



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

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr. P22-0377

Projekt: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz
- Neubau Gleise und Fahrleitungsmasten -

Auftraggeber: Stadtwerke Heilbronn GmbH
Etzelstraße 9
74076 Heilbronn

Planung: B/M Consult
Beratungsgesellschaft für Verkehrsanlagen mbH
Lampestraße 3
38114 Braunschweig
&
BIT Ingenieure AG
Altstadtstraße 36
74613 Öhringen

Lage: TK 25, 6821 Heilbronn
mittlerer Rechtswert 3515.300
mittlerer Hochwert 5445.070

Bearbeiter: Christian Wirth, Dipl.-Geol.

Sinsheim, 16. Februar 2024



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.....	5
3	Baugrunduntersuchung	6
4	Baugrundbeschreibung	9
5	Hydrogeologische Situation	18
6	Baugrundbeurteilung und Gründungsmöglichkeiten	22
7	Bodenmechanische Kenngrößen und Laborversuche	28
8	Erdbautechnische Hinweise	34
9	Anmerkungen	41

Anlagen

Nr. 1	Lagepläne
	1.1 Übersichtslageplan
	1.2 Lageplan der Bohrungen
Nr. 2	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
Nr. 3	Schichtenprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme
Nr. 4	Spurdiagramme der Kampfmittelsondierungen / Kurzberichte
Nr. 5	Setzungsberechnungen
Nr. 6	Bodenmechanische Laborversuche



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

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die BIT Ingenieure AG aus Öhringen und die B/M Consult Beratungsgesellschaft für Verkehrsanlagen mbH aus Braunschweig planen im Auftrag der Stadtwerke Heilbronn GmbH die Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes („Willy-Brandt-Platz“) am Hauptbahnhof in Heilbronn.

Im Zuge der Umgestaltungsmaßnahmen soll zunächst die innerhalb des Bahnhofsvorplatzes vorhandene Bushaltestelle mit Busfahrspur in Fahrrichtung Innenstadt vollständig rückgebaut und auf der Südseite der Bahnhofstraße neu errichtet werden. Für diese Neubaumaßnahme wird durch unser Büro (Töniges GmbH) ein eigenständiges Baugrundgutachten unter der Projektnummer P22-0378 erstellt.

Die aktuell noch zweigleisig an einem Mittelbahnsteig durch den Bahnhofsvorplatz verlaufende Stadtbahntrasse soll um ein 3. Gleis erweitert werden. Hierfür ist geplant, den bisherigen Bahnsteig vollständig rückzubauen und Richtung Süden versetzt neu zu errichten. Entlang dieses neuen Mittelbahnsteiges werden zwei neue Gleise verlegt: Gleis 2 im Bereich des bisherigen Bahnsteiges und Gleis 3 in der bisherigen Busfahrspur.

Das nördliche Bestandsgleis (Gleis 1) soll neu mit ca. 61 cm in Richtung Süden versetzter Gleisachse wieder hergestellt werden. Nördlich von Gleis 1 ist zudem der Neubau eines Seitenbahnsteiges vorgesehen.

Für die geplanten Linienführungen der Stadtbahngleise müssen neue Fahrleitungsmasten errichtet werden.

Auf der Basis der uns vorgelegten Planungsunterlagen wurde von uns das Honorarangebot vom 02.05.2023 für eine Baugrunduntersuchung im Bereich der neuen Fahrleitungsmasten sowie der Bahnsteige und Gleise an den Auftraggeber übersandt.

Unser Büro (Töniges GmbH) wurde daraufhin mit dem Schreiben der Stadtwerke Heilbronn GmbH vom 03.11.2023 beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahmen gemäß des angebotenen Leistungsumfanges zu überprüfen und ein Ingenieurgeologisches Baugrundgutachten zu erstellen.

Ebenfalls beauftragt wurde eine umwelttechnische Schadstofferkundung der zum Rückbau vorgesehenen Bestandsanlagen (Gleise, Bahnsteig, befestigte Oberflächen) sowie eine orientierende Erkundung des im Zuge der geplanten Baumaßnahmen anfallenden Aushubmaterials. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in einem separaten Bericht dargestellt.

1.2 Planungsunterlagen

Durch die BIT Ingenieure AG wurden uns folgende Planungsunterlagen zur Erstellung des Gutachtens zur Verfügung gestellt:

	Planungsunterlagen	Maßstab	Stand
[1]	Lageplan Bestand	1 : 250	18.09.2023
[2]	Lageplan Planung	1 : 250	18.09.2023
[3]	Lageplan Planung mit Leitungsbestand	1 : 250	18.09.2023
[4]	Regelquerschnitt 1 Station -0,2+11,333	1 : 50	18.09.2023
[5]	Regelquerschnitt 2 Station -0,0+97,210	1 : 50	18.09.2023
[6]	Regelquerschnitt Bahnhofstraße	1 : 50	18.09.2023



2 Lagebeschreibung und Geologische Situation

2.1 Lagebeschreibung

Der Hauptbahnhof von Heilbronn wurde während des 2. Weltkrieges nahezu vollständig zerstört und in der Nachkriegszeit ca. 700 m östlich des Heilbronner Stadtzentrums neu erbaut. Der Bahnhofsvorplatz („Willy-Brandt-Platz“) wird südlich durch die Bahnhofstraße und nördlich durch das Bahnhofsgebäude begrenzt.

Durch den Bahnhofsvorplatz verlaufen zwei Gleise der Stadtbahn sowie eine Busfahrspur, deren Haltestellen bzw. Bahn- und Bussteig unterhalb einer Glasdachkonstruktion positioniert sind. Zwischen der Bahnhofstraße und dem Bahnhofsgebäude sind zwei Fußgängerüberwege vorhanden.

Sämtliche Fußgängerbereiche sowie der Bussteig sind mit großformatigen Natursteinplatten befestigt. Die Gleise der Stadtbahn wurden in einer festen Fahrbahn verlegt und mit einem Pflasterbelag eingedeckt. Die Busfahrspur und der Bahnsteig wurden mit einem Oberbau aus Stahlbeton befestigt.

2.2 Geologische Situation

Der Hauptbahnhof von Heilbronn befindet sich innerhalb der Talaue des Neckars, der ca. 470 m westlich des Bahnhofsvorplatzes im Neckarkanal und ca. 450 m östlich im Neckar-Altarm in Richtung Norden fließt. Aufgrund der Lage in der Neckartalaue werden im Untersuchungsbereich in den (ehemaligen) Überflutungsflächen abgelagerte Auenlehme und Decklehme sowie darunter die durch den Neckar fluvial abgelagerten Neckarsande und Neckarkiese angetroffen.



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

Die geogenen Böden werden durch teils mächtige Auffüllungen bedeckt. Aufgrund der alliierten Luftangriffe während des 2. Weltkrieges, in Heilbronn speziell am 04.12.1944, ist im Umfeld des Hauptbahnhofes in den älteren Auffüllungen mit größeren Anteilen an Bauschutt und Brandschutt zu rechnen. Weiterhin können potentiell im Boden verbliebene Kampfmittel (Blindgänger, Munitionsreste) nicht ausgeschlossen werden.

Der Felsuntergrund besteht im Bereich des Hauptbahnhofes aus den Gesteinen der „**Erfurt-Formation**“. Die „Erfurt-Formation“ setzt sich aus einer Wechselfolge von grauen bis graugrünen Ton- und Tonmergelsteinen, Silt- und Sandsteinen sowie harten bis sehr harten Dolomitsteinen zusammen.

Bedingt durch ein tektonisches Verwerfungssystem (sogenannte „Heilbronner Altstadtbrüche“), werden bereits wenige Meter nordöstlich des Hauptbahnhofes die veränderlich festen Ton- und Tonmergelsteinen der im Hangenden der „Erfurt-Formation“ anstehenden „**Grabfeld- Formation**“ angetroffen.

3 Baugrunduntersuchung

3.1 Koordinierungstermin und Aufgrabungsanzeige

Am 15.11.2023 fand ein Koordinierungstermin mit Vertretern der Stadtwerke Heilbronn statt, um den Umfang sowie die Lage der geplanten Erkundungsbohrungen zu besprechen.

Daraufhin wurde im Vorfeld der Baugrunderkundungen bei der Stadt Heilbronn, Amt für Straßenwesen, eine Aufgrabungsanzeige bzw. ein Antrag auf Durchführung einer Leitungsumfrage eingereicht. Die Aufgrabgenehmigung seitens der Stadt Heilbronn wurde mit Datum vom 27.11.2023 erteilt.



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

Weiterhin wurde beim Amt für Straßenwesen eine verkehrsrechtliche Anordnung mit Datum vom 08.12.2023 für die Arbeiten innerhalb der öffentlichen Verkehrswege eingeholt.

3.2 Kampfmittelsondierungen / Aufschlussbeschreibung

Unmittelbar im Vorfeld der Erkundungsbohrungen wurden an den Bohransatzpunkten RKS 1 - 10 Kampfmittelsondierungen mit einer Bohrschnecke bis in Tiefen von ca. 6 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft und die Ansatzpunkte in Bezug auf potentiell im Untergrund vorhandene Kampfmittel freigemessen (s. Anlage 4). Die Bohransatzpunkte RKS 11 - 16 wurden von der Geländeoberkante ausgehend mit einem Georadar freigemessen.

Im Anschluss an die Kampfmittelfreimessungen wurden vom 09.01. bis 13.01.2024 insgesamt 19 Kleinrammbohrungen (RKS 1 - 16; zzgl. 3 Fehlversuchen aufgrund von Bohrhindernissen oder unklaren Leitungssituationen) bis in Tiefen von maximal 6,0 m u. GOK sowie 3 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH 1 - 3) bis max. 10,0 m u. GOK niedergebracht. Aus jeder in den Kleinrammbohrungen angetroffenen 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 2) eingetragen sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage 3) zeichnerisch dargestellt.



3.4 Darstellung der Rammprofile

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen wurden pro 0,1 m Eindringtiefe protokolliert und jeweils in einem Diagramm dargestellt (Anlage 3).

3.5 Durchgeführte Vermessungsarbeiten

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden nach Lage (Anlage 1.2) und Höhe eingemessen. Als Bezugshöhe für die Einmessungen wurde die Oberkante (OK) eines Kanaldeckels (KD) in der Bahnhofstraße verwendet. Die OK KD wird in einem uns vorliegenden Auszug aus dem Kanalkataster mit 157,42 m ü. NN angegeben.

Für die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden demnach folgende Geländehöhen festgestellt:

	Höhe in [m] ü. NN
RKS 1a* / DPH 1	157,75
RKS 2a**	158,00
RKS 3 / DPH 2	157,40
RKS 4a**	157,92
RKS 5	157,49
RKS 6	157,78
RKS 7	157,51
RKS 8	157,71
RKS 9 / DPH 3	157,66
RKS 10	157,55
RKS 11	157,75
RKS 12	157,76
RKS 13	158,25
RKS 14	158,22
RKS 15	157,51
RKS 16	157,54

* RKS 1 musste aufgrund eines Bohrhindernisses umgesetzt werden

** RKS 2 + 4 mussten aufgrund von Leitungszonen umgesetzt werden



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

3.6 Grundwasserstandsmessungen

Während und nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden keine Wasserzutritte zu den Bohrlöchern registriert und anschließend auch keine Ruhewasserspiegel gemessen (siehe Kap. 5).

3.7 Bodenmechanische Laborversuche

Aus den anstehenden Böden wurden insgesamt 3 Siebanalysen und 3 Sieb-Schlämmanalysen gemäß DIN 18123 sowie 19 Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18121 durchgeführt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche wurden in das Ingenieurgeologische Gutachten eingearbeitet und sind in Anlage 6 dargestellt.

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Kampfmittelsondierungen

Zu Beginn der jeweiligen Baugrunderkundungen wurden durch die Firma WST - GmbH aus Eppelheim an allen tieferen Erkundungsstellen (hier: Endteufen \geq 6 m u. GOK) Rotationstrockenbohrungen mit Durchmesser DN 65 abgeteuft. Die Sondierstellen entsprechen der Lage der im Anschluss niedergebrachten Kleinrammbohrungen RKS 1 - 10 sowie der Schweren Rammsondierungen DPH 1 - 3.

Während der Rotationstrockenbohrungen erfolgte jeweils eine Kampfmittel-detektion mit einem Magnetometer vom Typ Sensys SBL 10. Die Ergebnisse der Kampfmittel-detektion sind in den **Spurdarstellungen RKS 1 bis RKS 10** mit ergänzenden Kurzberichten dokumentiert (Anlage 4).



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

Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 1 musste die Kampfmittelsondierung in ca. 0,7 m Tiefe aufgrund eines Bohrhindernisses abgebrochen und um ca. 1,0 m versetzt neu begonnen werden. Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 2 und RKS 4 wurden die Kampfmittelsondierungen in Tiefen von ca. 0,85 - 1,0 m u. GOK abgebrochen, da hier im Zuge von Handschachtungen jeweils Leitungszonen angetroffen wurden (Leitungssand, Trassenwarnband). Diese Ansatzpunkte wurden in der Lage um ca. 1,0 - 2,0 m versetzt und nochmals sondiert.

Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 7 wurde zwischen ca. 2 - 4 m u. GOK eine ferromagnetische Auffälligkeit gemessen. Dieser Bohrpunkt konnte daher nicht für die geplante Kleinrammbohrung freigegeben werden und wurde um ca. 2,5 m versetzt neu sondiert. Eventuell resultiert der gemessene Ausschlag von angrenzenden Leitungen (hier: Gas, Wasser, Kanal). Es kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass Kampfmittel im Boden detektiert wurden.

An allen anderen Sondierpunkten ergaben die Messergebnisse keine Hinweise auf im Untergrund potentiell verbliebene Kampfmittel. Die Bohransatzpunkte konnten somit für die anschließend abzuteufenden Bohrungen und Rammsondierungen freigegeben werden.

Die Bohransatzpunkte der Kleinrammbohrungen RKS 11 - 16 wurden von der Oberfläche ausgehend freigemessen. Hierfür wurde ein Georadar Modell LMX 200 (Frequenzbereich 250 MHz) eingesetzt. Die Messergebnisse (siehe Kurzberichte in Anlage 4) ergaben auch für diese Bohransatzpunkte keine Hinweise auf im Untergrund potentiell verbliebene Kampfmittel.



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

Hinweis

Die Bohrfirma WST - GmbH besitzt die Erlaubnis nach §7 + §20 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 und Georadarmessungen nur zur Risikominderung beitragen. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung (Durchmesser $\leq 0,7$ m Tiefe) beschränkt. Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei den anschließenden Bauarbeiten nicht ausgeschlossen werden. Für in den Untergrund eingreifende Maßnahmen müssen separate Kampfmitteluntersuchungen und/oder aushubbegleitende Kampfmittelüberwachungen ausgeführt werden.

4.2 Oberflächenbefestigungen

Die Fußgängerbereiche des Bahnhofsvorplatzes (Willy-Brandt-Platz) sind mit **Gehwegplatten** aus Natursteinmaterial (Granit und Basalt o. Ä.) befestigt. Diese weisen gemäß den Bohrkernen eine einheitliche Mächtigkeit von ca. 0,14 m auf. Die Gehwegplatten wurden auf einer $\leq 0,1$ m mächtigen Splittschicht verlegt. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 1 bzw. RKS 1a wurde direkt unterhalb der Splittschicht eine ca. 0,11 - 0,13 m mächtige **Beton-schicht** angetroffen, die erneut mit dem Kernbohrgerät durchteuft werden musste.

An den zwei Aufschlusspunkten im Bahnsteig der Stadtbahnhaltestelle (RKS 13 + 14) wurden zunächst ca. 0,15 m mächtige stahlbewehrte **Betonplatten** erbohrt. Direkt unterhalb der Betonplatten ist eine ca. 0,03 m mächtige hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) vorhanden.



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

Im Bereich der Busfahrspur (Kleinrammbohrungen RKS 7, 10, 15 + 16) wurde eine ca. 0,28 - 0,40 m mächtige **Fahrbahndecke aus Beton** angetroffen. Aus den punktuellen Aufschlüssen wurden teils bewehrte und teils nicht bewehrte Betonkerne entnommen.

4.3 Bodenarten

Unter der jeweiligen Oberflächenbefestigung wurden **kiesige Auffüllungen** erbohrt, die sich aus sandigen und schluffigen Kiesen zusammensetzen. Die kiesigen Anteile bestehen überwiegend aus Kalksteinbruchstücken. In einzelnen Aufschlüssen wurden Ziegelstein- und Asphaltreste sowie Flusskiese festgestellt. Gemäß den Schlagzahlen der durchgeführten Rammsondierungen wurden die direkt unterhalb der Gehwegplatten und Betonplatten anstehenden Schotterschichten bis in Tiefen von ca. 1,0 m u. GOK mit einer mitteldichten bis dichten Lagerung ermittelt.

Im Liegenden der kiesigen Auffüllungen folgen **heterogen zusammengesetzte Auffüllungen**. Diese weisen sowohl sandig-kiesige als auch gemischtkörnige und bindige Zusammensetzungen auf. Die bindigen Auffüllungen bestehen aus feinsandigen, tonigen und schwach feinkiesigen Schluffen und wurden mit überwiegend halbfesten sowie lagenweise steifen Konsistenzen ermittelt. Die kiesigen bis gemischtkörnigen Auffüllungen setzen sich aus stark kiesigen, tonigen und feinsandigen Schluffen sowie stark schluffigen und tonigen Kiesen zusammen. Die kiesigen Anteile bestehen aus Ziegelsteinbruchstücken, Kalkstein- und Sandsteinbruchstücken, Flusskiesen und Schlackeresten. In einzelnen Aufschlüssen wurden Brandschutt (hier: RKS 7) und kiesig-sandige Abfallprodukte der kalichemischen Industrie angetroffen (z.B. RKS 8 + RKS 12), die im Raum Heilbronn als sog. „Frankenkalke“ bekannt sind. Diese bestehen aus Calciumcarbonaten mit Restanteilen an Calciumsulfaten, Magnesiumcarbonaten, Magnesiumhydroxiden, Natriumchloriden und Calciumchloriden.



Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 6, 8, 9 und 10 handelt es sich aufgrund der Zusammensetzung offensichtlich um Abraummateriale aus Keuperschichten („Grabfeld-Formation“, „Erfurt-Formation“), welches hier potentiell zur Verfüllung von Bombentrichtern aus der Zeit des 2. Weltkrieges eingebaut wurde.

Gemäß den durchgeführten Rammsondierungen (s. Kapitel 4.5) sind diese älteren Auffüllungen als schlecht bzw. gering konsolidiert einzustufen.

Die aufgefüllten Böden wurden in den Aufschlüssen für die Fahrleitungsmasten bis in folgende Tiefen angetroffen:

RKS 1a:	2,5 m u. GOK
RKS 2a:	4,3 m u. GOK
RKS 3:	2,0 m u. GOK
RKS 4a:	3,4 m u. GOK
RKS 5:	1,5 m u. GOK
RKS 6:	4,0 m u. GOK
RKS 7:	3,5 m u. GOK
RKS 8:	3,7 m u. GOK
RKS 9:	3,9 m u. GOK
RKS 10:	3,7 m u. GOK

Die Kleinrammbohrung RKS 1 musste in ca. 1,1 m u. GOK aufgrund eines Bohrhindernisses abgebrochen und auf den Bohrpunkt RKS 1a umgesetzt werden. Die Kleinrammbohrungen RKS 2 und RKS 4 mussten aufgrund unklarer Leitungssituationen per Hand vorgeschachtet werden und wurden in Tiefen von ca. 1,0 m u. GOK abgebrochen, da jeweils Leitungssand und ein Trassenwarnband angetroffen wurden. Diese Kleinrammbohrungen wurden um ca. 1,0 m (RKS 4a) und ca. 2,0 m (RKS 2a) versetzt und neu abgeteuft.



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

In den bis maximal 2,5 m u. GOK im Bereich der Bahnsteige und der geplanten Gleistrassen abgeteuften Kleinrammbohrungen RKS 11 - 14 und RKS 16 wurden die Auffüllungen bis zur jeweiligen Endteufe angetroffen.

In allen weiteren Kleinrammbohrungen wurden als erste geogene Schichten hellbraune und schwemmlößartige **Lösse** bzw. **Lößlehme** sowie graubraune bis graue **Auenlehme** aufgeschlossen.

Die steifen bis halbfesten Lösse / Lößlehme setzen sich aus stark feinsandigen und tonigen Schluffen zusammen und weisen in der Kleinrammbohrung RKS 5 eine maximale Mächtigkeit von ca. 3,0 m auf.

Die Auenlehme bestehen aus tonigen und feinsandigen Schluffen und können lagenweise schwach organische Anteile enthalten. Die ca. 0,6 - 3,3 m mächtigen Auenlehme wurden mit überwiegend halbfesten Konsistenzen ermittelt. Lageweise wurden steife bis halbfeste Konsistenzen festgestellt.

Im Liegenden der Auenlehme und Lösse folgen braune **Decklehme** mit Mächtigkeiten zwischen ca. 1,1 - 3,5 m. Die Decklehme setzen sich aus schwach tonigen und feinsandigen bis mittelsandigen Schluffen zusammen. Es wurden überwiegend steife bis halbfeste Konsistenzen sowie Reduktions- und Oxidationsschlieren innerhalb der Decklehme festgestellt. Zum Liegenden hin nimmt der Sandanteil der Decklehme deutlich zu („sandige Decklehme“).

In den Kleinrammbohrungen RKS 6 + 7 wurden unterhalb der Decklehme ca. 0,3 - 1,0 m mächtige **Neckarsande** angetroffen. Die mitteldicht gelagerten Neckarsande setzen sich aus schwach schluffigen bis schluffigen und wechselnd kiesigen Fein- bis Mittelsanden zusammen.



Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3, 5 und 10 wurden bis zu den jeweiligen Endteufen mitteldicht bis überwiegend dicht gelagerte **Neckarkiese** erbohrt. Diese bestehen aus sandigen bis stark sandigen und schluffigen Kiesen. Zum Liegenden hin nimmt der Schluffanteil in den Neckarkiesen erfahrungsgemäß ab. Weiterhin können gemäß Bestandsbohrungen unseres Büros an der Basis der Neckarkiese Grobkiese und Steine auftreten.

Hinweis:

Die Bodenschichten im Baufenster wurden oben nur allgemein beschrieben. Detaillierte Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage 2), den Schichtenprofilen (Anlage 3) und den bodenmechanischen Kenngrößen (Kapitel 7) entnommen werden.

4.4 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen Schichtoberkanten werden folgende Höhenkoten in [m] ü. NN sowie in Klammer die Schichtmächtigkeiten in [m] angegeben:

	RKS 1	RKS 1a	RKS 2	RKS 2a	RKS 3	RKS 4	RKS 4a
Gehwegplatte	157,75 (0,14)	157,76 (0,14)	157,89 (0,14)	-	157,40 (0,14)	157,88 (0,14)	157,92 (0,14)
Auffüllungen	157,61 (0,10)	157,62 (0,10)	157,75 (0,86)	158,00 (4,30)	157,26 (1,86)	157,74 (0,86)	157,78 (3,26)
Beton	157,51 (0,11)	157,52 (0,13)	-	-	-	-	-
Auffüllungen	157,40 (0,75)	157,39 (2,13)	-	-	-	-	-
Auenlehme	-	-	-	-	155,40 (3,30)	-	154,52 (2,60)
Decklehme	-	155,26 (3,50)	-	153,70 (1,70)	-	-	-
Neckarkiese	-	-	-	-	152,10 (0,70)	-	-
Endteufe	156,65 (1,10*)	151,76 (6,00)	156,89 (1,00**)	152,00 (6,00)	151,40 (6,00)	156,88 (1,00**)	151,92 (6,00)

* Endteufe = Bohrhindernis

** Endteufe = Abbruch wegen unklarer Leitungssituation



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

	RKS 5	RKS 6	RKS 7	RKS 8	RKS 9	RKS 10
Gehwegplatte	157,49 (0,14)	157,78 (0,14)	-	157,71 (0,14)	157,66 (0,14)	-
Betonplatte (Busfahrspur)	-	-	157,51 (0,39)	-	-	157,55 (0,28)
Auffüllungen	157,35 (1,36)	157,64 (3,86)	157,12 (3,11)	157,57 (3,56)	157,52 (3,76)	157,27 (3,42)
Lösse / Löblehme	155,99 (3,00)	-	-	-	-	-
Auenlehme	-	153,78 (1,00)	-	154,01 (0,80)	153,76 (0,60)	153,85 (0,80)
Decklehme	152,99 (1,10)	-	154,01 (2,20)	153,21 (1,50)	153,16 (1,50)	153,05 (1,30)
Neckarsande	-	152,78 (1,00)	151,81 (0,30)	-	-	-
Neckarkiese	151,89 (0,40)	-	-	-	-	151,75 (0,20)
Endteufe	151,49 (6,00)	151,78 (6,00)	151,51 (6,00)	151,71 (6,00)	151,66 (6,00)	151,55 (6,00)

	RKS 11	RKS 12	RKS 13	RKS 14	RKS 15	RKS 16
Gehwegplatte	157,75 (0,14)	157,76 (0,14)	-	-	-	-
Betonplatte (Busfahrspur)	-	-	-	-	157,51 (0,40)	157,54 (0,39)
Betonplatte (Bahnsteig)	-	-	158,25 (0,15)	158,22 (0,15)	-	-
HGT	-	-	158,10 (0,03)	158,07 (0,03)	-	-
Auffüllungen	157,61 (1,86)	157,62 (1,86)	158,07 (2,32)	158,04 (2,32)	157,11 (1,00)	157,15 (1,61)
Lösse	-	-	-	-	156,11 (0,60)	-
Endteufe	155,75 (2,00)	155,76 (2,00)	155,75 (2,50)	155,72 (2,50)	155,51 (2,00)	155,54 (2,00)



4.5 Ergebnisse der Rammsondierungen

Im Vorfeld der Kleinrammbohrungen wurden 3 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH 1 bei RKS 1a, DPH 2 bei RKS 3 und DPH 3 bei RKS 9) bis in Tiefen von max. 10,0 m u. GOK abgeteuft.

Innerhalb der bis ca. 1,0 m u. GOK anstehenden kiesigen Auffüllungen (ungebundene Tragschichten unterhalb der Gehwegplatten) wurden 10 - 20 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe registriert. Diese Auffüllungen weisen somit indirekt eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

In den darunter folgenden heterogen zusammengesetzten Auffüllungen (teils mit Brand- und Bauschuttresten) wurden im Mittel ca. 1 - 2 Schläge pro 10 cm gezählt. Diese bis in Tiefen von ca. 3 - 4 m u. GOK anstehenden Auffüllungen weisen somit eine geringe Konsolidierung bzw. eine lockere Lagerungsdichte auf.

Mit dem Einsetzen der geogene Böden (bindige Decklehme und Auenlehme) wurden zunächst Schlagzahlen in Höhe von ca. 2 - 4 Schlägen pro 10 cm verzeichnet.

Mit zunehmender Tiefe und zunehmenden Sandanteilen in den bindigen Böden („sandige Decklehme“ und „sandige Auenlehme“) steigen die Schlagzahlen auf ca. 4 - 8 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe an.

Innerhalb der Neckarkiese (siehe DPH 2 bzw. RKS 3 ab ca. 5,3 m u. GOK) wurden deutlich erhöhte Schlagzahlen festgestellt. Lagenweise wurden ca. 10 - 20 Schläge und lagenweise bis zu 35 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe gezählt. Dies ist mit einer dichten bis sehr dichten Lagerung der Neckarkiese zu bewerten.



Ab der Endteufe der Rammsondierung DPH 1 wurden ≥ 100 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe verzeichnet und es war somit kein weiteres Eindringen in den Baugrund mehr möglich. Ab dieser Tiefe wird seitens des Gutachters davon ausgegangen, dass mit verwittertem Gestein bzw. der Felsoberkante der „Erfurt-Formation“ zu rechnen ist.

5 Hydrogeologische Situation

5.1 Grundwassersituation - Überblick

Im Bereich des Bauvorhabens ist in den anstehenden Neckarkiesen ein Porengrundwasserleiter vorhanden. In der Hydrogeologischen Karte von Baden - Württemberg - Heilbronner Mulde (Geologisches Landesamt Baden - Württemberg, Freiburg & Landesanstalt für Umweltschutz Baden - Württemberg, Karlsruhe; 1995) wird die Grundwassergleiche in den Neckarkiesen für das Umfeld des Hauptbahnhofes mit ca. 151 m ü. NN angegeben. Zum Zeitpunkt der Messungen lagen mittlere Grundwasserstände vor.

Der Grundwasserspiegel in den Neckarkiesen unterliegt jahreszeitlichen und langjährigen Schwankungen in Höhe von ca. $\pm 1,5$ m und korrespondiert mit dem Neckarwasserspiegel. Im Falle eines Neckarhochwassers ist aufgrund der Lage des Bauvorhabens zwischen Neckarkanal und Neckar-Altarm mit einem kurzfristigen Anstieg des Grundwasserspiegels und aufgrund der bindigen Deckschichten mit einem (halb-) gespannten Grundwasser zu rechnen.

Ein weiterer Grundwasserleiter (hier: Kluftgrundwasserleiter) ist im Fels der „Erfurt-Formation“ vorhanden. Sofern die Neckarkiese direkt auf der Felsoberkante der „Erfurt-Formation“ auflagen, wird seitens des Gutachters davon ausgegangen, dass sich die beiden Grundwasserleiter hydraulisch überlagern.



5.2 Gemessene Grundwasserdaten

Während der Bohrarbeiten wurde in keiner der Bohröffnungen ein Wasserandrang festgestellt. Nach Abschluss der Bohrarbeiten konnten auch keine Ruhewasserspiegel gemessen werden.

5.3 Bemessungsgrundwasserstand HGW

Unter Beachtung der o.g. Literaturangaben wird für den Fall eines Neckarhochwassers und hieraus resultierenden Grundwasseranstiegen als Bemessungsgrundwasserstand HGW die Schichtoberkante der durchlässigen Neckarsande bzw. Neckarkiese mit einem Sicherheitszuschlag von 0,5 m angegeben:

$$\text{HGW} = 152,60 \text{ m ü. NN}$$

5.4 Bemessungshochwasserstand HHW

Gemäß der Hochwassergefährdungskarte der Landesanstalt für Umwelt und Messungen Baden-Württemberg (LUBW) liegt der „Willy-Brandt-Platz“ größtenteils außerhalb von potentiellen Überflutungsflächen.

Ein Teil des Bahnhofsvorplatzes direkt entlang der Bahnhofstraße befindet sich demnach innerhalb der Überflutungsfläche eines extremen Neckarhochwassers (HQ_{extr}).

Für die Untersuchungsfläche wird gemäß den Daten der LUBW mit Stand Februar 2024 ein Überflutungswasserspiegel HQ_{extr} mit 157,30 m ü. NN angegeben.



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

Hinweis 1:

Für die Planung von Baumaßnahmen ist als Bemessungshochwasserstand in der Regel der HQ_{100} anzusetzen. Im vorliegenden Fall ist aufgrund der geplanten Nutzung (sensible Infrastruktur) davon auszugehen, dass besondere Anforderungen hinsichtlich des Hochwasserschutzes bestehen und ggfs. der HQ_{extr} anzusetzen ist. Dies ist im Vorfeld mit den zuständigen Behörden abzuklären.

Hinweis 2:

Die Angabe der Überflutungsflächen sowie der potentiellen Überflutungshöhen in den Hochwassergefahrenkarten resultiert neben den hydraulischen Randbedingungen aus einem digitalen Geländemodell. In diesem wurden zum Zeitpunkt der Modellierung bestehende Geländehöhen und -strukturen berücksichtigt. Sofern es infolge der geplanten Baumaßnahmen zu Änderungen an der Geländestruktur kommt, können auch Änderungen an der Ausdehnung der Überflutungsflächen nicht ausgeschlossen werden.

Hinweis 3:

Gemäß den Informationen der Hochwassergefahrenkarte der LUBW kann es im Untersuchungsbereich aufgrund von geplanten oder bereits realisierten Hochwasserschutzmaßnahmen zu einer Änderung der dargestellten Überflutungsflächen kommen. Der aktuelle Stand ist während der weiteren Planungsphase zu überprüfen und kann eventuell bei der zuständigen Behörde (Stadt Heilbronn, Planungs- und Baurechtsamt - Amt für Bauen, Umwelt und Nahverkehr) erfragt werden.



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

5.5 Auswirkungen der hydrogeologischen Situation auf das Bauvorhaben

Gemäß den uns vorliegenden Planungsunterlagen werden keine Bauteile oder Baugruben bis in den Grundwasserbereich hergestellt.

Sofern Gründungselemente (Tief- und / oder Tiefergründungen) bis in die Neckarkiese heruntergeführt werden, ist je nach Gründungstiefe und Hochwasserlage des Neckars potentiell mit einem gespanntem Grundwasserandrang zu rechnen.

5.6 Versickerungsfähigkeit des anstehenden Baugrundes

Eine hydraulische Entwässerung des Unterbaus der Gleisanlagen muss gewährleistet sein. Diesbezüglich gibt die Ril 836 in Modul 4601 und 4602 einen ausreichend versickerungsfähigen Untergrund vor, wenn die im Gleisbereich anstehenden Böden k_f -Werte $\geq 1 \times 10^{-5}$ m/s aufweisen.

Aus Baugrunduntersuchungen in ähnlichen Bodenverhältnissen ist jedoch bekannt, dass die im Untersuchungsbereich anstehenden Lößlehme, Decklehme und Auenlehme **Durchlässigkeitsbeiwerte** bzw. **k_f -Werte** von $\leq 10^{-7}$ m/s aufweisen. Diese Erfahrungswerte werden durch die in Anlage 6 beigefügten Sieb-Schlamm-Analysen bestätigt. Anhand der Kornzusammensetzungen der bindigen Böden wurden indirekt k_f -Werte in einem Bereich $< 10^{-7}$ m/s ermittelt.

Diese Durchlässigkeitsbeiwerte sind nach DIN 18130 als „schwach durchlässig“ und nach den Vorgaben der Ril 836 als nicht ausreichend versickerungsfähig zu bezeichnen. Somit ist eine Versickerung von anfallendem Oberflächen-, Stau- und Sickerwasser innerhalb dieser Böden nur mit ergänzenden Ableitungsmöglichkeiten denkbar.



5.7 Wasserschutzgebiet

Die Untersuchungsfläche liegt nach den im Februar 2024 im Internet verfügbaren Daten der LUBW außerhalb von Wasserschutzgebieten.

6 Baugrundbeurteilung und Gründungsmöglichkeiten

6.1 Baugrundbeurteilung für die Gleistrassen

Für die neu geplanten Gleistrassen im Bahnhofsvorplatz liegt uns der Regelquerschnitt 2 mit Stand vom 18.09.2023 vor. Gemäß dieser Planung sollen ca. 0,18 m hohe „Rillenschienen 59R2“ in 0,3 m mächtigen Betontragplatten verankert und mit einer „hartfesten Oberfläche“ eingedeckt werden. Der Unterbau der Betontragplatten ist mit einer 0,2 m mächtigen Schottertragschicht und darunter einer 0,2 m mächtigen Frostschuttschicht vorgesehen.

Im hieraus resultierenden Rohplanum der Gleistrassen, d.h. ca. 0,88 m unterhalb der Schienenoberkanten, werden gemäß den ausgeführten Kleinrammbohrungen bindige, gemischtkörnige und sandig-kiesige Auffüllungen angetroffen.

Diese Auffüllungen sind für die Erstellung eines ausreichend tragfähigen und stabilen Rohplanums (hier: Erdplanum für den o.g. Aufbau) erfahrungsgemäß nicht geeignet. Wir empfehlen daher, eine Verbesserung des Rohplanums mittels Bodenbinder oder alternativ hierzu einen zusätzlichen Bodenaustausch mit geeignetem Schottermaterial vorzusehen. Die entsprechenden Maßnahmen zum Herstellen eines standfesten Rohplanums sowie eines tragfähigen Unterbaus sind in Kapitel 8.5 und 8.6 beschrieben.



6.2 Baugrundbeurteilung für die Fahrleitungsmasten

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung stehen in der gesamten Untersuchungsfläche aufgefüllte Böden mit heterogenen Zusammensetzungen an, die bis in Tiefen von im Mittel ca. 3,0 - 4,0 m u. GOK angetroffen werden.

Von einer Gründung in die **Auffüllungen** ist abzuraten, da diese aufgrund der festgestellten geringen Konsolidierungen sowie heterogenen Zusammensetzungen und hieraus resultierend unterschiedlichen bodenmechanischen Eigenschaften als **äußerst setzungsempfindlich** einzustufen sind. Eine Flachgründung in die Auffüllungen würde mit den hierbei entstehenden Setzungen und Setzungsdifferenzen zu Bauwerksschäden bzw. zu Einschränkungen in der Gebrauchstauglichkeit gemäß EC 7 führen.

Unter den Auffüllungen folgen bereichsweise **Lösse** bzw. **Löblehme** sowie in der Neckartalaue abgelagerte **Auenlehme**, **Decklehme** und **sandige Decklehme**. Diese bindigen Böden wurden mit halbfesten und lagenweise steifen bis halbfesten Konsistenzen ermittelt und können als bedingt tragfähige Gründungsböden für das Bauvorhaben eingestuft werden.

Ab Tiefen von ca. 151,0 - 152,5 m ü. NN stehen mitteldicht bis dicht gelagerte **Neckarkiese** und **Neckarsande** an.

6.3 Gründungsvorschläge für die Fahrleitungsmasten

6.3.1 Tiefergründung / Bohrröhrgründung

Aufgrund der oben beschriebenen Baugrundsituation mit nicht tragfähigen und bis in Tiefen von ca. 3,0 - 4,0 m u. GOK anstehenden Auffüllungen empfehlen wir, die geplanten Fahrleitungsmasten mittels **Tiefergründung** einheitlich in die gewachsenen Böden herunterzuführen.



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

Da die teils locker gelagerten Auffüllungen voraussichtlich auch kurzfristig nicht standsicher sind und die Fundamentgräben randlich einbrechen können, sowie aufgrund der erforderlichen Gründungstiefen, empfehlen wir, die Tiefergründung im Schutze einer Verrohrung auszuführen.

Die Fahrleitungsmasten sollen durch die Firma EUROPTEN Deutschland GmbH, Leipzig, errichtet werden. Gemäß uns seitens der Firma EUROPTEN mitgeteilten Informationen sollen die Tiefergründungen als „Bohrrohrgründungen“ mit Grundlängen von 4,5 m erfolgen. Die Grundlänge kann im Falle nicht-tragender Bodenschichten um mehrere Meter verlängert werden. Der Durchmesser der Bohrröhre beträgt demnach je nach statischer Bemessung zwischen ca. 0,6 - 0,8 m.

Für die Bemessung der „Bohrrohrgründungen“ in **bindigen Böden (geogene Lößlehme, Auenlehme, Decklehme)** können die in Kapitel 7.5 genannten Bodenkennwerte sowie folgende Kennwerte gemäß EC 7, DIN EN 1054:2010-12 für die ständige Bemessungssituation (BS-P) angesetzt werden:

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	280 kN/m ²
- mittlere Setzungen nach DIN 4019	ca. 0,02 - 0,03 m
- Setzungsunterschiede	ca. 0,01 - 0,015 m

nach alter DIN 1054:1976-11

- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	
in Löß-, Auen- und Decklehmen	200 kN/m ²

Sofern die „Bohrrohrgründung“ bis in die dicht gelagerten **Neckarkiese** erfolgt, können folgende Kennwerte angesetzt werden:

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	560 kN/m ²
- mittlere Setzungen nach DIN 4019	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsunterschiede	ca. 0,01 - 0,015 m



nach alter DIN 1054:1976-11

- zul. Bodenpressung σ_{zul}

in dicht gelagerten Neckarkiesen 400 kN/m²

Hinweise:

Innerhalb der Auffüllungen können potentiell auftretende größere Steine, Blöcke und Bauschuttreste z.B. aus Beton nicht ausgeschlossen werden. Entsprechende Erdaushub- und Bohrhindernisse sind vorherzusehen.

Bei der Bemessung der „Bohrrohrgründungen“ kann der Ansatz für deren Eigengewicht entfallen, da dieses in den Setzungsberechnungen berücksichtigt wurde.

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

Der Gutachter ist im Zuge der „Bohrrohrgründungen“ zur Gründungsabnahme hinzuzuziehen.

Sofern die Bohrrohrgründung in die Neckarkiese heruntergeführt wird und somit potentiell ins Grundwasser eingegriffen werden muss, kann im Vorfeld eine wasserrechtliche Genehmigung der Gründungselemente erforderlich werden.

6.3.2 Tiefgründung

Alternativ zu einer Tiefergründung, oder sofern dies aufgrund von Zugkräften erforderlich wird, können die Fahrleitungsmasten mittels **Tiefgründung** bis in die dicht gelagerten Neckarkiese und / oder den anstehenden Fels der „Erfurt-Formation“ heruntergeführt werden.



Diesbezüglich ist von einem rammenden Tiefgründungsverfahren aufgrund von Erschütterungen in der direkt angrenzenden Bestandsbebauung (Gleise, Dachkonstruktion des Bahnhofsvorplatzes, diverse Gebäude, Bahnhofstraße, etc.) sowie potentiell im Baugrund vorhandenen Kampfmitteln abzuraten.

Wir empfehlen daher, eine eventuell erforderliche **Tiefgründung** mit **Kleinbohrpfählen** (GEWI-Pfähle o.Ä.) zu realisieren. Die Vorgaben der DIN 1054 und DIN EN 14199 sind hierbei zu berücksichtigen.

Gemäß DIN 1054 - Anhang D „charakteristische Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten für verpresste Mikropfähle“ - dürfen die in der Tabelle D.1 des gleichen Normungswerkes enthaltenen Pfahlmantelreibungen in Ausnahmefällen zur Ermittlung des charakteristischen axialen Pfahlwiderstandes herangezogen werden.

Somit darf der charakteristische Pfahlwiderstand im Grenzzustand GZ 1B nach der Tabelle D.1 der DIN 1054 im Ausnahmefall gemäß dem vorhandenen Schichtenprofil vordimensioniert werden:

Bodenart	Mantelreibung für verpresste Mikropfähle q_{s1k} (kN/m ²)
Auffüllböden	0
Lösse / Lößlehme	40
Auenlehme	40
Decklehme	60
Neckarsande	100
Neckarkiese	180



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

Die jeweils anstehenden und für die Vorbemessung von Mikropfählen anzusetzenden Bodenschichten sowie deren Tiefenlagen sind den Schichtenprofilen der jeweiligen Maststandorte zu entnehmen.

Sofern Angaben zum anstehenden Fels erfolgen sollen (Felsoberkante, Zusammensetzung des Festgesteins), müssen ergänzenden Aufschlüsse zur Erkundung des Felses vorgesehen werden (Kernbohrungen).

Seitens des Gutachters ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den angegebenen Mantelreibungen für verpresste Mikropfähle um Erfahrungswerte und nicht um Werte aus Probelastungen gemäß den Vorgaben der DIN 1054 bzw. des EC 7 handelt.

Wir empfehlen, die oben angegebenen und für Zugbeanspruchungen noch abzumindernden Mantelreibungen noch vor dem Herstellen der Bauwerkspfähle durch entsprechende Probelastungen an Probepfählen gemäß den Vorgaben der DIN 1054 sowie des EC 7 abzugleichen bzw. zu optimieren.

Die Vorgaben und Teilsicherheitsbeiwerte des EC 7 bzw. der DIN 1054 sind zu berücksichtigen.

Sofern Pfahlgruppen statisch erforderlich werden, sind die gegenseitigen Beeinflussungen bzw. Abminderungsfaktoren gemäß DIN 1054 je nach gewählter Anordnung zu berücksichtigen.

Wir weisen darauf hin, dass es auch bei einer Gründung mittels GEWI-Pfählen zu geringen Setzungen im Bereich von ca. 0,01 m kommen kann.



Bei der Herstellung der Pfähle ist während der Verpressarbeiten auf die Pfahlintegrität zu achten. Wird hier zu schnell verpresst, kann es zu Ausdünnungen oder Abschnürungen des Verpressmantels kommen, wodurch die Tragfähigkeit der Pfähle und ihre Dauerhaftigkeit stark eingeschränkt werden.

Bei der Herstellung der Pfähle sind die Hinweise und Vorgaben der DIN EN 14199 zu beachten.

7 Bodenmechanische Kenngrößen und Laborversuche

7.1 Bodenmechanische Laborversuche

7.1.1 Korngrößenverteilungen nach DIN 18123

Das aus dem Unterbau der Gehwegplatten entnommene Sand-Kies-Gemisch entspricht nicht der Sieblinie eines KFT-Materials (kombinierte Frost- und Tragschicht) gemäß den Anforderungen der ZTVSoB-StB´04 und ist somit **nicht** als KFT-Material geeignet.

Probe	Bodenart	Korngröße (Gew.%)				Gruppe nach DIN 18196
		<0,063 m	≥0,063 mm bis < 2 mm	≥2 mm bis <60 mm	≥60 mm	
RKS 1-3	Kies-Sandgemisch	ca.10 %	ca. 38 %	ca.52 %	0 %	GU
RKS 7-8	Kies-Sandgemisch	ca.7 %	ca. 54 %	ca.39 %	0 %	SW / SU

Für eine Nutzung als KFT-Material wäre daher eine Zumischung der entsprechenden Kornfraktionen erforderlich. Da dies nur schwierig durchzuführen ist, schlagen wir vor, grundsätzlich neu an die Baustelle anzufahrendes KFT-Material zu verwenden.



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

Das anfallende Material des bestehenden Unterbaus kann z.B. für einen zusätzlich erforderlichen Bodenaustausch zur Verbesserung des Rohplanums verwendet werden.

Weiterhin wurden zur Beurteilung der Kornzusammensetzungen der anstehenden Böden aus 3 Bodenproben jeweils Sieb- und Schlämmanalysen durchgeführt:

RKS 2: Decklehme
RKS 3: Auenlehme
RKS 8: sandige Decklehme

Anhand der Ergebnisse konnte jeweils die Korngrößenverteilung bzw. eine Kornsummenkurve gemäß DIN 18123 dargestellt werden. Die Ergebnisse sind in Anlage 6 dargestellt.

7.1.2 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121

Zur Bestimmung der Wassergehalte der anfallenden Böden wurden insgesamt 19 Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt. Die Einzelergebnisse können dem Laborbericht in Anlage 6 entnommen werden.

Folgende Durchschnittsgehalte wurden ermittelt:

Auffüllungen:	zwischen 9,1 - 21,9 %	Ø = 18,2 % (8 Proben)
Lösse:	zwischen 20,6 - 21,7 %	Ø = 21,2 % (2 Proben)
Auenlehme:	zwischen 22,9 - 27,6 %	Ø = 26,3 % (4 Proben)
Decklehme:	zwischen 21,2 - 24,5 %	Ø = 22,9 % (3 Proben)
sand. Decklehme:	zwischen 21,3 - 23,9 %	Ø = 22,6 % (2 Proben)



7.2 Homogenbereiche nach DIN 18 300 für Erdaushub mittels Bagger

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Kenngrößen wurden Laborversuche ausgeführt (Siebanalysen, Sieb-Schlämmanalysen, Wassergehaltsbestimmungen), deren Ergebnisse der Anlage 6 zu entnehmen sind. Weiterhin werden Kennwerte anhand von umfangreich vorliegenden Erfahrungswerten seitens des Gutachters angegeben.

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

Homogenbereiche für Erdaushub mittels Bagger				
BÖDEN	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2	Homogenbereich E3	Homogenbereich E4
Ortsübliche Bezeichnung	kiesige Auffüllungen	bindige bis gemischt-körnige Auffüllungen	Lösse, Lößlehme, Auenlehme, Decklehme	Neckarsande / Neckarkiese
Aushub nach DIN 18300:2012-09 (alt)	BKL 3 (BKL 6 - 7 möglich ¹⁾)	BKL 4 (BKL 6 - 7 möglich ¹⁾)	BKL 4	BKL 3
Bodengruppen nach DIN 18196	A [GU / GW]	A [UL / UM / TL / GT* / GU*]	UL / UM	SU / GU / SW / GW
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	n.v.	steif - halbfest	weich - halbfest	n.v.
Korngrößenverteilung	siehe Anlage 6	n.n.	siehe Anlage 6	n.n.
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht - dicht	locker - mitteldicht	n.v.	mitteldicht - sehr dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n.n.	siehe Anlage 6	siehe Anlage 6	n.n.
Scherfestigkeiten	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
organischer Anteil nach DIN 18128	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachgewiesen n.v.: nicht vorhanden

¹⁾ Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass in den Auffüllungen Bauschutt- bzw. Bauwerksreste mit größeren Komponenten auftreten (z.B. Fundamentreste, größere Beton- oder Mauerwerksteile)



7.3 Homogenbereiche nach DIN 18 301 für Bohrarbeiten

Für Bohrarbeiten (B) werden folgende Homogenbereiche gemäß DIN 18 301 zusammengefasst:

Homogenbereiche für Bohrarbeiten		
Böden	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
Ortsübliche Bezeichnung	kiesige Auffüllungen / Neckarsande / Neckarkiese	bindige bis gemischtkörnige Auffüllungen, Löss, Lößlehme, Auenlehme, Decklehme
Aushub nach DIN 18300:2012-09 (alt)	BKL 3 (BKL 6 - 7 möglich ¹⁾)	BKL 4 (BKL 6 - 7 möglich ¹⁾)
Bodengruppen nach DIN 18196	GW / SW / GU / SU	UL / UM / TL / TM / GU* / GT*
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	n.v.	weich - halbfest
Korngrößenverteilung	s. Anlage 6	s. Anlage 6
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht - sehr dicht	locker
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n.n.	s. Anlage 6
Scherfestigkeiten	n.n.	n.n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n.n.	n.n.
organischer Anteil nach DIN 18128	n.n.	n.n.

¹⁾ Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass in den Auffüllungen Bauschutt- bzw. Bauwerksreste mit größeren Komponenten auftreten (z.B. Fundamentreste, größere Beton- oder Mauerwerksteile)

7.4 Mittlere Steifeziffern E_s (cal.) der Böden

bindige - gemischtkörnige Auffüllungen:	1.000 – 6.000 kN/m ²
Auenlehme:	4.000 – 8.000 kN/m ²
Löss / Lößlehme / Decklehme:	8.000 – 10.000 kN/m ²
sand. Decklehme:	10.000 – 12.000 kN/m ²
Neckarsande:	20.000 – 30.000 kN/m ²



Neckarkiese

mitteldicht gelagert:	40.000 – 60.000 kN/m ²
dicht gelagert:	60.000 – 80.000 kN/m ²
sehr dicht gelagert:	80.000 – 100.000 kN/m ²

7.5 Mittlere Bodenkennwerte (cal.) nach DIN 1055-2

bindige Auffüllungen (UL / UM, steife - halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	19,5 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	20,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	27,5°
Kohäsion:	5 - 10 kN/m ²

Auffüllungen (GU, lockere Lagerung)

Wichte erdfeucht:	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	20,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	30,0° - 32,5°
Kohäsion:	1 - 4 kN/m ²

Lösse / Lößlehme / Decklehme / Auenlehme (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	19,5 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel:	27,5 - 30,0°
Kohäsion:	7 - 10 kN/m ²



Lösse / Lößlehme / Decklehme / Auenlehme (UM, steife Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	19,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	9,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	25,0 - 27,5°
Kohäsion:	5 - 10 kN/m ²

Neckarsande (SU, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht:	19,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	30,0° - 32,5°
Kohäsion:	1 - 4 kN/m ²

Neckarkiese (GW, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht:	19,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	32,5° - 37,5°
Kohäsion:	0 - 2 kN/m ²

Neckarkiese (GW, dichte Lagerung)

Wichte erdfeucht:	21,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	23,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	13,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	35,0° - 37,5°
Kohäsion:	0 - 2 kN/m ²



7.6 Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB´17 und DIN 18196

	Bodenart (DIN 18196)	Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB´17 und DIN 18196)
Auffüllungen	A [GW]	F1; nicht frostempfindlich
Auffüllungen	A [GU/GU*]	F2 - F3; mittel bis sehr frostempfindlich
Auffüllungen	A [UL, UM]	F3; sehr frostempfindlich
Lösse bzw. Lößlehme / Decklehme / Auenlehme	UL, UM, TL	F3; sehr frostempfindlich
Neckarsande	SU, SE	F1 - F2; nicht bis mittel frostempfindlich
Neckarkiese	GW	F1; nicht frostempfindlich

8 Erdbautechnische Hinweise

8.1 Bestandsleitungen

Im Bereich einzelner geplanter Maststandorte sind Bestandsleitungen verlegt (z.B. Strom, Gas, Wasser, Kanal, Leerrohre, etc.). Im Vorfeld ist zu prüfen, ob und wo Leitungen aufgrund der geplanten Fundamente rückgebaut bzw. neu verlegt werden müssen. Ggfs. empfiehlt sich eine geringfügige Versetzung der Mastpositionen.

8.2 Kampfmittelfreiheit

Der Hauptbahnhof wurde während des 2. Weltkrieges durch alliierte Luftangriffe, in Heilbronn speziell am 04.12.1944, vollständig zerstört. Aufgrund der unklaren Kampfmittelsituation mit potentiell im Baugrund verbliebenen Blindgängern oder Munitionsresten wurden an den Erkundungsstellen Kampfmittelsondierungen (Rotationstrockenbohrungen DN 65) bis in Tiefen von ca. 6 m u. GOK abgeteuft sowie Georadarmessungen für die bis maximal 2,5 m u. GOK geplanten Kleinrammbohrungen ausgeführt.



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

Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgten Kampfmittelsondierungen nur zur Risikominderung beitragen. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierungen (Durchmesser $\leq 0,7$ m) beschränkt. Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei den anschließenden Bauarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Daher müssen für alle in den Baugrund eingreifenden Maßnahmen (z.B. Gründungsmaßnahmen der Fahrleitungsmasten) im Vorfeld Kampfmittelsondierungen durch entsprechend akkreditierte Kampfmittelfirmen erfolgen. Auch Aushubmaßnahmen sind durch entsprechend akkreditierte Kampfmittelfirmen und / oder Kampfmittelfachtechniker zu überwachen. Die weiteren Maßnahmen hierzu sind mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst zu besprechen und festzulegen.

8.3 Tiefergründung bzw. Bohrrohrgründung (Fahrleitungsmasten)

Da die Fundamentgräben bei der Herstellung mittels Bagger in den teils locker gelagerten Auffüllungen potentiell nicht oder nur kurzfristig standsicher sind, muss die Tiefergründung im Schutze einer Verrohrung erfolgen. Gemäß uns mitgeteilten Informationen soll die Tiefergründung in Form einer „Bohrrohrgründung“ erfolgen.

Die „Bohrrohrgründungen“ sind mit $\geq 0,3$ m Einbindung in die bindigen Böden (geogene Lößlehme, Auenlehme oder Decklehme) herzustellen. Der Gründungsboden ist während der „Bohrrohrgründung“ durch den Gutachter abzunehmen



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

Sofern die „Bohrrohrgründung“ bis in die Neckarkiese heruntergeführt wird, ist mit einem halbgespannten Grundwasserandrang zu rechnen. Beim Herstellen der „Bohrrohrgründung“ muss daher in diesem Fall geeigneter Beton (Unterwasserbeton) für einen sofortigen Einbau bereitstehen.

8.4 Alternative Tiefgründung (Fahrleitungsmasten)

Werden verpresste Kleinbohrpfähle gemäß DIN EN 14199 als Tiefgründung gewählt, können während der Herstellung und insbesondere beim Einpressen/Einbringen von Zement/Beton aus den Bohröffnungen Wasser und Zement- bzw. Betonschlämme austreten. Diese müssen so abgeleitet oder abgefangen werden, dass eine Belastung des Umfeldes (hier: Gehwegplatten, Gleisanlagen) nicht eintritt.

Bei der Herstellung der Pfähle sind die Hinweise und Vorgaben der DIN EN 14199 zu beachten. Insbesondere ist während der Verpressarbeiten auf die Pfahlintegrität zu achten. Wird hier zu schnell verpresst, kann es zu Ausdünnungen oder Abschnürungen des Verpressmantels kommen, wodurch die Tragfähigkeit der Pfähle und ihre Dauerhaftigkeit stark eingeschränkt werden.

Gemäß den Vorgaben der DIN 1054 sind Probelastungen auszuführen.

8.5 Herstellen des Rohplanums / Bodenverbesserung für die Gleistrassen

Ausgehend von dem in Kapitel 6.1 bzw. im Regelquerschnitt 2 genannten Standardaufbau ist das Rohplanum (Erdplanum) für die Gleistrassen in einer Tiefe von ca. 0,88 m unterhalb der geplanten Schienenoberkanten anzusetzen.



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

Für das in diesem Tiefenbereich geplante Rohplanum wird in den uns vorliegenden Planungsunterlagen ein Mindesttragfähigkeitsbeiwert $Ev_2 = 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Die im Bereich der neuen Gleisachsen anstehenden und heterogen zusammengesetzten Auffüllungen sind jedoch überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen und für die Erstellung eines ausreichend tragfähigen Rohplanums erfahrungsgemäß nicht geeignet. Je nach Wassergehalt der bindigen Auffüllungen und Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Ausführungen sowie je nach Lagerungsdichte und Zusammensetzung der Auffüllungen (z.B. Brand- und Bauschutt) wird der im Rohplanum geforderte Ev_2 - Wert nicht erreichbar sein.

Daher empfehlen wir, für alle Bauabschnitte der neuen Gleisachsen 2 und 3 Bodenverbesserungsmaßnahmen in der Ausschreibung vorzusehen.

In der bestehenden und weiterhin geplanten Gleisachse 1 ist größtenteils von einem ausreichend tragfähigen Rohplanum auszugehen. Da die neue Achse 1 aber nicht deckungsgleich mit der bisherigen Achse 1 geplant wird, können auch hier im entsprechenden Randbereich Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Rohplanums erforderlich werden.

Die Bodenverbesserung kann sowohl durch eine Verbesserung der im Rohplanum anstehenden bindigen bis gemischtkörnigen Auffüllungen mittels Kalk-Zement, als auch durch einen zusätzlichen Bodenaustausch erfolgen.

Für einen zusätzlichen Bodenaustausch empfehlen wir, eine ca. 0,3 m mächtige Schicht aus ideal verdichtbarem Schottermaterial (z.B. KFT 0/45) vorzusehen, die auf einem zuvor verlegten Geotextilvlies einzubauen ist.



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

Sofern eine Bodenverbesserung mittels Bodenbinder vorgesehen wird, empfehlen wir, ein Kalk-Zement-Gemisch mit z.B. 50% Kalk und 50% Zement zu verwenden. Hierzu ist das freigelegte Rohplanum durch Einfräsen des Kalk-Zement-Gemisches bis in eine Tiefe von $\geq 0,5$ m zu verbessern. Das verbesserte Rohplanum ist anschließend mit geeigneten Walzen zu verdichten.

Hinsichtlich der Ausschreibung empfehlen wir, vorab von einer Kalk-Zement-Menge (50% Kalk, 50% Zement) von ca. 20 - 25 kg/m² bei einer Frästiefe von 0,5 m auszugehen. Die tatsächlich zu verwendende Kalk-Zement-Menge ist im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Die erdbautechnischen Maßnahmen empfehlen wir ausschließlich während trockener Witterungsphasen auszuführen. Anderenfalls muss mit erhöhten Kalk-Zement-Mengen oder Mehrmengen an Bodenaustausch (Aushub- und Verfüllmaterial) gerechnet werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass Staubentwicklungen während der Durchführung der Verbesserungsmaßnahme nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Insbesondere während trockener Witterungsphasen kann ein Wässern der mit Kalk-Zement-Gemisch verbesserten Lagen erforderlich werden.

8.6 Gleisunterbau

Nach der uns vorliegenden Planung soll auf der Oberkante einer 0,2 m mächtigen Frostschutzschicht ein E_{v2} -Wert von 120 MN/m² und auf der Oberkante einer darauf aufbauenden 0,2 m mächtigen Schottertragschicht ein E_{v2} -Wert von 150 MN/m² erzielt werden.



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

Mit den in Kap. 8.5 beschriebenen Maßnahmen für ein verbessertes Rohplanum können diese Verdichtungswerte erfahrungsgemäß erreicht werden. Die Verdichtungsnachweise sowohl des mittels Kalk-Zement-Gemisch oder Bodenaustausch verbesserten Rohplanums, als auch der Frostschutz- und Schottertragschichten sind im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter zu erbringen.

Gemäß den Vorgaben der Ril 836 empfehlen wir, eine Schottertragschicht nach den Anforderungen des Korngemisches KG2 (hier: Ril 836.0503) zu verwenden, d.h. die Schottertragschicht muss aus einem Brechkorn-Kies-Sandgemisch mit $\geq 30\%$ Rundkorn (natürliche Kiessande) und $\leq 70\%$ Brechkorn (aus geeigneten froststabilen und kornstabilen Festgesteinen) bestehen. Hierdurch soll die Gefahr einer Kornverfeinerung, resultierend aus den dynamischen Belastungen des Bahnbetriebes, minimiert werden.

Das Schottermaterial (Bodenaustausch, Frostschutz- und Schottertragschicht) ist lagenweise (Schütthöhe $\leq 0,3$ m) einzubauen und lagenweise mit geeignetem Gerät zu verdichten.

Die Vorgaben der Ril 836 und der ZTVE-StB´17 sind zu einzuhalten.

8.7 Aushubmaterial - Verwertung und Entsorgung

Aus den angetroffenen Auffüllungen und den geogenen Böden wurden mehrere Proben zur Analyse in ein chemisches Labor versandt. Die Ergebnisse dieser orientierenden Untersuchungen mit Angaben zu potentiellen Verwertungswegen und Entsorgungswegen wurden in einem eigenständigen Bericht ausgewertet.



8.8 Beweissicherung

Während der Baumaßnahmen muss mit Lärm-, Schmutz- und Schwingungsemissionen gerechnet werden. Wir empfehlen, den Bauzustand der angrenzenden Gebäude, Bauwerke, Leitungen, Gleise und Straßen mit eventuell bereits vorhandenen Schäden im Rahmen einer Beweissicherung vor der Realisierung der Baumaßnahme dokumentieren zu lassen.

8.9 Erdbebenzone

Nach DIN 4149:2005-04 sowie der Karte der Erdbebenzonen für Baden - Württemberg (2005), Maßstab 1 : 350.000, liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb von Erdbebenzonen. Nach der neuen **DIN EN 1998-1/NA:2021-07** werden für das Untersuchungsgebiet folgende Daten angegeben:

<u>Wiederkehrintervall</u>	<u>spektrale Plateaubeschleunigung $S_{ap,R}$</u>
475 Jahre	0,464 m/s ²
975 Jahre	0,705 m/s ²
2475 Jahre	1,165 m/s ²

Untergrundverhältnis:

B - R

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 sind zu beachten.

8.10 Fachtechnische Bauüberwachung

Hinsichtlich der auszuführenden erdbautechnischen Maßnahmen wird eine fachtechnische Bauüberwachung erforderlich. Hierbei müssen die Eignung der einzubauenden Materialien, Verdichtungskontrollen des Rohplanums und der Schottertragschichten, Gründungsabnahmen, Besprechungen und Kontrollen des Aushubmaterials vor Ort im Zuge einer fachtechnische Baubegleitung des Projektes erfolgen.



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

Für die Erstellung eines entsprechenden Honorarangebotes stehen wir gerne zur Verfügung.

9 Anmerkungen

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

Der Gutachter ist zur Gründungsabnahme der Fahrleitungsmasten hinzuzuziehen.

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

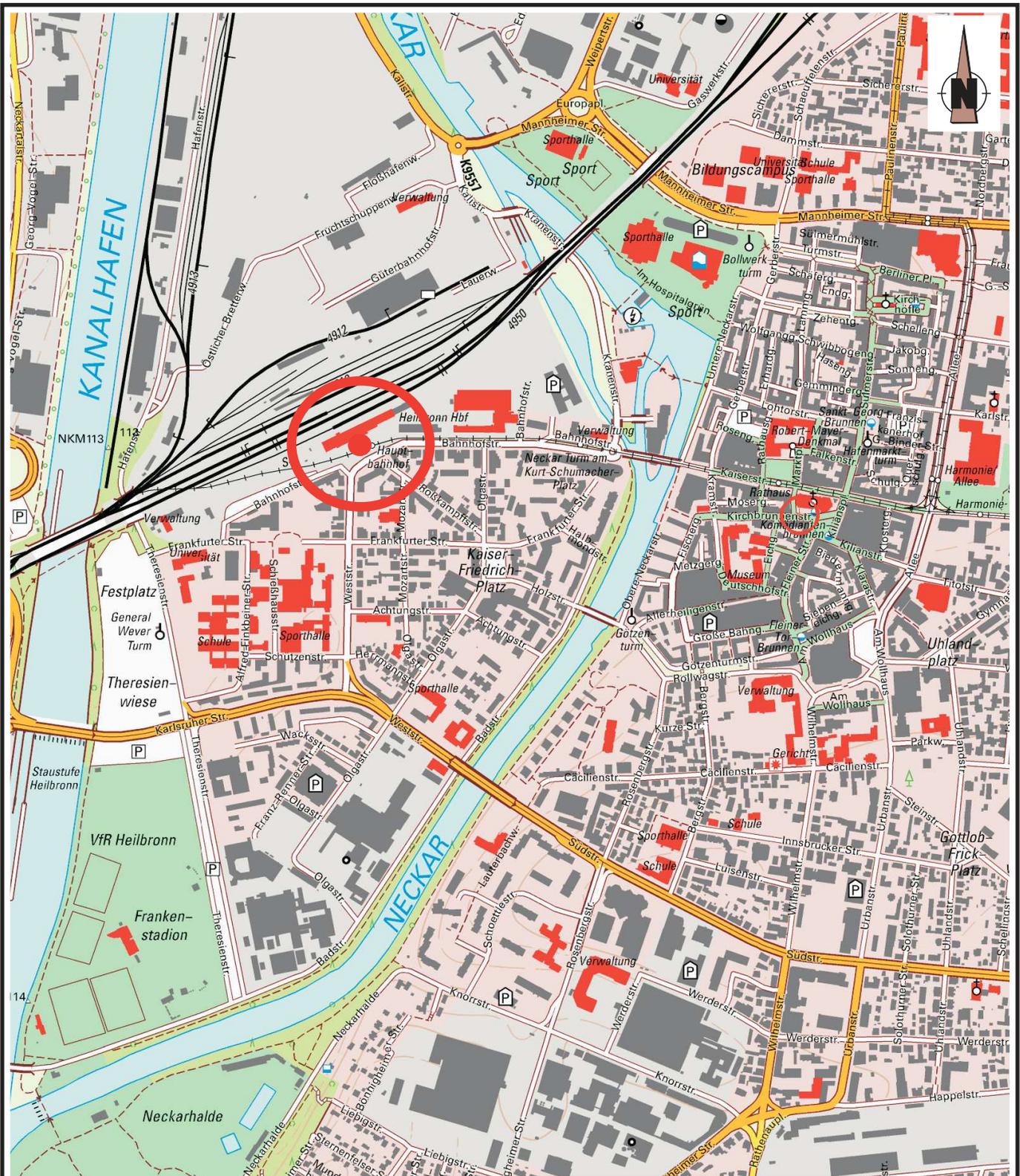
Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

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

D. Maaßen, Dipl.-Geol.

C. Wirth, Dipl.-Geol.



Untersuchungsfläche

TÖNIGES GmbH
**INGENIEUR-
 GEOLOGISCHES
 BÜRO**



Kleines Feldlein 4
 D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 92 11 - 0
 FAX: 07261 / 92 11 - 22

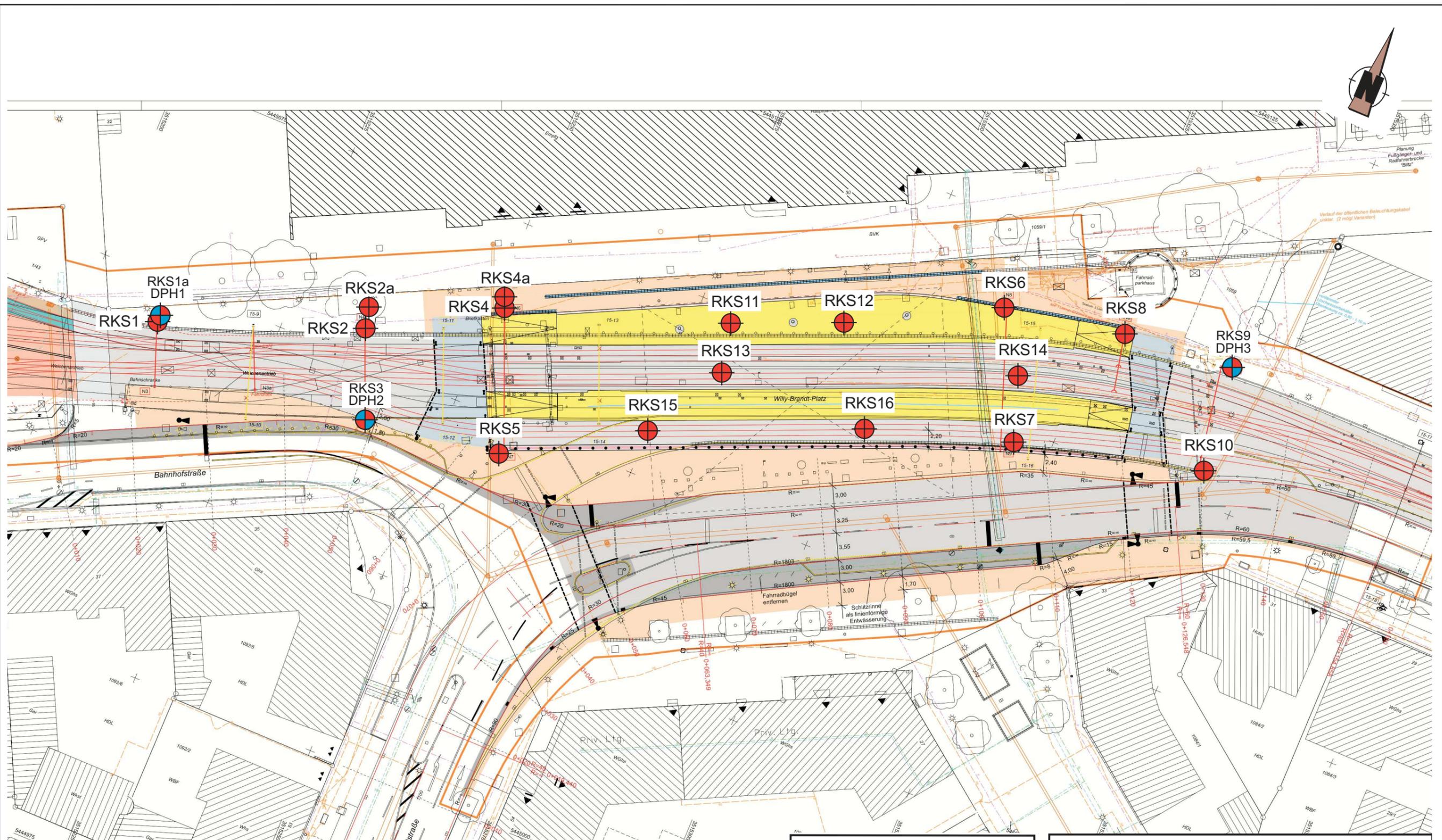
Heilbronn, Willy-Brandt-Platz
 - Umbau und Erweiterung der Gleise und der Bahnsteige -
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

gezeichnet: C. Wirth / 11.01.2024

Anlage-Nr.: **1.1**

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P22-0377



Planursprung:
 Lageplan Planung mit Leitungsbestand
 Maßstab 1 : 250, Stand: 18.09.2023
 B/M Consult Braunschweig & BIT Ingenieure AG Öhringen

Legende

RKS2
 Kleinrammbohrung

RKS3
 DPH2
 Kleinrammbohrung
 + Rammsondierung

TÖNIGES GmbH
 INGENIEUR-
 GEOLOGISCHES
 BÜRO

Kleines Feldlein 4
 D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 92 11 - 0
 FAX: 07261 / 92 11 - 22

Heilbronn, Willy-Brandt-Platz
 - Neubau der Gleise und der Fahrleitungsmasten -
Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: C. Wirth / 14.02.2024	Anlage-Nr.: 1.2
Maßstab: 1 : 500	Projekt-Nr.: P22-0377

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 09.01.2024		
Nr.: RKS 1 / Blatt 1								
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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,24	a) Feinkies, schwach sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Splitt							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GE					
0,35	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton	h)					
0,90	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW, GU					
1,10	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) kiesig = Flußkiese							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) SW					
1,11	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 1a / 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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,24	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter, Splitt							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
0,37	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter und vereinzelte Asphaltreste							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
1,50	a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig			BKL 3				
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) SE					
2,50	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach feinkiesig			BKL 4				
	b) schwach feinkiesig = Flußkiese, vereinzelte Ziegelsteinreste, Kohlereste							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 1a / Blatt 2								
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		
4,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL					
5,10	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest bis steif	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UL, SU⁻					
6,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b) Reduktions- u. Oxidations-Schlieren							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 09.01.2024		
Nr.: RKS 2 (Handsch.) / 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		
0,14	a) Granit (Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit (Gehwegplatte)	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalkstein-, Ziegelstein- und Betonbruchstücke							
	c) mitteldicht bis locker	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,01	a) Abbruch wegen Leitungssand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 2a / 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				
0,05	a) Schluff, feinsandig, tonig, organisch, sehr schwach kiesig				BKL 1+4			
	b) Oberboden							
	c) locker	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,OH	i)				
1,70	a) Kies, sandig, stark schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Ziegelsteinbruchstücke, Asphaltreste							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) rotgraubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU,GU⁻	i)				
2,80	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, kiesig				BKL 3-4			
	b) kiesig = Flußkiese							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,SU⁻	i)				
3,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL	i)				
4,30	a) Schluff, stark tonig, kiesig, sehr schwach feinsandig				BKL 3-4			
	b) kisig = Kalksteinbruchstücke, Tonsteinbruchstücke, verwittertes Keupermaterial							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun-olivgrün					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,TL	i)				
5,00	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: AZ: P22-0377				
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz									
Bohrung Nr.: RKS 2a / Blatt 2						Datum: 10.01.2024			
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		
6,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			BKL 4					
	b)								
	c) halbfest bis steif	d)	e) braun						
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UL				i)		
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor									

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 12.01.2024		
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) Kalkgehalt		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,25	a) Feinkies, stark sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Feinkies = Kalksteinsplitt							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) SW,GW					
1,10	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,GU					
2,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			BKL 4				
	b) schwemmlöbartig							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
2,90	a) Schluff, feinsandig, tonig, kiesig			BKL 2+4				
	b) kiesig = Ziegelsteinbruchstücke, Flußkiese, Kohlereste							
	c) steif	d)	e) dkl.grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UM					
4,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auenlehm	h) UL,UM					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung Nr.: RKS 3 / Blatt 2						Datum: 12.01.2024		
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		
5,30	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			BKL 4				
	b) schwach kiesig = Flußkiese							
	c) steif bis mitteldicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) sandiger Auenlehm	h) UM, SU					
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b)							
	c) dicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) Neckarkies	h) GW					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 09.01.2024		
Nr.: RKS 4 (Handsch.) / 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		
0,14	a) Basalt (Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Basalt (Gehwegplatte)	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Beton- und Ziegelsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,01	a) Abbruch wegen Leitungssand							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 4a / 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		
0,14	a) Basalt/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Basalt	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
2,90	a) Kies, stark sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Ziegelsteinreste, Asphaltreste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW, GU					
3,40	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig			BKL 4				
	b) schwach kiesig = Flußkiese, vereinzelt Ziegelsteinreste							
	c) steif bis halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, UM					
5,00	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach organisch			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g) Auenlehm	h) UL					
6,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g) Auenlehm	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 12.01.2024		
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		
0,14	a) Basalt/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Basalt	h)					
0,20	a) Feinkies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Feinkies = Kalksteinsplitt							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW, GU					
1,50	a) Schluff, feinsandig, tonig, kiesig			BKL 4				
	b) kiesig = Flußkiese, Sandsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
2,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest bis steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g) LöB	h) UL					
3,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) LöB	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 12.01.2024		
Nr.: RKS 5 / Blatt 2								
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		
4,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm/Decklehm	h) UL					
5,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			BKL 4				
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UM,SU⁻					
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) grau					
	f)	g) Neckarkies	h) GW					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,40	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,20	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalkstein- und Sandsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
4,00	a) Ton, stark kiesig, sandig, schluffig			BKL 3-4				
	b) stark kiesig = Sandstein- und Tonsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) olivgrau					
	f)	g) Auffüllung	h) TL,GT					
5,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, kiesig			BKL 4				
	b) kiesig = Sandsteinbruchstücke, vereinzelte Ziegelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auenlehm	h) UL					
6,00	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig			BKL 3				
	b) kiesig = Flußkiese							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) Neckarsand	h) SU,SU⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 13.01.2024		
Nr.: RKS 7 / 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		
0,39	a) Beton (Busfahrspur)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Busfahrspur)	h)					
1,50	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter, vereinzelt Flußkiese							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW, GU					
2,50	a) Schluff, stark sandig, stark kiesig, schwach tonig			BKL 3-4				
	b) stark kiesig = Kalksteinbruchstücke und Flußkiese, vereinzelt Ziegelsteinreste							
	c) steif bis halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UM, GU⁻					
3,50	a) Kies, sandig, stark schluffig			BKL 3-4				
	b) Kies = Flußkiese, Kalkstein- und Sandsteinbruchstücke, Brandschutt							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) schwarz-braun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU⁻					
4,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL					
5,70	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UL, SU⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: AZ: P22-0377			
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung Nr.: RKS 7 / Blatt 2					Datum: 13.01.2024			
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		
6,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig b) c) mitteldicht d) e) graubraun f) g) Neckarsand h) SU i)			BKL 3				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
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		
0,14	a) Basalt/(Gehwegplatten)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Basalt	h)					
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter/-splitt							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,80	a) Kies, schluffig, tonig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU,GT					
2,50	a) Kies, stark tonig, feinsandig, schluffig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) rotbraun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GT					
3,70	a) Kies, stark tonig, feinsandig, schluffig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke, "Frankenkalke"							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) grau-weiß					
	f)	g) Auffüllung	h) GT					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
Nr.: RKS 8 / Blatt 2								
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		
4,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b) vereinzelte Ziegelsteinreste							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auenlehm	h) UL					
5,60	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL,UM					
6,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			BKL 4				
	b)							
	c) steif bis mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) SU⁻,UM					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatten)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW, GU					
3,20	a) Kies, stark tonig, schluffig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) Kies = Kalkstein-/Mergelsteinbruchstücke							
	c) locker	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GT					
3,50	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig, schwach feinsandig			BKL 4				
	b) stark kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, TL					
3,90	a) Kies, schluffig, stark tonig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis locker	d)	e) grau-rotbraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GT					
4,50	a) Schluff, feinsandig, tonig, sehr schwach kiesig			BKL 4				
	b) sehr schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auenlehm	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
Nr.: RKS 9 / Blatt 2								
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		
5,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL					
6,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			BKL 3-4				
	b)							
	c) steif bis mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UM, SU					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 13.01.2024		
Nr.: RKS 10 / 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		
0,28	a) Beton (Busfahrspur)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Busfahrspur)	h)					
0,80	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalkstein- und Mergelsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
3,00	a) Kies, stark tonig, schluffig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GT					
3,70	a) Kies, stark tonig, sandig, stark schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalkstein- und Sandsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau/graunbrau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU,GT					
4,50	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auenlehm/Decklehm	h) UL					
5,20	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Decklehm	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 13.01.2024		
Nr.: RKS 10 / Blatt 2								
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		
5,80	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			BKL 3-4				
	b)							
	c) steif bis mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g) sandiger Decklehm	h) UM, SU⁻					
6,00	a) Kies, stark sandig, stark schluffig			BKL 3				
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) Neckarkies	h) GU⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 11 / 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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,20	a) Feinkies, schwach sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Splitt							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GE					
1,30	a) Kies, sandig, schluffig, tonig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, vereinzelt Asphalt- und Betonbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU,GT					
2,00	a) Kies, stark sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 10.01.2024		
Nr.: RKS 12 / 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		
0,14	a) Granit/(Gehwegplatte)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Granit	h)					
0,70	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,20	a) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig			BKL 3-4				
	b) Reste von "Frankenkalken"							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) graubraun-weiß					
	f)	g) Auffüllung	h) GU, UL					
2,00	a) Schluff, stark tonig, kiesig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) kiesig = Sandsteinbruchstücke/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis steif	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, TL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
Nr.: RKS 13 / 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				
0,15	a) Beton (Bahnsteig)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Bahnsteig)	h)	i)				
0,18	a) hydraulisch gebundene Tragschicht							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) hydraulisch gebundene Tragschicht	h)	i)				
0,40	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU	i)				
1,80	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, vereinzelte Asphalt-/Schlackereste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU	i)				
2,50	a) Schluff, feinsandig bis mittelsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4			
	b) vereinzelte Ziegelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 11.01.2024		
Nr.: RKS 14 / 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		
0,15	a) Beton (Bahnsteig)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Bahnsteig)	h)					
0,18	a) hydraulisch gebundene Tragschicht							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) hydraulisch gebundene Tragschicht	h)					
1,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,GU					
2,10	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter, vereinzelt Asphaltreste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
2,50	a) Kies, stark tonig, stark schluffig, schwach feinsandig			BKL 3-4				
	b) Kies = Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) rotbraun-olivgrün					
	f)	g) Auffüllung	h) GT, GU					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 13.01.2024		
Nr.: RKS 15 / 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		
0,40	a) Beton (Busfahrspur)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Busfahrspur)	h)					
0,80	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter, vereinzelt Asphaltreste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,40	a) Kies, stark schluffig, feinsandig, schwach tonig			BKL 3-4				
	b) Kies = Sandstein- und Ziegelsteinbruchstücke							
	c) halbfest bis mitteldicht	d)	e) graubraun-rot					
	f)	g) Auffüllung	h) GU⁻					
2,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			BKL 4				
	b) Reduktions- u. Oxidations-Schlieren							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) LöB	h) UL					

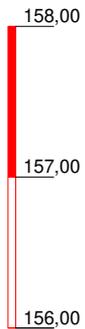
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P22-0377		
Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz								
Bohrung						Datum: 13.01.2024		
Nr.: RKS 16 / 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		
0,39	a) Beton (Busfahrspur)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Beton (Busfahrspur)	h)					
0,80	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinschotter, vereinzelte Asphaltreste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
1,60	a) Kies, stark sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, vereinzelte Ziegelsteinreste							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW,SW					
2,00	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach feinkiesig			BKL 4				
	b) schwach feinkiesig = Flußkiese, Ziegelsteinreste							
	c) steif bis halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					

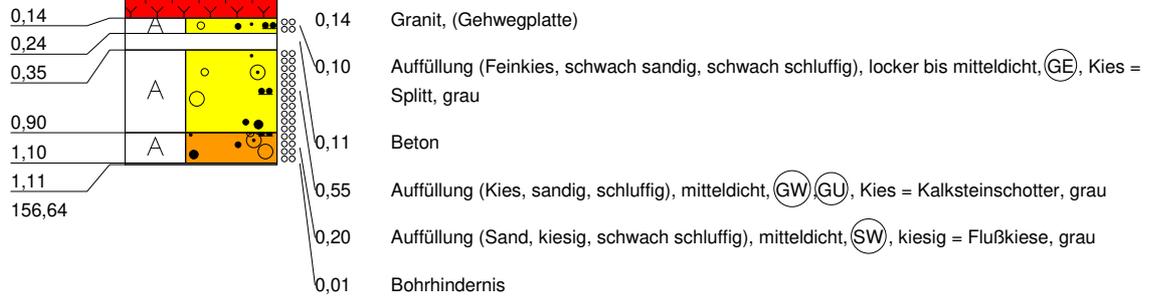
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

NN+m

RKS 1



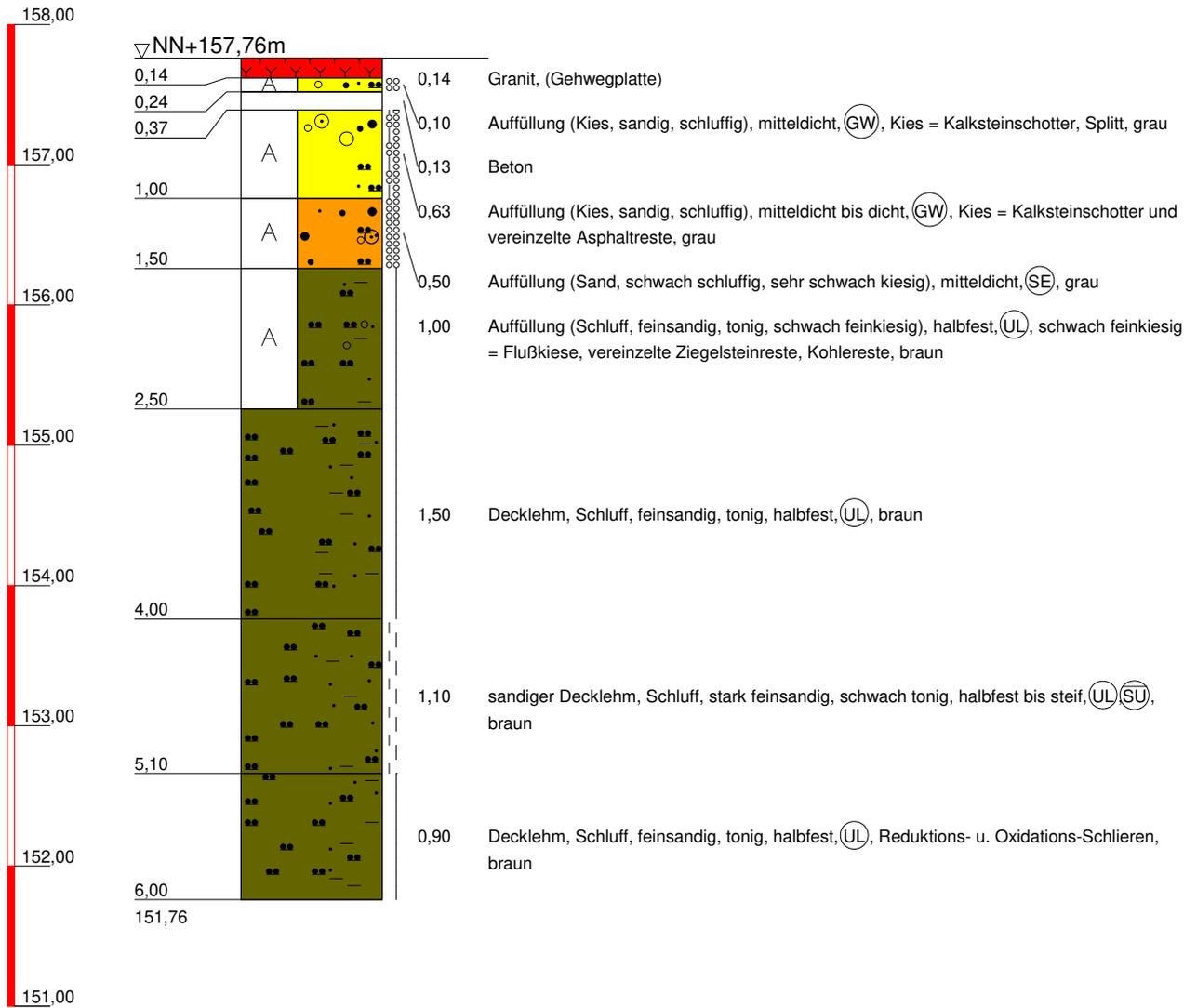
▽NN+157,75m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 09.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

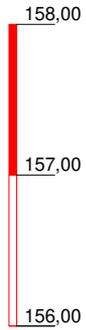
RKS 1a



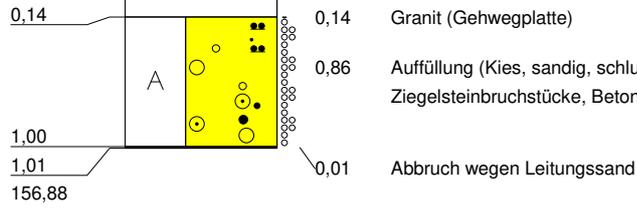
<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

RKS 2 (Handschtung)

NN+m



▽ NN+157,89m



0,14 Granit (Gehwegplatte)

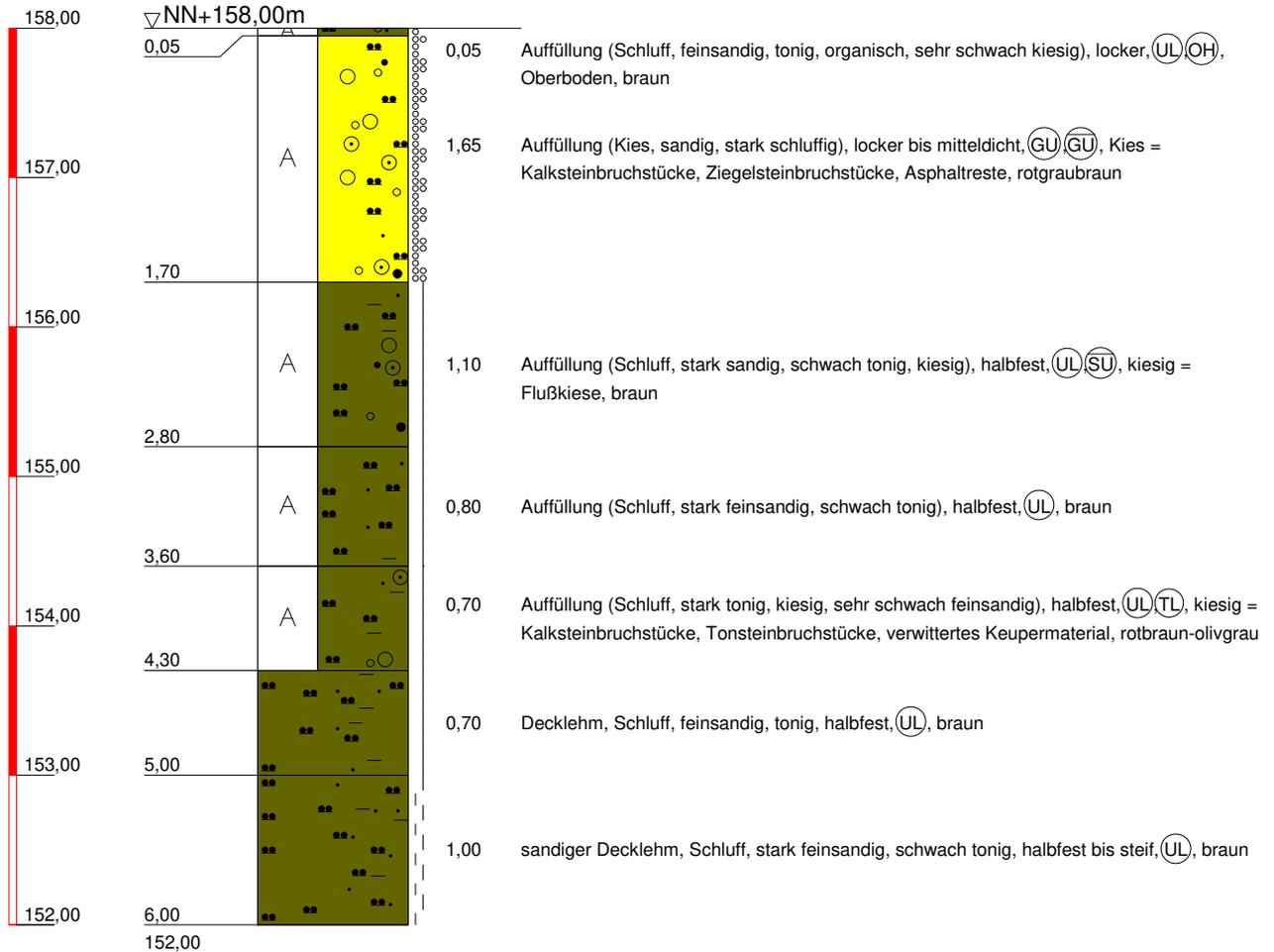
0,86 Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), mitteldicht bis locker, (GU), Kies = Kalksteinbruchstücke, Ziegelsteinbruchstücke, Betonbruchstücke, graubraun

0,01 Abbruch wegen Leitungssand

<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 09.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

RKS 2a

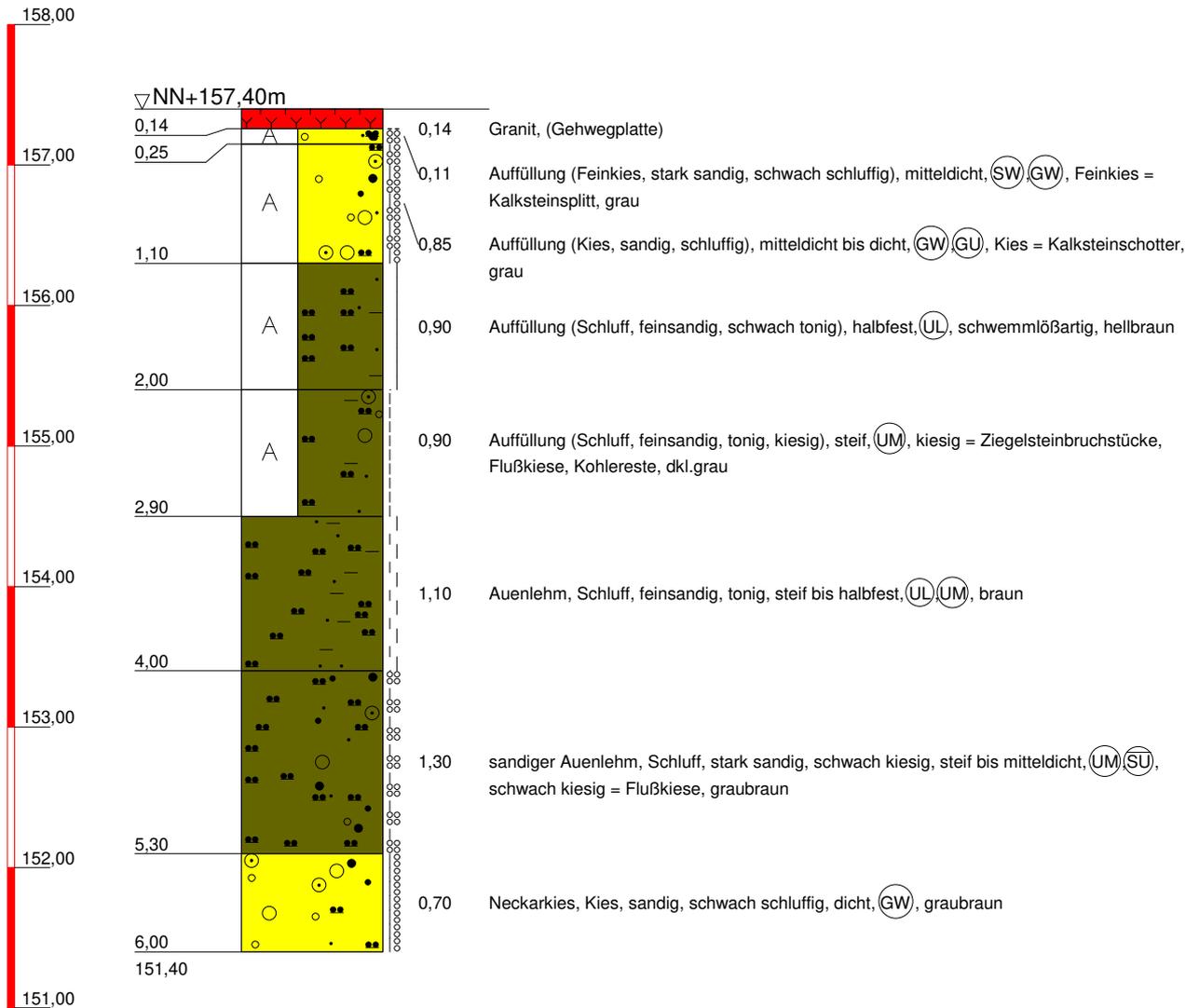
NN+m



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 3



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 12.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

RKS 4 (Handschtung)

NN+m



Töniges GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Heilbronn, Willy-Brandt-Platz

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-0377

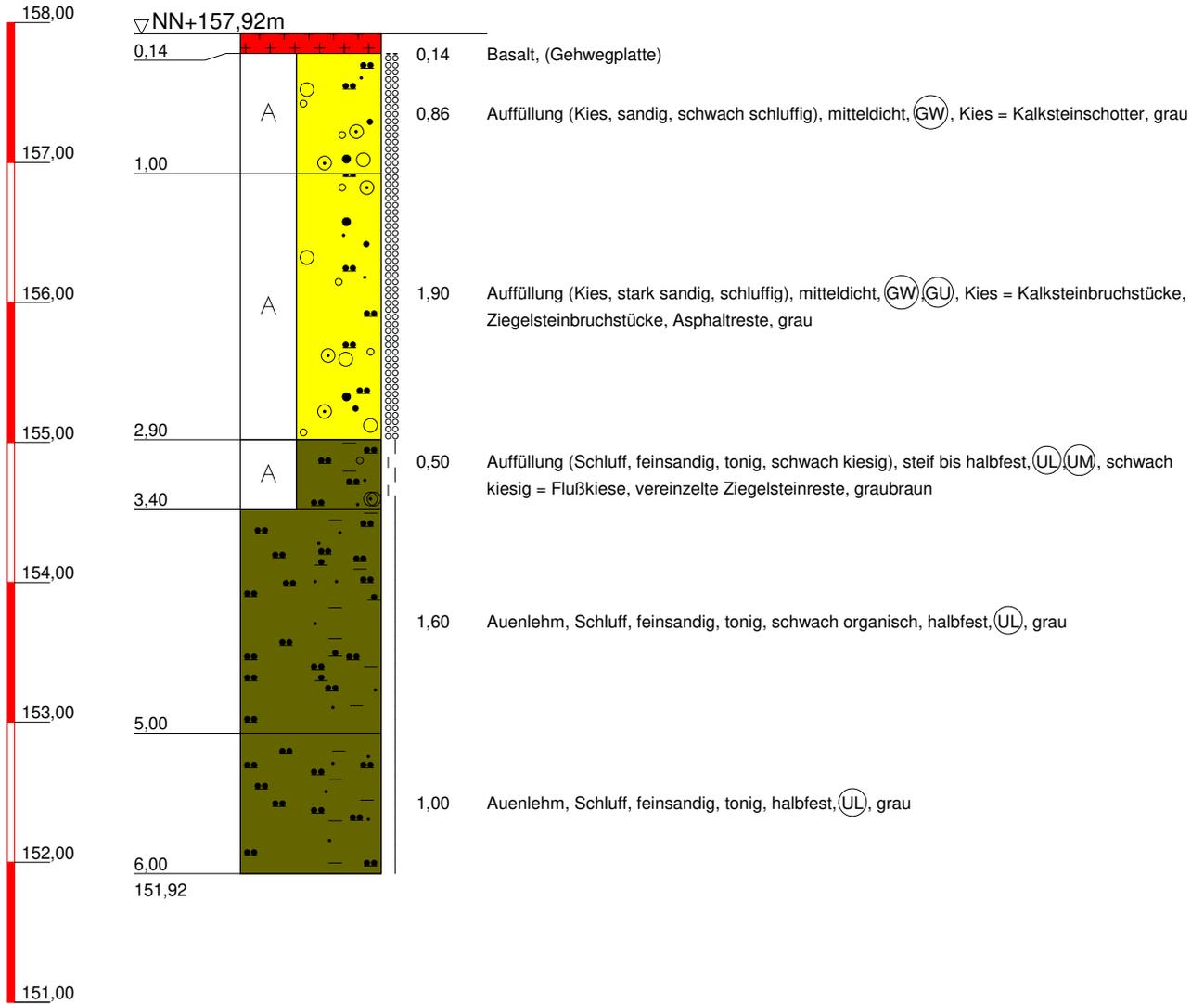
Datum: 09.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Wirth

RKS 4a

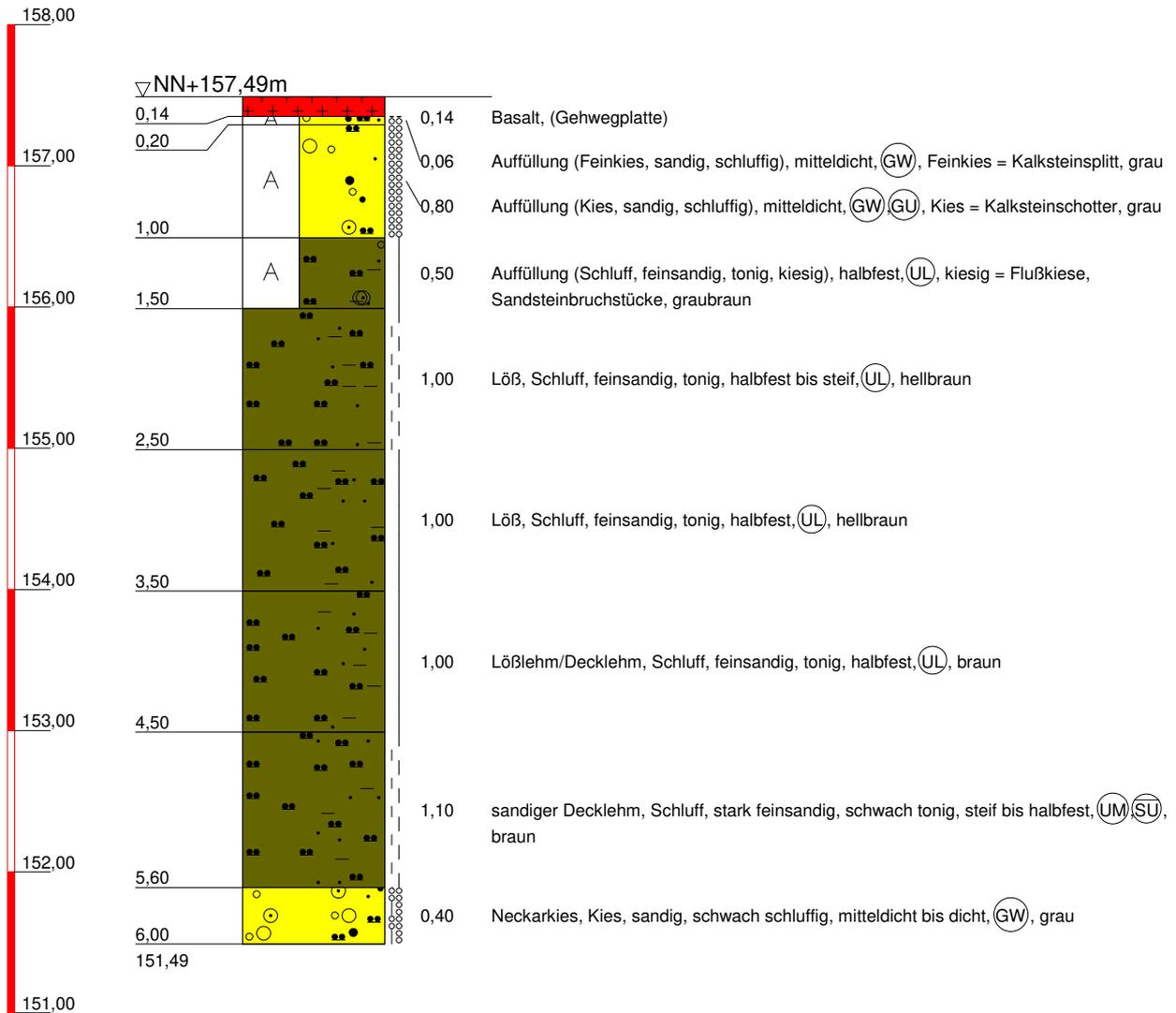
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

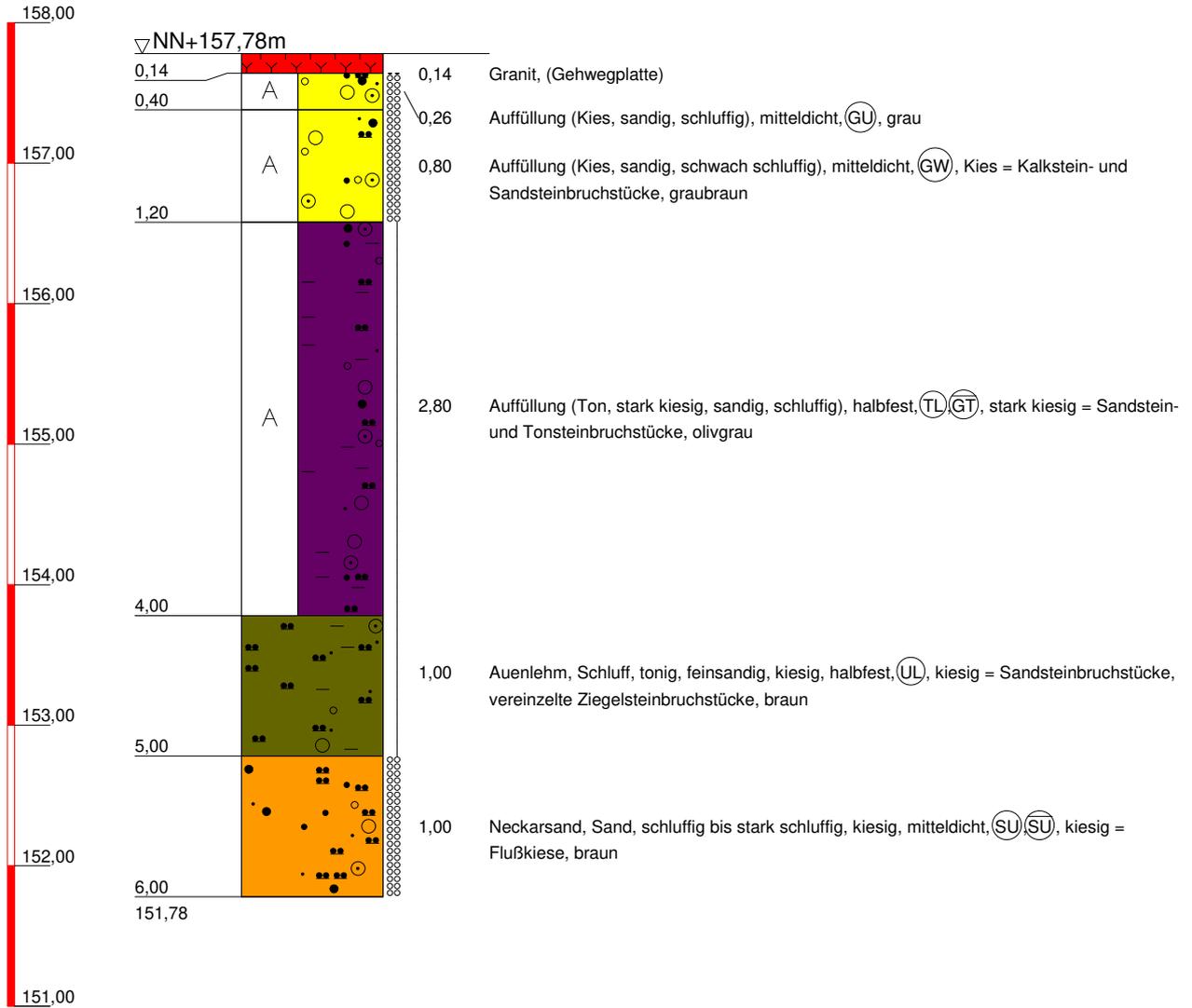
RKS 5



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 12.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

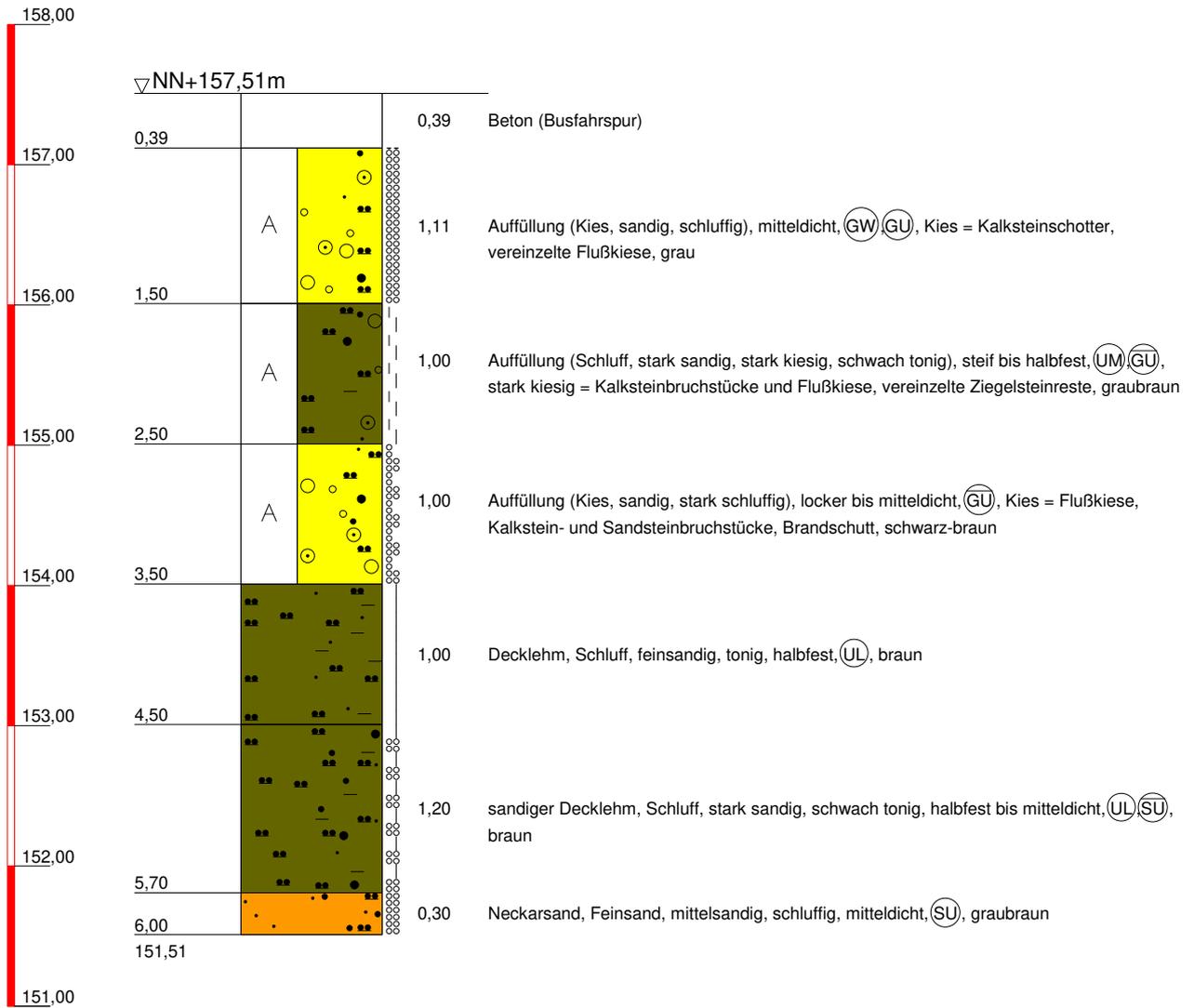
RKS 6



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 11.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

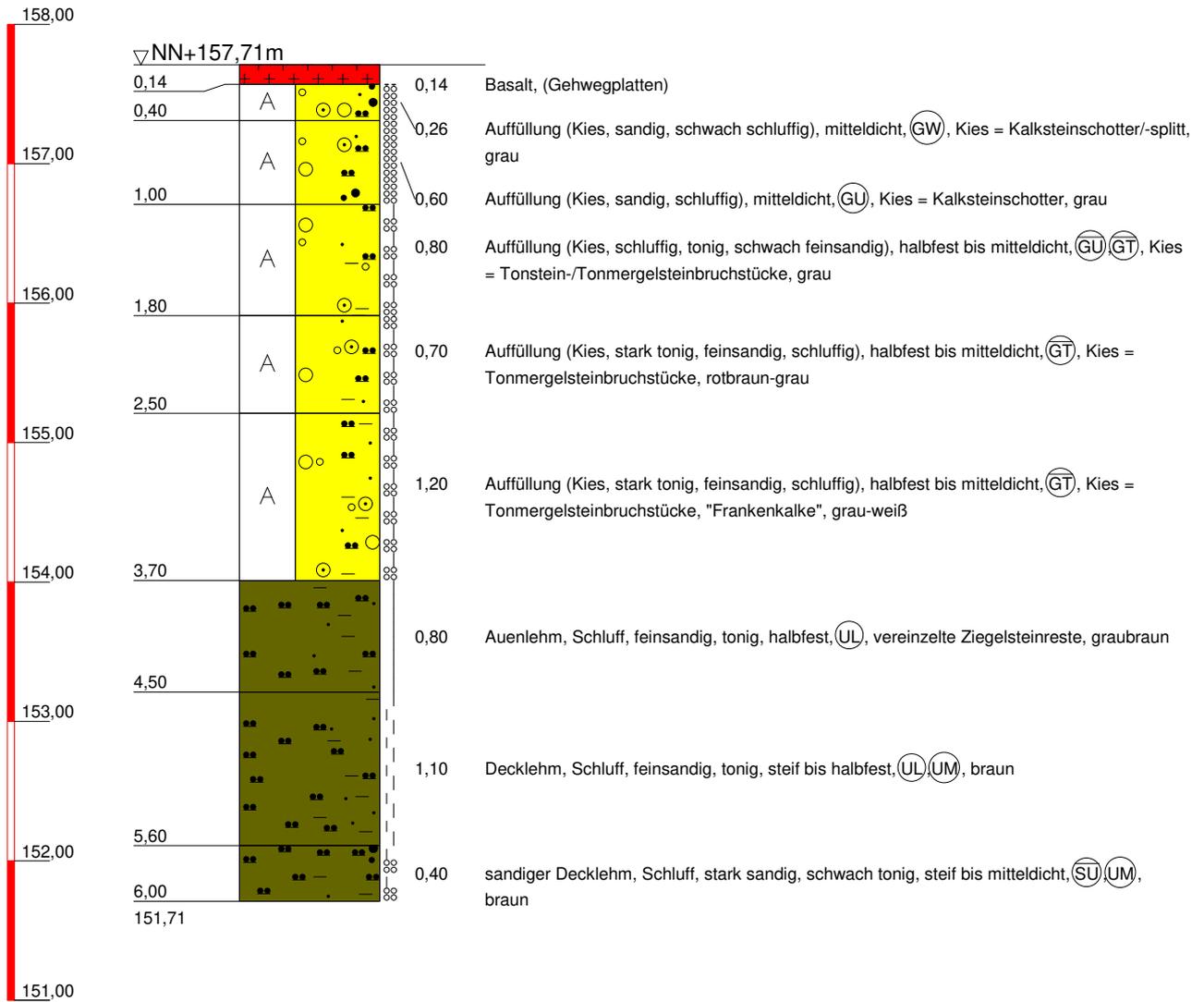
RKS 7



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 13.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

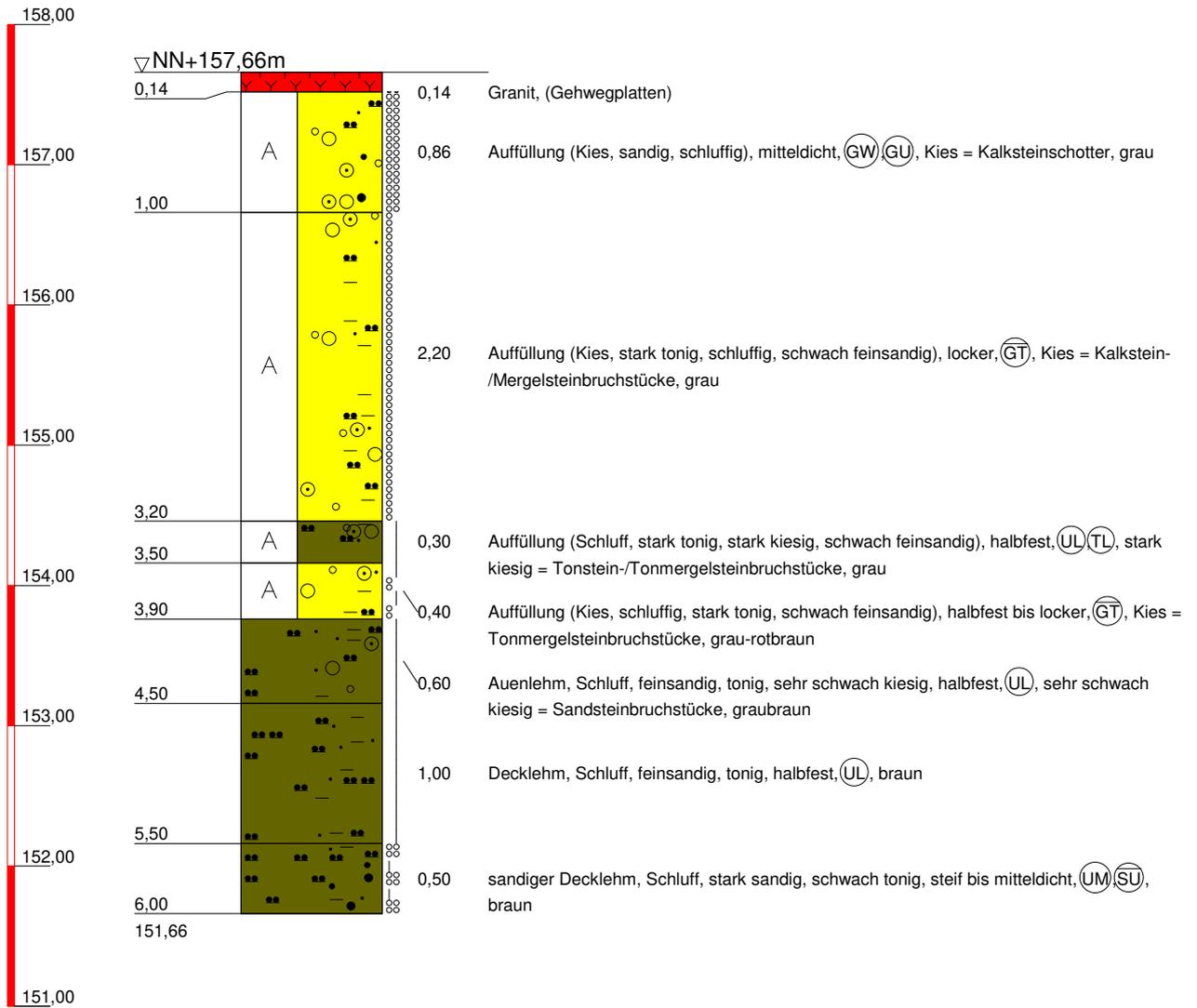
RKS 8



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 11.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

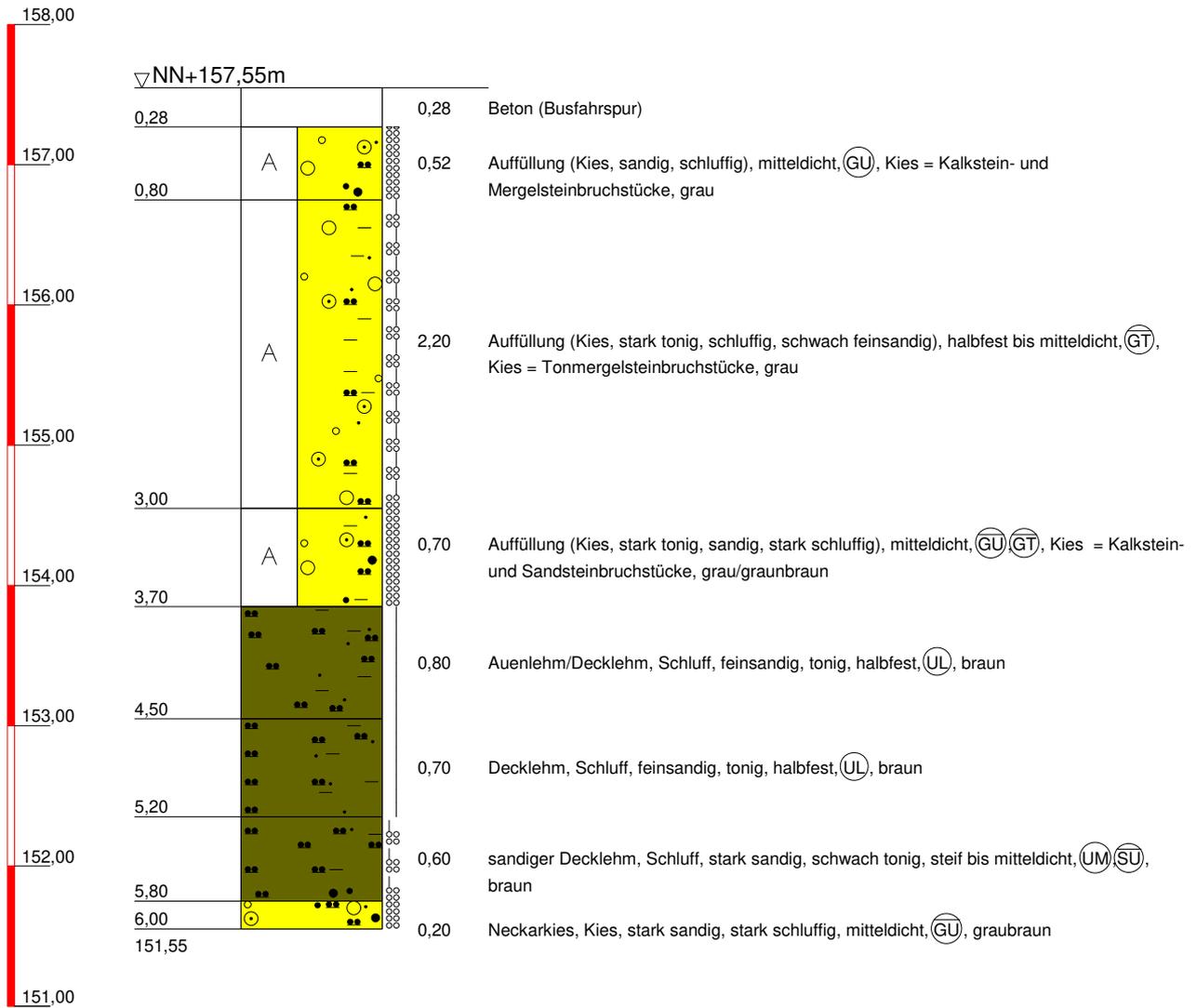
RKS 9



<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: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 11.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 10



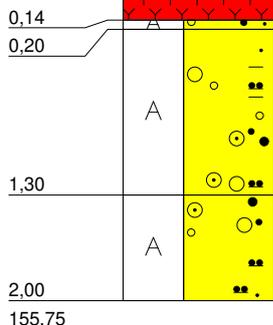
<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 13.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 11



▽NN+157,75m



- 0,14 Granit, (Gehwegplatte)
- 0,06 Auffüllung (Feinkies, schwach sandig, schwach schluffig), mitteldicht, (GE), Splitt, grau
- 1,10 Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, tonig), mitteldicht, (GU,GT), Kies = Kalksteinbruchstücke, vereinzelte Asphalt- und Betonbruchstücke, grau
- 0,70 Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig), mitteldicht, (GU), Kies = Sandsteinbruchstücke, graubraun

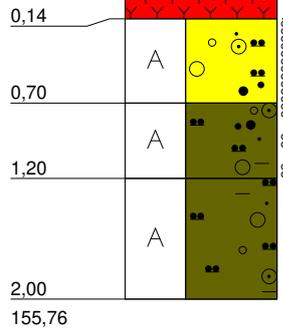
<p>Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz</p> <p>Planbezeichnung: Schichtenprofile</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 12



▽NN+157,76m

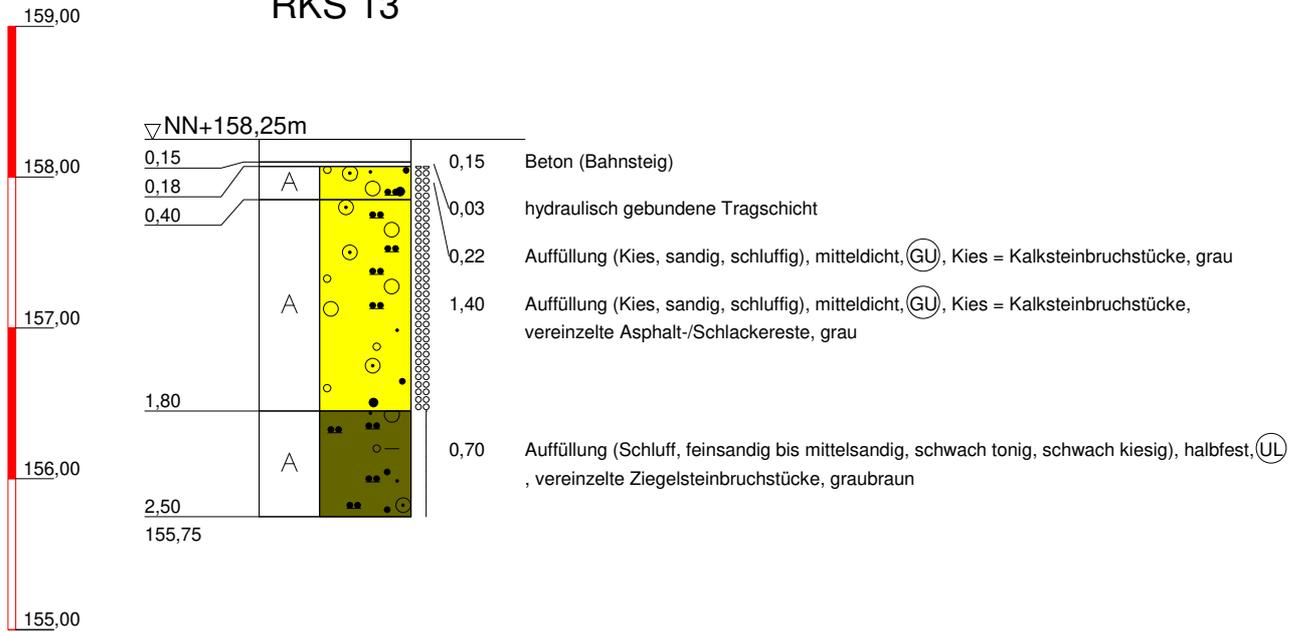


- 0,14 0,14 Granit, (Gehwegplatte)
- 0,70 0,56 Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), mitteldicht, (GU), Kies = Kalksteinschotter, grau
- 1,20 0,50 Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig, tonig), halbfest bis mitteldicht, (GU)(UL), Reste von "Frankenkalken", graubraun-weiß
- 2,00 0,80 Auffüllung (Schluff, stark tonig, kiesig, schwach feinsandig), halbfest bis steif, (UL)(TL), kiesig = Sandsteinbruchstücke/Tonmergelsteinbruchstücke, graubraun

Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 13



Töniges GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:

Heilbronn, Willy-Brandt-Platz

Planbezeichnung:

Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-0377

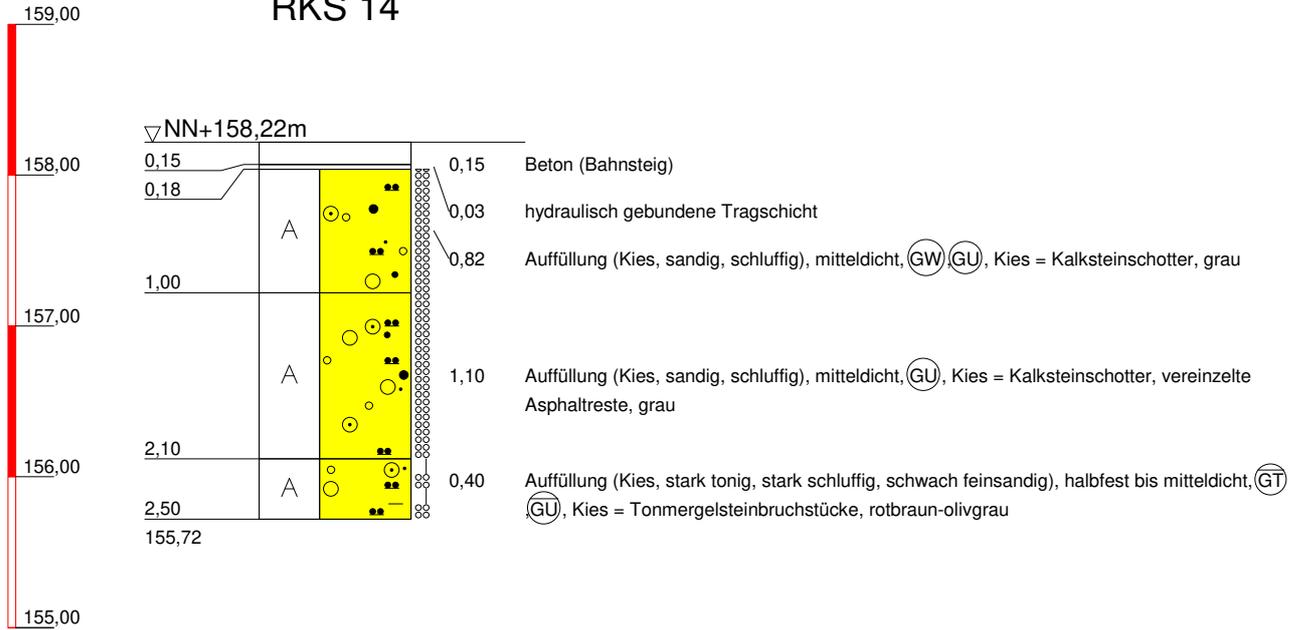
Datum: 11.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 14



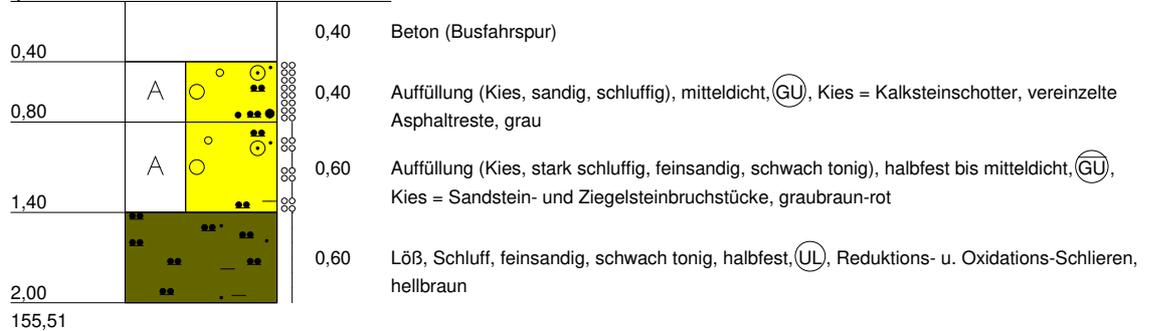
Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 11.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 15



▽NN+157,51m



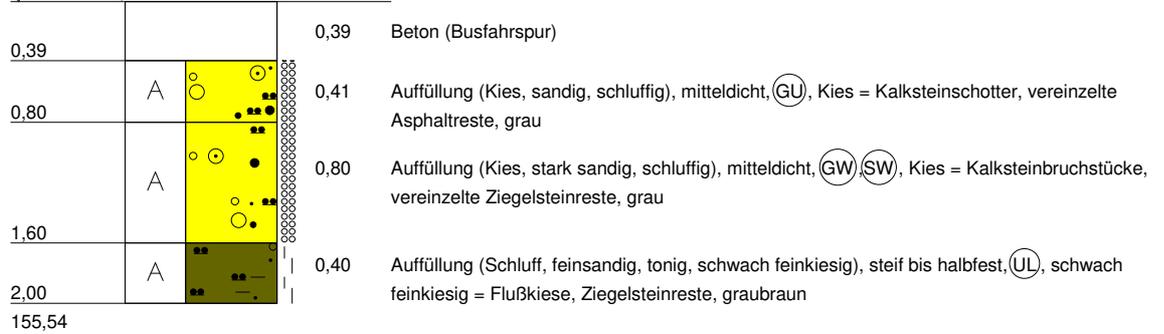
Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Heilbronn, Willy-Brandt-Platz Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 13.01.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

RKS 16



▽NN+157,54m



Töniges GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Heilbronn, Willy-Brandt-Platz

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-0377

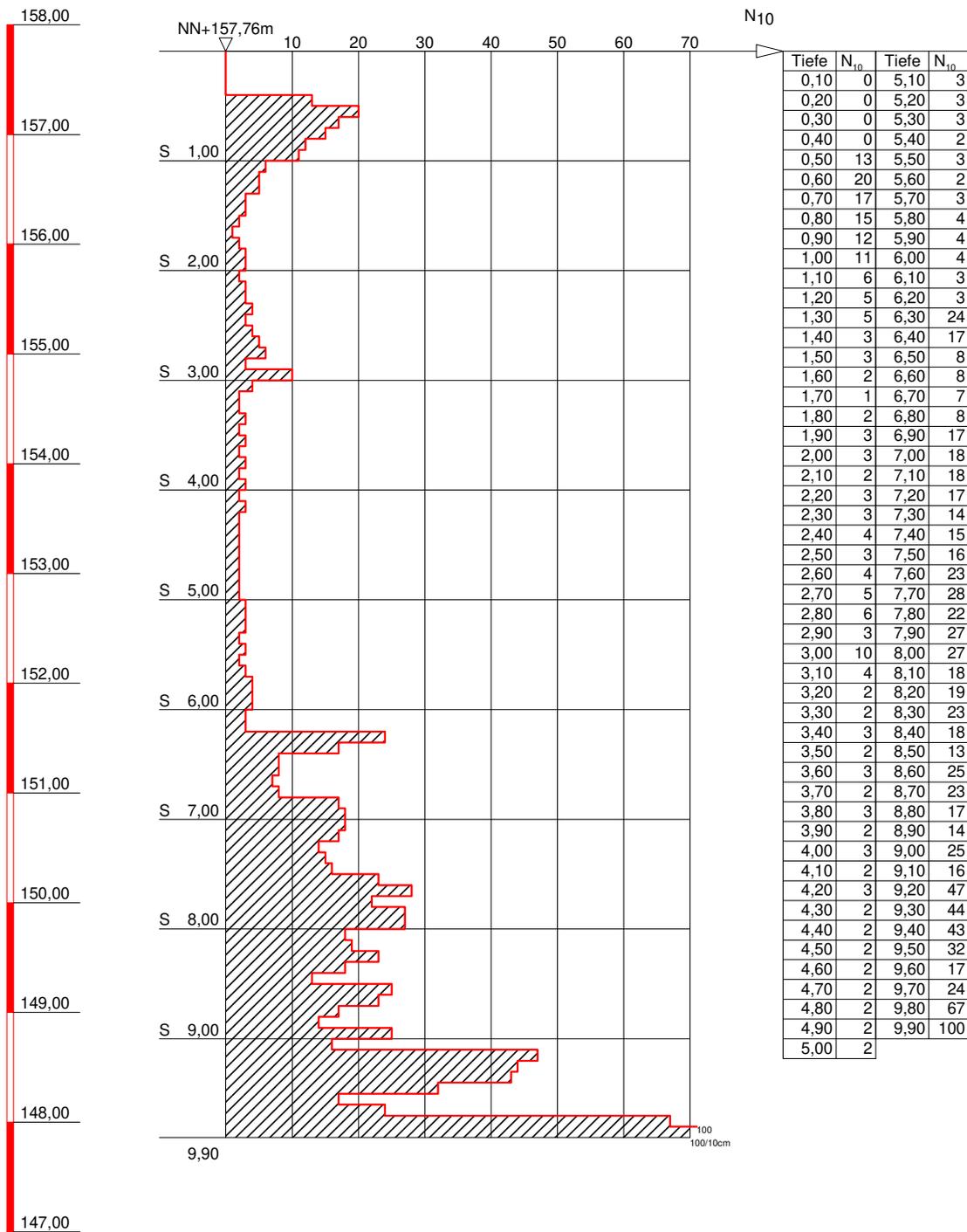
Datum: 13.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Wirth

DPH 1 bei RKS 1a

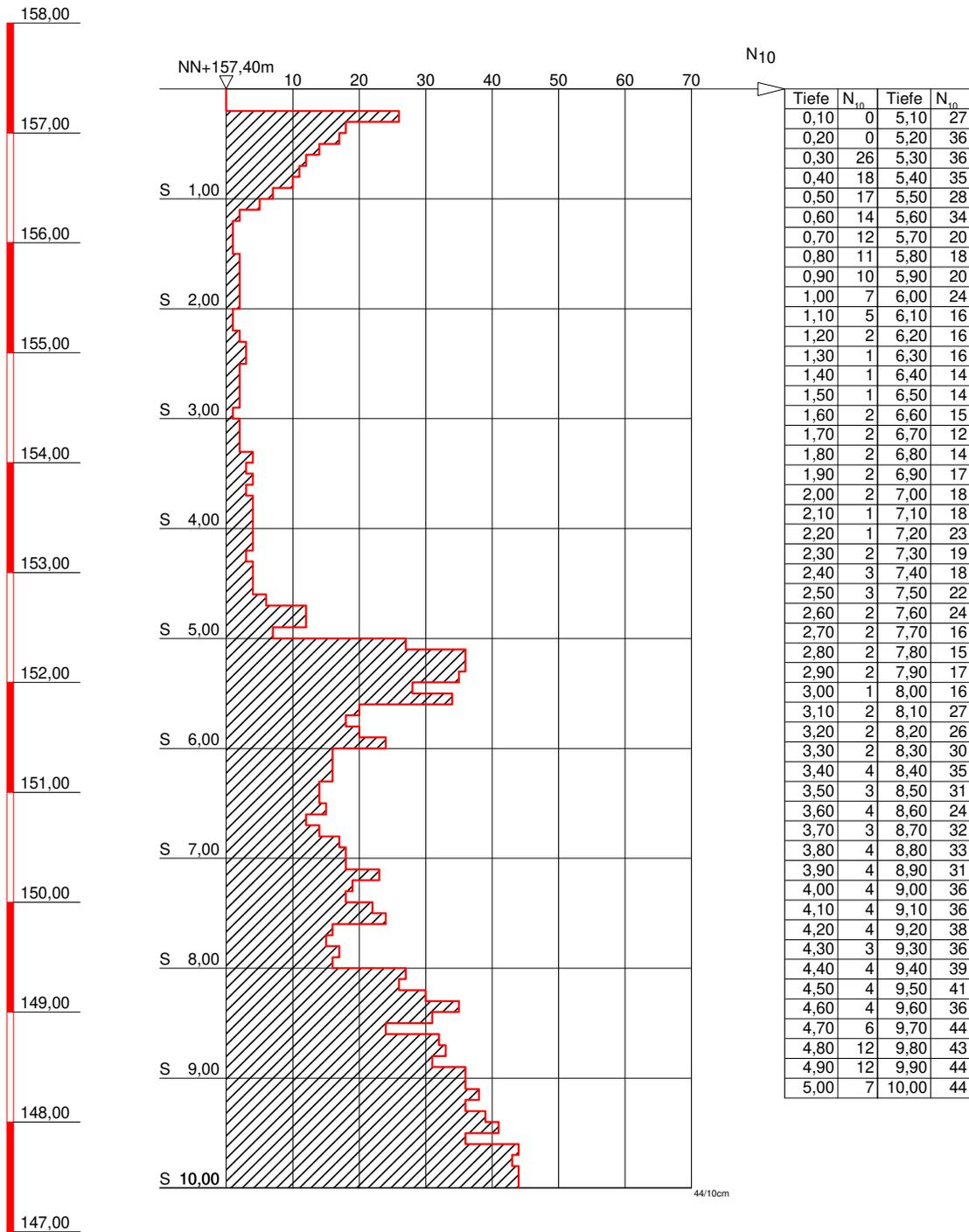
NN+m



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. u. Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-11</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Bahnhofsvorplatz</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 10.01.2024
		Maßstab: 1:60
		Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

DPH 2 bei RKS 3



Töniges GmbH
Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:
Heilbronn, Bahnhofsvorplatz

Planbezeichnung:
Rammsondierung

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-0377

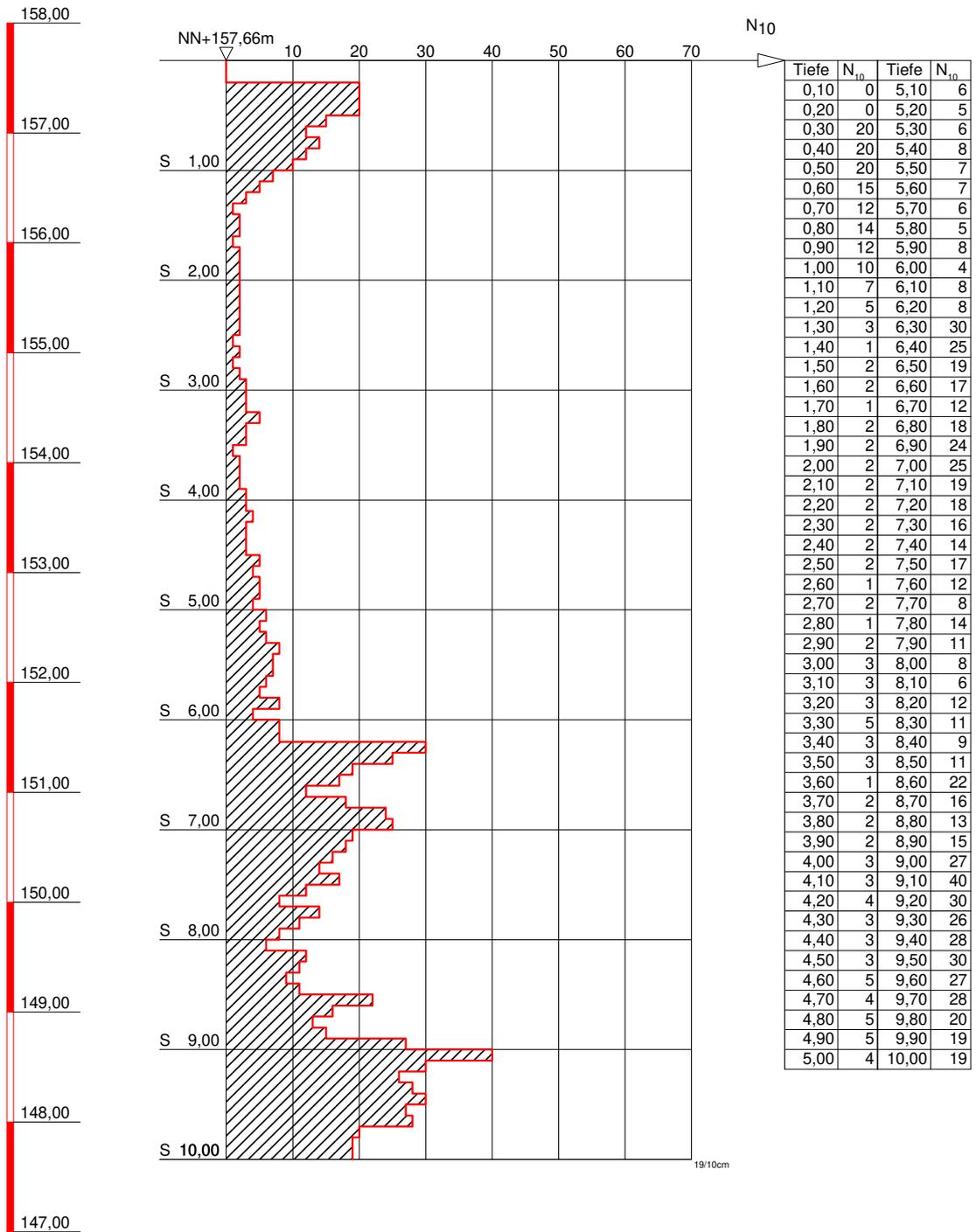
Datum: 12.01.2024

Maßstab: 1:60

Bearbeiter: Chr. Wirth

NN+m

DPH 3 bei RKS 9



<p>Töniges GmbH Beratende Geol. u. Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-11</p>	<p>Bauvorhaben: Heilbronn, Bahnhofsvorplatz</p> <p>Planbezeichnung: Rammsondierung</p>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-0377
		Datum: 11.01.2024
		Maßstab: 1:60
		Bearbeiter: Chr. Wirth

MAGNETO® 3.01 DE 03.01-06/00 - 513330 - WST-GmbH

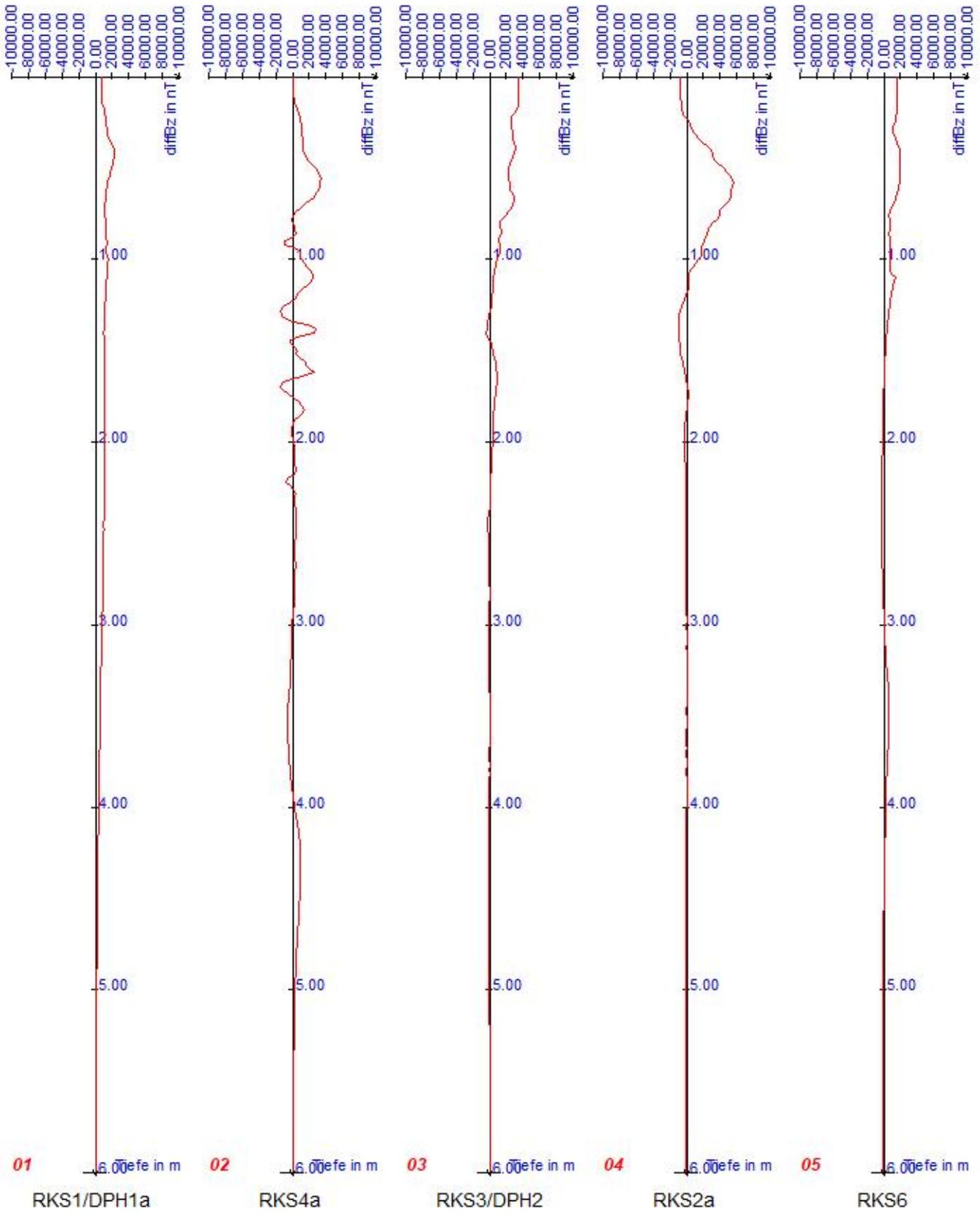
Auftraggeber: Töniges GmbH
Projekt: Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz
WST Proj. - Nr.: 2311C4
Bearbeiter: F. Karaduman
Datum: 09.-11.01.2024



Kampfmittel - Erkundung

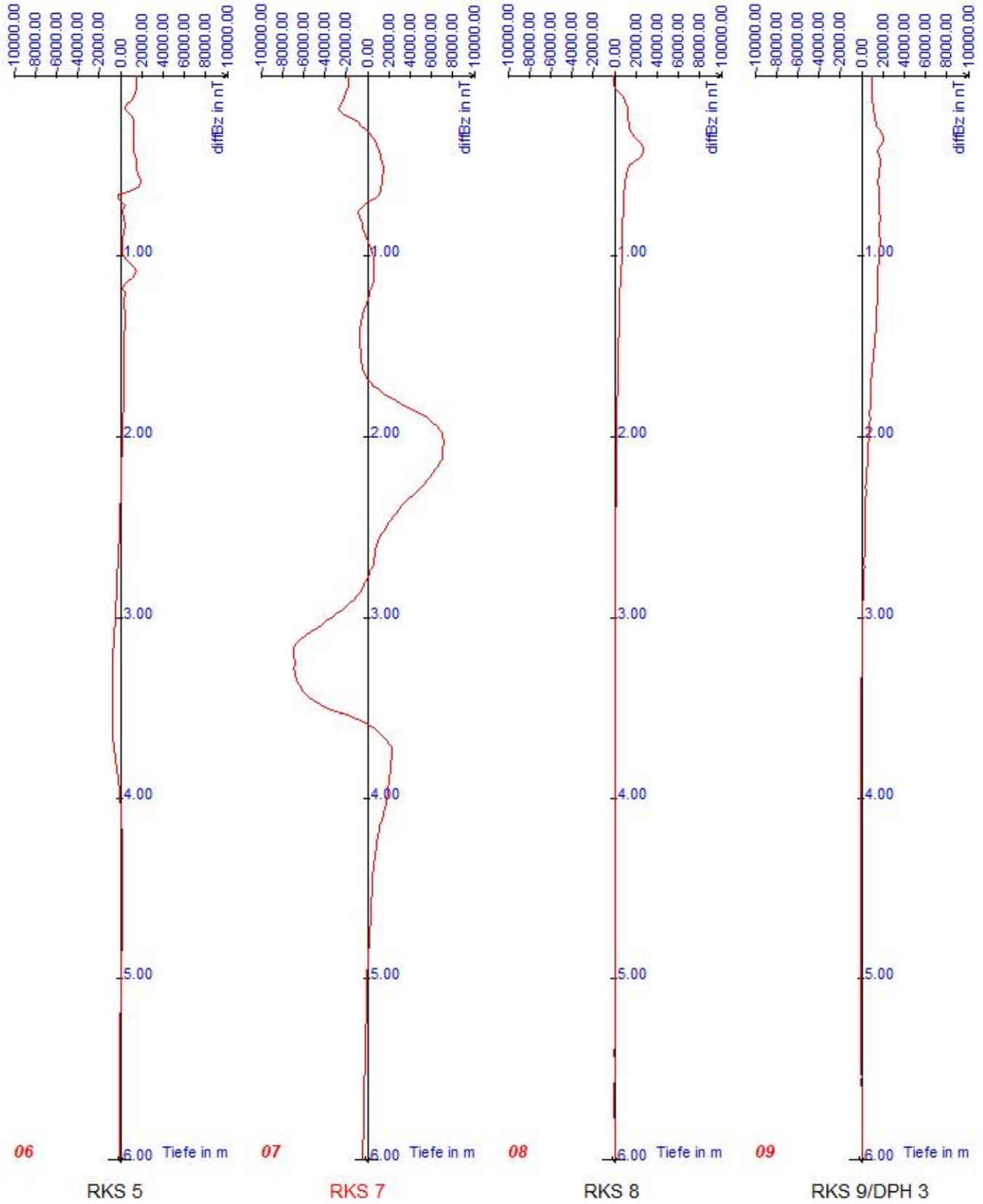
MAGNETO@ 3.01 DE 03.01-06/00 - 513330 - WST-GmbH

Auftraggeber: Töniges GmbH
Projekt: Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz
WST Proj. - Nr.: 2311C4
Bearbeiter: F. Karaduman
Datum: 09.-11.01.2024



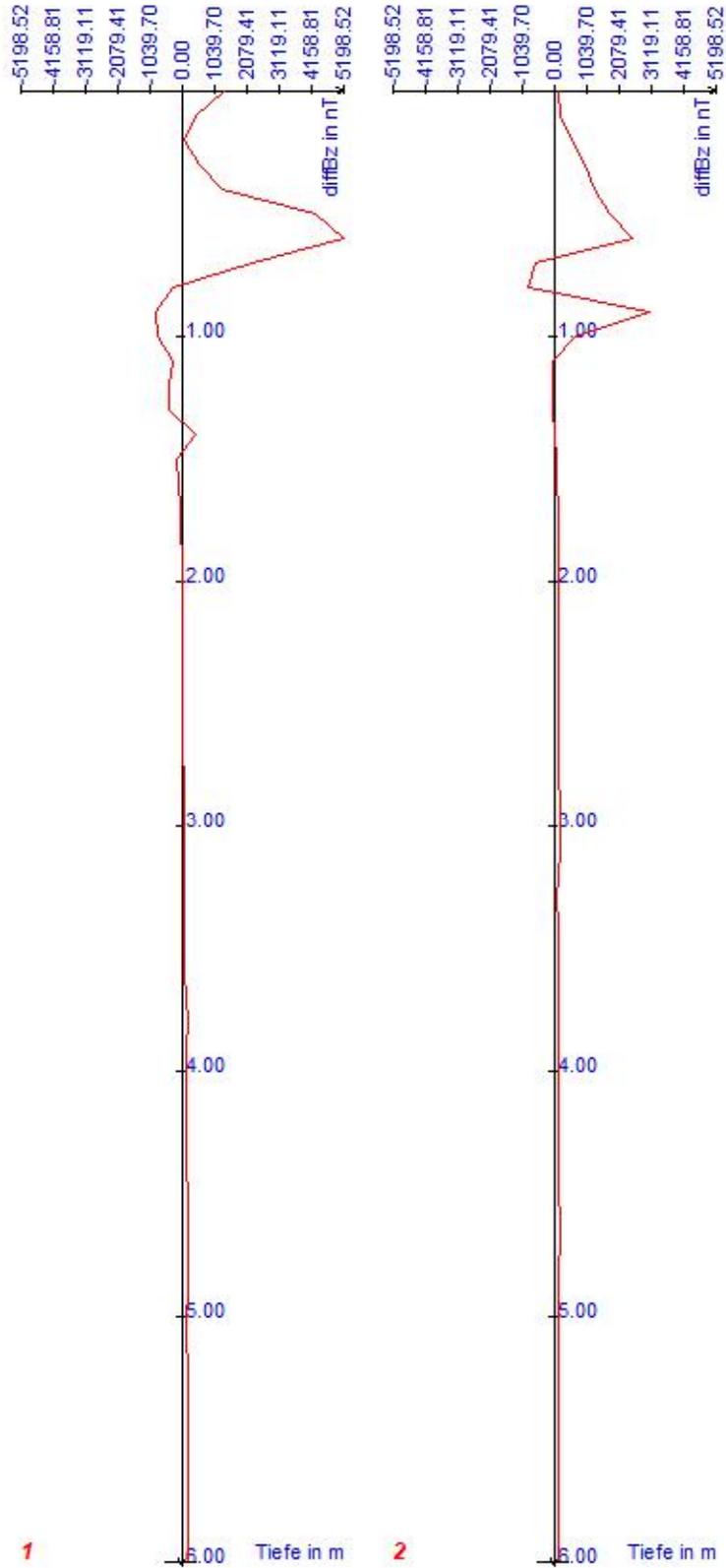
MAGNETO@ 3.01 DE 03.01-06/00 - 513330 - WST-GmbH

Auftraggeber: Töniges GmbH
Projekt: Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz
WST Proj. - Nr.: 2311C4
Bearbeiter: F. Karaduman
Datum: 09.-11.01.2024



2311C4 Heilbronn Bahnhofsvorplatz:RKS10,RKS7

13.01.2024



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

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	09.-11.01.2024
Projekt:	Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz	WST-Proj.-Nr	2311C4
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Karaduman, Faruk					015146687242
(§20 SprengG. - Befähigungsschein 02/2019 Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis)					

Flächensondierung:	Magnetometer Ebinger 120LW			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	<input type="checkbox"/> analog	<input checked="" type="checkbox"/> einkanalig	_____m ²	<input type="checkbox"/> GPS
	<input checked="" type="checkbox"/> digital	<input type="checkbox"/> mehrkanalig	_____m ²	<input type="checkbox"/> GPS

Bohrlochsondierung: Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Sensys SBL 10				
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS1/DPH1	0,7	x	09.01.2024	Fehlansatz;
RKS 2	x	x	09.01.2024	0,85m HS, Abbruch aufgrund von Leitungen;
RKS 4	x	x	09.01.2024	1,0m HS, Abbruch aufgrund von Leitungen;
RKS 1/DPH 1a	6,0	6,0	09.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 4a	6,0	6,0	10.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 3/DPH 2	6,0	6,0	10.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;

Bemerkungen:
Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Bohrung.
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius $\leq 0,7\text{m}$)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
 _____ Faruk Karaduman
Eppelheim, den 23.01.2023

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

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	09.-11.01.2024
Projekt:	Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz	WST-Proj.-Nr	2311C4
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Karaduman, Faruk					015146687242
(§20 SprengG. - Befähigungsschein 02/2019 Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis)					

Flächensondierung:	Magnetometer Ebinger 120LW			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
RKS 2a	6,0	6,0	10.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 6	6,0	6,0	10.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 5	6,0	6,0	11.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 7	6,0	6,0	11.01.2024	Ferromagnetische Auffälligkeit im Bereich zwischen 2-4m; Bohrung nicht freigegeben;
RKS 8	6,0	6,0	11.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;
RKS 9/DPH 3	6,0	6,0	11.01.2024	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben;

Bemerkungen:
Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Bohrung.
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius $\leq 0,7\text{m}$)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 23.01.2023
 Faruk Karaduman

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

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	13.01.2024
Projekt:	Heilbronn Bahnhofsvorplatz	WST-Proj.-Nr	2311C4
		AG Proj.Nr	n.b.

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Karaduman, Ramazan					0171 4465 556
(§20 SprengG. - Befähigungsschein 01/2016 Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis)					

Flächensondierung:	Magnetometer Ebinger 120LW			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	<input type="checkbox"/> analog	<input checked="" type="checkbox"/> einkanalig	_____ m ²	<input type="checkbox"/> GPS
	<input checked="" type="checkbox"/> digital	<input type="checkbox"/> mehrkanalig	_____ m ²	<input type="checkbox"/> GPS

Bohrlochsondierung: Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Ebinger 120LW				
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
KS RKS 10	6,0	6,0	13.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
KS RKS 7	6,0	6,0	13.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Kernbohrungen RKS 10,7
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius $\leq 0,7\text{m}$)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 13.01.2024
 _____ Ramazan Karaduman

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

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	09.01.2024
Projekt:	Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz	WST-Proj.-Nr	2311C4
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:		
Name		Tel.Nr.
Faruk Karaduman (Befähigungsscheininhaber nach §20SprengG)		0151 466 872 42

Georadarmessung:	Oberflächensondierung mittels Georadar LMX 200 (250 MHz) Projekt 3			
Sondierpunkt	Radargramm	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS 11	638	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 12	639	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 19	640	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 18	641	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 17	642	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 13	1	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Achtung: Kampfmittel sind unterhalb von bestehenden Leitungen, Kanälen, Schachtdeckeln, Gehsteigen, Hausanschlüssen, etc. nicht zu orten.

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 23.01.2024
 _____ (§ 20 SprengG)

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

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	09.01.2024
Projekt:	Erkundung Heilbronn Bahnhofvorplatz	WST-Proj.-Nr	2311C4
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:		
Name		Tel.Nr.
Faruk Karaduman (Befähigungsscheininhaber nach §20SprengG)		0151 466 872 42

Georadarmessung:	Oberflächensondierung mittels Georadar LMX 200 (250 MHz) Projekt 3			
Sondierpunkt	Radargramm	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS 14	2	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 15	403	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 16	402	2,0	09.01.2024	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

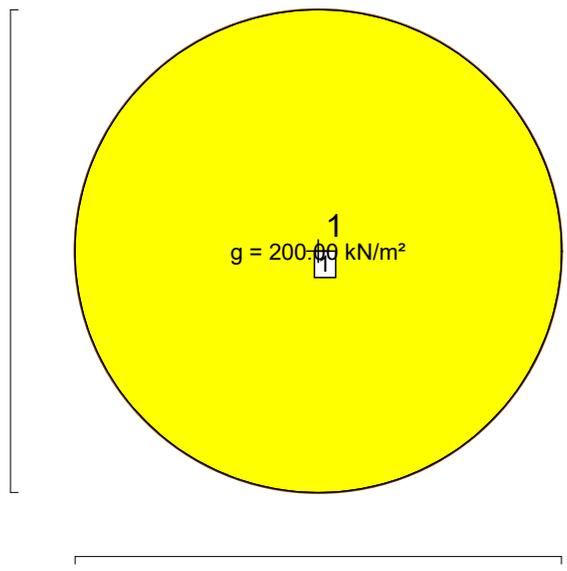
Bemerkungen:
Achtung: Kampfmittel sind unterhalb von bestehenden Leitungen, Kanälen, Schachtdeckeln, Gehsteigen, Hausanschlüssen, etc. nicht zu orten.

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 23.01.2024
 _____ (§ 20 SprengG)

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen

System

Maßstab : 1: 25



P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung $d=0,8$ m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2022\P22-0377 Heilbronn Willy_Brandt_Platz Gleisbau\Setzungsberechnungen
\Bohrrohrgründung in Decklehmen.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 7.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: 8.00

Schichtdaten

	Auff	Löß-/Decklehme	Neckarsande	Neckarkiese
Schichthöhe Δh [m]	4.30	1.70	1.00	1.00
Wichte Boden γ [kN/m ³]	19.00	19.00	18.50	19.50
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	11.00	10.50	10.00	11.00
Steifemodul E_s [MN/m ²]	6.00	8.00	20.00	40.00
Korrekturbeiwert α	1.00	1.00	1.00	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 (Kreis)	0.70	2.30	0.70	2.30	4.50/4.50	24.00	starr

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen

Lastfall 1

Kreislasten	x M	y M	Radius	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
1	1.50	1.50	0.80	200.00

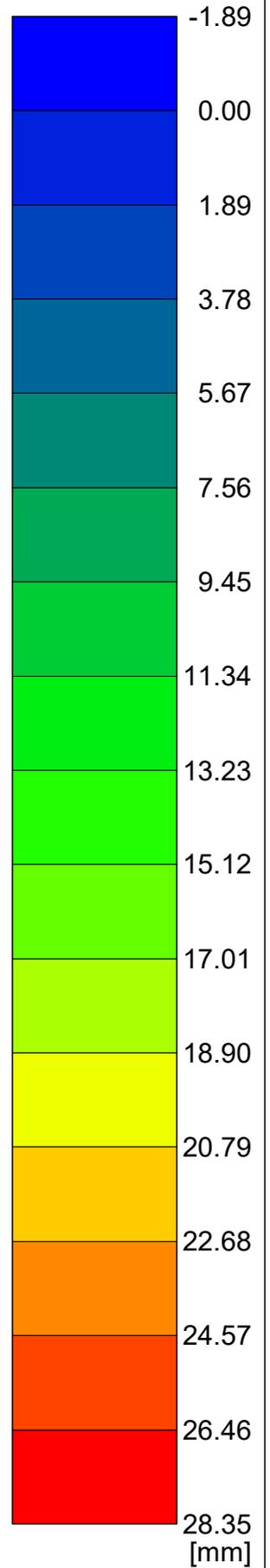
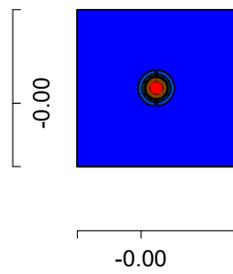
Setzungen

Angesetzte Grenztiefe: 8.00 m unter GOK

Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	0.70	1.50	27.64	11.15
	1.50	2.30	27.64	11.15
	1.50	0.70	27.64	11.15
	2.30	1.50	27.64	11.15
max. s	1.95	0.85	27.64	11.15

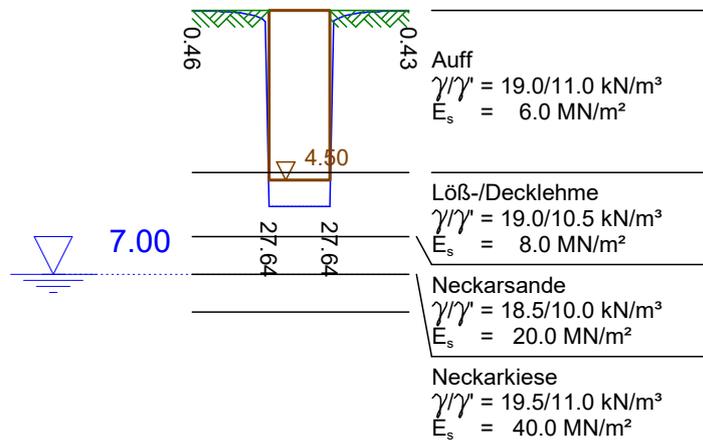
Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	1.50	1.50	27.64	11.15

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen



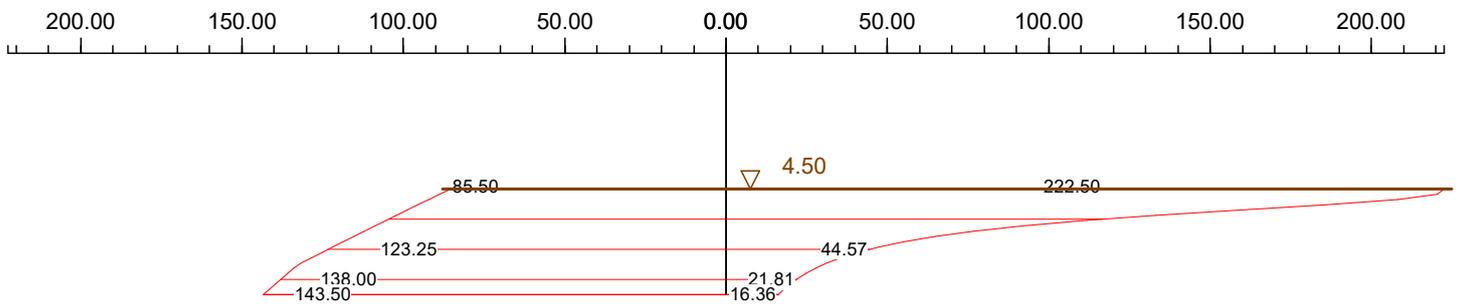
Seite	5
Schnitt	1
Lastfall	1
Maßstab	: 1: 200

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
 Bohrröhrgründung d=0,8 m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen



P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
 Bohrröhrgründung d=0,8 m in Löß-/ Deck-/Auenlehmen

Überlagerungsspannung / Spannung

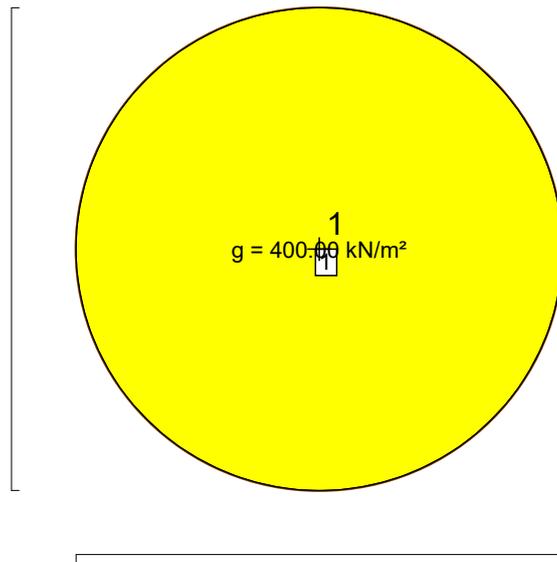


Minimum: 85.50 kN/m² 16.36 kN/m²
 Maximum: 143.50 kN/m² 222.50 kN/m²

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen

System

Maßstab : 1: 25



P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2022\P22-0377 Heilbronn Willy_Brandt_Platz Gleisbau\Bohrrohrgründung in Neckarkiesen.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 7.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: 10.00

Schichtdaten

	Auff	Decklehme	Neckarsande	Neckarkiese
Schichthöhe Δh [m]	4.30	1.70	1.00	1.00
Wichte Boden γ [kN/m ³]	19.00	19.00	18.50	19.50
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	11.00	10.50	10.00	11.00
Steifemodul E_s [MN/m ²]	6.00	8.00	20.00	40.00
Korrekturbeiwert α	1.00	1.00	1.00	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 (Kreis)	0.70	2.30	0.70	2.30	7.00/7.00	24.00	starr

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen

Lastfall 1

Kreislasten	x M	y M	Radius	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
1	1.50	1.50	0.80	400.00

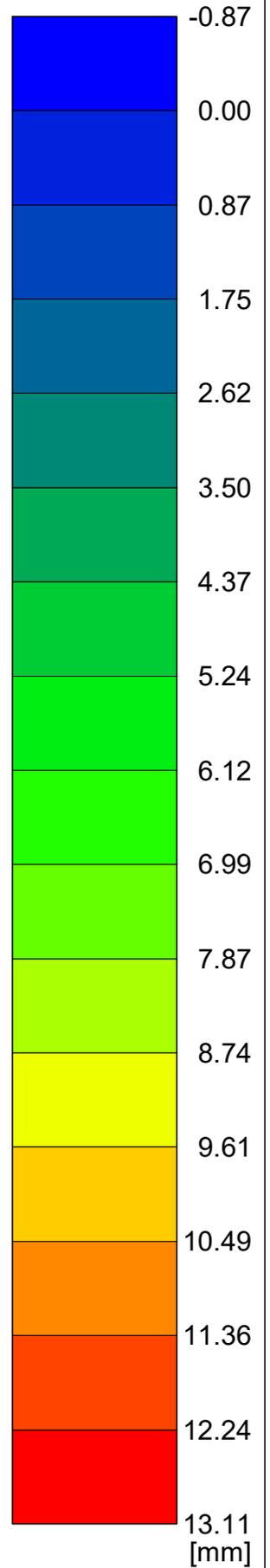
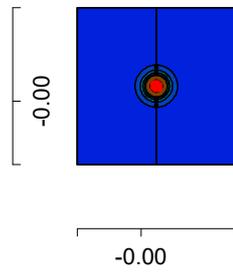
Setzungen

Angesetzte Grenztiefe: 10.00 m unter GOK

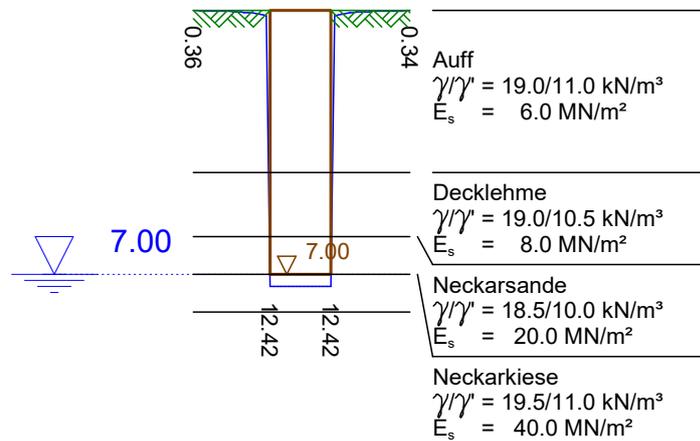
Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	0.70	1.50	12.42	45.73
	1.50	2.30	12.42	45.73
	1.50	0.70	12.42	45.73
	2.30	1.50	12.42	45.73
max. s	1.95	0.85	12.42	45.73

Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m ³]
1	1.50	1.50	12.42	45.73

P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
Bohrrohrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen

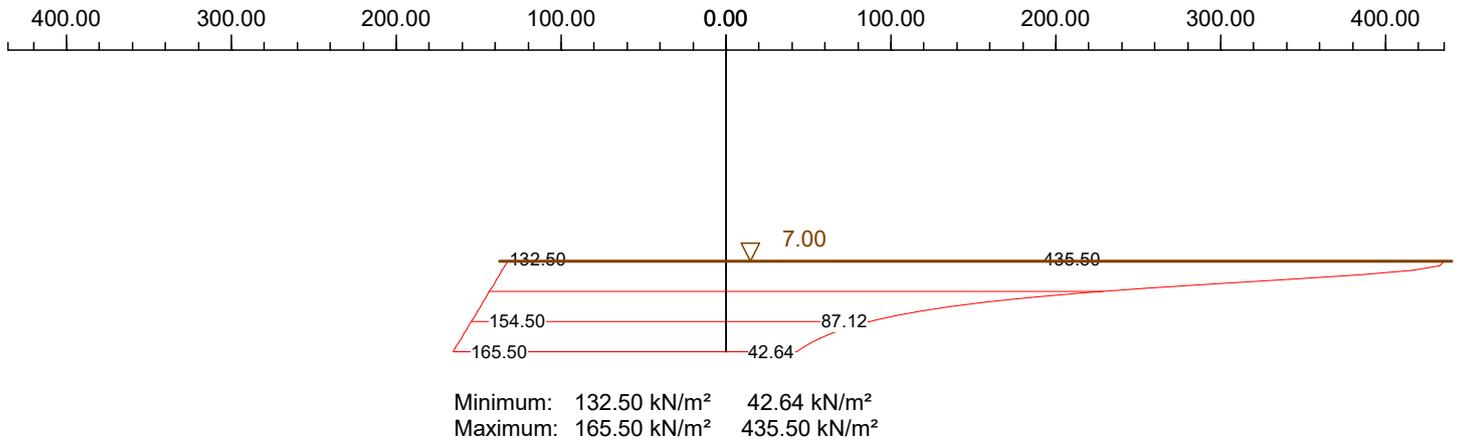


P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
 Bohrröhrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen



P22-0377 Heilbronn, Bahnhofsvorplatz
 Bohrröhrgründung d=0,8 m in Neckarkiesen

Überlagerungsspannung / Spannung



Müller & Weit Geotechnik

Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

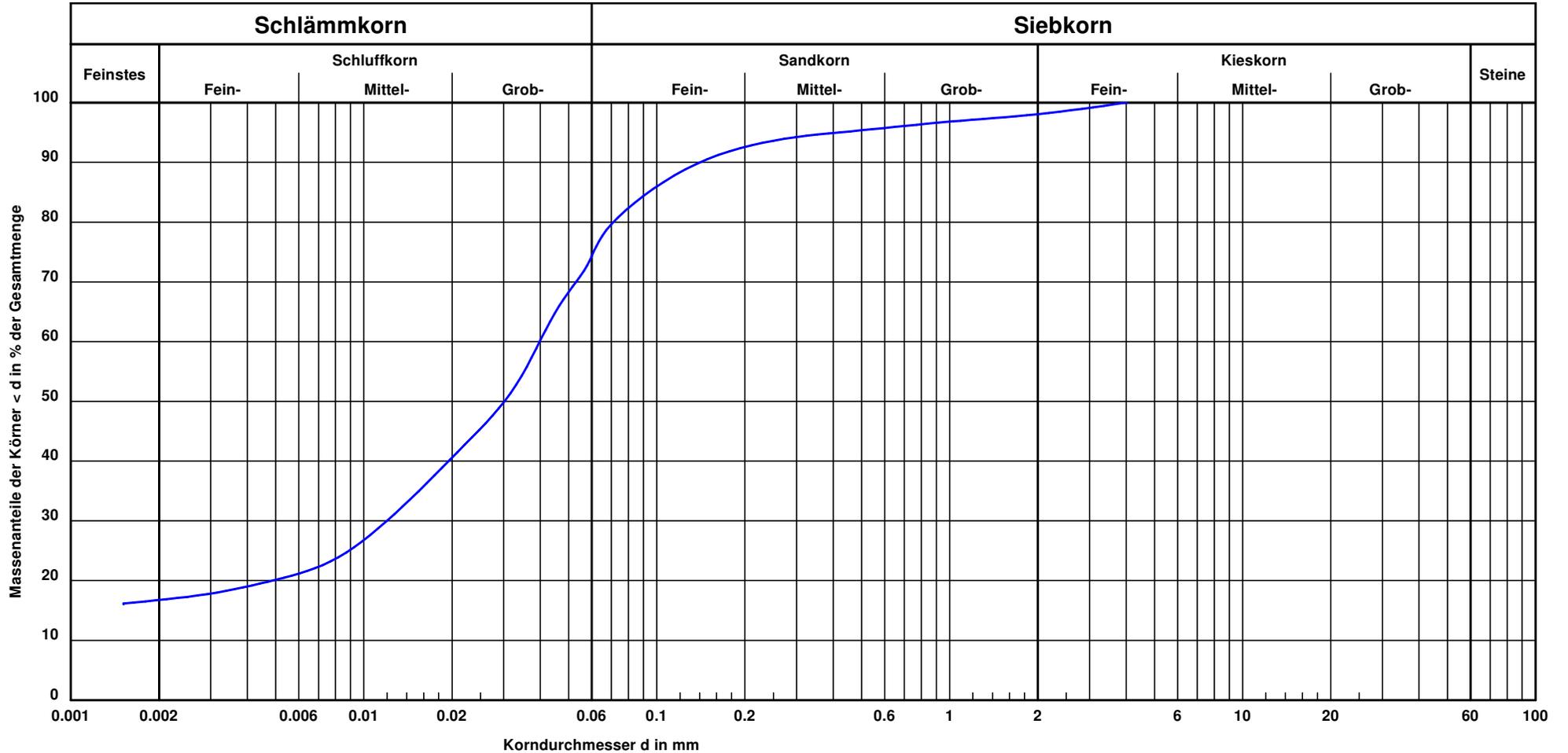
Körnungslinie

Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 2	Decklehm	4,3-5,0 m	$1.7 \cdot 10^{-8}$	—	16.7/59.8/21.6/1.9	U, t, fs

Müller & Weit Geotechnik

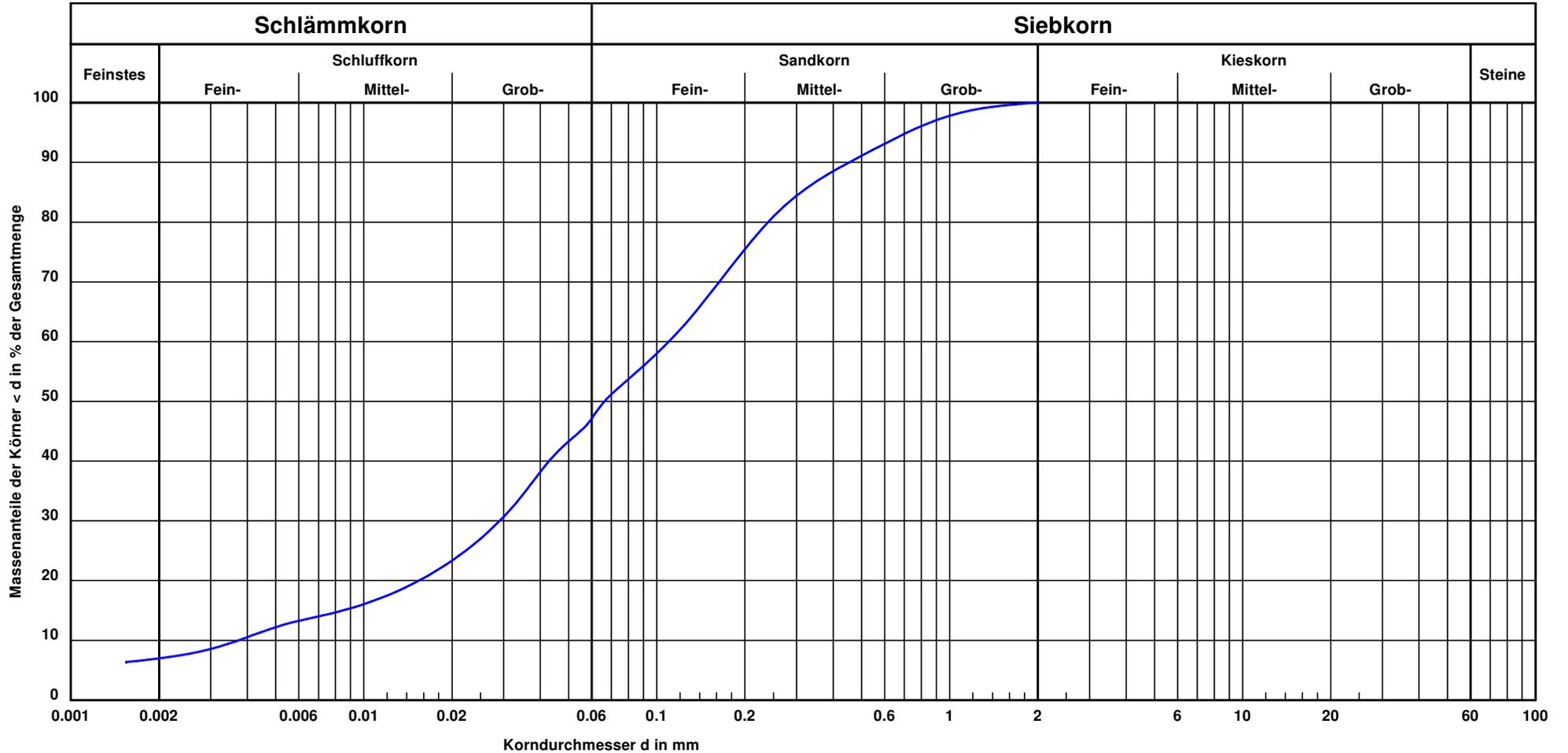
Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie
Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 3	Auenlehm	2,9-4,0 m	$2.4 \cdot 10^{-7}$	—	7.0/41.7/51.3/ -	U, fs, ms, t', gs'

Müller & Weit Geotechnik

Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

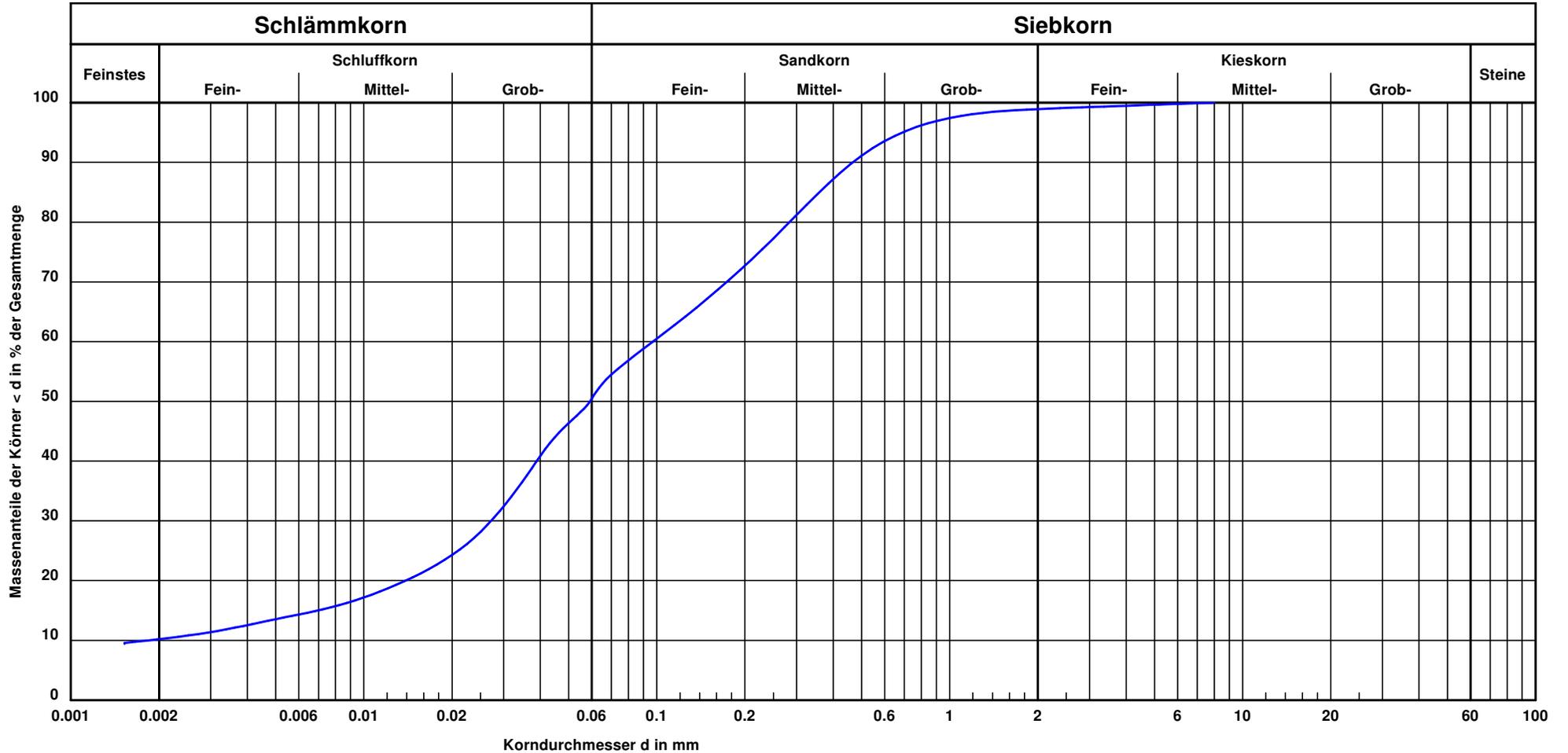
Körnungslinie

Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 8	sand. Decklehm	5,6-6,0 m	$1.9 \cdot 10^{-7}$		10.2/41.8/46.9/1.1	U, fs, ms, t', gs'

Müller & Weit Geotechnik

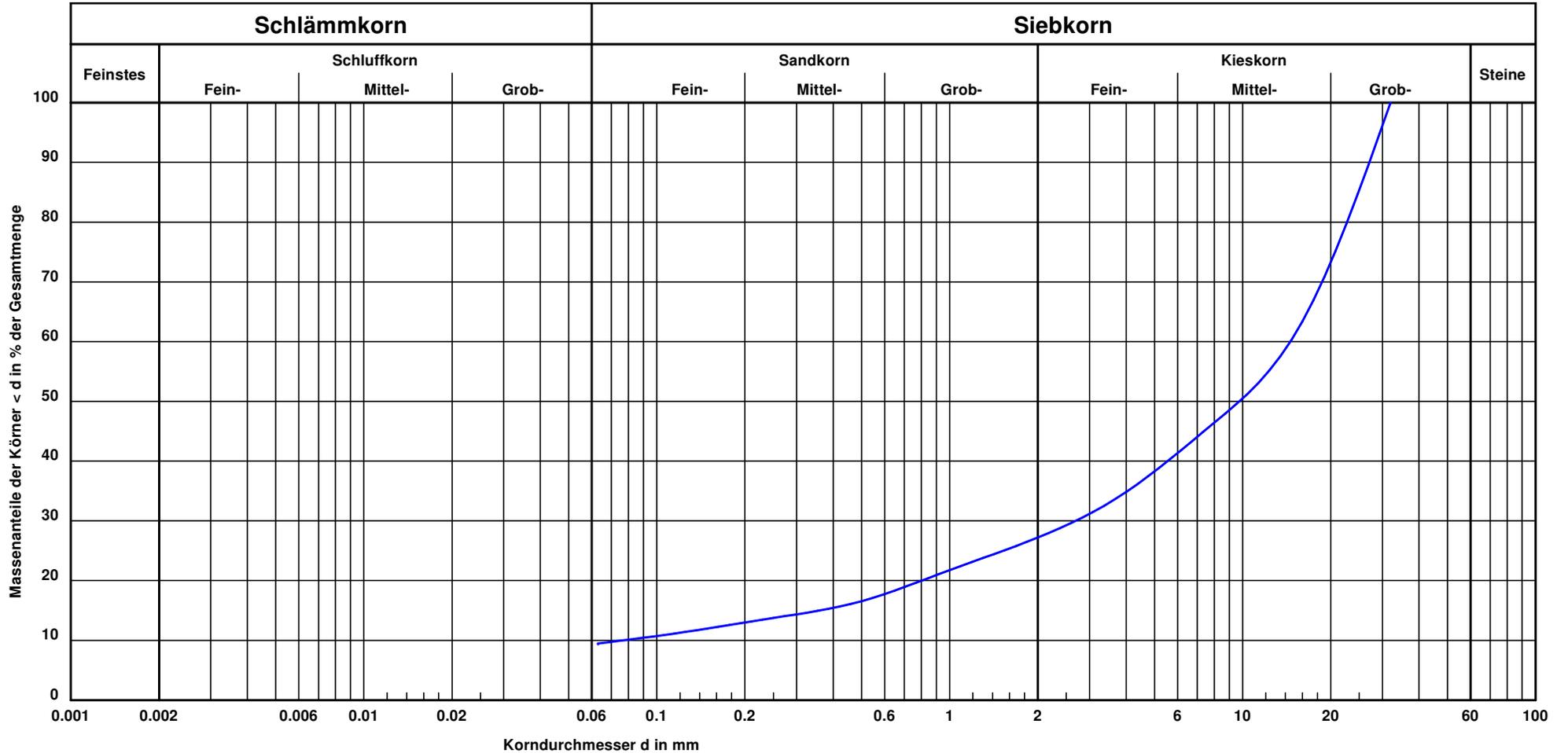
Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie
Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 1+1A	Schottermaterial	0,35-1,0 m	$2.2 \cdot 10^{-3}$	—	- /9.5/17.8/72.8	G, u', gs'

Müller & Weit Geotechnik

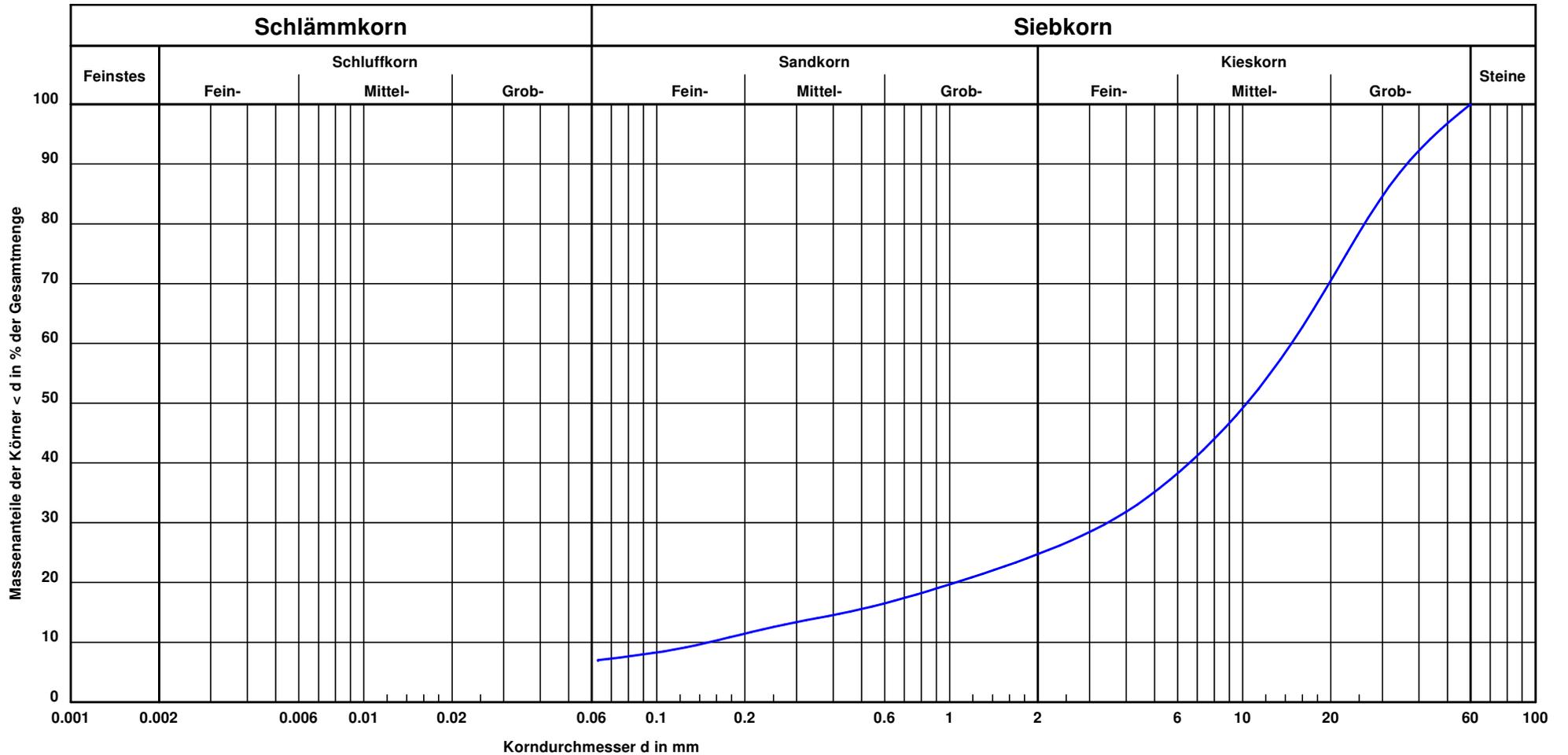
Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie
Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 9	Schottermaterial	0,14-0,40 m	$4.0 \cdot 10^{-3}$	—	- /7.0/17.7/75.3	G, u', ms', gs'

Müller & Weit Geotechnik

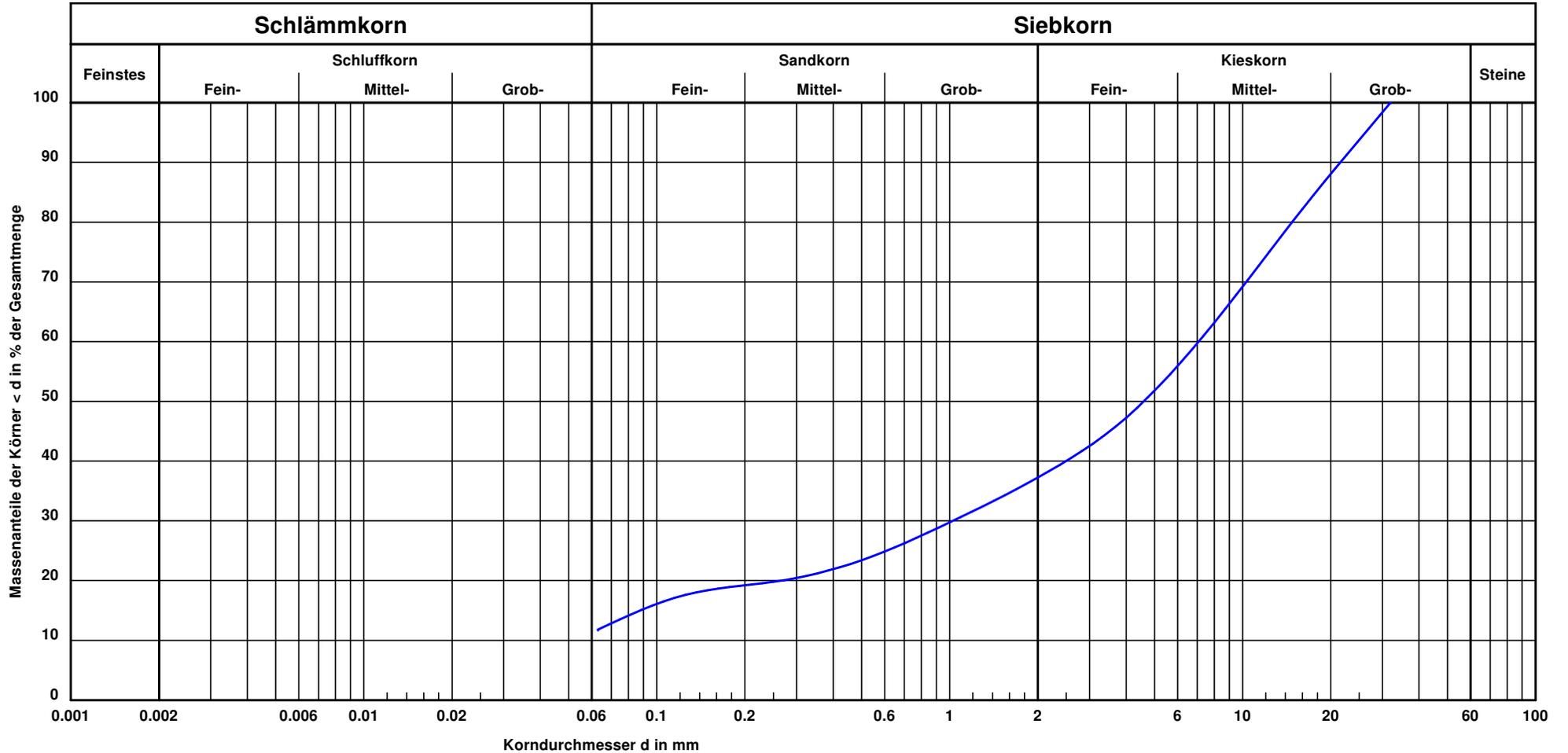
Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie
Heilbronn, Willy Brandt-Platz

P22-0377

M & W

Datum: 23.01.2024



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 15+16	Schottermaterial	0,4-0,8 m	$1.7 \cdot 10^{-4}$	—	-/11.8/25.4/62.7	G, u', fs', ms', gs'

**Projekt:****Heilbronn, Willy Brandt-Platz****P22-0377****Datum:****23.01.2024****Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18121**

Entnahmestelle	Tiefe	Bodenart	Probe feucht	Probe trocken	Behälter	Wassergehalt
	[m]		[g]	[g]	[g]	[%]
RKS 1 A	1,5-2,5	Auffüllung	273,10	251,01	132,60	18,66
RKS 1 A	3,0-4,0	Decklehm	258,07	238,28	144,71	21,15
RKS 2 A	2,8-3,6	Auffüllung	289,01	260,29	107,85	18,84
RKS 2 A	3,6-4,3	Auffüllung	246,62	233,14	84,73	9,08
RKS 3	1,1-2,0	Auffüllung	266,99	236,21	92,20	21,37
RKS 3	2,0-2,9	Auffüllung	249,29	217,44	71,71	21,86
RKS 3	2,9-4,0	Auenlehm	236,95	203,39	81,95	27,64
RKS 4 A	2,9-3,4	Auffüllung	216,30	192,91	73,43	19,58
RKS 4 A	3,4-4,0	Auenlehm	229,05	200,33	74,73	22,87
RKS 4 A	4,0-5,0	Auenlehm	217,27	187,09	77,03	27,42
RKS 5	1,5-2,5	Löss/SL	150,71	131,88	44,95	21,66
RKS 5	2,5-3,5	Löss/SL	178,44	155,80	45,61	20,55
RKS 6	2,0-3,0	Auffüllung	140,35	124,45	44,13	19,80
RKS 6	3,0-4,0	Auffüllung	164,85	148,17	45,04	16,17
RKS 7	3,5-4,5	Decklehm	157,51	136,27	43,45	22,88
RKS 7	4,5-5,7	sand. Decklehm	158,12	138,41	45,99	21,33
RKS 10	3,7-4,5	Auenlehm	155,57	131,35	42,91	27,39
RKS 10	4,5-5,2	Decklehm	169,33	144,88	44,98	24,47
RKS 10	5,2-5,8	sand. Decklehm	171,99	147,26	43,87	23,92