0,00	5,76/ 0,00
	4,000				50,99/ 0,00	-0,89/ 0,00
4	4,500					-2,08/ 0,00
	4,500	412,50/ 0,00	410,11/ -0,00	0,868	50,25/ 0,00	-2,08/ 0,00
	5,000				48,91/ 0,00	-3,28/ 0,00
5	5,500					-1,64/ 0,00
	5,500	412,50/ 0,00	415,78/ 0,00	0,883	47,68/ 0,00	-1,64/ 0,00
	6,000				47,27/ 0,00	0,00/ 0,00
6	6,500					1,64/ 0,00
	6,500	412,50/ 0,00	415,78/ -0,00	0,883	47,68/ 0,00	1,64/ 0,00
	7,000				48,91/ 0,00	3,28/ 0,00
7	7,500					2,08/ 0,00
	7,500	412,50/ 0,00	410,11/ -0,00	0,868	50,25/ 0,00	2,08/ 0,00
	8,000				50,99/ 0,00	0,89/ 0,00
8	8,500					-5,76/ 0,00
	8,500	412,50/ 0,00	399,21/ -0,00	0,837	49,78/ 0,00	-5,76/ 0,00
	9,000				45,24/ 0,00	-12,40/ 0,00
9	9,500					-25,72/ 0,00
	9,500	412,50/ 0,00	385,86/ -0,00	0,789	35,71/ 0,00	-25,72/ 0,00
	10,000				19,52/ 0,00	-39,04/ 0,00
10	10,500					-19,52/ 0,00
	10,500	412,50/ 0,00	451,54/ -0,00	0,731	4,88/ 0,00	-19,52/ 0,00
	11,000				0,00/ 0,00	-0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 451,54/ 0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 0,88 cm

max. Biegemoment = 50,99/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = -39,04/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

max. Biegemoment = 68,84 kNm/m

max. Querkraft = -52,70 kN/m

Bauvorhaben: Schwetzingen
Pfaudler Areal

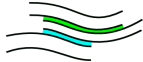
Projekt-Nr.: E 20862

Datum: 14.08.2020

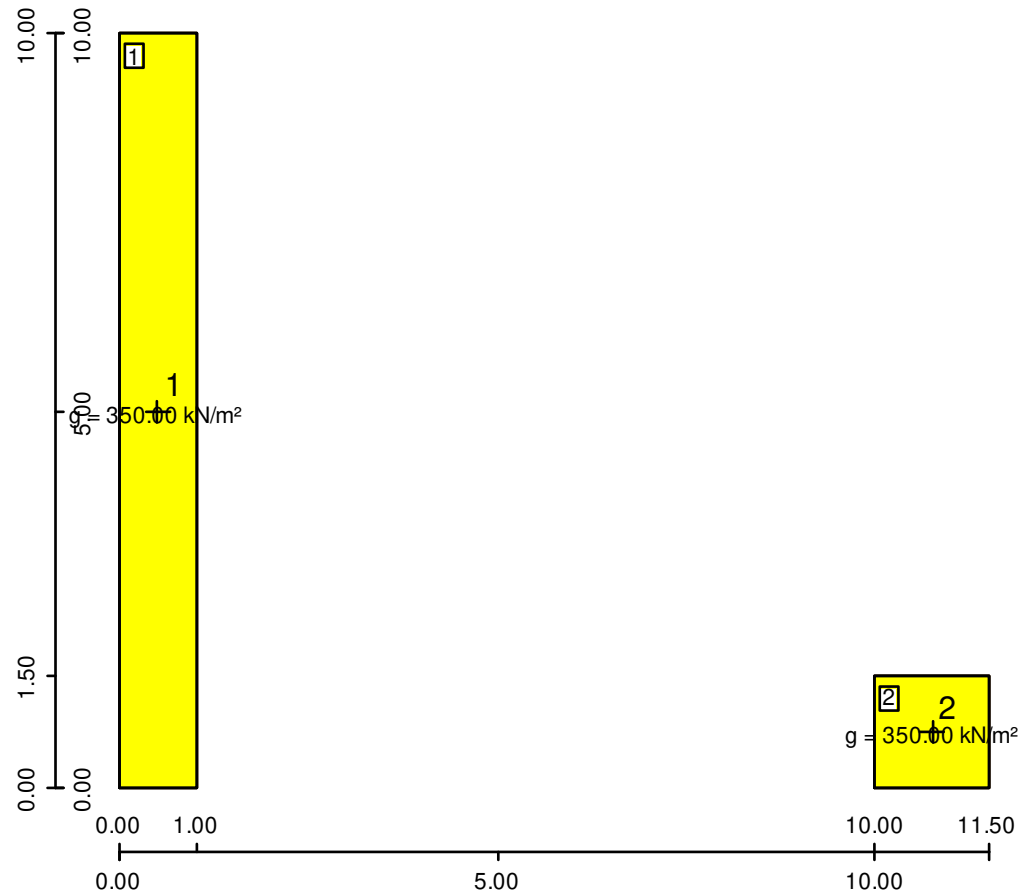
Bodenplatten 1. Bauabschnitt

sigma = 400 kN/m²

Bearbeiter: P. Keinarth, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



E 20862 Schwetzingen, Pfaudler-Areal

P. Keinarth, M.Sc. Geow., 14.08.2020

Programm DC-Setzung *** Copy right 2000-2020 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2020\E20862 Schwetzingen, Pfaudler-Areal\Setzung Streifen und Einzel_flach_klein.dbs

Setzungsberechnung nach DIN 1054:2005**Baugrund**Grundwasserstand z_{GW} : 8.10 mKorrekturbeiwert α : 0.66Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$ **Schichtdaten**

		Rheinkies
Schichthöhe Δh	[m]	12.00
Wichte Boden γ	[kN/m ³]	18.00
Wichte unter Auftrieb γ	[kN/m ³]	10.50
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	50.00
Korrekturbeiwert α		1.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m ³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.00	0.00	10.00	0.80/0.80	24.00	schlaff
2 (Rechteck)	10.00	11.50	0.00	1.50	0.80/0.80	24.00	starr

Lastfall 1

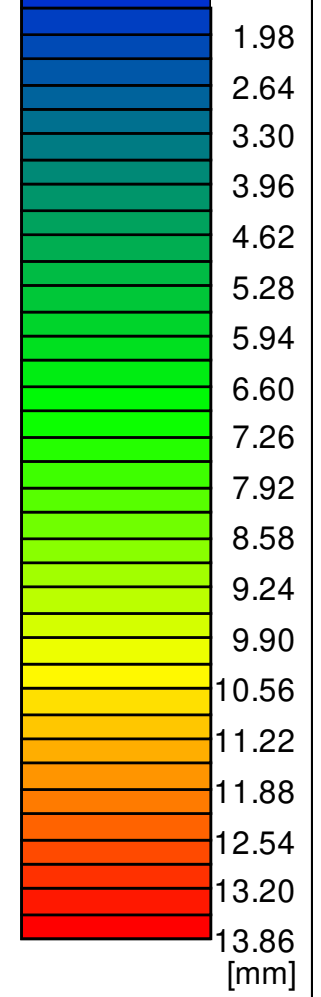
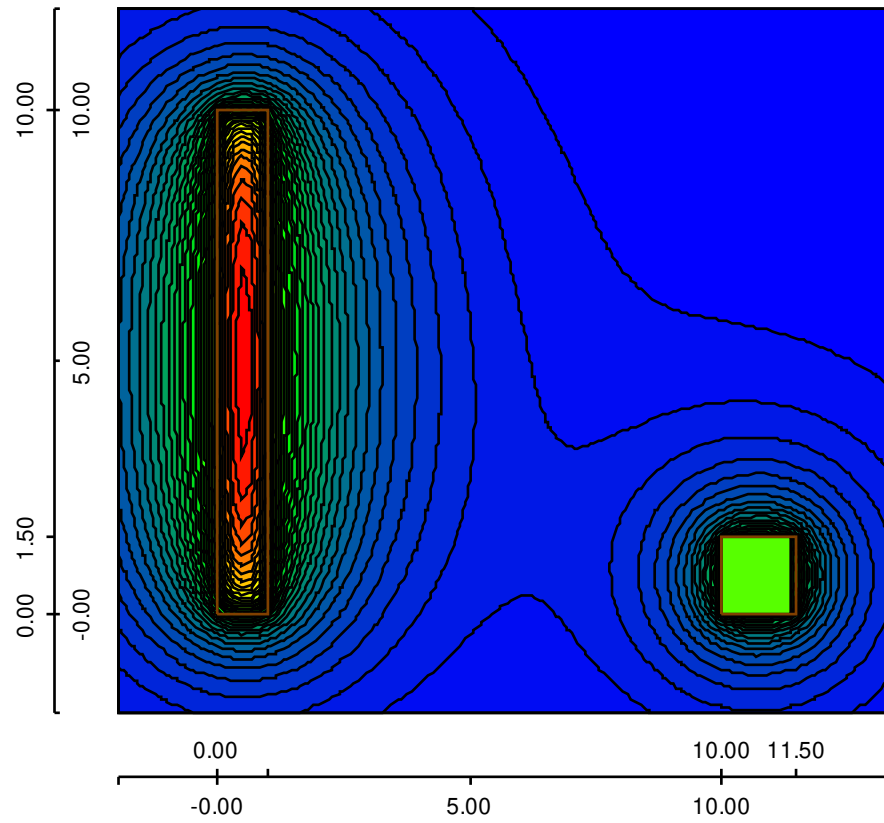
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
1	0.00	1.00	0.00	10.00	350.00
2	10.00	11.50	0.00	1.50	350.00

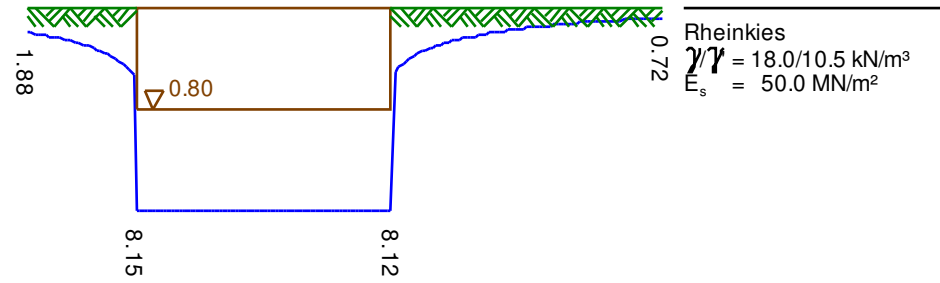
Setzungen

Angesetzte Grenztiefe: 7.80 m unter GOK

Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	0.00	0.00	5.53	66.78
	0.00	10.00	5.52	66.93
	1.00	0.00	5.54	66.68
	1.00	10.00	5.52	66.91
max. s	0.50	5.00	13.76	26.83
2	10.00	0.00	8.15	45.31
	10.00	1.50	8.16	45.25
	11.50	0.00	8.11	45.50
	11.50	1.50	8.12	45.44
max. s	10.00	1.50	8.16	45.25

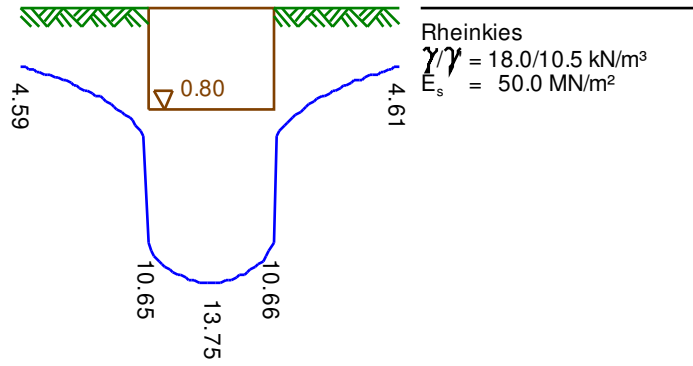
Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	0.50	5.00	13.76	26.83
2	10.75	0.75	8.14	45.37





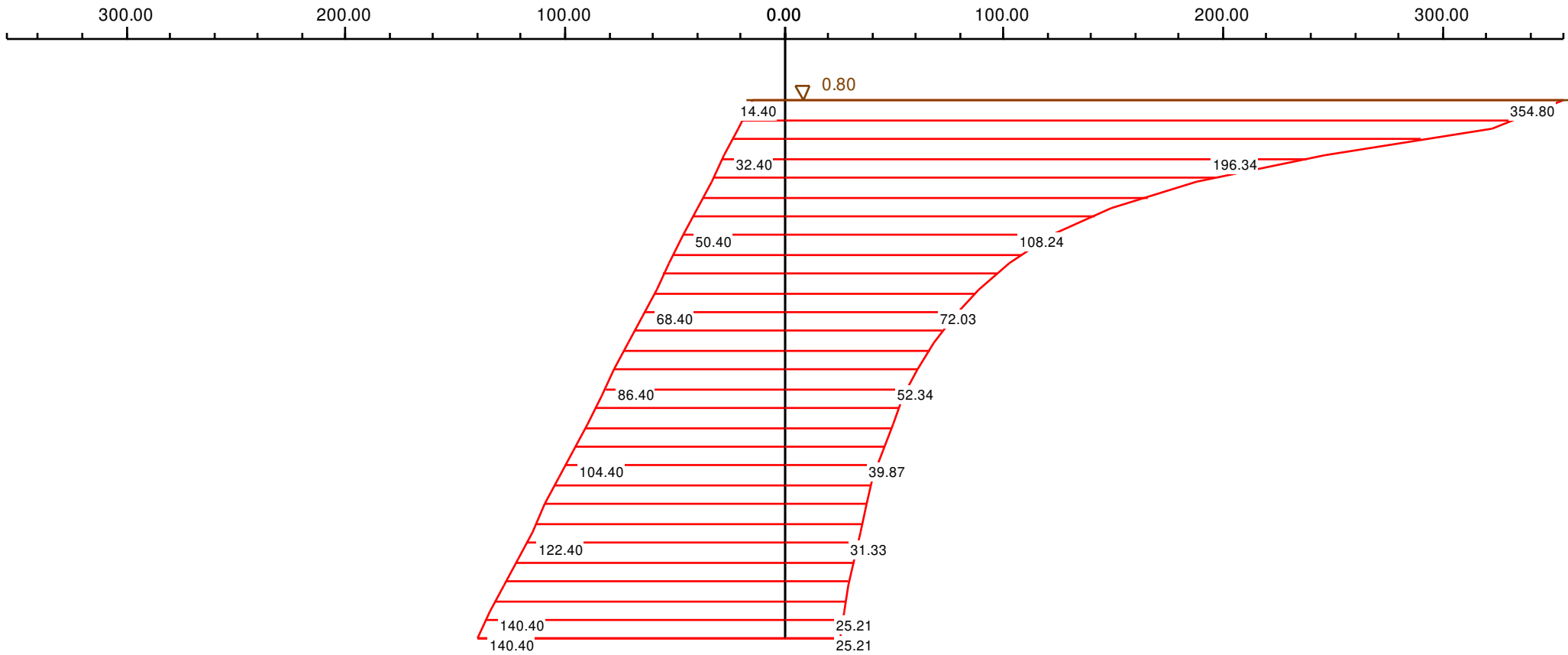
E 20862 Schwetzingen, Pfaudler-Areal
 P. Keinarth, M.Sc. Geow., 14.08.2020

Seite	5
Schnitt	Einzelfund
Lastfall	1
Maßstab	: 1:60



E 20862 Schwetzingen, Pfaudler-Areal
 P. Keinarth, M.Sc. Geow., 14.08.2020

Seite	6
Schnitt	Streifenfun
Lastfall	1
Maßstab	: 1: 60



Minimum: 14.40 kN/m² 25.21 kN/m²
 Maximum: 140.40 kN/m² 354.80 kN/m²



350.00 kN/fm

Aushub
▽ z = 0.00 m

0.30
0.50

Rheinkiese
 $\varphi = 39.6^\circ$
 $c = 1.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 18.0/10.5 \text{ kN/m}^3$

b = 1.00

▽ 7.00

Seite 1

E 20862, Schwetzingen, Pfaudler-Areal, 1. BA
 P. Keinarth, M.Sc. Geow., 18.08.2020

Programm DC-Grundbruch *** Copy right 1999-2020 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2020\E20862 Schwetzingen, Pfaudler-Areal\Grundbruch_Streifen_0,8.dbh

Grundbruch-Nachweis nach DIN 1054:2005

Berechnung nach GZ 1B

Fundamenttyp: Streifenfundament

Fundamentabmessungen

Breite b : 1.00 m
 Unterkante : -0.80 m
 Höhe h : 0.50 m
 Wichte γ : 25.00 kN/m³

Schichtdaten

Rheinkiese

Schichthöhe Δh	[m]	100.00
Innere Reibung α	[°]	39.60
Kohäsion c	[kN/m ²]	1.00
Wichte Boden γ	[kN/m ³]	18.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	10.50

Lastfall LF

1 1

Lasten

LF		H _x [kN/m]	H _y [kN/m]	V [kN/m]	M _y [kNm/m]	M _x [kNm/m]	x [m]	z [m]	e _y [m]	γ	ψ
1	G	0.0	0.0	350.0	0.0	0.0	0.50	-0.30	0.00	1.35	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte für GZ 1B

γ	G	Q	R,v	γ	ψ	c	cu	Ea	E0	Ep
LF 1	1.35	1.50	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.35	1.20	1.40
LF 2	1.20	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.10	1.30
LF 3	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20
LF 2/3	1.15	1.20	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15	1.05	1.25

γ - Teilsicherheitsbeiwert für ...

- G ständige Einwirkungen
- Q veränderliche Einwirkungen
- R,v Grundbruchwiderstand
- γ Wichte
- ψ Reibungsbeiwert $\tan \psi$
- c Kohäsion c
- cu Kohäsion undränert cu
- Ea Aktiver Erddruck
- E0 Ruhedruck
- Ep Passiver Erddruck

Lastfall 1**Aushub**Grundwasserstand $z_{GW} = 7.00$ m

Belastung		Charakteristisch	Bemessungswerte
Auflast P	=	350.00 kN/m	472.50 kN/m
Eigengewicht G	=	12.50 kN/m	16.88 kN/m
Gesamtlast V	=	362.50 kN/m	489.38 kN/m
Horizontallast H	=	0.00 kN/m	0.00 kN/m
Neigung der Resultierenden $\tan(\delta_s) = H/V$	=	0.00	

Abmessungen

Einbindetiefe t	=	0.80 m
Ersatzbreite b'	=	1.00 m

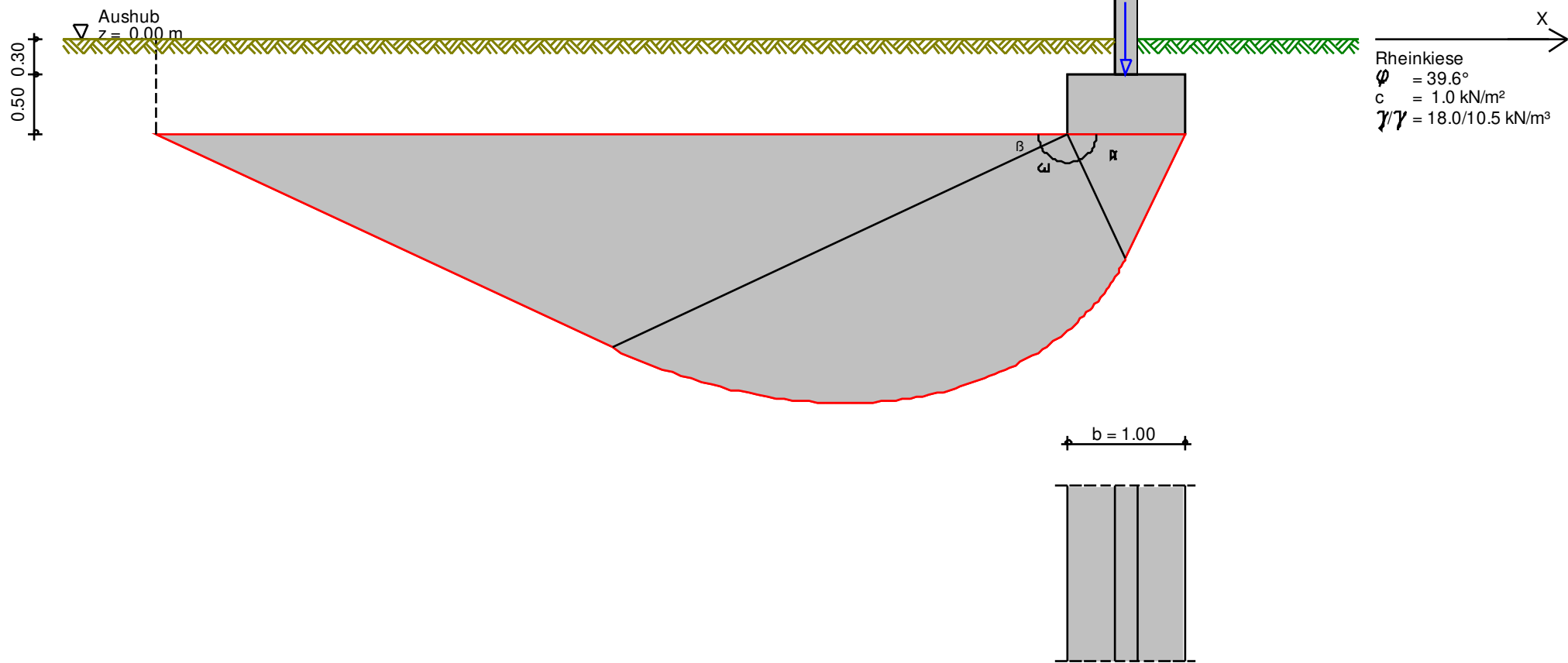
Ergebnisse

Breite der Grundbruchfigur	=	8.79 m	
Tiefe der Grundbruchfigur	=	2.31 m	
Maßgebende Bodenkennwerte:	γ oberhalb Gründungssohle	=	18.00 kN/m ³
	γ unterhalb Gründungssohle	=	18.00 kN/m ³
	Reibungswinkel φ	=	39.60 °
	Kohäsion c	=	1.00 kN/m ²
Tragfähigkeitsbeiwerte N_{c0}, N_{d0}, N_{b0}	=	72.21 60.74 49.42	
Lastneigungsbeiwerte i_c, i_d, i_b	=	1.00 1.00 1.00	
Formbeiwerte ν_c, ν_d, ν_b	=	1.00 1.00 1.00	

Grundbruchspannung p_d	=	1311.74 kN/m ²
Bemessungswert Grundbruchwiderstand R_d	=	1311.74 kN/m
Bemessungswert Beanspruchung N_d	=	489.38 kN/m

Nachweis: $N_d / R_d = 0.37 < 1.0$ ***** Nachweis erfüllt *****

$$N_d/R_d = 0.37 < 1.0$$



E 20862, Schwetzingen, Pfaudler-Areal, 1. BA
 P. Keinarth, M.Sc. Geow., 18.08.2020

Seite	4
Aushub	
Lastfall	1
Maßstab	: 1:50

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/1315	Datum:	04.08.2020
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler-Areal	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: E 20842	Probeneingang	: 31.07.2020
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 449/1315
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 31.07.2020 – 04.08.2020
Entnahmedatum	:		
Originalbezeich.	: Auffüllungen 1-4		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,2	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	27	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	19	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,6	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,9	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	9,8	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	48	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	120	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,16					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,38					
Pyren	[mg/kg TS]	0,34					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,17					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,21					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,16	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,12					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,11					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,9	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,47	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	88	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	5	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 04.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/1316	Datum:	04.08.2020
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler-Areal	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: E 20842	Probeneingang	: 31.07.2020
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 449/1316
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 31.07.2020 – 04.08.2020
Entnahmedatum	:		
Originalbezeich.	: Auffüllungen 5-10		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Z 2	
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,4	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	18	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	56	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,48	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	27	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	35	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	138	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	0,7	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	52	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	0,03					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,07					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,09					
PCB 180	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	0,26	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,61					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,05					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,07					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,82					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,57					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	4,0					
Pyren	[mg/kg TS]	4,2					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	2,8					
Chrysen	[mg/kg TS]	2,7					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	2,6					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,4					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	2,9	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	2,0					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,51					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,2					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	27	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	11,50	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1012	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	7	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	95	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	9	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 04.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/1317	Datum:	04.08.2020
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Schwetzingen, Pfadler-Areal	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: E 20842	Probeneingang	: 31.07.2020
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 449/1317
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 31.07.2020 – 04.08.2020
Entnahmedatum	:		
Originalbezeich.	: Auenlehme 1-10		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,0	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	13	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	12	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	24	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	19	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	47	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,44	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	123	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	7	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 04.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/1318	Datum:	04.08.2020
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler-Areal	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: E 20842	Probeneingang	: 31.07.2020
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 449/1318
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 31.07.2020 – 04.08.2020
Entnahmedatum	:		
Originalbezeich.	: Sande/Kiese 1-10		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,1	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,8	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	4,9	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,8	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	14	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,02					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,03					
PCB 180	[mg/kg TS]	0,02					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	0,08	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,77	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	63	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Thallium	[µg/l]	< 1					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 04.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH
 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/1319	Datum:	04.08.2020
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probe	: Asphalt
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler-Areal	Entnahmedatum	:
Art der Probenahme	: PN 98	Originalbezeich.	: Asphaltbruch 1-4
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers	Untersuch.-zeitraum	: 31.07.2020 – 04.08.2020
Probeneingang	: 31.07.2020		
Probenbezeich.	: 449/1319		

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,7	DIN EN 14346
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,97	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	7,8	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	3,0	
Fluoren	[mg/kg TS]	13	
Phenanthren	[mg/kg TS]	90	
Anthracen	[mg/kg TS]	25	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	110	
Pyren	[mg/kg TS]	84	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	52	
Chrysen	[mg/kg TS]	43	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	32	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	19	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	34	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	7,3	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	20	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	22	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	563	DIN ISO 18287

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4
pH-Wert	[-]	9,01	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	62	EN 27 888
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402

Markt Rettenbach, den 04.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

 M.Sc. Ruth A. Schindele
 (stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** Asphaltbruch 1-4**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/1319.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 31.07.2020**Probenahmeprotokoll:** ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffing Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja nein Feinkleinerung: ja nein

Teilmassen [3 kg]: Teilmassen [0,3 kg]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

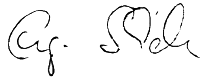
Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:

31.07.2020

Datum

Jonathan Schwarz
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvü@bvü-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/1319</p> <p>Prüfbericht Datum: 04.08.2020</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">_____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> <p><u>Markt Rettenbach, 04.08.2020</u> Ort, Datum</p>

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.:	449/1320	Datum:	18.08.2020
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Entnahmestelle	:
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler-Areal	Entnahmedatum	:
Art der Probe	: Grundwasser	Probeneingang	: 31.07.2020
Originalbezeichnung	: Grundwasserprobe RKS 5	Analysenbericht Nr.	449/1320
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Bearbeitungszeitraum	: 31.07.2020 – 05.08.2020		

2 Untersuchungsergebnisse

Bezeichnung	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1 ^{a)}			Methode
			schwach	stark	sehrstark	
Aussehen	-	farblos				
Geruch (unveränderte Probe)	-	unauffällig				
Geruch (angesäuerte Probe)	-	unauffällig				
pH-Wert	-	7,11	6,5–5,5	5,5–4,5	<4,5	DIN 38 404 - C5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1551	-	-	-	EN 27 888
Säurekapazität (pH 4,3)	mmol/l	8,85	-	-	-	DIN 38409-H 7
KMnO ₄ -Verbrauch	mg / l	22	-	-	-	DIN 38409-H 5
Härte [CaO]	meq/l/l	12,96	-	-	-	DIN 38409-H 6
Härtehydrogencarbonat	meq/l/l	9,16	-	-	-	DIN 38409-H 6
Nichtcarbonathärte	meq/l/l	3,8	-	-	-	DIN 38409-H 6
Magnesium	mg / l	29	300-1000	1000-3000	>3000	EN ISO 11885
Ammonium	mg / l	0,21	15-30	30-60	>60	DIN 38 406 E 5
Chlorid	mg / l	225,3	-	-	-	DIN 38 405 D 19
Sulfat	mg / l	155,2	200-600	600-3000	>3000	DIN 38 405 D 19
Kalkaggr. Kohlensäure	mg / l	< 5	15-40	40-100	>100	DIN 38 404 C10
Sulfid (S ²⁻)	mg / l	< 0,05	-	-	-	DIN 38 405 D 26

a) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung

Das Wasser ist: nicht schwach stark sehr stark - betonangreifend.

Markt Rettenbach, den 18.08.2020

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl. Ing. (FH) E. Schindele

Müller & Weit Geotechnik

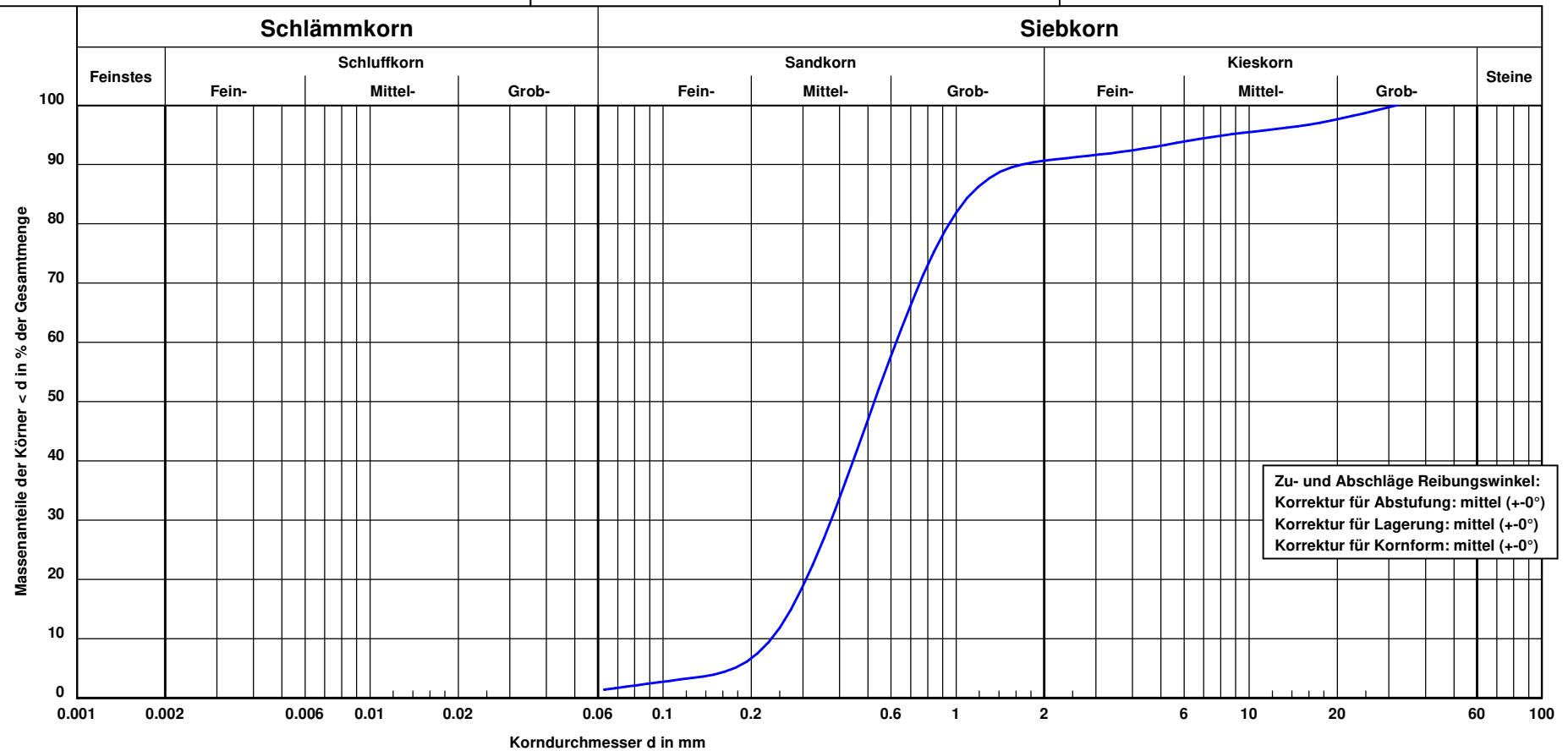
Abt: Labor/Bodenmechanik
 74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
 Tel:07261-978688 Fax:07261-978861 mail:m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie

Schwetzingen, Pfaudler-Areal E 20862

Bearbeiter: M&W

Datum: 05.08.2020



Entnahmestelle	RKS 1	Bemerkungen:
Bodenart:	mS, gs, g', fs'	
Tiefe:	1,6-2,3 m	
k [m/s] (Mallet/Paquant):	2.4 * 10 ⁻⁴	
Bezeichnung	Auensand	
U/Cc	2.7/1.0	
T/U/S/G [%]:	-/1.4/89.2/9.4	
Reibungswinkel	39.6	

Müller & Weit Geotechnik

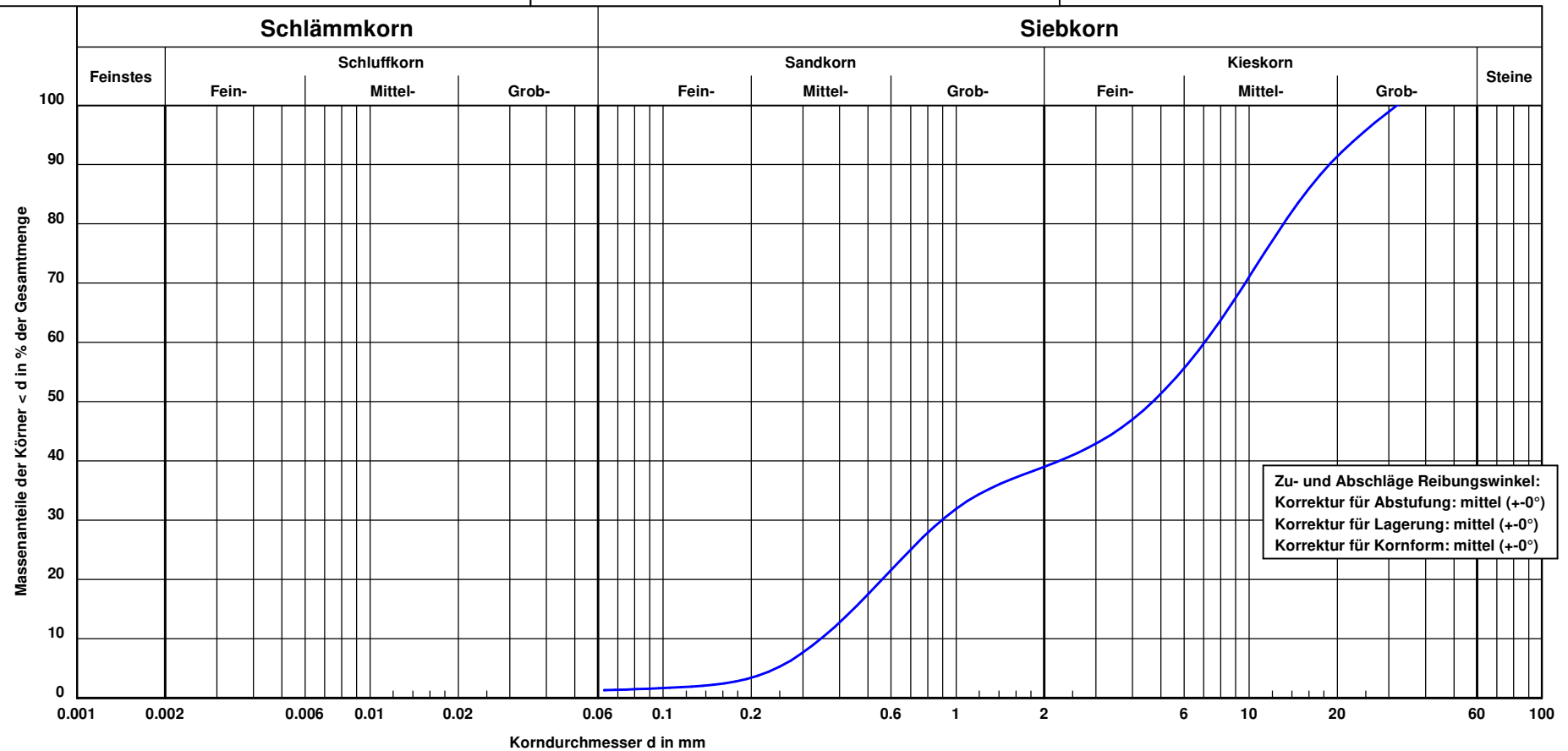
Abt: Labor/Bodenmechanik
 74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
 Tel:07261-978688 Fax:07261-978861 mail:m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie

Schwetzingen, Pfaudler-Areal E 20862

Bearbeiter: M&W

Datum: 05.08.2020



Zu- und Abschläge Reibungswinkel:
 Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

Entnahmestelle	RKS 2	Bemerkungen:
Bodenart:	G, ms, gs	
Tiefe:	2,6-6,0 m	
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$9.5 \cdot 10^{-4}$	
Bezeichnung	Auenkies	
U/Cc	20.4/0.3	
T/U/S/G [%]:	- /1.3/37.7/61.0	
Reibungswinkel	39.8	

Müller & Weit Geotechnik

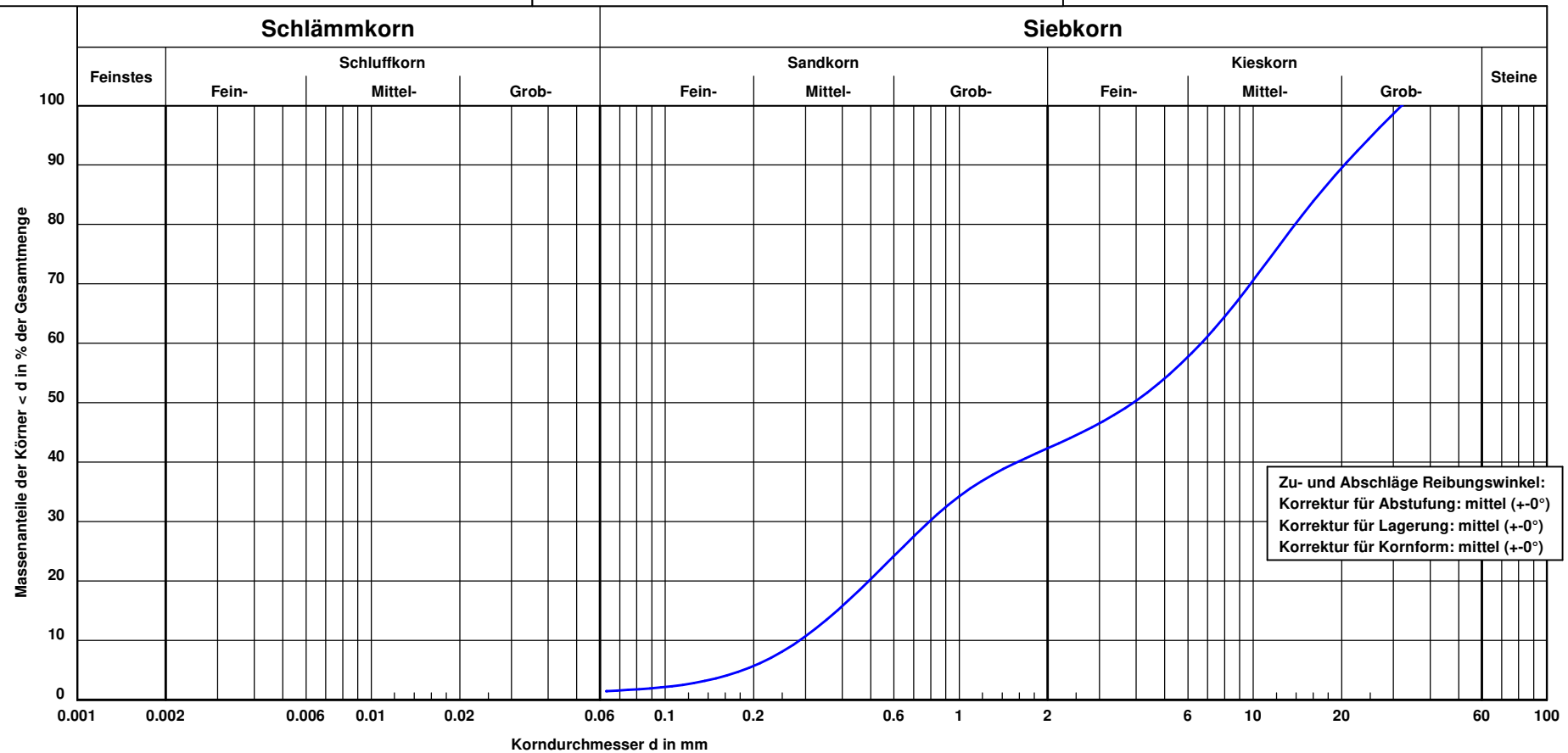
Abt: Labor/Bodenmechanik
 74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
 Tel:07261-978688 Fax:07261-978861 mail:m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie

Schwetzingen, Pfaudler-Areal E 20862

Bearbeiter: M&W

Datum: 05.08.2020



Zu- und Abschläge Reibungswinkel:
 Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

Entnahmestelle	RKS 4	Bemerkungen:
Bodenart:	S, G	
Tiefe:	1,7-3,4 m	
k [m/s] (Mallet/Paquant):	7.1 * 10 ⁻⁴	
Bezeichnung	Auenkies	
U/Cc	23.2/0.3	
T/U/S/G [%]:	- /1.5/40.8/57.7	
Reibungswinkel	39.6	

Müller & Weit Geotechnik

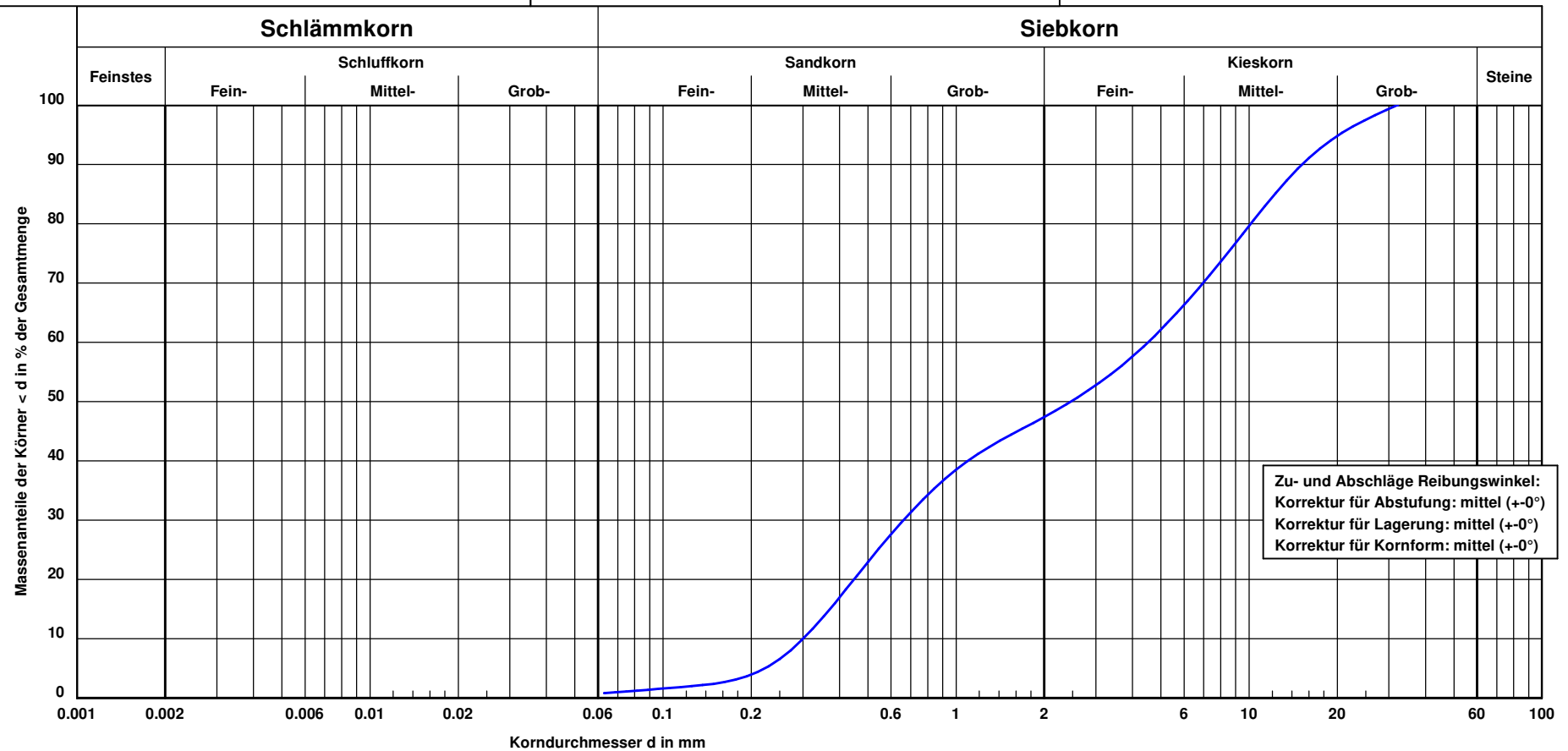
Abt: Labor/Bodenmechanik
 74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
 Tel:07261-978688 Fax:07261-978861 mail:m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie

Schwetzingen, Pfaudler-Areal E 20862

Bearbeiter: M&W

Datum: 05.08.2020



Zu- und Abschläge Reibungswinkel:
 Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

Entnahmestelle	RKS 7	Bemerkungen:
Bodenart:	S, G	
Tiefe:	1,6-6,0 m	
k [m/s] (Mallet/Paquant):	5.7 * 10 ⁻⁴	
Bezeichnung	Auenkies	
U/Cc	15.0/0.3	
T/U/S/G [%]:	- /0.8/46.6/52.6	
Reibungswinkel	39.7	

Müller & Weit Geotechnik

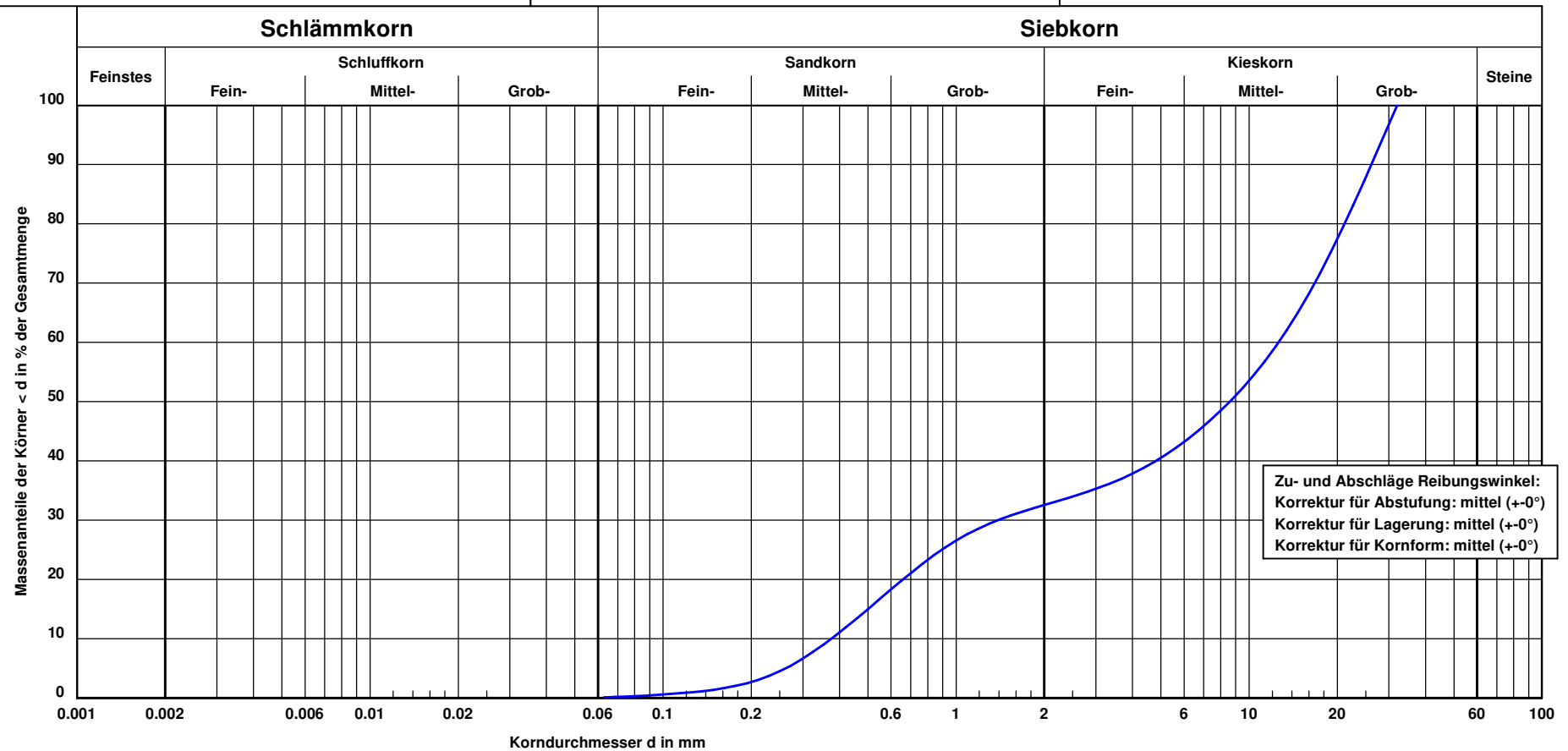
Abt: Labor/Bodenmechanik
 74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
 Tel:07261-978688 Fax:07261-978861 mail:m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie

Schwetzingen, Pfaudler-Areal E 20862

Bearbeiter: M&W

Datum: 05.08.2020



Entnahmestelle	RKS 10	Bemerkungen:
Bodenart:	G, ms, gs'	
Tiefe:	1,5-6,0 m	
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$1.3 \cdot 10^{-3}$	
Bezeichnung	Auenkies	
U/Cc	33.6/0.4	
T/U/S/G [%]:	- /0.1/32.5/67.4	
Reibungswinkel	39.8	

Projekt: **Schwetzingen, Pfaudler-Areal** **E 20862**

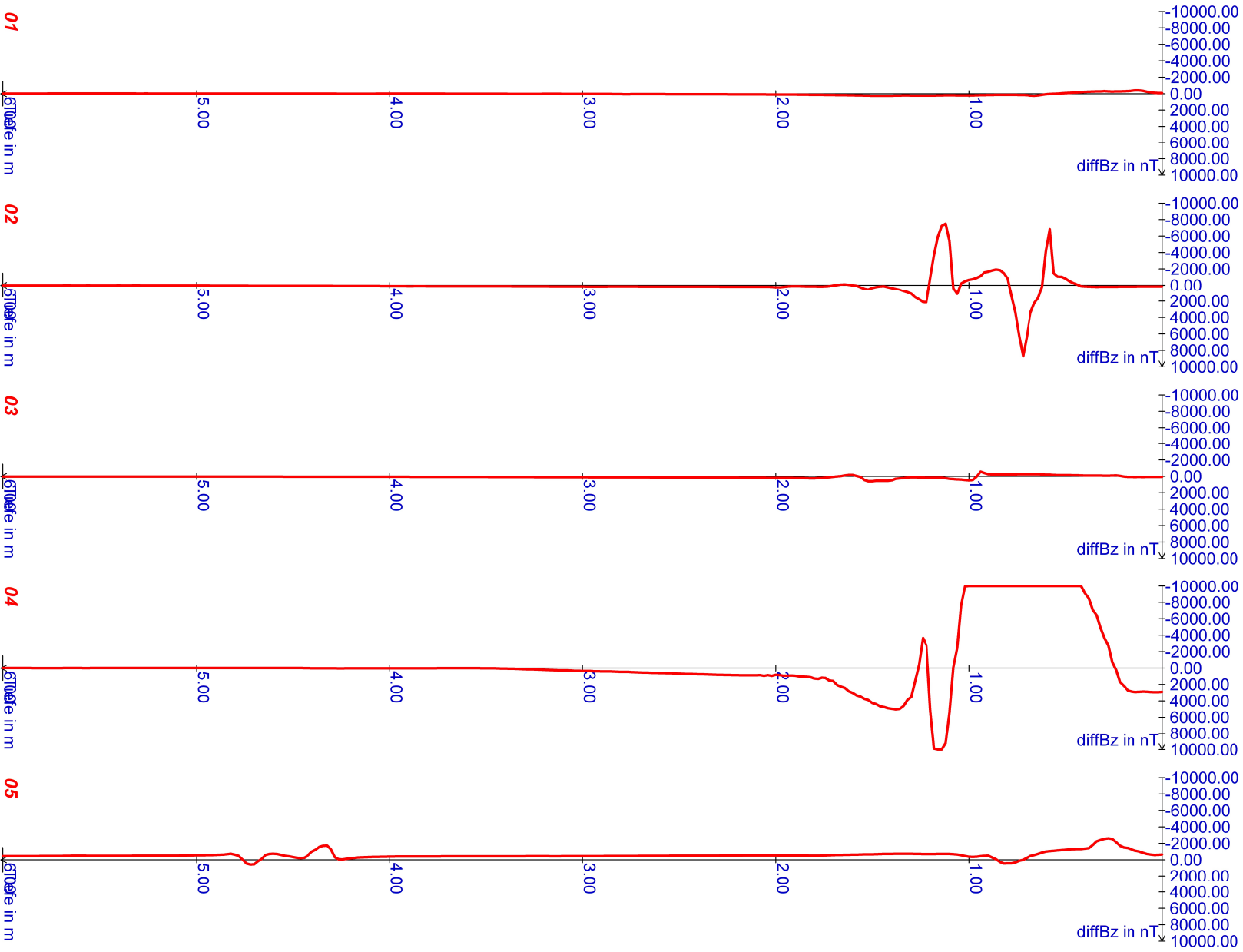
Datum: **05.08.2020**

Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18121

Entnahmestelle	Tiefe	Bodenart	Probe feucht	Probe trocken	Behälter	Wassergehalt
	[m]		[g]	[g]	[g]	[%]
RKS 1	1,1-1,6		167,14	156,41	74,85	13,16
RKS 2	0,7-1,7		262,27	235,97	71,78	16,02
RKS 2	1,7-2,6		190,35	185,53	84,73	4,78
RKS 3	2,4-6,0		239,33	235,83	81,99	2,28
RKS 6	0,7-1,2		137,15	126,51	44,95	13,05
RKS 7	1,0-1,6		246,40	218,82	92,20	21,78
RKS 8	1,7-3,3		197,37	175,49	77,07	22,23
RKS 8	3,3-6,0		291,94	288,28	75,43	1,72
RKS 10	0,5-1,1		240,13	215,14	72,58	17,53
RKS 10	1,1-1,5		250,68	225,77	73,43	16,35

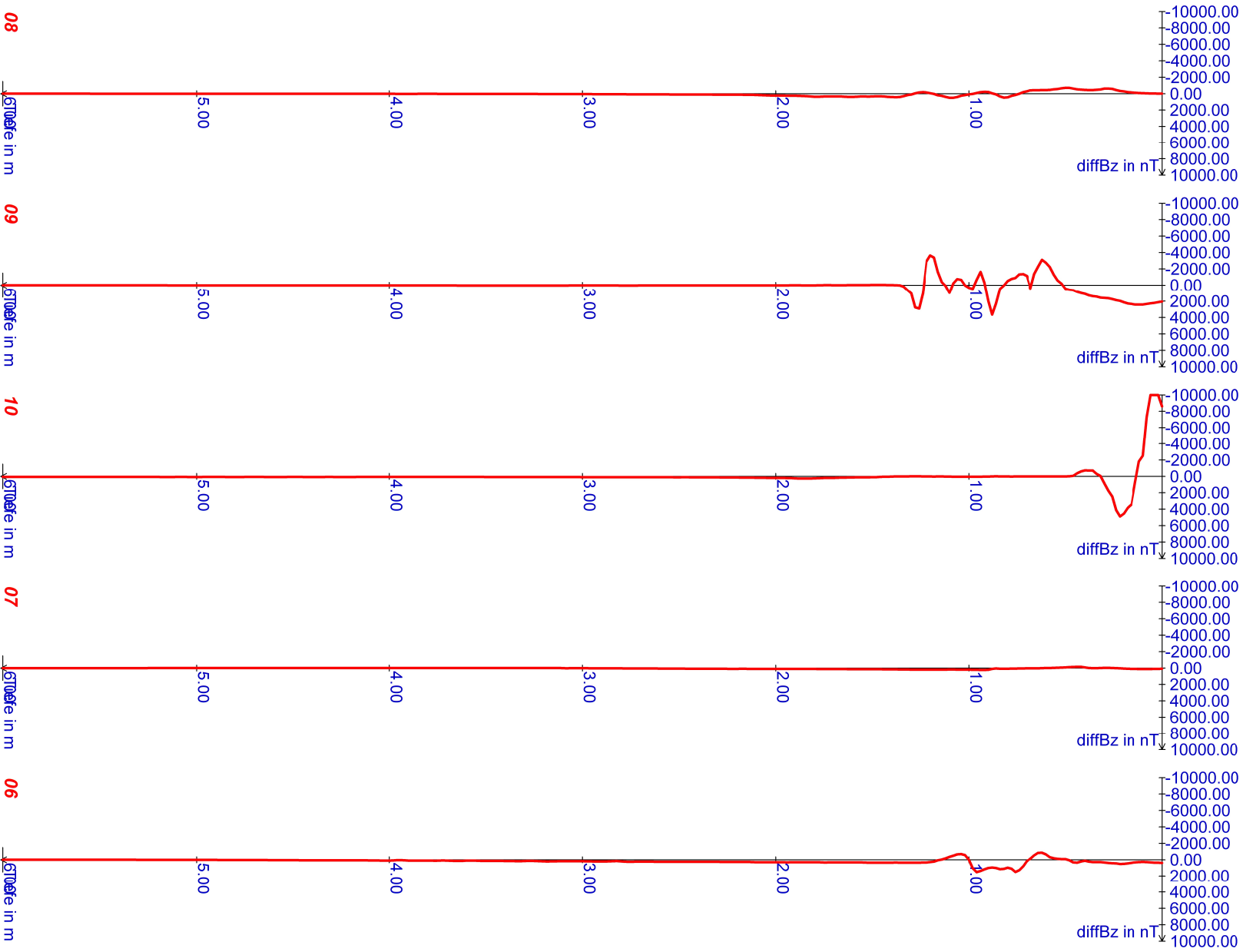
2007L1 Pfaudler-Areal Schwetzingen

17.07.2020



2007L1 Pfaudler-Areal Schweitzingen

17.07.2020



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung


Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	17.07.2020
Projekt:	Pfaudler Areal Schwetzingen	WST-Proj.-Nr	2007L1
		AG Proj.Nr	E20862

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Özkaplan, Turgay (§20 SprengG. - Befähigungsschein 01/2018 Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis)					0176 84306795

Flächensondierung:	Magnetometer Sensys SBL 10			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	<input type="checkbox"/> analog	<input checked="" type="checkbox"/> einkanalig	_____m ²	_____GPS
	<input checked="" type="checkbox"/> digital	<input type="checkbox"/> mehrkanalig	_____m ²	_____GPS

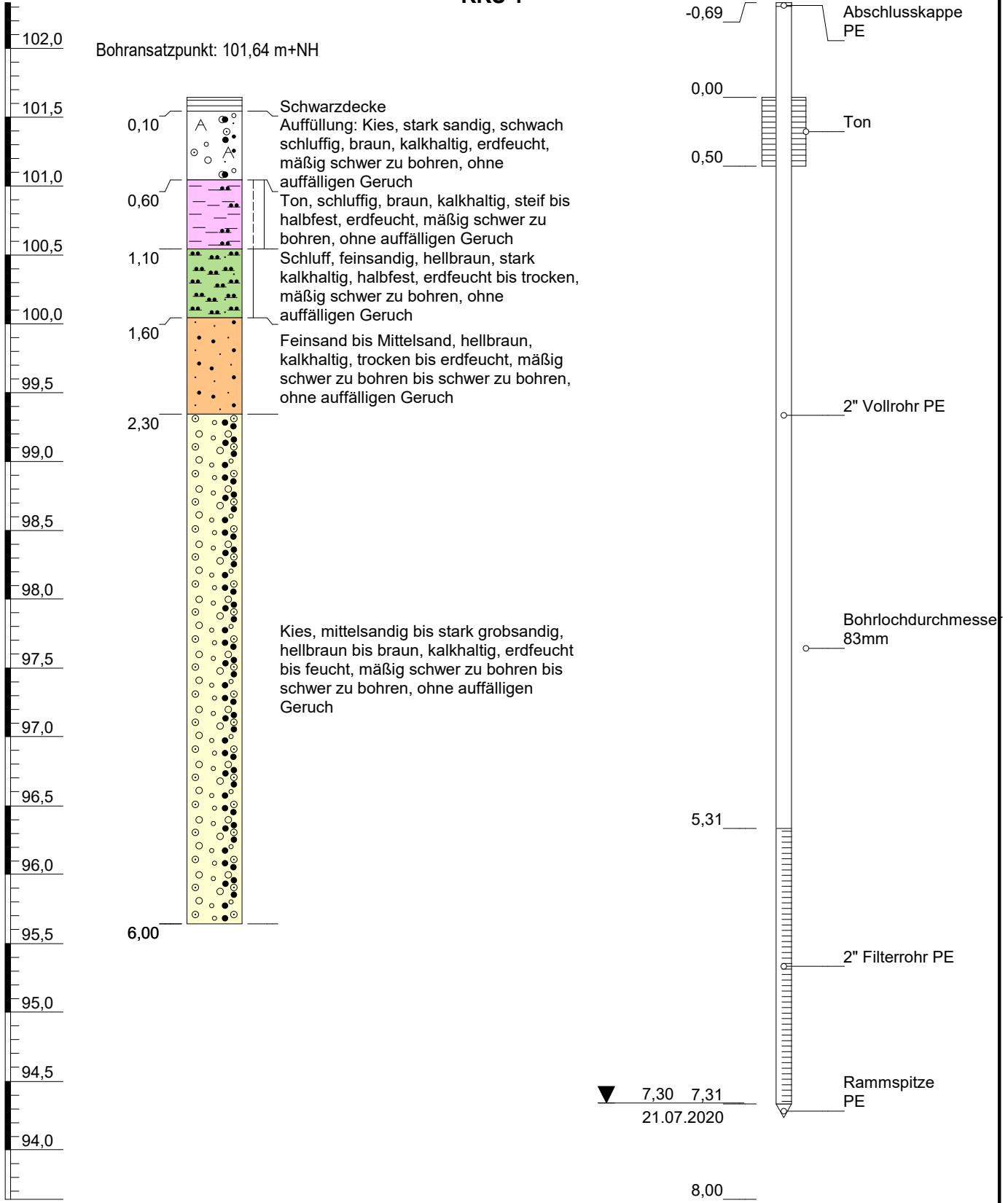
Bohrlochsondierung:		Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Sensys SBL 10		
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
KS1	8,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS2	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS3	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS4	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS5	8,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS6	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS7	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS8	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS9	8,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS10	6,0	6,0	17.07.2020	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius</=0,7m)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 17.07.2020
 Turgay Özkaplan (§20 SprengG)

RKS 1

Bohransatzpunkt: 101,64 m+NH

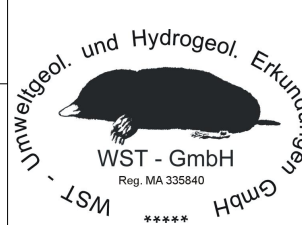


Pfaudler-Areal Schwetzingen

Töniges GmbH

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 2007L1
Gez.	24.07.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	21.07.2020	K. Genç, Ing.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

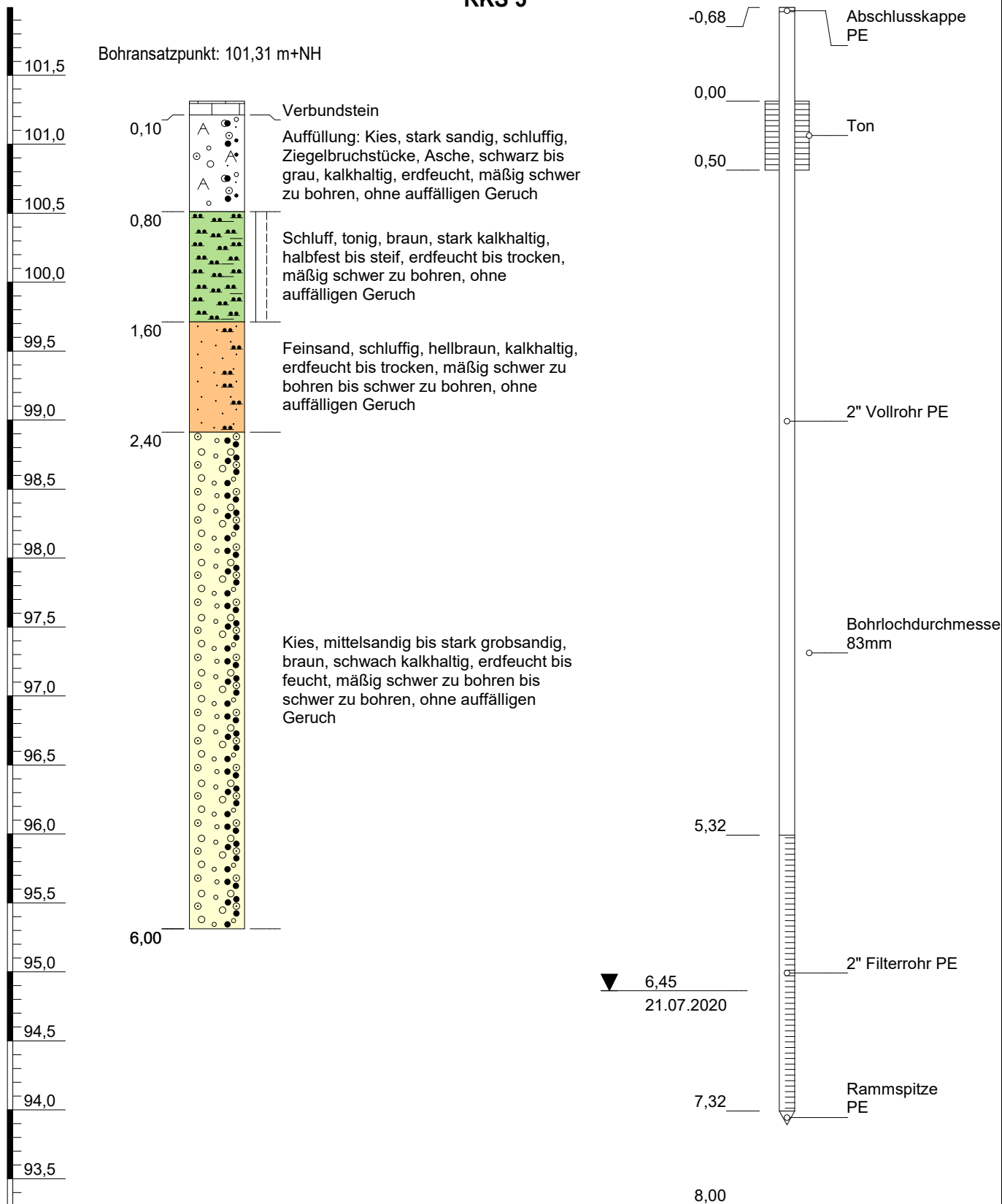
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 5

Bohransatzpunkt: 101,31 m+NH



Pfaukler-Areal Schwetzingen

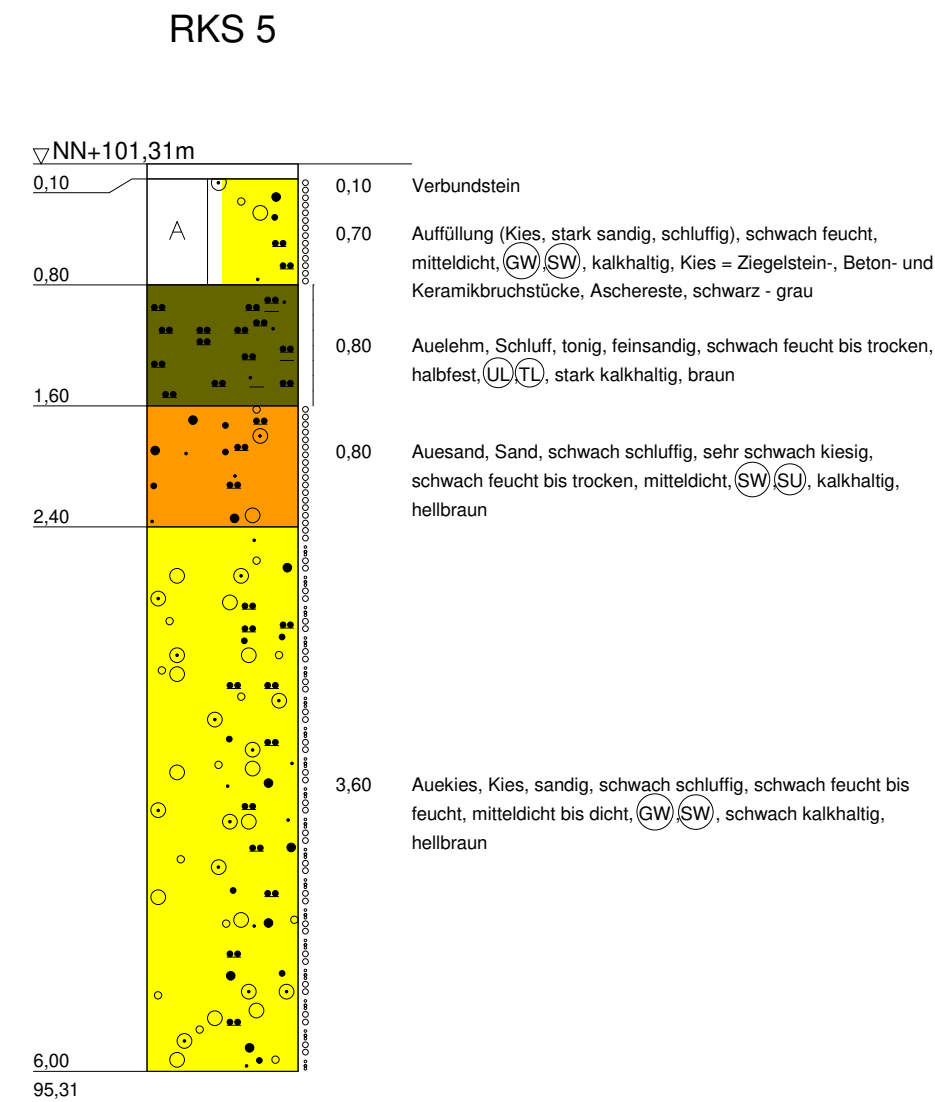
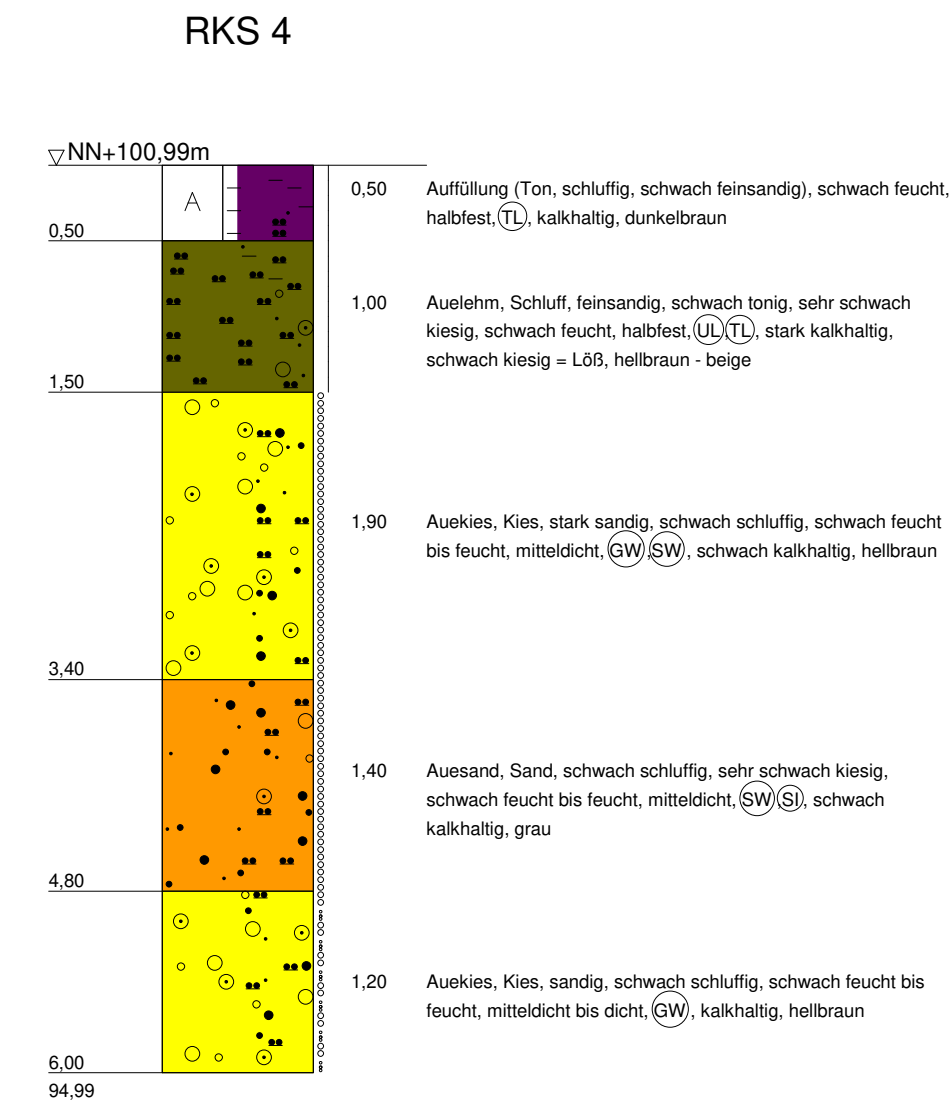
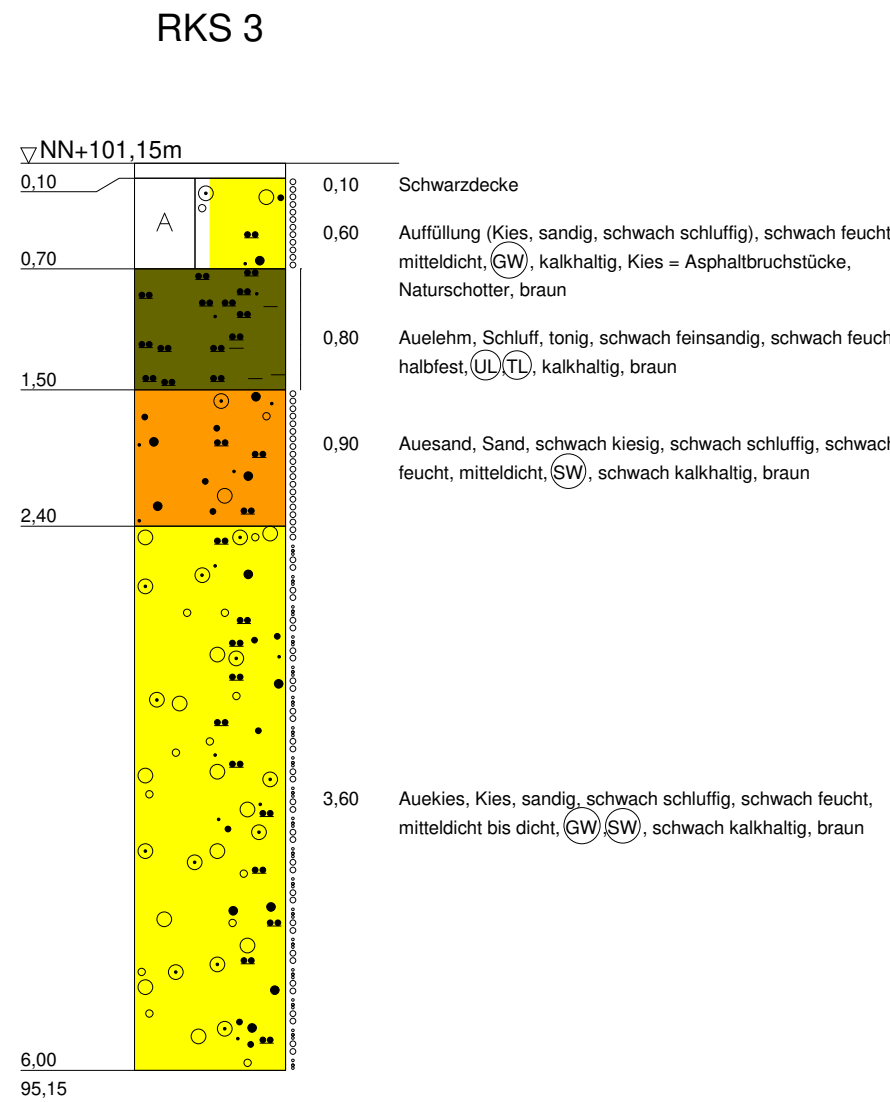
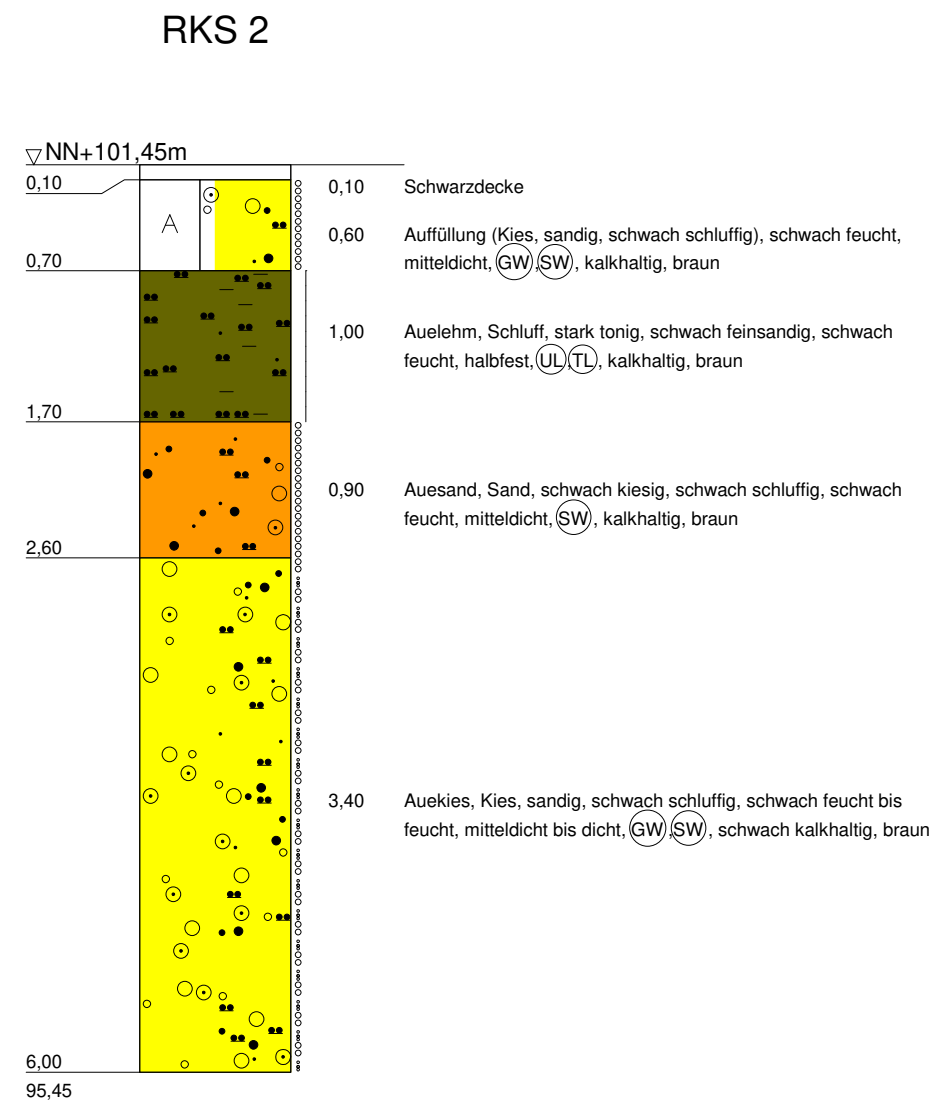
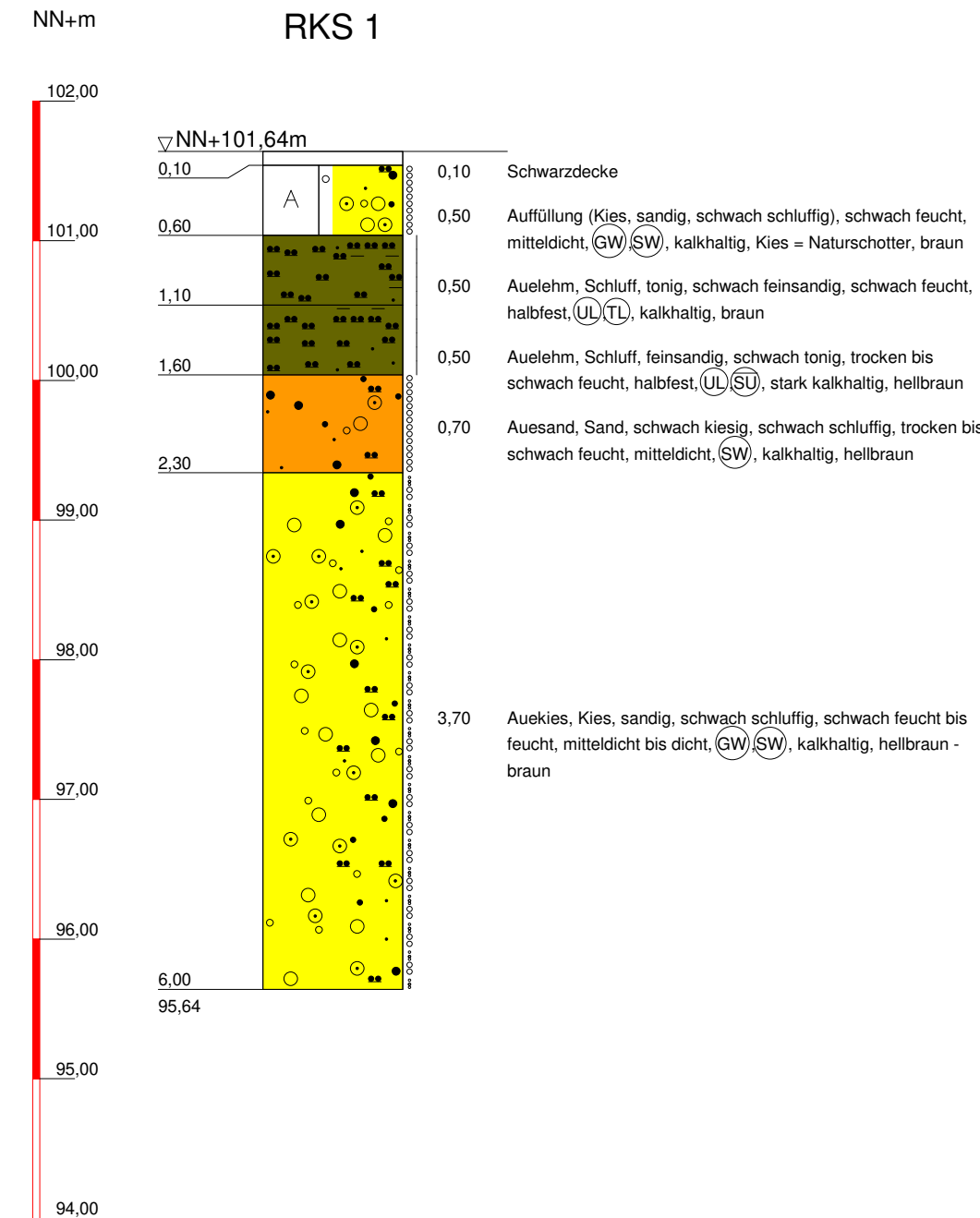
Töniges GmbH

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 2007L1
Gez.	24.07.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	21.07.2020	K. Genç, Ing.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

WST-GmbH
 Elly-Beinhorn-Str.6
 69124 Eppelheim
 Tel.: 06221 - 181780
 Fax: 06221 - 181784
 E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

WST - Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH
 WST - GmbH
 Reg. MA 335840



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auelehm	AL	
Auffüllung	A	
Kies	G g	
Sand	S s	
Schluff	U u	
Ton	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

· schwach (< 15 %)
 * stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT

k+ kalkhaltig
 k++ stark kalkhaltig
 hfst | halbfest
 dch | dicht

FEUCHTIGKEIT

f° trocken
 f' schwach feucht
 f feucht

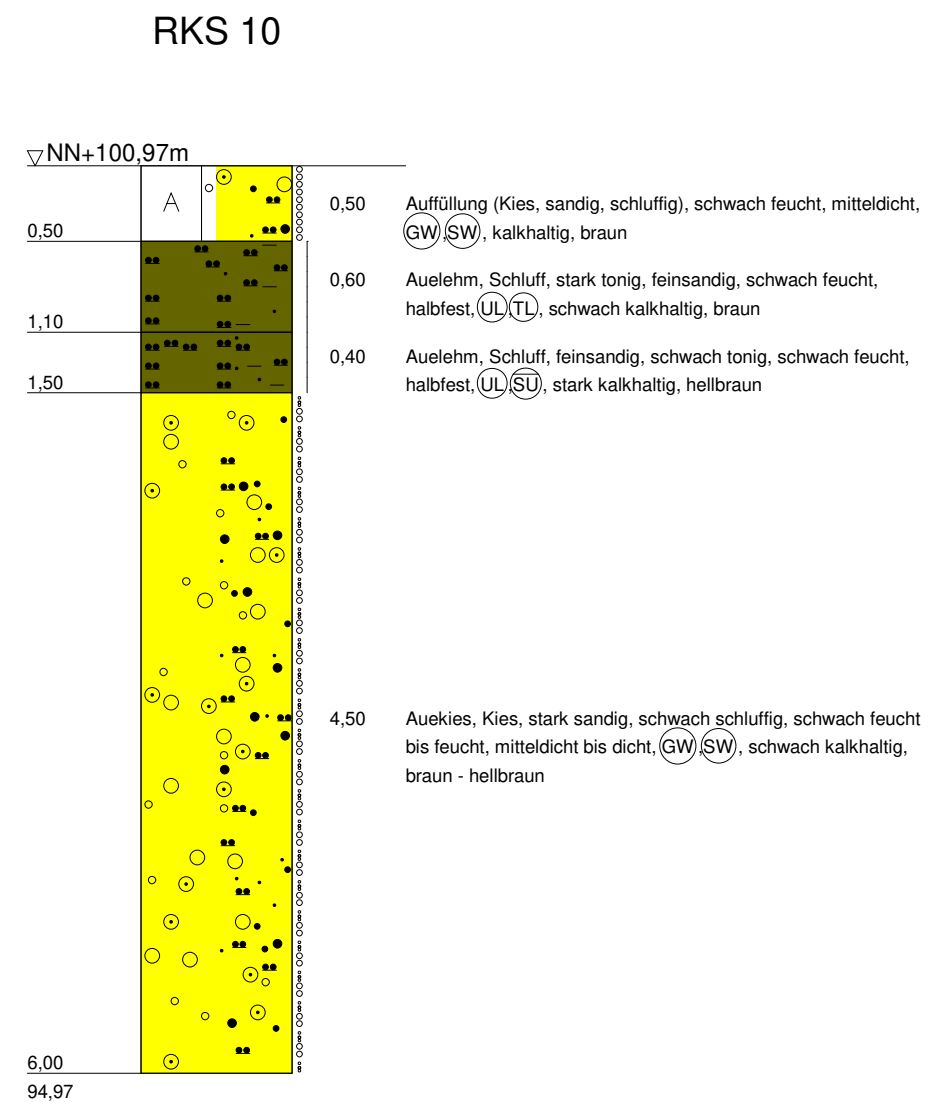
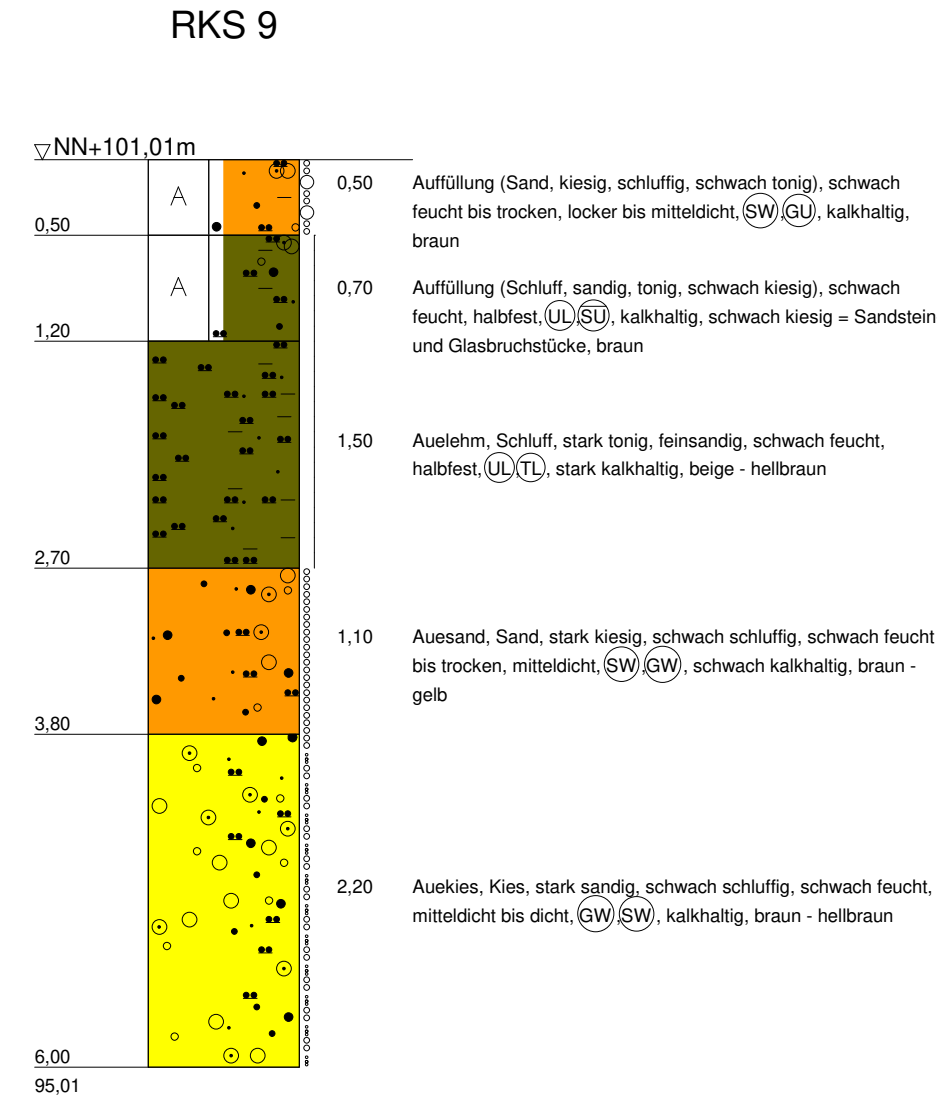
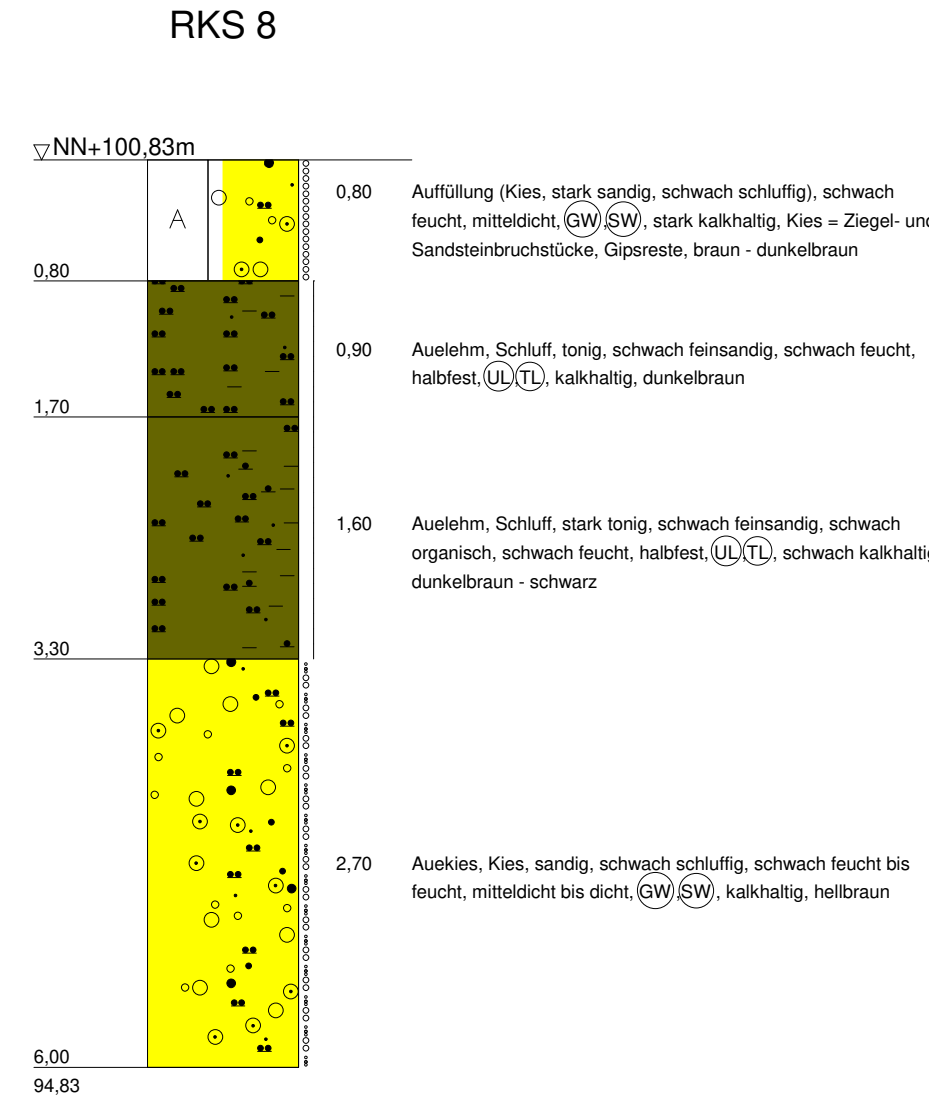
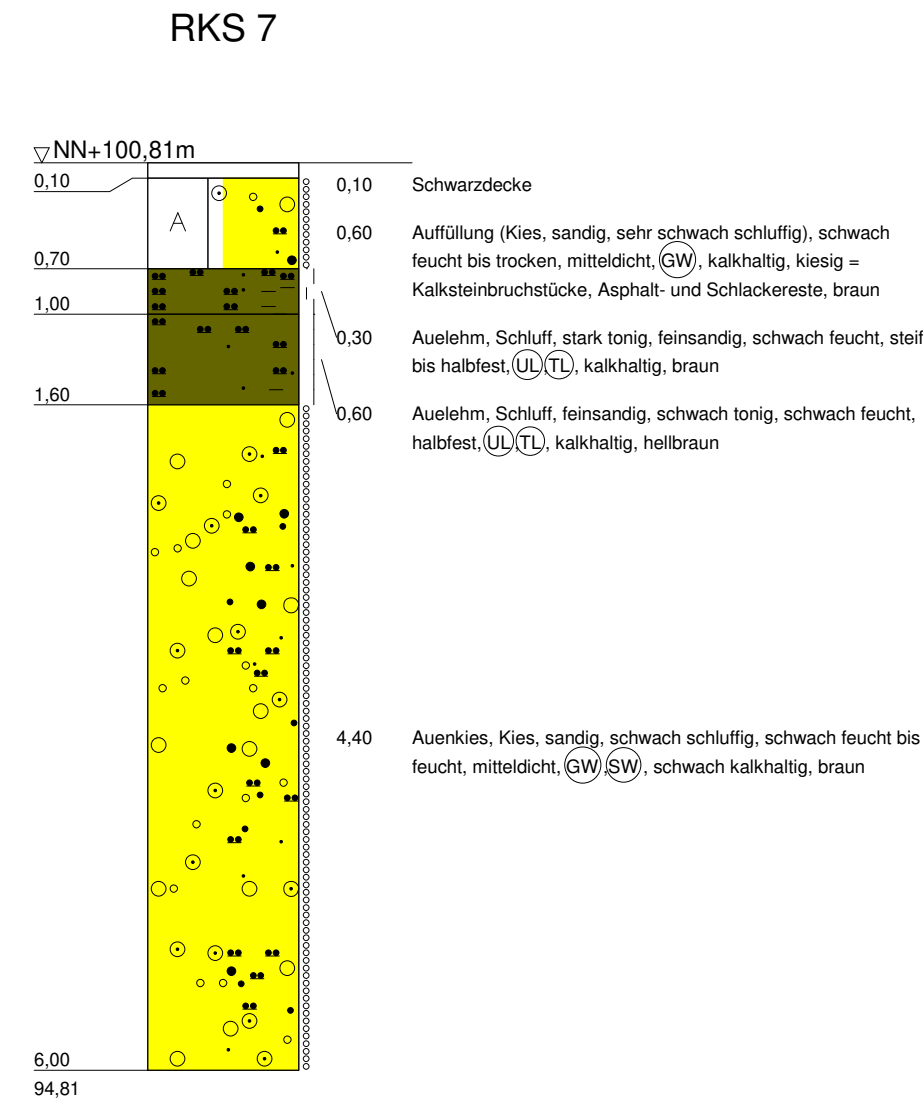
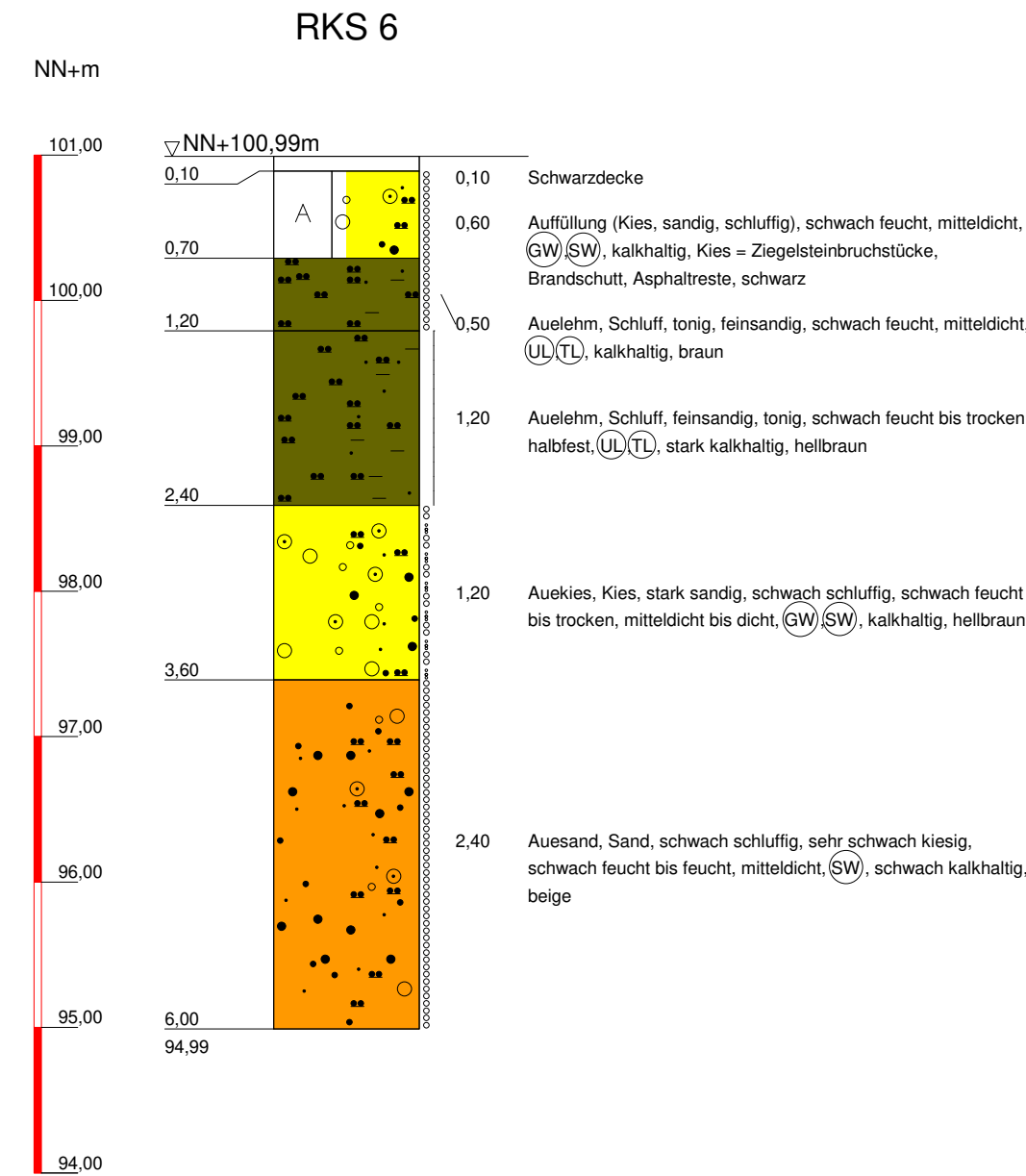
KONSISTENZ

mdch | mitteldicht

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Profilschnitt I	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auelehm	AL	
Auffüllung	A	
Kies	G g	
Mudde	F o	
Sand	S s	
Schluff	U u	
Ton	T t	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT

k+ kalkhaltig
k++ stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f° trocken
f' schwach feucht
f feucht

KONSISTENZ

stf steif hfst halbfest
loc locker mdch mitteldicht
dch dicht

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Schwetzingen, Pfaudler-Areal - Neubau von 36 Wohn- und Gewerbegebäuden - Planbezeichnung: Profilschnitt II	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: E 20862
		Datum: 21.07.2020
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: P. Keinarth