

Erneuerung EÜ Sensentalstraße Weidenthal

Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280

Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021

Auftraggeber > DB Netz AG
Region Südwest
Schwarzwaldstraße 86
76137 Karlsruhe

GTU-Projektnummer > 1515030

Datum > 19.10.2021

Bearbeiter > Dipl.-Ing. Andreas Tröger

P:\15 Geotechnik\1521\1521117 EÜ Sensentalstraße\Auftragsbearbeitung\1515030 Gutachten EÜ Sensentalstr -
Planung 2021.doc

GTU Ingenieurgesellschaft mbH Sahlkamp 149 D-30179 Hannover Telefon > +49 (0) 511/90899-0

Telefax > +49 (0) 511/90899-25 E-Mail > gtu.hannover@gtu-online.de Internet > www.gtu-online.de

Geschäftsführer > Dipl.-Ing. Klaus Scharf, Dipl.-Ing. Axel Manthey

Handelsregister > Gerichtsstand Hannover, Amtsgericht Hannover, HRB 51753, Ust.-ID-Nr.: DE115664111, St.-Nr.: 25/205/17241

Zertifizierung > Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000, Zertifikat-Nr. MQ20-027

Bankverbindung > Commerzbank AG, IBAN DE41250400660332097500, BIC COBADEFFXXX

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 > Vorgang und Aufgabenstellung	4
2 > Bearbeitungsunterlagen.....	4
3 > Bauvorhaben	5
3.1 > Allgemeines.....	5
3.2 > Bauablauf	6
3.3 > Gründung der Widerlager.....	7
3.4 > Gründung der Stützwände	8
3.5 > Baugrubenverbau und Hilfsbrücke.....	8
4 > Baugrund	9
4.1 > Geologischer Überblick.....	9
4.2 > Art und Umfang der Untersuchungen	9
4.2.1 > Erkundung der Bausubstanz.....	9
4.2.2 > Erkundung der Baugrundverhältnisse.....	11
4.3 > Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.....	13
4.4 > Beschreibung der angetroffenen Bodenarten	13
4.5 > Vereinfachter Baugrundaufbau	14
4.6 > Bodenmechanische Kennwerte	14
4.7 > Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten.....	15
5 > Wasser im Baugrund	17
6 > Folgerungen für die Gründung.....	17
6.1 > Allgemeines.....	17
6.2 > Standsicherheit - Zulässige Belastung des Baugrundes	18
6.2.1 > Allgemeines.....	18
6.2.2 > Widerlager	18
6.2.3 > Flachgegründete Stützwände/Flügel	19
6.3 > Setzungen	20
6.4 > Hinweise zur Erstellung der Bohrpfahlwand für die nordwestliche Stützwand	20
6.5 > Hinweise zur Erstellung und Trockenhaltung des Gleislängsverbaus.....	22
6.6 > Hilfsbrücke	23
7 > Hinweise und Empfehlungen zur Bemessung der Stützwände	24
8 > Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....	24
9 > Zusammenfassung	25

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Pläne
Anlage 1.1	Übersichtskarte
Anlage 1.2	Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
Anlage 1.3	Fotodokumentation der Kernentnahmestellen
Anlage 2	Darstellung der Baugrunderkundungen
Anlage 3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
Anlage 3.1	Übersichtstabelle
Anlage 3.2	Korngrößenverteilungen
Anlage 4	Homogenbereiche
Anlage 4.1	Übersichtstabelle
Anlage 4.2	Körnungsbänder
Anlage 5	Ergebnisse der horizontalen und schrägen Kernbohrungen

Anhang Dokumentation der Baugrunderkundungen

Anhang A	Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
Anhang B	Protokolle der Schweren Rammsondierungen
Anhang C	Fotodokumentation der Bohrkerne

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

1 › Vorgang und Aufgabenstellung

Die DB Netz AG, Region Südwest, Standort Karlsruhe, plant die Erneuerung der Eisenbahnüberführung (EÜ) über die Sensentalstraße in Weidenthal bei Bahn-km 62,522 der Strecke 3280 Homburg - Ludwigshafen.

Die GTU Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover wurde im Jahr 2015 von der DB Netz AG mit der Durchführung von Bausubstanz- und Baugrunderkundungen und der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens für den Ersatzneubau der EÜ beauftragt. Das Gutachten wurde für den im Jahr 2016 vorliegenden Planungsstand am 25.05.2016 an den Auftraggeber übergeben. Im Zuge der weiteren Planung wurde die ursprüngliche Planung angepasst und von dem Planungsbüro in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Vorzugsplanung entwickelt. Die GTU wurde beauftragt, für die zur Ausführung kommende Vorzugsvariante ein angepasstes Gründungsgutachten zu erstellen, welches am 22.11.2019 an den Auftraggeber übergeben wurde.

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde die Planung weiter angepasst. Die GTU wurde beauftragt, für die zur Ausführung kommende Vorzugsvariante 1 ein an den Planungsstand angepasstes Gründungsgutachten zu erstellen, welches hiermit vorgelegt wird.

2 › Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- 2.1 Ivl-Plan 3280 CO, Str. 3280 Homburg - Ludwigshafen km 61,691 bis km 62,563, DB Netz AG, Maßstab 1:1000
- 2.2 Bestandsplan: Strecke: Eichelscheid Gr. – Ludwigshafen (Rh), Ortsstraßenunterführung in km 62,537; M.: 1 : 100, aufgestellt von der Reichsbahndirektion Ludwigshafen (Reihn), Datum 19.04.1934
- 2.3 Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung, Projektbezeichnung: Erneuerung EÜ Sensentalstraße in Weidenthal, Projektnummer: G.16261703, Streckennummer: 3280 von km 62,522 bis km 62,522, Strecke: Homburg (Saar) – Ludwigshafen Hbf, aufgestellt von der Mailänder Consult GmbH, Karlsruhe, im Auftrag der DB Netz AG, Karlsruhe, Datum: 31.05.2021
- 2.4 Projekt: G.16261703 Erneuerung der EÜ Sensentalstraße in Weidenthal; Strecke 3280, km 62,522; Auftrag-Nr.: 2018-004; Entwurfsplanung; Plan-Nr.: Ib 3280/62522/1616/.; Anlage 7.1.1; Grundriss, Ansicht und Schnitte; M.: 1 : 100, , aufgestellt von der Mailänder Consult GmbH, Karlsruhe, im Auftrag der DB Netz AG, Karlsruhe, Datum: 04.2020

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

- 2.5 Projekt: G.16261703 Erneuerung der EÜ Sensentalstraße in Weidenthal; Strecke 3280, km 62,522; Auftrag-Nr.: 2018-004; Entwurfsplanung; Plan-Nr.: Ib 3280/62522/1616/.; Anlage 7.1.2; Baugrubensicherungsmaßnahmen und Hilfsbrücken; M.: 1 : 100, , aufgestellt von der Mailänder Consult GmbH, Karlsruhe, im Auftrag der DB Netz AG, Karlsruhe, Datum: 04.2020
- 2.6 Projekt: G.16261703 Erneuerung der EÜ Sensentalstraße in Weidenthal; Strecke 3280, km 62,522; Auftrag-Nr.: 2018-004; Entwurfsplanung; Plan-Nr.: Ib 3280/62522/1616/.; Anlage 7.1.3; Bauphasen; M.: 1 : 100/ 1 : 250 , aufgestellt von der Mailänder Consult GmbH, Karlsruhe, im Auftrag der DB Netz AG, Karlsruhe, Datum: 04.2020
- 2.7 Projekt: G.16261703 Erneuerung der EÜ Sensentalstraße in Weidenthal; Strecke 3280, km 62,522; Auftrag-Nr.: 2018-004; Entwurfsplanung; Plan-Nr.: Ib 3280/62522/1616/.; Anlage 7.1.4; Baustelleneinrichtungsplan; M.: 1 : 250, , aufgestellt von der Mailänder Consult GmbH, Karlsruhe, im Auftrag der DB Netz AG, Karlsruhe, Datum: 04.2020
- 2.8 Erneuerung EÜ Sensentalstraße Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280, Baugrund- und Gründungsgutachten, Projektnummer 1515030, aufgestellt von der GTU Ingenieurgesellschaft, Datum 22.11.2019

3 › Bauvorhaben

3.1 › Allgemeines

Bei dem geplanten Bauwerk handelt es sich um den Ersatzneubau der Unterführung der Sensentalstraße in Weidenthal bei Bahn-km 62,522 der Strecke 3280 Homburg - Ludwigshafen. Die Sensentalstraße ist eine Anliegerstraße, die ein Gefälle von rd. 10 : 1 in Richtung Nordosten zur B 39 (Hauptstraße) aufweist.

Gemäß Unterlage 2.2 handelt es sich bei der bestehenden Eisenbahnüberführung (EÜ) um eine Einfeld-Brücke, deren Widerlager aus Naturstein hergestellt wurden. Gemäß einer aktuellen Bauwerksvermessung beträgt die lichte Weite des Bestandsbauwerkes 4,25 m, die lichte Höhe 2,93 m und die Länge 12,05 m. Nach den Angaben der Unterlage 2.2 haben die Widerlager eine Dicke von rd. 1,6 m und sind in einer Tiefe von rd. 1 m unter Geländeoberkante (GOK) flach gegründet. Seitlich an die EÜ schließen zur Sicherung des Bahndammes Stützwände an, zu denen keine Bestandsunterlagen vorliegen.

Zur Überprüfung der Dicke der Widerlager und der Stützwände sollten horizontale Kernbohrungen durch das Bestandsbauwerk ausgeführt werden. Zur Feststellung der Gründungstiefe sollten schräge Kernbohrungen ausgeführt werden (siehe Kapitel 4.2.1).

Der Ersatzneubau soll an der gleichen Stelle wie der Bestand erstellt werden, d.h. die lichten Maße sollen nicht geändert werden.

3.2 › Bauablauf

Nach Unterlage 2.6 ist der nachfolgend beschriebene Bauablauf vorgesehen.

In der **Bauphase 0** sind keine Maßnahmen im Gleisbereich vorgesehen, die Gleise bleiben in Betrieb. Es erfolgt in dieser Bauphase der Abbruch der Häuser 1, 5 und 6 einschließlich der Bahnsteigrampe und die Verfüllung für die Herrichtung der BE-Flächen. Weiterhin werden Kabelhilfsbrücken auf Hilfstützen erstellt und es erfolgt die Baufeldfreimachung. In der Bauphase 0 erfolgt die gegenseitige Verankerung der Flügel und der Einbau der Verankerung der Bestandsmauern auf der Seite Ludwigshafen. Weiterhin wird unter der EÜ ein Schutzgerüst Fußgänger und Autos eingebracht.

In der **Bauphase 1** erfolgt eine Teilspernung der Gleise. In der Bauphase 1a ist das Gleis 1 durchgängig und das Gleis 3 in Wochenendsperrpausen gesperrt. Das Gleis 2 bleibt in Betrieb. In der Bauphase 1a wird der Verbau im Bereich Gleis 1 und Gleis 3 sowie die Schotterhalterungen Gleis 1/3 und 2/3 eingebaut und es erfolgt der schrittweiser Abtrag der bestehenden Brücke. Es wird der Voraushub unter dem Gleis 1 sowie ein Teilabtrag der Widerlager ausgeführt und anschließend die Hilfsbrücken unter Gleis 1 und Gleis 3 eingebaut. In dieser Bauphase erfolgt weiterhin die Herstellung des Fundaments für die Stützwand Nord-Ost und die Herstellung der tangierenden Bohrpfahlwand für die Stützwand Nord-West. Außerdem erfolgt in dieser Bauphase der Einbau eines Gründungsrohres für 1. LSW-Pfosten. Hierbei handelt es sich allerdings um ein Fremdprojekt, welches im Folgenden nicht weiter betrachtet wird.

In der Bauphase 1b ist das Gleis 1 wieder in Betrieb und das Gleis 2 wird durchgängig und das Gleis 3 wieder in Wochenendsperrpausen gesperrt. Es wird in dieser Bauphase der Verbau am Gleis 2 eingebaut und die bestehende Brücke wird schrittweiser abgetragen. Im Anschluss erfolgt der Voraushub Gleis 2, der Teilabtrag der Widerlagen und der Einbau der Hilfsbrücke am Gleis 2. Danach erfolgt der Einbau der Schotterhalterung im Bereich der Flügel Seite Ludwigshafen und der Einbau des Pfahlrosts für die Stützwand Nord-West entlang der Flügel Seite Homburg. Im Anschluss daran werden die Flügel Nord Seite Homburg und Flügel Süd Seite Ludwigshafen abgebrochen und die Zufahrtsrampe zum Bahndamm auf der Südseite Richtung Homburg wird hergestellt. In der Bauphase 1b ist eine Totalspernung in der Nacht für schwere Arbeiten (z. B. Abbruch + Einhub) vorgesehen. Die Möglichkeit für Rettungsdurchfahrt bleibt aufrecht unterhalb der EÜ bleibt stets bestehen.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

In der Bauphase 1c sind wieder alle Gleise in Betrieb und es erfolgt der restliche Rückbau der Widerlager, der Aushub bis auf Straßenniveau und die Ausfachung des Verbaus.

In der **Bauphase 2** erfolgt der Neubau des Widerlagers auf der Seite Homburg und der Verkehr wird auf der Seite Ludwigshafen umgeleitet.

In der **Bauphase 3** wird der Verkehr zwischen dem in Bauphase 2 erstelltem Widerlager und dem Trägerbohlverbau auf der Seite Homburg umgeleitet und das neue Widerlager und die Flügelwände der Seite Ludwigshafen erstellt. Gleichzeitig erfolgt der Einbau der Fundamente für die neuen gleisparallelen Stützmauern und der Rampenwände für den südlichen Bahnsteigzugang auf der Seite Ludwigshafen. Die neuen Stützmauern werden vor die bestehenden Stützmauern gesetzt, die erhalten bleiben sollen.

In der **Bauphase 4** erfolgt der Straßenneubau zwischen den neuen Widerlagern (Bauphase 4a) und auf der Seite Homburg werden die Flügelwände erstellt (Bauphase b).

In der abschließenden **Bauphase 5** werden in Sperrpausen die Hilfsbrücken und danach der Verbau zurückgebaut und der neue Überbau der Brücke eingehoben und anschließend die neue Hinterfüllung eingebaut. Im Anschluss an den Einhub des neuen Überbaus werden die Randkappen auf die Flügelwände eingebaut und Schutzgerüst auf der Straße wird zurückgebaut.

3.3 › Gründung der Widerlager

Die Brückenwiderlager sollen nach Unterlage 2.3 und Unterlage 2.4 in Form von Winkelstützwänden flachgegründet werden. Die Fundamentplatten sind hierbei stufenweise gestaltet und folgen der Straßenneigung. Die beiden Gründungskörper wurden dabei je auf drei Ebenen mit 2 Stufen verteilt. Die Fundamentunterkante der einzelnen Ebenen liegt in frostfreier Tiefe von $t > 80$ cm auf Koten von 213,88 m NHN, 214,43 m NHN und 214,98 m NHN. Die Fundamentstärke beträgt 80 cm.

Die Fundamente der Widerlager erhalten eine Fundamentlänge von 16,85 m und variierende Fundamentbreiten zwischen 2,92 m bis 4,6 m.

Angaben zu anzusetzenden Lasten lagen zur Gutachtenbearbeitung nicht vor.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

3.4 › Gründung der Stützwände

Nach Unterlage 2.3 werden auf der Widerlagerseite Ludwigshafen (Osten) links und rechts der Bahn Stützwände geplant, die mit einer Fuge $d = 2 \text{ cm}$ von den Flügelwänden getrennt sind. Die südöstliche Stützwand mit einer Dicke von $d = 80 \text{ cm}$ wird als gemeinsames Bauwerk mit der neuen Bahnsteigrampe geplant. Die Fundamentplatte der Stützwand ist hier mit einer Stärke von $d = 70 \text{ cm}$ nach außen gerichtet, in Längsrichtung geneigt und dient als Fundierung für die neue Zuwegungsrampe. Die Fundamentbreite beträgt hier rd. $1,35 \text{ m}$ und die Fundamentlänge rd. 16 m . Die Gründung der Winkelstützwand ist dem Geländeverlauf folgend in einer frostfreien Tiefe von $t \geq 80 \text{ cm}$ vorgesehen.

Die nordöstliche Stützwand ($d = 80 \text{ cm}$) ist als klassische Winkelstützwand geplant. Die Fundamentbreite beträgt hier rd. $1,35 \text{ m}$ und die Fundamentlänge rd. $12,5 \text{ m}$. Die Gründung der Winkelstützwand ist auf einer Kote von $214,67 \text{ m NHN}$ vorgesehen.

Die nordwestliche Stützwand auf der Widerlager-Seite Ludwigshafen ist als eine im Erdreich eingespannte Bohrpfahlwand geplant. Die Pfahlwand besteht aus sich tangierenden Pfählen mit Pfahldurchmessern von $d = 600 \text{ mm}$ und einem durchlaufenden Pfahlrost $80 \times 90 \text{ cm}$. Die Pfähle sind 10 m lang geplant.

Auf der südwestlichen Seite ist keine Stützwand vorgesehen.

Angaben zu anzusetzenden Lasten lagen zur Gutachtenbearbeitung nicht vor.

3.5 › Baugrubenverbau und Hilfsbrücke

Zur Sicherung des Bahndammes ist je Widerlagerseite der Einbau einer Trägerbohlwand geplant. Zur Sicherstellung des Bahnverkehrs werden auf den Trägern des Verbaus je Gleis Zwillingsträgerhilfsbrücken ZH 14 mit einer Stützweite von $14,40 \text{ m}$ gemäß RIL 804.9050 RZ HB-ZH 5 mit beidseitiger Aussteifung aufgelagert.

Angaben zu anzusetzenden Lasten lagen zur Gutachtenbearbeitung nicht vor.

4 › Baugrund

4.1 › Geologischer Überblick

Gemäß den uns vorliegenden geologischen Unterlagen ist im Bereich der Baumaßnahme bereits oberflächennah mit Buntsandstein der Annweiler-Schichten zu rechnen. Hierbei handelt es sich um roten Fein- Mittelsandstein, der in größeren Tiefen zum Teil im Wechsel mit Ton- und Schluffstein vorkommt.

4.2 › Art und Umfang der Untersuchungen

4.2.1 › Erkundung der Bausubstanz

Zur Erkundung der Dicke der Widerlager wurden in einer Höhe von jeweils rd. 1,2 m über GOK vier horizontale Kernbohrungen (HB 4 bis HB 7) sowie zur Erkundung der Dicke der Stützwände fünf horizontale Kernbohrungen (HB 1, HB 2 und HB 8 bis HB 10) durch das Bestandsbauwerk ausgeführt. Die geplante HB 3 im Bereich der Stützwand am Haus Bestand-Süd Nr. 5 konnte nicht ausgeführt werden, da der Anwohner trotz Vorankündigung zum Zeitpunkt der Kernbohrarbeiten nicht angetroffen wurde.

Zur Feststellung der Gründungstiefe der Widerlager des Bestandsbauwerkes wurden in einer Höhe von rd. 10 cm über GOK vier schräge Kernbohrungen mit einer Neigung von 45 ° durch das Bestandsbauwerk durchgeführt.

Die Lage der Kernbohrungen ist in der Anlage 1.2 dargestellt. Weiterhin ist in der Anlage 1.3 eine Fotodokumentation der Kernentnahmestellen beigefügt.

Die Fotodokumentation der Bohrkerne ist als Anhang 3 beigefügt. Bei der Fotodokumentation ist zu beachten, dass nur die geborgenen Bohrkerne fotografiert werden konnten. Zwischen den einzelnen Kernen bzw. zwischen deren Bruchstellen wurde vereinzelt zerbohrtes Material gefördert, dass bei der fotografischen Aufnahme nicht berücksichtigt wurde. Weiterhin konnte bei einigen Kernbohrungen der letzte Kern nicht geborgen werden.

Die Ergebnisse der Kernbohrungen sind in der Anlage 5 zusammengestellt und in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Tabelle 1 Ergebnisse der Kernbohrungen

Aufschluss		Erbohrtes Material	Bauwerksdicke [m]	Gründungstiefe [m u GOK]
Bauwerksbereich	Nr.			
Horizontale Kernbohrungen zu Feststellung der Bauwerksdicke				
Stützwand Nord	HB 1	Buntsandstein	> 2,5 BW nicht durchbohrt ¹⁾	-
	HB 2	Buntsandstein	1,4	-
Stützwand Nord-Ost	HB 3	konnte nicht ausgeführt werden		
Widerlager Nord-West	HB 4	Buntsandstein, z.T. mit Beton verkittet	2,0	-
	HB 6	Buntsandstein	1,7	-
Widerlager Nord-Ost	HB 5	Buntsandstein, z.T. mit Beton verkittet	1,5	-
	HB 7	Buntsandstein	1,7	-
Stützwand Süd-West	HB 8	Buntsandstein	1,6	-
Stützwand Süd	HB 9	Buntsandstein	1,5	-
	HB 10	Buntsandstein	> 1,6 BW nicht durchbohrt ¹⁾	-
Schräge Kernbohrungen zu Feststellung der Gründungstiefe				
Widerlager Nord-West	SB 1	Buntsandstein	-	rd. 1,5
	SB 3	Buntsandstein	-	> 1,07 BW nicht durchbohrt ¹⁾
Widerlager Nord-Ost	SB 2	Buntsandstein	-	rd. 1,7
	SB 4	Buntsandstein	-	rd. 1,5

¹⁾ Geräteauslastung

Nach den Ergebnissen der Kernbohrungen sind die Bestandsbauwerke, Widerlager der EÜ und Stützwände, grundsätzlich aus dem in der Gegend anstehenden Buntsandstein aufgebaut.

Die Dicke der Widerlager beträgt nach den Ergebnissen der horizontalen Kernbohrungen rd. 1,5 m bis rd. 1,7 m wobei im nördlichen Teil des Widerlager Nord-West auch eine Dicke von 2,0 m erbohrt wurde. Da sich die letzten beiden Kerne mit einer Dicke von rd. 40 cm jedoch in

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

der Farbe deutlich von dem Rest der Kerne unterscheiden, kann es sich bei den letzten 40 cm auch um Material der Widerlagerhinterfüllung (größerer Block) handeln. Grundsätzlich wird die in der Unterlage 2.2 angegebenen Dicke von 1,6 m bestätigt.

Die Dicke der Stützwände beträgt überwiegend rd. 1,4 m bis rd. 1,6 m. Lediglich im östlichen Bereich der Stützwand Nord wurde das Bauwerk bis zu einer Tiefe von rd. 2,5 m nicht durchbohrt.

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber sollen vorerst keine Untersuchungen chemischer (Kontamination) oder physikalischer (Festigkeit) Art an den Bohrkernen durchgeführt werden.

Nach den Ergebnissen der schrägen Kernbohrungen liegt die Unterkante der Widerlagen und somit deren Gründungssohle in einer Tiefe von rd. 1,5 m bis rd. 1,7 m unter GOK. Die Angaben der Unterlage 2.2 (Gründungstiefe 1 m unter GOK) in Verbindung mit der Aussage der Zeitzeugin (Verstärkung des Straßenaufbaus um rd. 60 cm) werden somit bestätigt.

4.2.2 › Erkundung der Baugrundverhältnisse

In zwei Sperrpausen im Zeitraum vom 18. und 19.10.2015 wurden von der GTU Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover, zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des Bauwerks auf dem Bahndamm in Höhe der Gleise zwei Bohrungen (Kleinbohrungen, Ø 80-36 mm, DIN EN ISO 22 475-1) bis in Tiefen von rd. 7,7 m bzw. rd. 8,3 m sowie zwei schwere Rammsondierungen (DPH, DIN EN ISO 22 476-2) bis in Tiefen von rd. 6,1 m bzw. rd. 6,6 m durchgeführt. Ein weiteres Abteufen sowohl der Kleinbohrungen als auch der schweren Rammsondierungen war aufgrund der erreichten Geräteauslastung nicht möglich.

Weiterhin wurden auf dem Niveau der Sensentalstraße zwei Kleinbohrungen bis in Tiefen von rd. 0,3 m bis rd. 0,35 m niedergebracht. Auch hier war ein tieferes Abteufen aufgrund der Geräteauslastung nicht möglich.

Aufgrund von nicht auszuschließenden Kabel- und Leitungslagen wurden an den Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse vorab Handschürfungen bis in eine Tiefe von rd. 1,2 m zur Sicherstellung der Kabel- und Leitungsfreiheit durchgeführt.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Ergänzend zu den Kleinbohrungen auf Straßenniveau wurden vier vertikale Kernbohrungen (VB 1 bis VB 4) zur Erkundung der Oberkante des Festgesteins ausgeführt. Aufgrund der vorhandenen Kabellagen in diesem Bereich konnten diese Kernbohrungen nur bis in Tiefen von rd. 0,25 m bis rd. 0,5 m ausgeführt werden.

Eine Übersicht über die durchgeführten Aufschlüsse bietet die nachfolgende Tabelle 2.

Tabelle 2 Durchgeführte Aufschlüsse

Aufschluss		Datum	Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe [m u. GOK]
Art	Nr.			
Baugrunderkundungen auf Höhe Bahndamm				
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	BS 1	18.10.2015	219,71	8,3 ^{1) 2)}
	BS 2	18.10.2015	220,21	7,7 ^{1) 2)}
Schwere Rammsondierungen DIN EN ISO 22476-2	DPH 1	18.10.2015	221,38	6,1 ^{1) 2)}
	DPH 2	18.10.2015	221,87	6,6 ^{1) 2)}
Baugrunderkundungen auf Höhe Straßenniveau				
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	BS 3	18.10.2015	215,18	0,35 ^{1) 2)}
	BS 4	18.10.2015	216,63	0,3 ^{1) 2)}
Kernbohrungen	VB 1	27.08.2015	215,17	0,25 ³⁾
	VB 2	27.08.2015	215,25	0,4 ³⁾
	VB 3	27.08.2015	217,35	0,5 ³⁾
	VB 4	27.08.2015	216,59	0,4 ³⁾

¹⁾ Vorgeschachtet bis 1,2 m unter GOK zur Feststellung der Leitungsfreiheit

²⁾ Geräteauslastung

³⁾ Tieferes Bohren wegen vorhandenen Kabel nicht möglich

Die Lage der durchgeführten Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Bohrprofile und die Rammsondierdiagramme sind im geotechnischen Schnitt der Anlage 2 dargestellt. Die Ergebnisse der Bohrungen sind als Schichtenverzeichnisse in Anhang A und die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen als Sondierprotokolle in Anhang B enthalten. Die Fotodokumentation der Bohrkerne ist als Anhang C beigelegt.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

4.3 › Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Aus den Kleinbohrungen wurden insgesamt 16 gestörte Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor der GTU visuell begutachtet. An 4 ausgewählten, repräsentativen Bodenproben wurden Siebanalysen zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 durchgeführt.

Eine Übersicht der Laborversuche enthält die Anlage 3.1. Die Korngrößenverteilungen sind in Anlage 3.2 aufgetragen. Demnach handelt es sich bei den untersuchten Böden überwiegend um schwach kiesige, schluffige und zum Teil schwach tonige Sande.

4.4 › Beschreibung der angetroffenen Bodenarten

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundungen stehen im Bereich des Bahndammes unterhalb einer rd. 0,7 – 1,1 m mächtigen Schotterschicht bis in eine Tiefe von rd. 1,8 m bzw. rd. 2,0 m aufgefüllte locker gelagerte kiesige und schwach schluffige Sande der Bodengruppe [SU] an. Darunter folgen bis rd. 3,1 m bzw. rd. 3,5 m aufgefüllte schluffige und schwach tonige Sande der Bodengruppe [ST*/TL], denen aufgrund ihrer prägenden bindigen Eigenschaften eine weiche bzw. steife Konsistenz zuzuordnen ist. Diese bindigen Sande werden bis in Tiefen von rd. 4,7 m bzw. rd. 5 m von ebenfalls aufgefüllten schluffigen und schwach kiesigen Sanden der Bodengruppe [SU*] unterlagert, denen anhand der Ergebnisse der schweren Rammsondierungen eine mitteldichte Lagerung zuzuweisen ist. Ab dieser Tiefe, die in etwa dem Straßenniveau entspricht folgen unterhalb der Tragschicht der Straße mit einer Dicke von rd. 60 cm bis in Tiefen von rd. 1,7 m bzw. rd. 2,4 m unter Straßenniveau schluffige und schwach kiesige Sanden der Bodengruppe SU* in mitteldichter Lagerung. Darunter stehen bis zur Endteufe der Erkundungen bei rd. 3,8 m bzw. rd. 4,1 m unter Straßenniveau schluffige und schwach kiesige Sanden der Bodengruppe SU* an, in die Sandsteinstücke eingelagert sind. Anhand der Ergebnisse der schweren Rammsondierungen haben diese Sande, die als Verwitterungszone des Buntsandstein zu bezeichnen sind, eine sehr dichte Lagerung.

Ein tieferes Abteufen der Baugrunderkundungen war nicht möglich. Es ist zu erwarten, dass ab der Endteufe der Baugrunderkundungen der Übergang zum Festgestein beginnt.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

4.5 › Vereinfachter Baugrundaufbau

Für erdstatische Berechnungen kann von dem in Tabelle 3 angegebenen vereinfachten Baugrundaufbau ausgegangen werden.

Tabelle 3 Vereinfachter Baugrundaufbau

bis Tiefe [m unter GOK]	bis Tiefe [m NHN]	Bodenart	Lagerungsdichte / Konsistenz
Dammmaterial			
0,7 - 1,1	219,1 – 219,0	Schotter	-
1,8 – 2,0	218,4 – 217,7	Sand, kiesig, schwach schluffig	locker
3,1 – 3,5	217,1 – 216,2	Sand, schluffig, schwach tonig	weich - steif
4,7 – 5,0	215,5 – 214,7	Sand, schluffig, schwach kiesig	mitteldicht
Dammfuß bzw. Straßenniveau			
0,6 ¹⁾	216,0 -214,6	Tragschicht Straße	mitteldicht
1,7 – 2,4 ¹⁾	214,2 – 213,5	Sand, schluffig, schwach kiesig	mitteldicht
3,8 – 4,1 ¹⁾ (Endteufe wegen Geräte- auslastung)	212,5 – 211,4	Sand, schluffig, schwach kiesig, Verwitterungszone	sehr dicht

¹⁾ Bezogen auf Straßenniveau

4.6 › Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme durchzuführenden erdstatischen Berechnungen können die in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Werte der bodenmechanischen Kennwerte verwendet werden.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Tabelle 4 Bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Werte)

Bodenart	Lagerungsdichte / Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
		γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	
Dammmaterial Sand, kiesig, schwach schluffig	locker	18	10	30	-	15 - 20
Dammmaterial Sand, schluffig, schwach tonig	weich - steif	18	10	27,5	0	8 - 12
Dammmaterial Sand, schluffig, schwach kiesig	mitteldicht	19	10	32,5	-	40 - 60
Tragschicht Straße	mitteldicht	20	11	35	-	40 - 50
Sand, schluffig, schwach kiesig	mitteldicht	19	11	32,5	-	40 - 60
Sand, schluffig, schwach kiesig, Verwitterungszone	sehr dicht	20	12	35	-	80 - 100

Die Steifemoduln sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Belastungsbereich anzusetzen. Anhand von zusätzlichen Erkenntnissen können sich Änderungen in den anzusetzenden Kennwerten ergeben.

4.7 › Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten

Zur bautechnischen Klassifizierung und zur Beurteilung der angetroffenen Bodenarten hinsichtlich der Erd- und Gründungsarbeiten sind in Tabelle 5 die die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten), nach DIN 18301:2019-09 (Bohrarbeiten) sowie nach DIN 18304:2019-09 (Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten) angegeben. Zusätzlich zu den Angaben der Homogenbereiche enthält die Tabelle 1 auch die Bodenklassen der DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen).

Eine zusammenfassende Übersicht der Homogenbereiche mit der Angabe ihrer Eigenschaften und Kennwerte ist in der Anlage 4 dargestellt.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Tabelle 5 Bodengruppen, Homogenbereiche und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18 196	Homogenbereich nach DIN 18 300, 18301, 18304	Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)
Dammmaterial Sand, kiesig, schwach schluffig	[SU]	A	3
Dammmaterial Sand, schluffig, schwach tonig	[ST*/TL]		4 ^{1, 2)}
Dammmaterial Sand, schluffig, schwach kiesig	[SU*]		4 ^{1, 2)}
Tragschicht Straße	GT/GU	B	3
Sand, schluffig, schwach kiesig	SU*		4 ^{1, 2)}
Sand, schluffig, schwach kiesig Verwitterungszone	SU*	C	4 - 5 ³⁾

¹⁾ Sehr empfindlich gegenüber Wasserzutritt und dynamische Beanspruchungen

²⁾ Bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung auch Bodenklasse 2

³⁾ Mit zunehmender Tiefe Übergang zum Festgestein

Bei dem Homogenbereich A handelt es sich um leicht bis mittelschwer lösbare, anthropogene und beim Homogenbereich B um leicht bis mittelschwer lösbare, geogene Böden. Bei dem Homogenbereich C handelt es sich um mittelschwer bis schwer lösbare Bodenarten, die mit zunehmender Tiefe ins Festgestein (Felsklasse 6 bzw. 7) übergehen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Böden sowohl des Homogenbereichs A, als auch des Homogenbereichs B lokal sehr wasser- und frostempfindlich sind und bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung, z.B. durch den Baubetrieb, zum Aufweichen neigen.

Im Homogenbereich A ist das Auftreten von größeren Fremdbestandteilen wie z.B. Bauschuttresten (Steine/Blöcke) nicht vollständig auszuschließen. Im Homogenbereich C, der den Übergang zum Festgestein darstellt ist mit dem Auftreten von größeren Sandsteinstücken bis hin zu Steinen und Blöcken zu rechnen. Entsprechende Positionen sollten im Leistungsverzeichnis gesondert vereinbart werden.

5 › Wasser im Baugrund

Während der Bohrarbeiten im Oktober 2015 wurde in keiner Bohrung Grundwasser angetroffen. In und nach niederschlagsreichen Witterungsperioden ist mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser auf den schluffigen Sanden zu rechnen.

6 › Folgerungen für die Gründung

6.1 › Allgemeines

Im Bereich des geplanten Ersatzneubaus der EÜ wurden in Höhe des Straßenniveaus unterhalb der Tragschicht der Straße mitteldicht gelagerte schluffige und schwach kiesige Sande angetroffen. Darunter stehen bis zur Endteufe der Erkundungen aufgrund der Geräteauslastung sehr dicht gelagerte schluffige und schwach kiesige Sande an, in die Sandsteinstücke eingelagert sind. Diese Sande sind als Verwitterungszone des Buntsandsteins zu bezeichnen. Ein tieferes Abteufen der Baugrunderkundungen war nicht möglich. Es ist zu erwarten, dass ab der Endteufe der Baugrunderkundungen der Übergang zum Festgestein beginnt.

Während der Bohrarbeiten im Oktober 2015 wurde in keiner Bohrung Grundwasser angetroffen. In und nach niederschlagsreichen Witterungsperioden ist mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser auf den schluffigen Sanden zu rechnen.

Der Ersatzneubau soll an der gleichen Stelle wie der Bestand erstellt werden, d.h. die lichten Maße sollen nicht geändert werden.

Die Fundamente der Widerlager und Flügel sowie der Stützmauern und der Rampenwände sollen in frostfreier Tiefe flach gegründet werden. In Höhe der geplanten Gründungssohlen stehen nach den Ergebnissen der Baugrunderkundungen mitteldicht gelagerte schluffige, schwach kiesige Sande mit Beimengungen von Sandsteinstücken an, die ab einer Tiefe von rd. 1,7 m bzw. 2,4 m (entspricht rd. 214,2 m NHN bzw. 213,5 m NHN) unter Straßenniveau in eine sehr dichte Lagerung übergehen und als Verwitterungszone des Buntsandsteins zu bezeichnen sind. Ab einer Tiefe von rd. 3,8 b bzw. rd. 4,1 m unter Straßenniveau (entspricht rd. 212,5 m NHN bzw. 211,4 m NHN) ist der Übergang zum Festgestein zu erwarten.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Aufgrund der angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse können die Fundamente wie geplant in einer frostfreien Tiefe ($t \geq 80$ cm) flach gegründet werden. Bereichsweise kann in der Gründungssohle ggf. schon das Festgestein anstehen. Es sollten im Leistungsverzeichnis hierfür Meißelarbeiten vorgesehen werden. Auflockerungen der Gründungssohle sind bei den Aushubarbeiten zu vermeiden. Aufgelockerte Bereiche sind mit geeignetem Gerät ausreichend ($D_{Pr} \geq 0,97$) nachzuverdichten.

6.2 › Standsicherheit - Zulässige Belastung des Baugrundes

6.2.1 › Allgemeines

Bei einer Flachgründung resultiert die Höhe des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes aus der Forderung einer ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch sowie der Einhaltung zulässiger Setzungen.

Zur Vorbemessung der Gründung wurden Grundbruchberechnungen gemäß DIN EN 1997-1 nach dem Teilsicherheitskonzept für die Bemessungssituation BS-P (persistent situations) im Grenzzustand GEO-2 durchgeführt. Bei dem Bauwerk sind relevante horizontale Einwirkungen, z.B. aus den Verkehrslasten und der Hinterfüllung, zu erwarten. Daher wurde bei der überschlägigen Bestimmung des Sohlwiderstands das Verhältnis der horizontalen zu den vertikalen Einwirkungen variiert (mittige Belastung, Lastneigung variiert).

Des Weiteren ist infolge einer Momentenbeanspruchung mit einer ausmittigen Belastung zu rechnen. In diesem Fall sind die in der nachfolgenden Tabelle genannten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes auf die reduzierte Fläche des Fundamentes anzuwenden.

6.2.2 › Widerlager

Die Einbindetiefe wurde mit 0,8 m und die Fundamentlänge der Widerlager mit 16,85 m angenommen. Die Fundamentbreiten der Widerlager wurden variierend mit Werten von $b = 2,90$ m bis $b = 4,6$ m in die Berechnungen eingeführt. Die Setzungen wurden bei den Berechnungen auf $s = 2$ cm begrenzt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Tabelle 1: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für zentrisch belastete Fundamente bei einer frostfreien Einbindetiefe von 0,8 m

Verhältnis H/V	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ²		
	Breite: 2,9 m	Breite: 3,75 m	Breite: 4,6 m
0,1	790 (s=2,0)	700 (s=2,0)	650 (s=2,0)
0,2	790 (s=2,0)	700 (s=2,0)	650 (s=2,0)
0,3	645 (s = 1,6)	700 (s = 2,0)	650 (s = 2,0)
ACHTUNG - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

6.2.3 › Flachgegründete Stützwände/Flügel

Die Einbindetiefe wurde mit 0,8 m und die Fundamentlänge der Stützwände mit >12,5 m angenommen. Die Fundamentbreiten der Stützwände wurden variierend mit Werten von b = 0,85 m bis b = 1,85 m in die Berechnungen eingeführt. Die Setzungen wurden bei den Berechnungen auf s = 2 cm begrenzt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für zentrisch belastete Fundamente bei einer frostfreien Einbindetiefe von 0,8 m

Verhältnis H/V	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ²		
	Breite: 0,85 m	Breite: 1,35 m	Breite: 1,85 m
0,1	450 (s = 0,5)	585 (s=0,9)	840 (s=1,6)
0,2	345 (s = 0,4)	450 (s = 0,7)	600 (s = 1,1)
0,3	250 (s = 0,3)	335 (s = 0,5)	400 (s = 0,7)
ACHTUNG - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

6.3 › Setzungen

Für die in Tabelle 6 und Tabelle 7 angegebenen Fundamentabmessungen und die ermittelten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurden rechnerische Setzungsabschätzungen durchgeführt.

Demnach sind im Bereich der Fundamente der Widerlager bei voller Ausnutzung der angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wahrscheinliche rechnerische Setzungen von bis zu $s = 1,5 \text{ cm}$ und mögliche rechnerische Setzungen von bis zu $s = 2,0 \text{ cm}$ zu erwarten. Die Setzungsdifferenzen betragen $\Delta s < 1 \text{ cm}$. Im Bereich der Stützwände sind wahrscheinliche rechnerische Setzungen von bis zu $s = 1,0 \text{ cm}$ und mögliche rechnerische Setzungen von $s < 1,5 \text{ cm}$ zu erwarten. Die Setzungsdifferenzen betragen $\Delta s < 0,5 \text{ cm}$.

Die Setzungen werden unmittelbar mit dem Lasteintrag eintreten.

Die Setzungen und Setzungsdifferenzen sind unter Berücksichtigung der Tragwerksplanung auf ihre Unschädlichkeit zu prüfen.

Für die endgültigen Lasten sind unter Berücksichtigung außermittiger und/oder schräger Belastungen die Nachweise in den Grenzzuständen GEO2 sowie SLS nach EC7-1 und DIN 1054 zu führen.

6.4 › Hinweise zur Erstellung der Bohrpfahlwand für die nordwestliche Stützwand

Für die Bemessung der Bohrpfahlwand als Stützwand sind die Empfehlungen der Arbeitskreise „Baugruben“ und „Pfähle“ sowie die Ausführungen der DIN EN 1536 zu beachten. Es können die in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Werte der bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden.

Bei der Herstellung der Bohrpfähle ist zu beachten, dass ein den angetroffenen Felsarten angemessenes Bohrgerät zum Einsatz kommt.

Entsprechend Eurocode 7 (EC 7) DIN EN 1997-1 / NA: DIN 1054 müssen Bauwerkslasten in Bodenschichten eingeleitet werden, die eine ausreichende Festigkeit aufweisen. Diese Voraussetzung erfüllen die ab einer Tiefe von rd. 214,3 bzw. rd. 213,5 m NHN angetroffenen

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

mitteldicht gelagerten Schluffigen Sande sowie die unterlagernden Verwitterungsschichten des Festgesteins. Die Pfähle sind unter Berücksichtigung der Tragwerksplanung zu dimensionieren.

Nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ EA-Pfähle 2012, 2. Auflage müssen Bohrpfähle mindestens 2,5 m in eine tragfähige Schicht einbinden.

Die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb der Pfahlfußfläche muss $d \geq 1,5$ m, mindestens jedoch den dreifachen Pfahlfußdurchmesser betragen.

Der Pfahlwiderstand setzt sich generell aus dem Pfahlspitzenwiderstand und der Pfahlmantelreibung zusammen und kann in Anlehnung an das Verfahren der DIN EN 1997-1:2009-09, EC 7, Teil 1, einschl. DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang und DIN 1054:2010-12 entweder aus Pfahlprobelbelastungen oder mittels Erfahrungswerten, die aus Probelbelastungsergebnissen gewonnen wurden, ermittelt werden.

Nachfolgend sind in Tabelle 8 die charakteristischen Pfahlwiderstandswerte (Mantelreibung und Spitzendruck) für einen Einzelpfahl gemäß den Angaben der EA-Pfähle, 2. Auflage, Tabelle 5.12 bis 5.16 für Bohrpfähle mit Pfahldurchmessern von 0,3 – 3,0 m zusammengestellt. Die Erfahrungswerte wurden anhand der Ergebnisse der Baugrunderkundungen festgesetzt bzw. abgeleitet.

Tabelle 8 charakteristische Pfahlwiderstandswerte Bohrpfähle

Tiefe [m NHN]	Bodenart	charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]	charakteristischer Pfahlspitzen- widerstand ¹⁾ $q_{b,k}$ [kN/m ²]
216,6 – 215,2	Straßenoberkante		
216,0 -214,6	Tragschicht Straße, mitteldicht	-	-
214,2 – 213,5	Sand, schluffig, schwach kiesig, mitteldicht	55	-
212,5 – 211,4	Sand, schluffig, schwach kiesig, Verwitterungszone, sehr dicht	130	4.000
ab 212,5 – 211,4	Übergang zum Festgestein	165	4.400

¹⁾ Die Werte gelten für eine Grenzsetzung von $0,1 \times D$

6.5 › Hinweise zur Erstellung und Trockenhaltung des Gleislängsverbaus

Die Erneuerung der Brücke erfolgt unter laufendem Betrieb. Hierzu sind der Bahndamm zu den Straßenseiten jeweils durch einen Verbau sichern. Der Verbau ist als Trägerbohlverbau geplant, auf dessen Trägern die Hilfsbrücken abgesetzt werden sollen.

Aufgrund der hoch anstehenden Verwitterungszone des Buntsandstein ist ein Einbringen der Träger mit dem Einpress- sowie dem Vibrationsverfahren nicht möglich. Aufgrund der nur wenige Meter von der EÜ entfernten Wohnbebauung kann eine Rammung der Träger ebenfalls nicht empfohlen werden, da durch die bei den Rammarbeiten entstehenden Erschütterungen Schäden an der Nachbarbebauung zu erwarten sind. Bezüglich der Erschütterungswirkungen des Einbringverfahrens hinsichtlich eines Einflusses auf Menschen in Gebäuden und auf bestehende bauliche Anlagen wird auf die DIN 4150-2 „Erschütterungen im Bauwesen Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ und die DIN 4150-3 „Erschütterungen im Bauwesen Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ verwiesen.

Im vorliegenden Fall wird empfohlen, die Träger des Verbaus in mit schwerem Bohrgerät vorgebohrte Löcher einzusetzen und mit Beton zu verfüllen. Hierbei ist darauf zu achten, dass ein den angetroffenen Felsarten angemessenes Bohrgerät zum Einsatz kommt.

Die Träger sind nach der Herstellung des Bauwerkes in Geländehöhe abzubrennen und der mit Beton verfüllte Bereich verbleibt im Boden.

Die bodenmechanischen Kennwerte zur Bemessung des Baugrubenverbaus können der Tabelle 4 entnommen werden. Es wird empfohlen, den erhöhten aktiven Erddruck für die Bemessung des Verbaus anzusetzen. In Abhängigkeit der freien Standhöhe ist der Verbau ggf. zusätzlich zu der Aussteifung der Hilfsbrücke zu verankern. Bei einer Rückverankerung der Trägerbohlwand ist eine Überdeckung der Verpressstrecke der Anker von mind. 4 m unter Schienenoberkante zu berücksichtigen. Bei einer Lage der Verpressstrecke der Anker in dem Festgestein kann für verpresste Mikropfähle ein Bruchwert der Pfahlmantelreibung von $q_{s,k} = 250 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

Die Nachweise für den Verbau sind für alle maßgebenden Bauzustände und Lastfälle gesondert zu erbringen. Bei der Bemessung des Verbaus sind insbesondere die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ zu beachten.

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Während der Bohrarbeiten im Oktober 2015 wurde in keiner Bohrung Grundwasser angetroffen. In und nach niederschlagsreichen Witterungsperioden ist mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser auf den schluffigen Sanden zu rechnen. Zur Fassung und Ableitung von Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung mit Pumpensäumpfen vorzusehen.

6.6 › Hilfsbrücke

Die Hilfsbrücken können auf den Trägern des Trägerbohlverbaus aufgelagert werden. Die Träger sind aufgrund der angetroffenen Baugrundverhältnisse in mit schwerem Bohrgerät vorgebohrte Löcher einzusetzen und mit Beton zu verfüllen. Die Hilfsbrücke kann dann auf den Stahlträgern des Verbaus aufgelagert werden.

Nachfolgend sind in Tabelle 9 die charakteristischen Pfahlwiderstandswerte (Mantelreibung und Spitzendruck) gemäß den Angaben der EA-Pfähle, 2. Auflage, Tabelle 5.12 bis 5.16 für Bohrpfähle mit Pfahldurchmessern von 0,3 – 3,0 m zusammengestellt. Die Erfahrungswerte wurden anhand der Ergebnisse der Baugrunderkundungen festgesetzt bzw. abgeleitet. Unter Berücksichtigung des Herstellverfahrens (Ausbetonieren eines in das Bohrloch eingestellten Bohlträgers) wurden die Werte um 10 % abgemindert.

Tabelle 9 charakteristische Pfahlwiderstandswerte in Beton eingestellte Träger

Tiefe [m NHN]	Bodenart	charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]	charakteristischer Pfahlsitzen- widerstand ¹⁾ $q_{b,k}$ [kN/m ²]
216,6 – 215,2	Straßenoberkante		
216,0 -214,6	Tragschicht Straße, mitteldicht	-	-
214,2 – 213,5	Sand, schluffig, schwach kiesig, mitteldicht	50	-
212,5 – 211,4	Sand, schluffig, schwach kiesig, Verwitterungszone, sehr dicht	115	3.600
ab 212,5 – 211,4	Übergang zum Festgestein	150	4.000

¹⁾ Die Werte gelten für eine Grenzsetzung von 0,1 x D

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Bei der Herstellung der einbetonierten Träger ist eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Bohlträger und dem Beton sicherzustellen. Weitere Angaben können erst nach Vorlage der endgültigen Planung gemacht werden.

7 › Hinweise und Empfehlungen zur Bemessung der Stützwände

Für die Bemessung der Stützwände sind die bodenmechanischen Kenngrößen entsprechend Tabelle 4 anzusetzen. Zur Verformungsbegrenzung der Stützwände zu minimieren, wird die Bemessung der Stützwände mit dem Ansatz eines erhöhten aktiven Erddrucks mit mind. 50 % Ruhedruckanteil empfohlen. Dabei ist die Erddruckneigung mit $\delta_a \leq 2/3 \varphi$ anzusetzen. Die horizontalen Verschiebungen sind auf 2 cm zu beschränken. Sofern keine Verformungsbeschränkung erforderlich ist, ist der Ansatz des aktiven Erddrucks ausreichend.

Die Standsicherheit der Winkelstützwände ist nachzuweisen. Hierbei sind, neben der inneren Tragfähigkeit, im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) der Kippnachweis (Verlust der Lagesicherheit, EQU), die Gleitsicherheit in der Sohlfläche (GEO-2) und die Grundbruchsicherheit des Bodens unter dem Bauwerk (GEO-2) nachzuweisen. Des Weiteren ist der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (ULS) nachzuweisen. Die Nachweise sind auf der Grundlage des in Tabelle 3 angegebenen vereinfachten Baugrundaufbaus und der in Tabelle 4 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte zu führen.

8 › Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen "Weißdruck" bzw. der "Stand der Technik".

Das Gutachten gilt nur für den vorliegenden Planungsstand. Planungsänderungen sind dem Gutachter mitzuteilen. Sondervorschläge, gründungstechnische Detailfragen und Planungsänderungen sind im Rahmen einer zusätzlichen Begutachtung bzw. geotechnischen Beratung zu prüfen bzw. zu beurteilen.

Für die Widerlagerhinterfüllung mit Hilfsbrücke ist gem. Richtlinie 836 Modul 836.4106 Magerbeton (C12/15) zu verwenden (vgl. 836.4106A01, Bild 3 bzw. Bild 6). Alternativ sind

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Böden der Bodengruppe GW, GI, SW bzw. SI mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 1,0$ lagenweise ($d \leq 0,3$ m) einzubauen. Der bei den Erdarbeiten anfallende Aushub ist nicht zum Einbau in die Widerlagerverfüllung geeignet.

Entsprechend den angetroffenen Grundwasserständen ist ein Einfluss von Grundwasser auf das Bauwerk nicht zu erwarten. Nach Starkniederschlägen und/oder entsprechend nassen Witterungsperioden muss jedoch mit einem Auftreten von Stauwasser über den schluffigen Sanden, sowie mit einem erhöhten Wasserdargebot aus Tagwässern gerechnet werden. Die Abdichtung des Bauwerks hat entsprechend den aktuell gültigen Normen und Richtlinien unter Berücksichtigung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erfolgen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Baugrund-erkundungen nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu. Es ist daher nicht auszuschließen, dass kleinräumig Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen vorliegen können, die dem Gutachter umgehend anzuzeigen sind.

Das Bauvorhaben liegt in der Erdbebenzone 0 und ist in die Untergrundklasse R einzuordnen. Die Einstufung erfolgt auf der Basis der Ausgangskarte der Erdbebenkarte der DIN 4129:2005-04 sowie unabhängig von der Zuordnung durch die zuständigen behördlichen Einrichtungen der Länder.

9 › Zusammenfassung

Die DB Netz AG, Anlagenplanung Regionalnetze Südwest, Standort Saarbrücken, plant die Erneuerung der Eisenbahnüberführung (EÜ) über die Sensentalstraße in Weidenthal bei Bahn-km 62,522 der Strecke 3280 Homburg - Ludwigshafen. Die GTU Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover wurde mit der Durchführung von Bausubstanz- und Baugrunderkundungen und der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens für den Ersatzneubau der EÜ beauftragt. Das vorliegende Gutachten dokumentiert und bewertet die Untersuchungsergebnisse für den Planungsstand der Entwurfsplanung Stand 04/2021.

Im Bereich des geplanten Ersatzneubaus der EÜ wurden in Höhe des Straßenniveaus unterhalb der Tragschicht der Straße mitteldicht gelagerte schluffige und schwach kiesige

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahn-Str. 3280
Baugrund- und Gründungsgutachten für Planungsstand Entwurfsplanung 04/2021> GTU 1515030

Sande angetroffen. Darunter stehen bis zur Endteufe der Erkundungen aufgrund der Geräteauslastung sehr dicht gelagerte schluffige und schwach kiesige Sande an, in die Sandsteinstücke eingelagert sind. Diese Sande sind als Verwitterungszone des Buntsandsteins zu bezeichnen. Ein tieferes Abteufen der Baugrunderkundungen war nicht möglich. Es ist zu erwarten, dass ab der Endteufe der Baugrunderkundungen der Übergang zum Festgestein beginnt.

Während der Bohrarbeiten im Oktober 2015 wurde in keiner Bohrung Grundwasser angetroffen. In und nach niederschlagsreichen Witterungsperioden ist mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser auf den schluffigen Sanden zu rechnen.

Aufgrund der angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse können die Fundamente wie geplant in einer frostfreien Tiefe ($t \geq 80 \text{ cm}$) flach gegründet werden. Bereichsweise kann in der Gründungssohle ggf. schon das Festgestein anstehen. Es sollten im Leistungsverzeichnis hierfür Meißelarbeiten vorgesehen werden. Auflockerungen der Gründungssohle sind bei den Aushubarbeiten zu vermeiden. Aufgelockerte Bereiche sind mit geeignetem Gerät ausreichend ($D_{Pr} \geq 0,97$) nachzuverdichten.

Hannover, 20.10.2021

GTU Ingenieurgesellschaft mbH

gez. ppa. Dipl.-Ing. Andreas Tröger
Abteilungsleiter Geotechnik

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr.3280
Gründungsgutachten →GTU 1515030

Anlage 1

Pläne

Anlage 1.1 Übersichtskarte

Anlage 1.2 Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrunderkundungen

Anlage 1.3 Fotodokumentation der Kernentnahmestellen

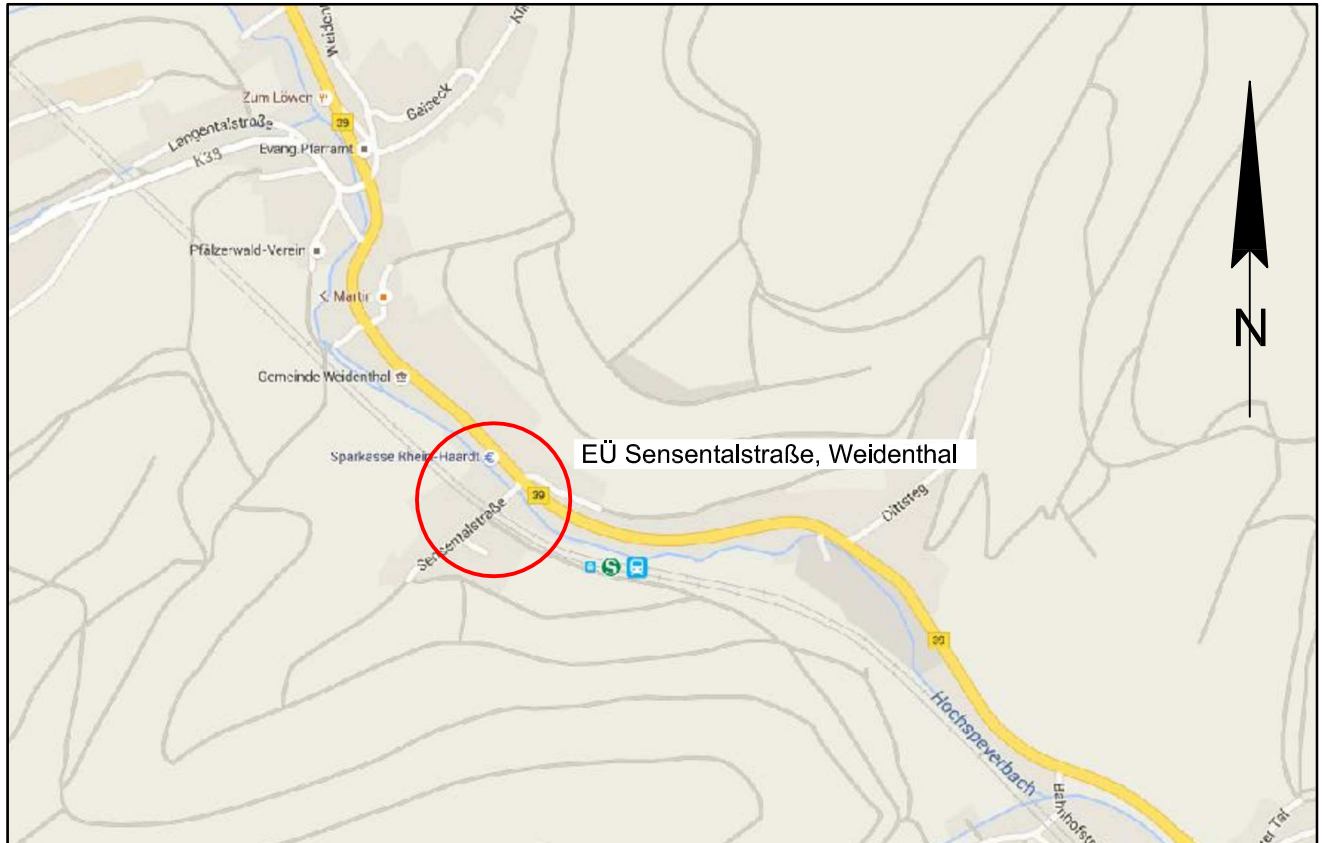
Übersichtskarte



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten

GTU: 1515030

ohne Maßstab



Quelle: Google Maps



Quelle: Google Earth

Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrunderkundungen



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten

GTU: 1515030

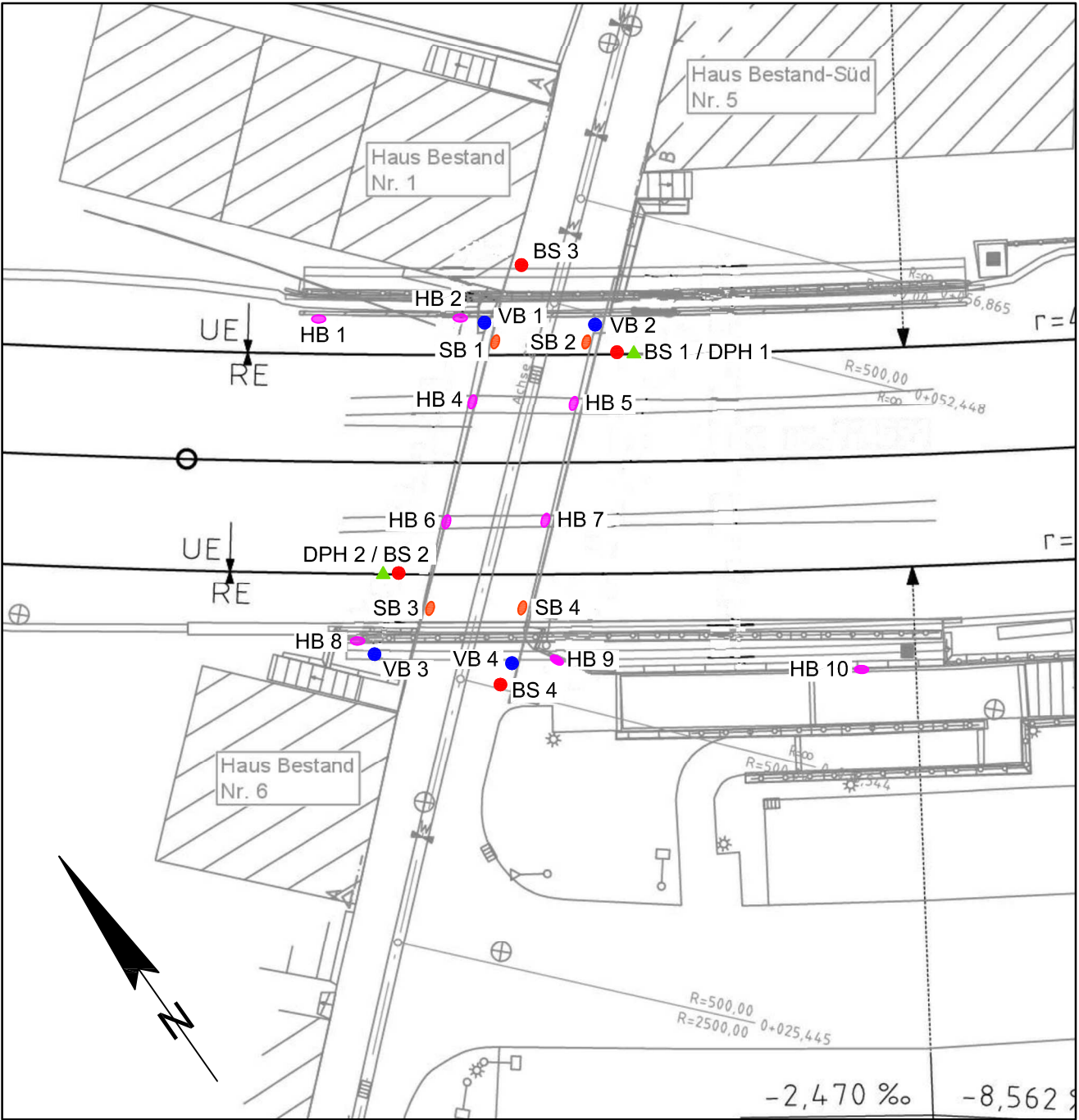
Maßstab 1:250

Legende

- DPH ▲ Schwere Rammsondierung
- BS ● Kleinbohrung
- VB ● Bohrung d=150 mm, vertikal durch Widerlager
- HB ● Bohrung d=150 mm, horizontal in Widerlager
- SB ● Bohrung d=100/50 mm, schräg ins Widerlager

Kartengrundlage:

Auftraggeber:	Planverfasser:
	Mailänder Consult Mailänder Consult GmbH Müllersstraße 13 76133 Karlsruhe T 0721 93280-0 F 0721 93280-10
Bauherr:	Planung:
DB Netz AG Regionalbereich Südwest INP-SW-AGI Schwarzwaldstraße 66 76137 Karlsruhe	DB Netz AG Regionalbereich Südwest INP-SW-AG Am Hauptbahnhof 4 66111 Saarbrücken



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 1 von 8	



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe		
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen		GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 2 von 8		



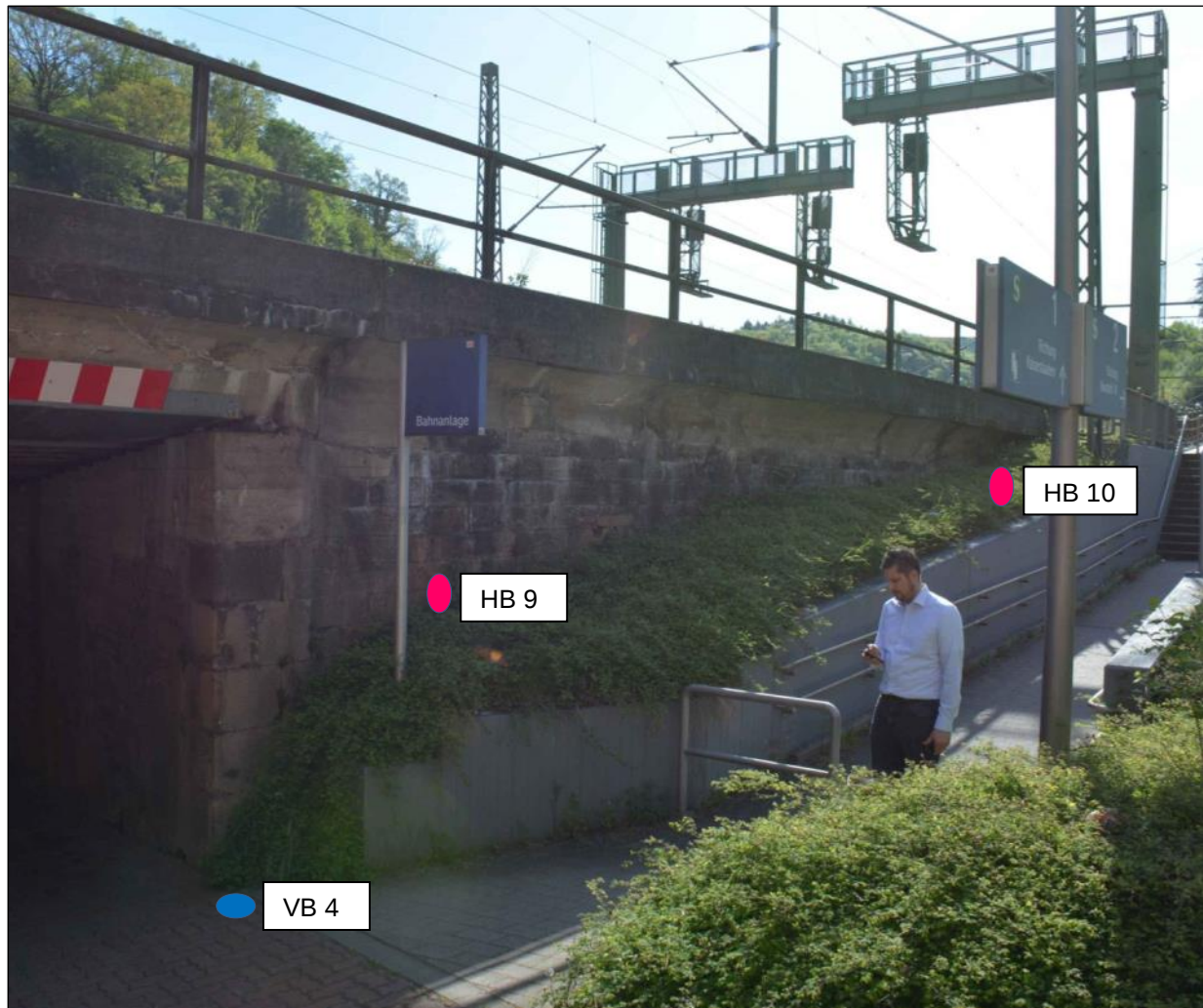
Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe		
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen		GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 3 von 8		



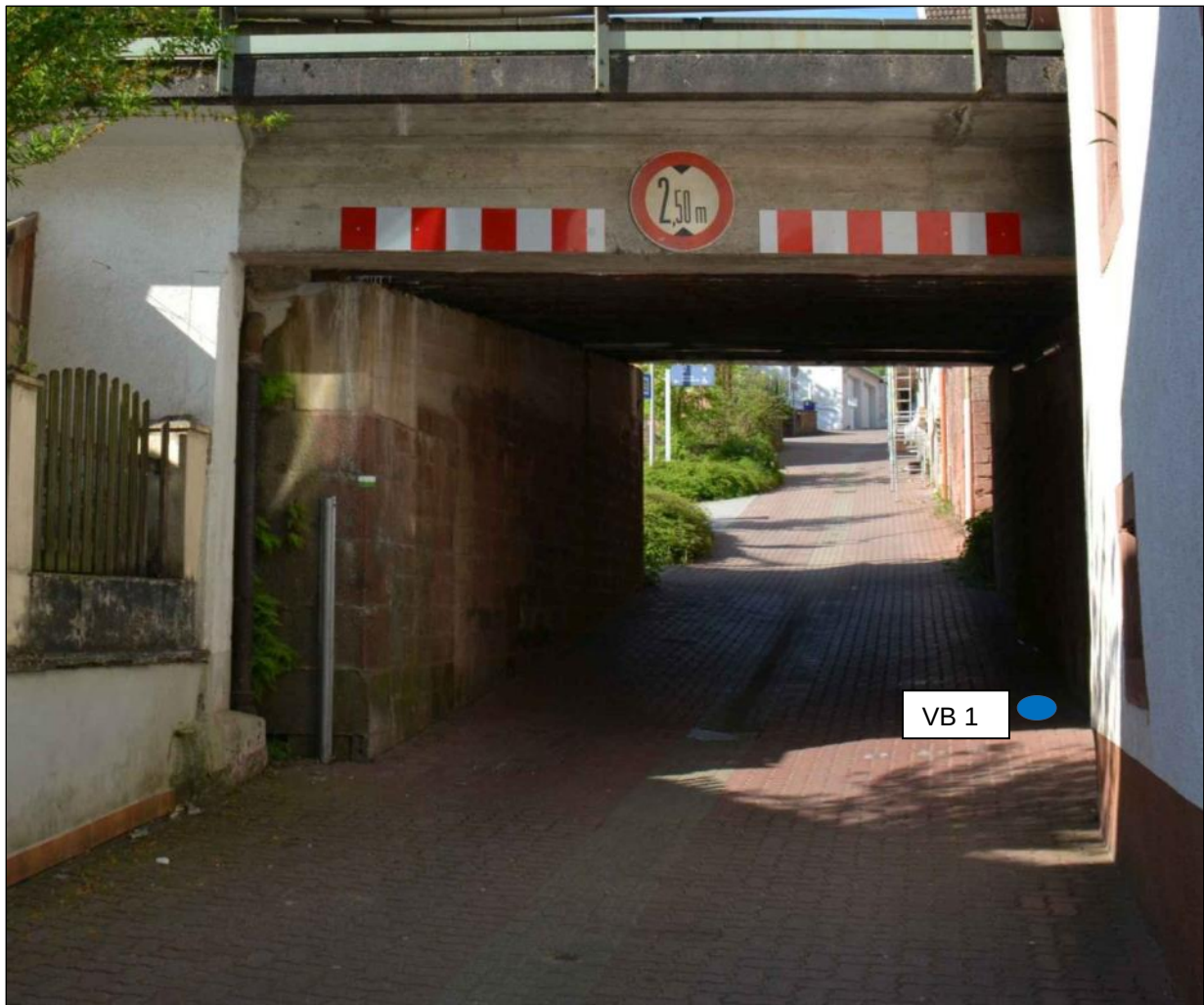
Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 4 von 8	



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 5 von 8	



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 6 von 8	



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 7 von 8	



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernentnahmestellen	GTU 1515030
Anlage 1.3 Seite 8 von 8	



ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anlage 2

Darstellung der Baugrunderkundungen

Legende der verwendeten Kurzzeichen und Signaturen

nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN 4023:2006-02



INGENIEURGESELLSCHAFT

Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichnungen nach DIN 4023

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengungen			Zeichen
KIES	kiesig	G	g	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	
SAND	sandig	S	s	
Grobsand	grobsandig	gS	gs	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	
Feinsand	feinsandig	fS	fs	
Schluff		U	u	
Ton		T	t	
Torf, Humus		H	h	
Mudde		F		
Auffüllung		A		
Steine		X	x	
Mutterboden		Mu		
Geschiebelehm		Lg		
Geschiebemergel		Mg		
Löß		Lö		
Lößlehm		Löl		
Klei, Schlick		Kl		
Sandstein		Sst		
Tonstein		Tst		
Mergelstein		Mst		
Kalkstein		Kst		

Grundwasserstände und Probenarten

▼ NN +118.0
22.11.02

Ruhewasserstand in einem
ausgebauten Bohrloch

▼ 118.0
(22.11.02)

Grundwasserstand nach
Beendigung der Bohrung

▽ 118.0
(22.11.02)

Grundwasseroberfläche am
22.11.02 in 118,0 m unter Gelände
angebohrt

↑ 118.0
(22.11.02)

Anstieg des Grundwassers

Konsistenz des Bodens nach DIN 4023

	klüftig
	fest
	halbfest - fest
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig

Hauptanteile werden mit großen, Nebenteile mit kleinen Buchstaben aufgeführt

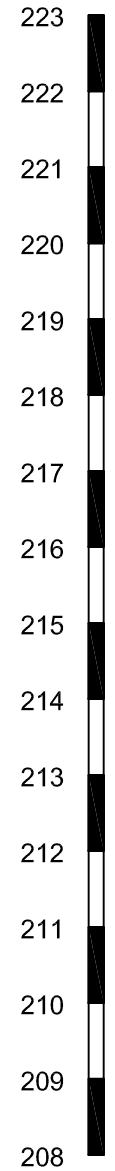
Beispiel: Umfang bzw. Einfluß des Nebenteils

s* (stark sandig), s (sandig), s' (schwach sandig)

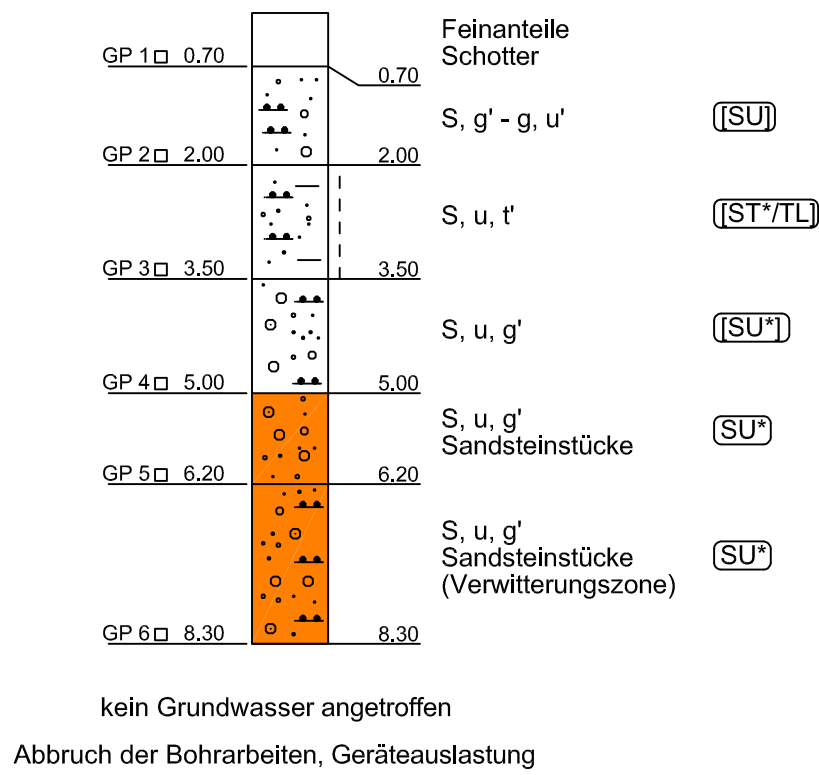
Beispiel für Benennung:

fs, ms*, g, u' (Feinsand, stark mittelsandig, kiesig, schwach schluffig)

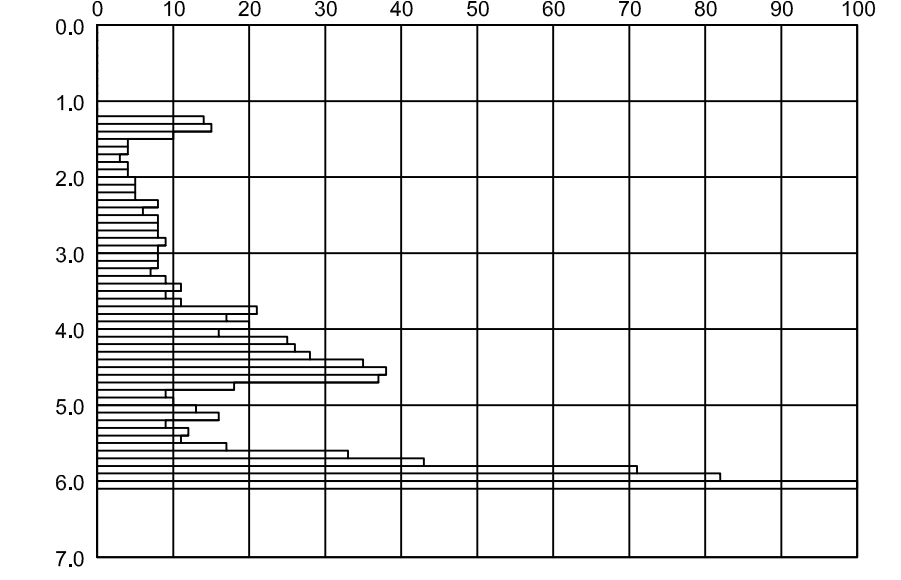
mNN



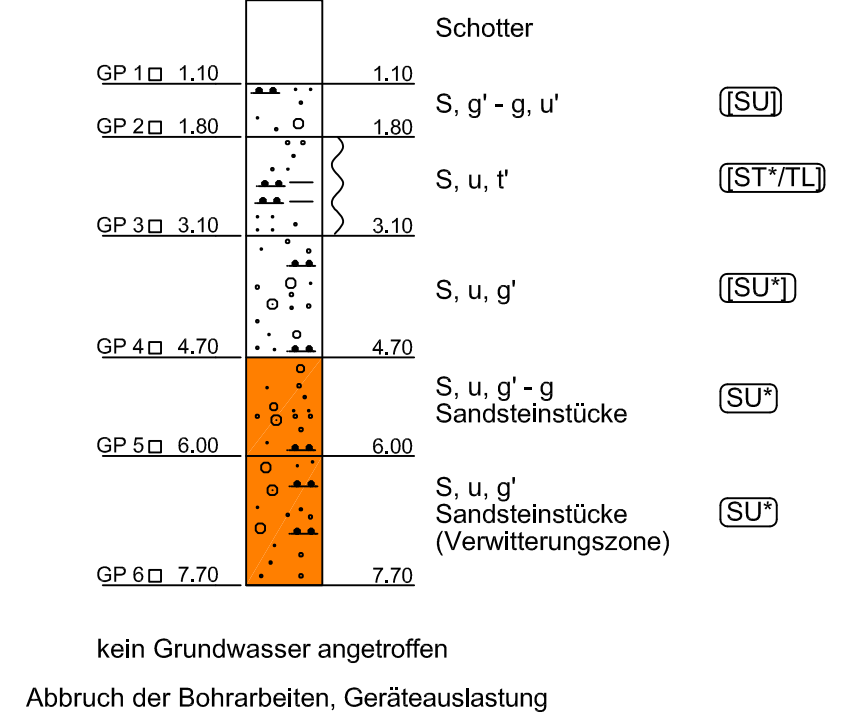
BS 1
219,71 m NN



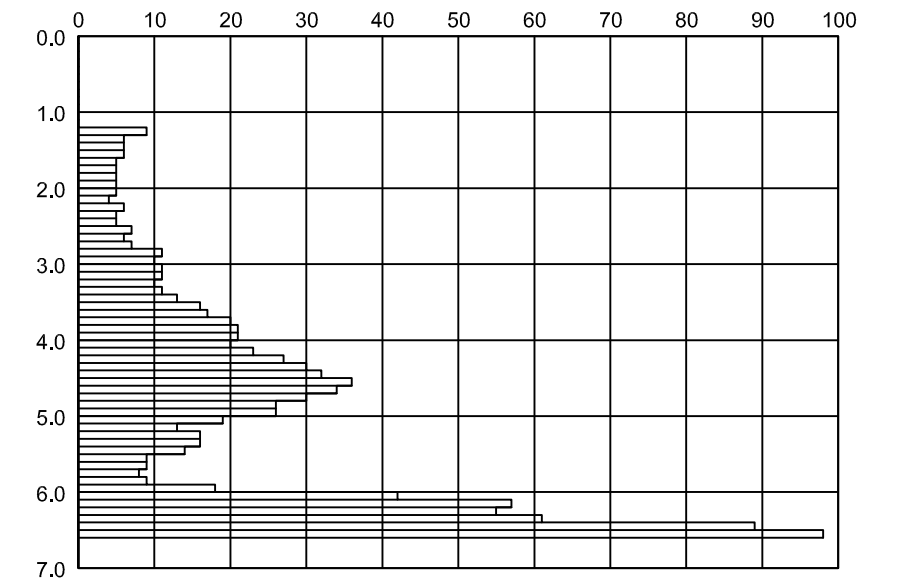
DPH 1
219,71 m NN
Schlagzahlen je 10 cm



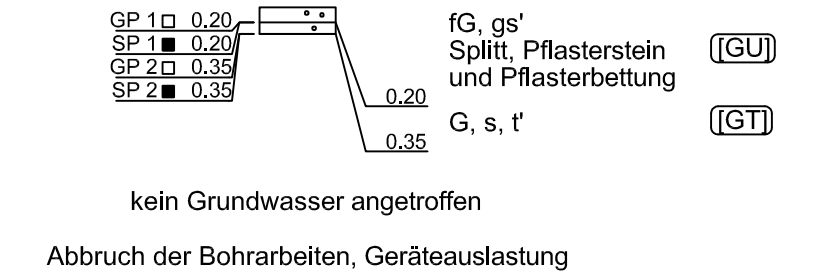
BS 2
220,21 m NN



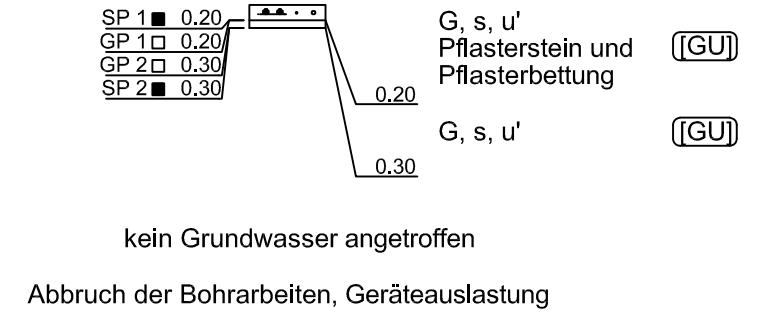
DPH 2
220,21 m NN
Schlagzahlen je 10 cm



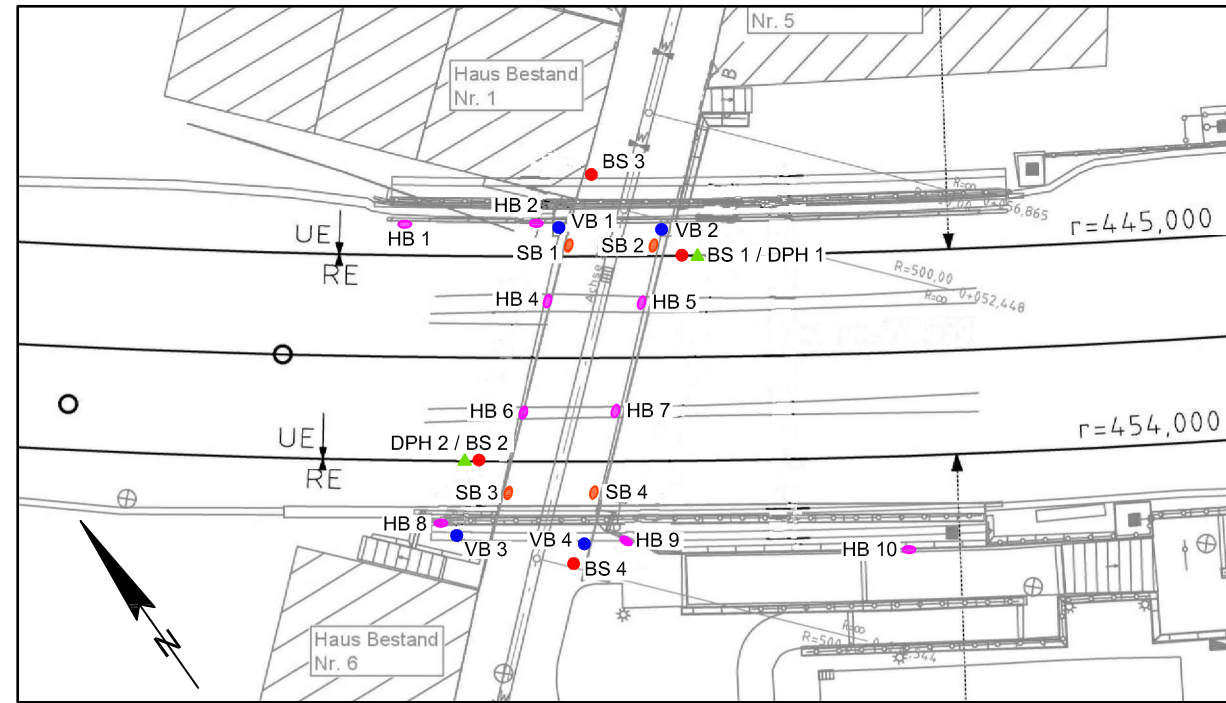
BS 3
215,18 m NN



BS 4
216,63 m NN



Baugrund		Dammmaterial, sandig über Sand, schluffig, kiesig über Verwitterungszone Sandstein	
Wasser im Baugrund	Gemessener Wasserstand [m]	kein Grundwasser angetroffen	kein Grundwasser angetroffen
	Bemessungswasserstand [m]		kein Grundwasser angetroffen
Homogenbereiche		A, B, C	
Gründungsart		Flachgründung	
zu erwartende Setzungen		s ≤ 1 cm	



5			
4			
3			
2			
1			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

GTU Ingenieurgesellschaft	Datum			Name
	bearbeitet	Nov. 2015		Tröger
	gezeichnet	Nov. 2015		John
geprüft:				

Auftraggeber		Anlage 2	
DB Netz AG Anlagenplanung Regionalnetze Südwest Standort Saarbrücken (LNV-SW-A) Am Hauptbahnhof 4 66111 Saarbrücken		Blatt	GTU 1515030
		Datum	Zeichen
ERN EÜ Sensentalstraße Weidenthal, Bahn-km 62,522 Bahnstr. 3280 Gründungsgutachten		nachgeprüft	
		Darstellung der Baugrundaufschlüsse	
		Maßstab d. H. 1:100	
Aufgestellt			
Im Auftrage:			

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anlage 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborergebnisse

Anlage 3.1 Übersichtstabelle

Anlage 3.2 Korngrößenverteilungen

Korngrößenverteilung

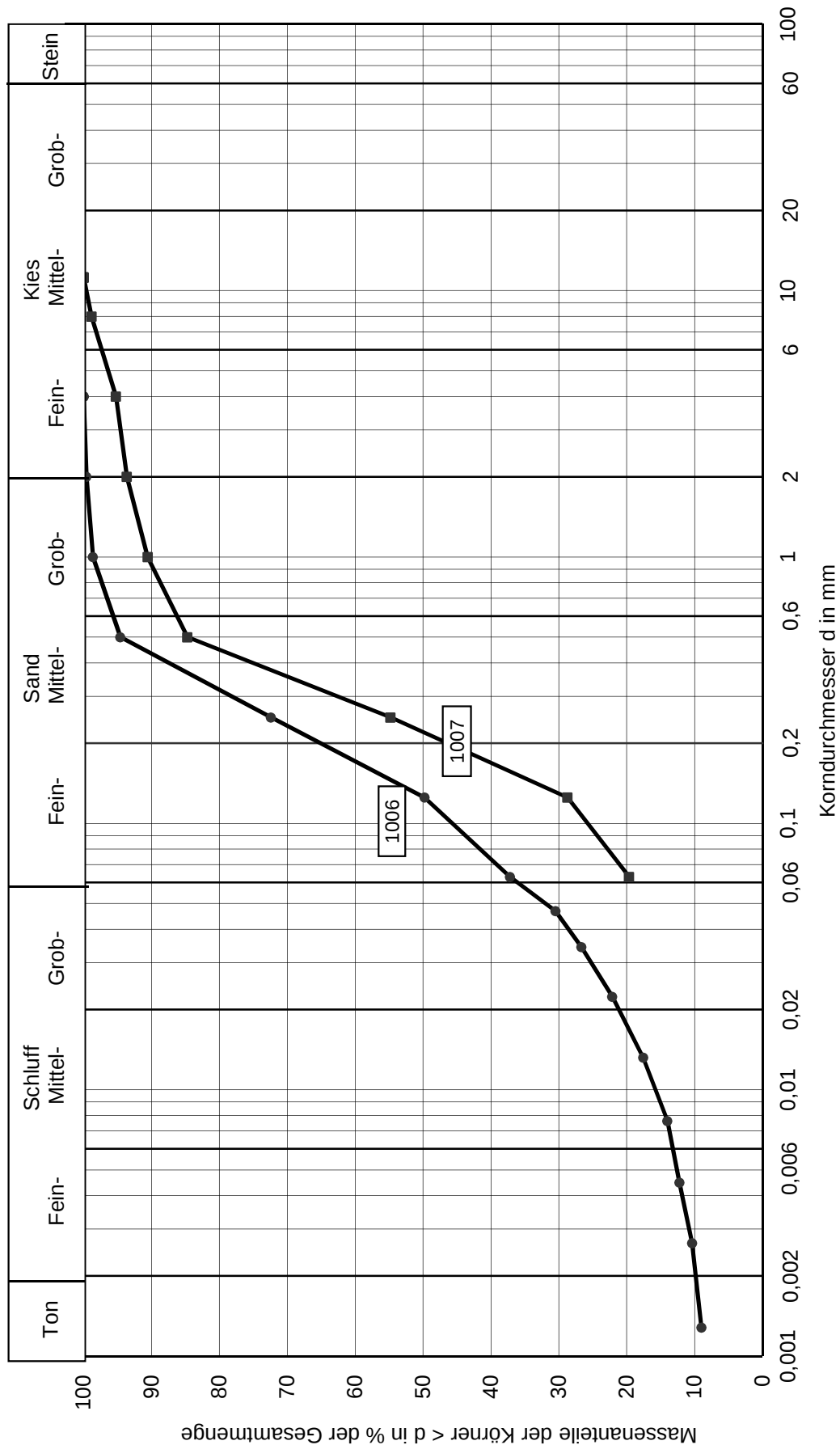
nach DIN 18 123

GTU

Ingenieurgesellschaft

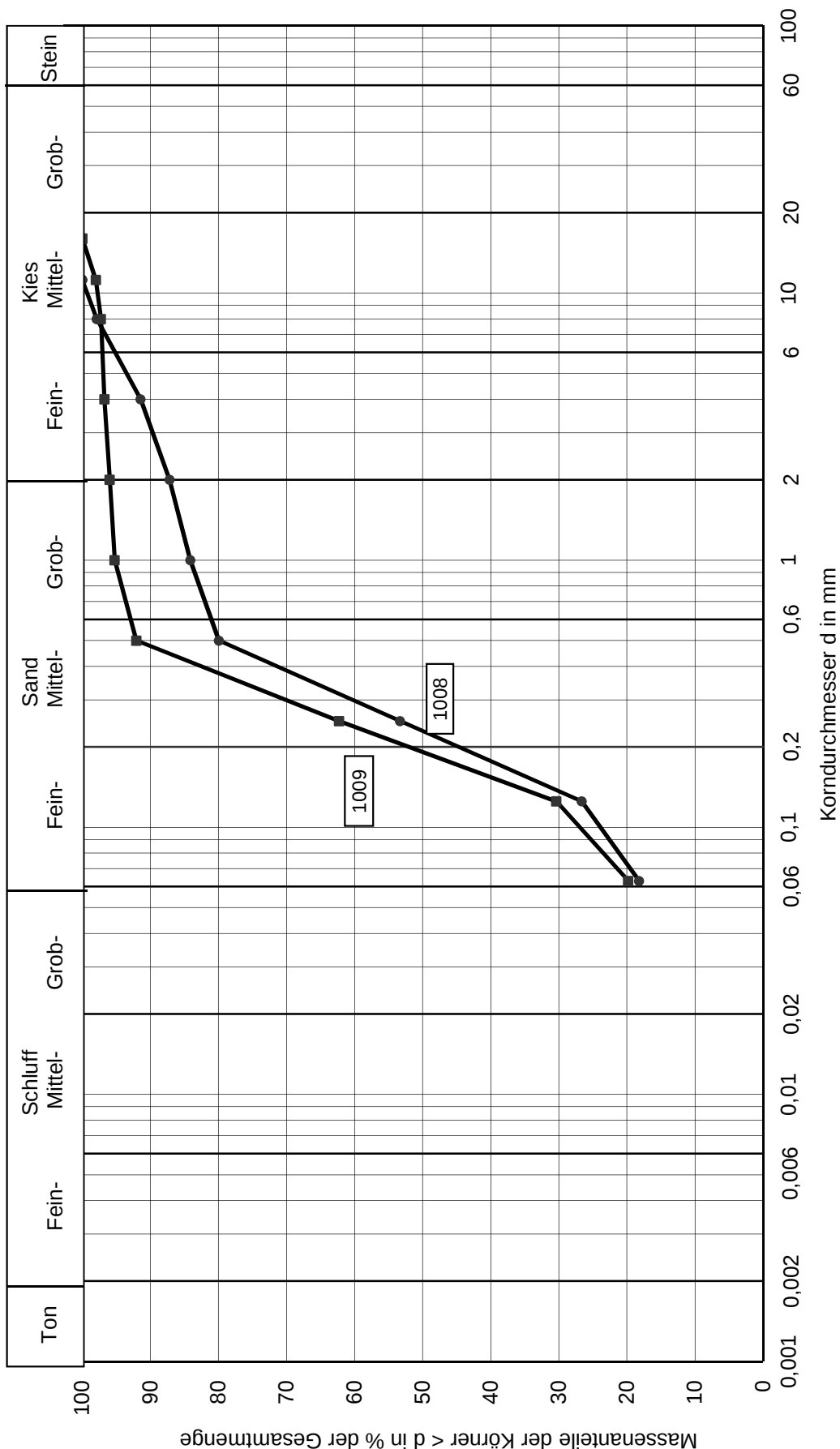
Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

GTU 1515030



Labor-Nr.	Entnahmestelle	Proben-Nr.	Tiefe [m]	Entnahme am	Bodenart	Boden- gruppe	U	C _c	Arbeitsweise
1006	BS 1	GP 3	3,50	18.10.2015	S, u, t'	TL/ST*	> 20	> 3	Sieb-/Schlämmanalyse
1007	BS 1	GP 5	6,20	18.10.2015	S, u, g'	SU*	-	-	Sieb-/Schlämmanalyse

Korngrößenverteilung nach DIN 18 123	 GTU Ingenieurgesellschaft
Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280	GTU 1515030



Labor-Nr.	Entnahmestelle	Proben-Nr.	Tiefe [m]	Entnahme am	Bodenart	Boden- gruppe	U	C _c	Arbeitsweise
1008	BS 2	GP 4	4,70	18.10.2015	S, u, g'	SU*	-	-	Naßsiebung
1009	BS 2	GP 6	7,70	18.10.2015	S, u, g'	SU*	-	-	Naßsiebung

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anlage 4

Homogenbereiche

Übersicht Homogenbereiche



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

GTU 1515030

Eigenschaften / Kennwerte		Homogenbereich A			Homogenbereich B		Homogenbereich C	
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Dammmaterial Sand, kiesig, schwach schluffig	Dammmaterial Sand, schluffig, schwach tonig	Dammmaterial Sand, schluffig, schwach kiesig	Tragschicht Straße	Sand, schluffig, schwach kiesig	Verwitterungszone Sand schluffig, schwach kiesig	
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4	[-]	siehe Anlage 4.2.1			siehe Anlage 4.2.2		siehe Anlage 4.2.3	
Anteil Steine und Blöcke DIN 14688-2	[%]	< 5 ¹⁾	< 5 ¹⁾	< 5 ¹⁾	< 5 ¹⁾	< 5 ¹⁾	10 - 20 ¹⁾	
Wichte im feuchten Zustand DIN 18125-1 oder -2	[kN/m ³]	18	18	19	20	19	20	
Kohäsion ²⁾ DIN 18137-1 bis -3	[kN/m ³]	-	0	-	-	-	-	
Undränierete Scherfestigkeit ²⁾ DIN 18137, DIN 18136, DIN 4094-4	[kN/m ²]	-	30 - 80	-	-	-	-	
Wassergehalt DIN 18121-1	[%]	nicht relevant	10 - 20	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	
Konsistenz DIN 18122-1	[-]	-	weich - steif, I _c = 0,5 bis 0,75	-	-	-	-	
Plastizität DIN 18196, DIN 18122-1	[%]	-	w _L = 10 - 30 ²⁾ I _p = 5 - 15 ²⁾	-	-	-	-	
Lagerungsdichte DIN 14688-2	[-]	locker I _D = 0,15 bis 0,35	-	mitteldicht I _D = 0,35 bis 0,65	mitteldicht I _D = 0,35 bis 0,65	mitteldicht I _D = 0,35 bis 0,65	sehr dicht I _D = 0,85 bis 0,100	
Organischer Anteil ²⁾ DIN 18128	[%]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	
Bodengruppe DIN 18196	[-]	[SU]	[ST*]/[TL]	[SU*]	GT/GU	SU*	SU*	
Abrasivität ²⁾ NF P18-579	[g/t]	0- 500	0- 500	0- 500	0- 500	0- 500	0- 500	

¹⁾ Abgeschätzter Wert, höhere Anteile sind nicht auszuschließen²⁾ kein Laborversuch durchgeführt, sondern aus Erfahrungswerten abgeschätzt

GTU 1515030

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

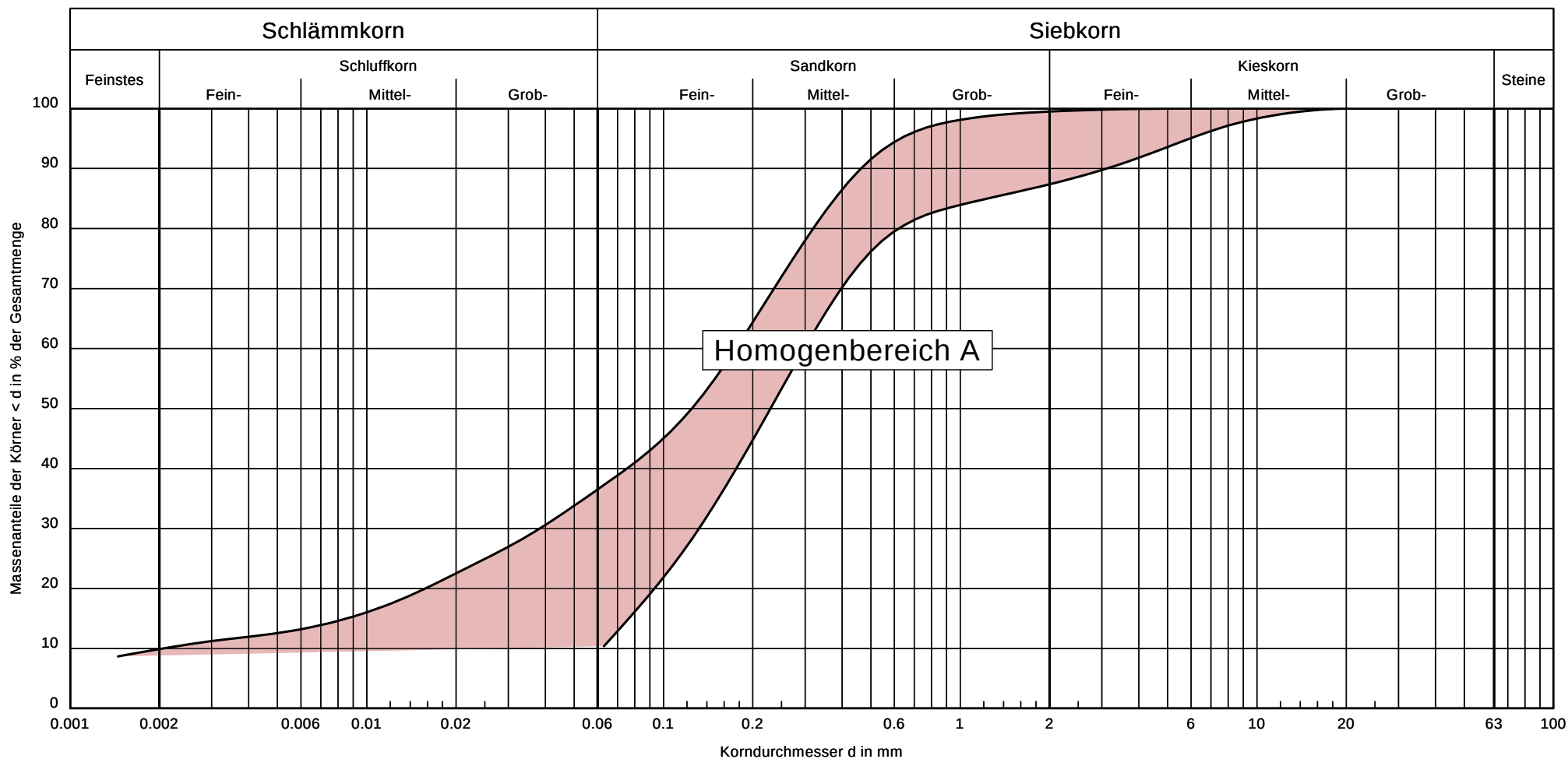
Anlage 4.2.1

Bearbeiter: Freitag

Datum: 18.12.2015

Körnungsband

Homogenbereich A



GTU 1515030

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

Anlage 4.2.2

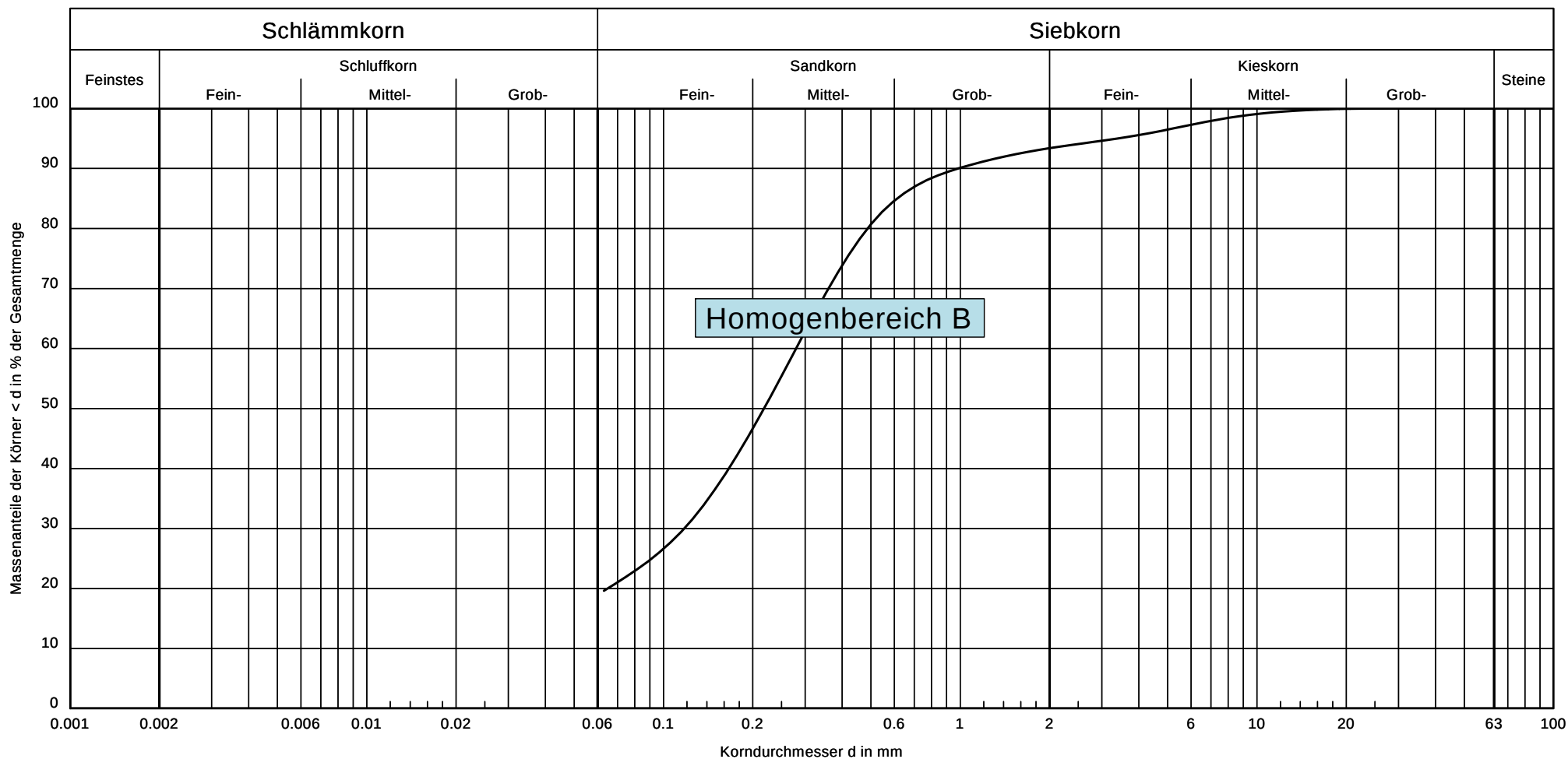
Bearbeiter: Freitag

Datum: 18.12.2015

Körnungslinie

Homogenbereich B

GTU
Ingenieurgesellschaft



GTU 1515030

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

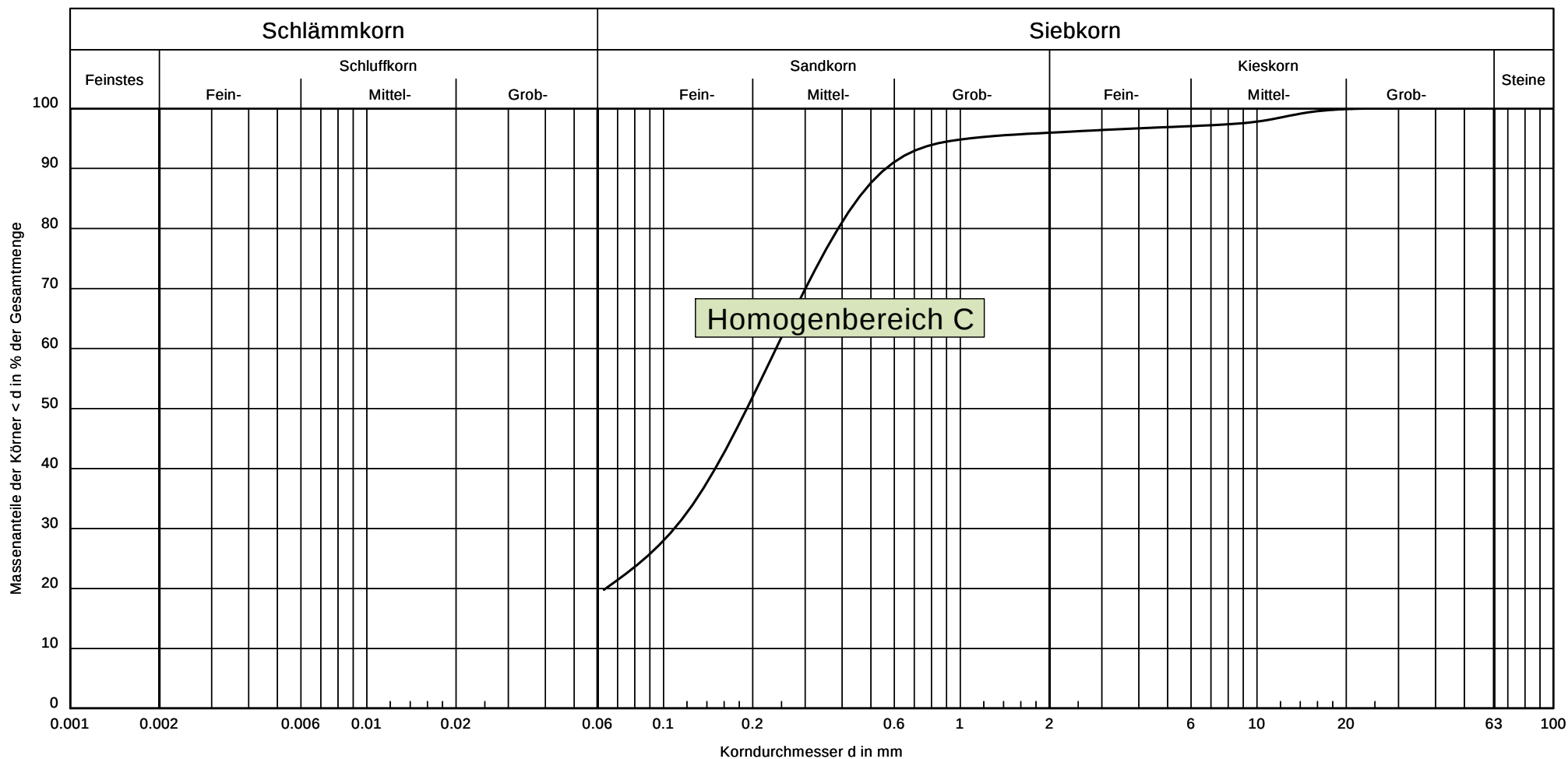
Anlage 4.2.3

Bearbeiter: Freitag

Datum: 18.12.2015

Körnungslinie

Homogenbereich C



ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anlage 5

Ergebnisse der horizontalen und schrägen Kernbohrungen

Horizontale Kernbohrungen zur Feststellung der Bauwerksdicke

Kernbohrung HB 1, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 1.1:	Buntsandstein	Länge 43 cm
HB 1.2:	Buntsandstein	Länge 13 cm
HB 1.3:	Buntsandstein	Länge 24 cm
HB 1.4:	Buntsandstein	Länge 17 cm
HB 1.5:	Buntsandstein	Länge 6 cm
HB 1.6:	Buntsandstein	Länge 37 cm
HB 1.7:	Buntsandstein	Länge 8 cm
HB 1.8:	Buntsandstein	Länge 32 cm

Länge geborgene Kerne HB1 gesamt 180 cm

Gebohrte Länge: 2,5 m, danach Abbruch wegen Geräteauslastung, Bauwerk nicht durchbohrt
letzter Kern nicht ziehbar.

Kernbohrung HB 2, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 2.1:	Buntsandstein	Länge 31 cm
HB 2.2:	Buntsandstein	Länge 19 cm
HB 2.3:	Buntsandstein	Länge 40 cm

Länge geborgene Kerne HB2 gesamt 90 cm

Gebohrte Länge: 1,4 m, Bauwerk durchbohrt, letzter Kern nicht ziehbar.

Kernbohrung HB 4, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 4.1:	Buntsandstein	Länge 24 cm
HB 4.2:	Buntsandstein	Länge 19 cm
HB 4.3:	Buntsandstein	Länge 25 cm
HB 4.4:	Beton	Länge 11 cm
HB 4.5:	Beton	Länge 6 cm
HB 4.6:	Buntsandstein	Länge 16 cm
HB 4.7:	Beton	Länge 9 cm
HB 4.8:	Buntsandstein	Länge 13 cm
HB 4.9:	Beton	Länge 12 cm
HB 4.10:	Buntsandstein	Länge 23 cm
HB 4.11:	Buntsandstein	Länge 22 cm

Länge geborgene Kerne HB4 gesamt 180 cm

Gebohrte Länge: 2,0 m, Bauwerk durchbohrt.

Kernbohrung HB 5, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 5.1:	Buntsandstein	Länge 18 cm
HB 5.2:	Beton	Länge 5 cm
HB 5.3:	Buntsandstein	Länge 15 cm
HB 5.4:	Beton	Länge 5 cm
HB 5.5:	Buntsandstein	Länge 9 cm
HB 5.6:	Beton	Länge 3 cm
HB 5.7:	Buntsandstein	Länge 37 cm
HB 5.8:	Buntsandstein	Länge 20 cm
HB 5.9:	Beton	Länge 7 cm
HB 5.10:	Buntsandstein	Länge 25 cm

Länge geborgene Kerne HB5 gesamt 144 cm

Gebohrte Länge: 1,5 m, Bauwerk durchbohrt.

Kernbohrung HB 6, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 6.1:	Buntsandstein	Länge 22 cm
HB 6.2:	Buntsandstein	Länge 21 cm
HB 6.3:	Buntsandstein	Länge 43 cm
HB 6.4:	Buntsandstein	Länge 44 cm
HB 6.5:	Buntsandstein	Länge 40 cm

Länge geborgene Kerne HB6 gesamt 170 cm

Gebohrte Länge: 1,7 m, Bauwerk durchbohrt.

Kernbohrung HB 7, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 7.1:	Buntsandstein	Länge 29 cm
HB 7.2:	Buntsandstein	Länge 47 cm
HB 7.3:	Buntsandstein	Länge 28 cm
HB 7.4:	Buntsandstein	Länge 25 cm
HB 7.5:	Buntsandstein	Länge 28 cm

Länge geborgene Kerne HB7 gesamt 157 cm

Gebohrte Länge: 1,7 m, Bauwerk durchbohrt.

Kernbohrung HB 8, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 8.1:	Buntsandstein	Länge 40 cm
HB 8.2:	Buntsandstein	Länge 24 cm
HB 8.3:	Buntsandstein	Länge 76 cm
HB 8.4:	Buntsandstein	Länge 9 cm

Länge geborgene Kerne HB8 gesamt 149 cm

Gebohrte Länge: 1,6 m, danach Abbruch wegen Geräteauslastung, Bauwerk nicht durchbohrt

Kernbohrung HB 9, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 9.1:	Buntsandstein	Länge 25 cm
HB 9.2:	Buntsandstein	Länge 35 cm
HB 9.3:	Buntsandstein	Länge 29 cm
HB 9.4:	Buntsandstein	Länge 24 cm

Länge geborgene Kerne HB9 gesamt 113 cm

Gebohrte Länge: 1,5 m, Bauwerk durchbohrt.

Kernbohrung HB 10, Bohrhöhe rd. 120 cm,

HB 10.1:	Buntsandstein	Länge 30 cm
HB 10.2:	Buntsandstein	Länge 13 cm
HB 10.3:	Buntsandstein	Länge 47 cm

Länge geborgene Kerne HB10 gesamt 90 cm

**Gebohrte Länge: 1,6 m, danach Abbruch wegen Geräteauslastung, Bauwerk nicht durchbohrt
letzter Kern nicht ziehbar.**

Kernbohrung SB 1, Bohrhöhe rd. 10 cm, Neigung rd. 45°

SB 1.1:	Buntsandstein	Länge 28 cm
SB 1.2:	Buntsandstein	Länge 38 cm
SB 1.3:	Buntsandstein	Länge 6 cm
SB 1.4:	Buntsandstein	Länge 38 cm
SB 1.5:	Buntsandstein	Länge 11 cm
SB 1.6:	Buntsandstein	Länge 19 cm
SB 1.7:	Buntsandstein	Länge 16 cm
SB 1.8:	Buntsandstein	Länge 7 cm
SB 1.9:	Buntsandstein	Länge 14 cm
SB 1.10:	Buntsandstein	Länge 7 cm

Länge geborgene Kerne SB1 gesamt 184 cm

Gebohrte Länge: 2,2 m, Bauwerk durchbohrt, letzter Kern nicht ziehbar.

Tiefe Gründung unter GOK 1,46 m

Kernbohrung SB 2, Bohrhöhe rd. 10 cm, Neigung rd. 45°

SB 2.1:	Buntsandstein	Länge 20 cm
SB 2.2:	Buntsandstein	Länge 30 cm
SB 2.3:	Buntsandstein	Länge 30 cm
SB 2.4:	Buntsandstein	Länge 25 cm
SB 2.5:	Buntsandstein	Länge 17 cm
SB 2.6:	Buntsandstein	Länge 18 cm
SB 2.7:	Buntsandstein	Länge 20 cm

Länge geborgene Kerne SB2 gesamt 160 cm

Gebohrte Länge: 2,6 m, Bauwerk durchbohrt, letzter Kern nicht ziehbar.

Tiefe Gründung unter GOK 1,74 m

Kernbohrung SB 3, Bohrhöhe rd. 10 cm, Neigung rd. 45°

SB 3.1:	Buntsandstein	Länge 63 cm
SB 3.2:	Buntsandstein	Länge 17 cm
SB 3.3:	Buntsandstein	Länge 24 cm
SB 3.4:	Buntsandstein	Länge 14 cm
SB 3.5:	Buntsandstein	Länge 10 cm

Länge geborgene Kerne SB3 gesamt 128 cm

Gebohrte Länge: 1,66 m, Bauwerk nicht durchbohrt, letzter Kern nicht ziehbar.

Tiefe Gründung unter GOK > 1,07 m

Kernbohrung SB 4, Bohrhöhe rd. 10 cm, Neigung rd. 45°

SB 4.1:	Buntsandstein	Länge 12 cm
SB 4.2:	Buntsandstein	Länge 48 cm
SB 4.3:	Buntsandstein	Länge 17 cm
SB 4.4:	Buntsandstein	Länge 33 cm
SB 4.5:	Buntsandstein	Länge 20 cm

Länge geborgene Kerne SB4 gesamt 130 cm

Gebohrte Länge: 2,3 m, Bauwerk durchbohrt, letzter Kern nicht ziehbar.

Tiefe Gründung unter GOK 1,53 m

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anhang A

Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A		
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280							
Bohrung BS 1 / Blatt: 1					Höhe: 219,71 m NN		
					Datum: 18.10.2015		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
0.70	a) Feinanteile			erdfeucht, vorgeschachtet	SP GP	1 1	0.70 0.70
	b)						
	c)	d)	e) schwarzgrau				
	f) Schotter	g)	h) i) O				
2.00	a) Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig			erdfeucht, vorgeschachtet	GP	2	2.00
	b)						
	c)	d)	e) rötlich braun - rot				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [SU] i) O				
3.50	a) Sand, schluffig, schwach tonig			erdfeucht	GP	3	3.50
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellrötlich braun				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [ST*/TL] i) O				
5.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			erdfeucht	GP	4	5.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [SU*] i) O				
6.20	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			erdfeucht	GP	5	6.20
	b) Sandsteinstücke						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Sand	g)	h) SU* i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A		
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280							
Bohrung BS 1 / Blatt: 2					Höhe: 219,71 m NN		
					Datum: 18.10.2015		
1	2			3	4	5	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
8.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			feucht Abbruch wegen Geräteauslastung kein Grundwasser angetroffen	GP	6	
	b) Sandsteinstücke						
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Verwitterungszone	g)	h) SU* i) O				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A		
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280							
Bohrung BS 2 / Blatt: 1					Höhe: 220,21 m NN		
					Datum: 18.10.2015		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
1.10	a) Schotter			erdfeucht, vorgeschachtet	SP GP	1 1	1.10 1.10
	b)						
	c)	d)	e) schwarzgrau				
	f)	g)	h) i) O				
1.80	a) Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig			erdfeucht, vorgeschachtet	GP	2	1.80
	b)						
	c)	d)	e) rötlich braun rot				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [SU] i) O				
3.10	a) Sand, schluffig, schwach tonig			erdfeucht - feucht	GP	3	3.10
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellrötlich braun				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [ST*/TL] i) O				
4.70	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			erdfeucht	GP	4	4.70
	b)						
	c)	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Sand, aufgefüllt	g)	h) [SU*] i) O				
6.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig - kiesig			erdfeucht	GP	5	6.00
	b) Sandsteinstücke						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Sand	g)	h) SU* i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A		
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280							
Bohrung BS 2 / Blatt: 2					Höhe: 220,21 m NN		
					Datum: 18.10.2015		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
7.70	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			feucht Abbruch wegen Geräteauslastung kein Grundwasser angetroffen	GP	6	7.70
	b) Sandsteinstücke						
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f) Verwitterungszone	g)	h) SU* i) O				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A		
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280							
Bohrung BS 3 / Blatt: 1					Höhe: 215,18 m NN		
					Datum: 18.10.2015		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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	
0.20	a) Feinkies, schwach grobsandig			erdfeucht, vorgeschachtet	SP GP	1 1	0.20 0.20
	b) Splitt, Pflasterstein und Pflasterbettung						
	c)	d)	e) bunt				
	f)	g)	h) [GU] i) +				
0.35	a) Kies, sandig, schwach tonig			erdfeucht, vorgeschachtet, Abbruch wegen Geräteauslastung kein Grundwasser angetroffen	SP GP	2 2	0.35 0.35
	b)						
	c)	d)	e) schwarzgrau - schwarz				
	f) Schotter	g)	h) [GT] i) +				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax: 0511/ 9 08 99 -25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt - Nr.: 1515030 Anhang A			
Vorhaben: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahstr. 3280								
Bohrung BS 4 / Blatt: 1					Höhe: 216,63 m NN			
					Datum: 18.10.2015			
1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 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		
0.20	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht, vorgeschachtet	SP GP	1 1	0.20 0.20	
	b) Pflasterstein und Pflasterbettung							
	c)	d)	e) bunt, braun					
	f)	g)	h) [GU]					i) +
0.30	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht - feucht, vorgeschachtet, Abbruch wegen Geräteauslastung kein Grundwasser angetroffen	SP GP	2 2	0.30 0.30	
	b)							
	c)	d)	e) grau - braun					
	f)	g)	h) [GU]					i) +
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr.3280
Gründungsgutachten →GTU 1515030

Anhang B

Protokolle der Schweren Rammsondierungen

Schwere Rammsondierung

nach DIN EN ISO 22476 Teil 2



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

GTU 1515030

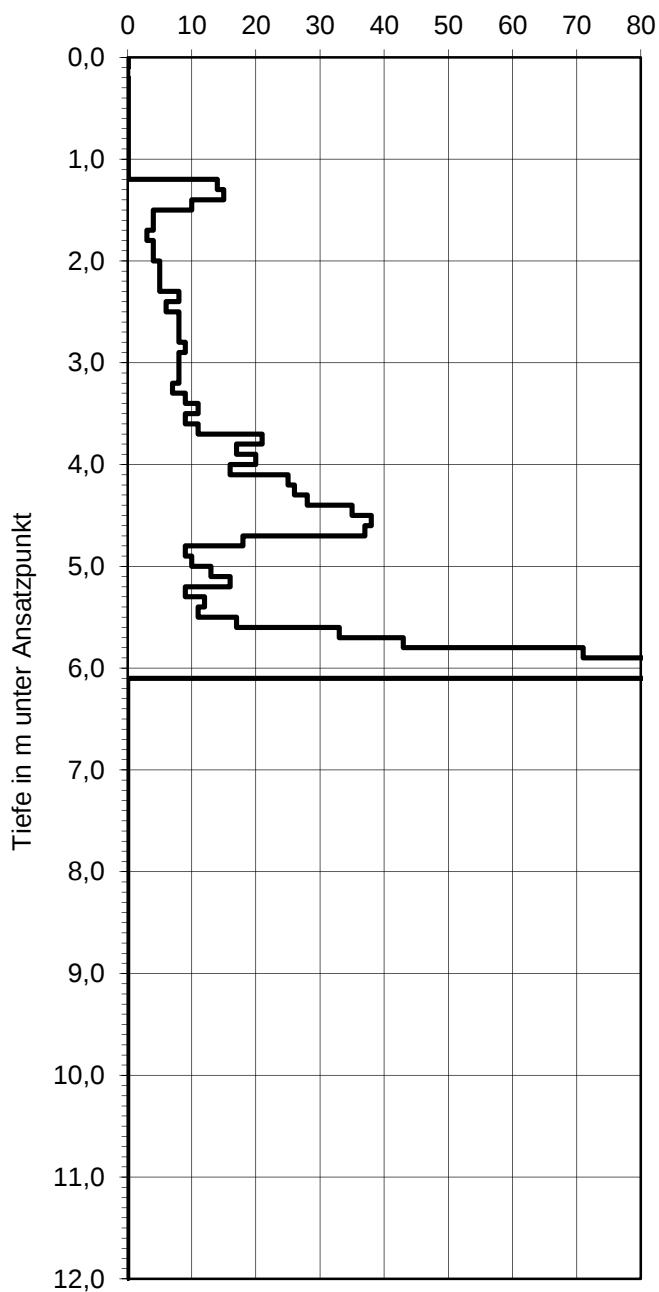
Sondierpunkt: DPH 1

Sondierart: DPH

Datum: 18.10.2015

Ansatzpunkt: NN + 221,38 m NN

Tiefe	N10	Tiefe	N10	Tiefe	N10
0,10	0	4,10	16	8,10	
0,20	0	4,20	25	8,20	
0,30	0	4,30	26	8,30	
0,40	0	4,40	28	8,40	
0,50	0	4,50	35	8,50	
0,60	0	4,60	38	8,60	
0,70	0	4,70	37	8,70	
0,80	0	4,80	18	8,80	
0,90	0	4,90	9	8,90	
1,00	0	5,00	10	9,00	
1,10	0	5,10	13	9,10	
1,20	0	5,20	16	9,20	
1,30	14	5,30	9	9,30	
1,40	15	5,40	12	9,40	
1,50	10	5,50	11	9,50	
1,60	4	5,60	17	9,60	
1,70	4	5,70	33	9,70	
1,80	3	5,80	43	9,80	
1,90	4	5,90	71	9,90	
2,00	4	6,00	82	10,00	
2,10	5	6,10	100	10,10	
2,20	5	6,20		10,20	
2,30	5	6,30		10,30	
2,40	8	6,40		10,40	
2,50	6	6,50		10,50	
2,60	8	6,60		10,60	
2,70	8	6,70		10,70	
2,80	8	6,80		10,80	
2,90	9	6,90		10,90	
3,00	8	7,00		11,00	
3,10	8	7,10		11,10	
3,20	8	7,20		11,20	
3,30	7	7,30		11,30	
3,40	9	7,40		11,40	
3,50	11	7,50		11,50	
3,60	9	7,60		11,60	
3,70	11	7,70		11,70	
3,80	21	7,80		11,80	
3,90	17	7,90		11,90	
4,00	20	8,00		12,00	

N₁₀ Schläge / 10 cm Eindringtiefe

Schwere Rammsondierung

nach DIN EN ISO 22476 Teil 2



Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280

GTU 1515030

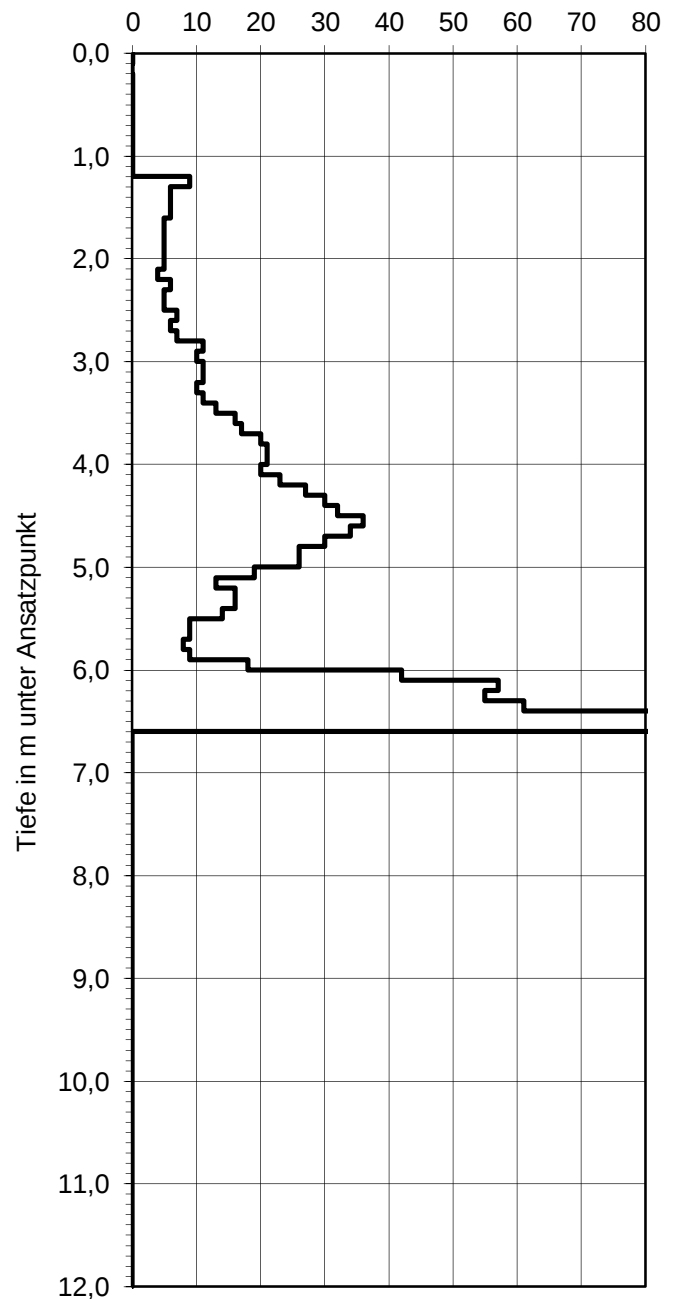
Sondierpunkt: DPH 2

Sondierart: DPH

Datum: 18.10.2015

Ansatzpunkt: NN + 221,87 m NN

Tiefe	N10	Tiefe	N10	Tiefe	N10
0,10	0	4,10	20	8,10	
0,20	0	4,20	23	8,20	
0,30	0	4,30	27	8,30	
0,40	0	4,40	30	8,40	
0,50	0	4,50	32	8,50	
0,60	0	4,60	36	8,60	
0,70	0	4,70	34	8,70	
0,80	0	4,80	30	8,80	
0,90	0	4,90	26	8,90	
1,00	0	5,00	26	9,00	
1,10	0	5,10	19	9,10	
1,20	0	5,20	13	9,20	
1,30	9	5,30	16	9,30	
1,40	6	5,40	16	9,40	
1,50	6	5,50	14	9,50	
1,60	6	5,60	9	9,60	
1,70	5	5,70	9	9,70	
1,80	5	5,80	8	9,80	
1,90	5	5,90	9	9,90	
2,00	5	6,00	18	10,00	
2,10	5	6,10	42	10,10	
2,20	4	6,20	57	10,20	
2,30	6	6,30	55	10,30	
2,40	5	6,40	61	10,40	
2,50	5	6,50	89	10,50	
2,60	7	6,60	98	10,60	
2,70	6	6,70		10,70	
2,80	7	6,80		10,80	
2,90	11	6,90		10,90	
3,00	10	7,00		11,00	
3,10	11	7,10		11,10	
3,20	11	7,20		11,20	
3,30	10	7,30		11,30	
3,40	11	7,40		11,40	
3,50	13	7,50		11,50	
3,60	16	7,60		11,60	
3,70	17	7,70		11,70	
3,80	20	7,80		11,80	
3,90	21	7,90		11,90	
4,00	21	8,00		12,00	

N₁₀ Schläge / 10 cm Eindringtiefe

ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280
Gründungsgutachten → GTU 1515030

Anhang C

Fotodokumentation der Bohrkern

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 1 von 17	



HB 1

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0039.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 2 von 17	



HB 2

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0043.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 3 von 17	



HB 4

Datum: 11.11.2015
 Bild: DSC_0026.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 4 von 17	



HB 5

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0011.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 5 von 17	



HB 6

Datum: 11.11.2015
 Bild: DSC_0030.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 6 von 17	



HB 7

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0016.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 7 von 17	



HB 8

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0021.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 8 von 17	



HB 9

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0037.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 9 von 17	



HB 10

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0020.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 10 von 17	



SB 1

Datum: 11.11.2015

Bild: DSC_0052.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 11 von 17	



SB 2

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0046.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 12 von 17	



SB 3

Datum: 11.11.2015
 Bild: DSC_0045.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 13 von 17	



SB 4

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0059.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 14 von 17	



VB 1

Datum: 08.10.2015

Bild: DSC_0058.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 15 von 17	



VB 2

Datum: 11.11.2015
 Bild: DSC_0055.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkerne	GTU 1515030
Anhang C, Seite 16 von 17	



VB 3

Datum: 11.11.2015
Bild: DSC_0066.JPG

Projekt: ERN EÜ Sensentalstraße, Weidenthal, Bahn-km 62,522, Bahnstr. 3280 Auftraggeber: DB Netz AG c/o DB Mobility Logistics AG Schwarzwaldstraße 86 76137 Karlsruhe	 GTU Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Bohrkern	GTU 1515030
Anhang C, Seite 17 von 17	



VB 4

Datum: 08.10.2015
 Bild: DSC_0062.JPG