

Gutachten
über
Baugrund und Gründung
(Geotechnischer Bericht)

Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes
3280 Homburg (Saar) Hbf. – Ludwigshafen (Rhein) Hbf.
Abschnitt Lambrechter Tal

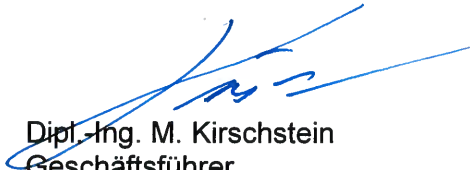
LSW 3 „Dittsteg“ I.d.B.
Bahn km 62,775 bis km 62,932


Auftraggeber: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Anger 81
99084 Erfurt

vgs-Projekt-Nr.: 140034

Dieses Gutachten umfasst 22 Seiten und 3 Anlagenkomplexe.

Erfurt, den 28.09.2015


Dipl.-Ing. M. Kirschstein
Geschäftsführer


Dipl.-Geol. M. Stolle
Projektgeologin

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINES, BAUVORHABEN UND GEGENSTAND DES GUTACHTENS	5
2. ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	5
3. BAUGRUNDERKUNDUNG	6
3.1 FELDUNTERSUCHUNGEN	6
3.2 LABORUNTERSUCHUNGEN	6
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	7
4.1 GEOLOGISCHE SITUATION	7
4.2 BAUGRUNDSCHICHTUNG, SCHICHTEIGENSCHAFTEN	8
4.3 BODEN-/ FELS- UND BOHRBARKEITSKLASSEN, RAMMEIGNUNG	12
4.4 CHARAKTERISTISCHE WERTE GEOTECHNISCHER KENNGRÖßEN	14
4.5 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	14
4.6 BETON- UND STAHLAGGRESSIVITÄT	15
5. GRÜNDUNGSTECHNISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN SCHALLSCHUTZWÄNDE	15
5.1 ALLGEMEINES	15
5.2 RAMMROHRGRÜNDUNG	16
5.3 MIKROPFÄHLE	19
5.4 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	20
6. UMWELTRELEVANTE GESICHTSPUNKTE	21
7. ANMERKUNGEN	21

Unterlagen- und Quellenverzeichnis

Projektbezogene Unterlagen und Quellen

- UP 1 Angebotsanfrage DB AG vom 04.11.2014
- UP 2 Angebot vgs vom 13.11.2014
- UP 3 Auftrag Lindschulte vom 15.12.2015
- UP 4 Übersichtskarte, M 1:200.000 (digital)
- UP 5 Topographische Karte, M 1:25.000 (TK25, digital)
- UP 6 Lindschulte: diverse Lagepläne und Unterlagen (digital)
- UP 7 Geologische Übersichtskarte M 1 : 200.000, Blatt CC 7110 Mannheim

Bautechnische Unterlagen und Quellen

- UT 1 Handbuch DIN EN 1997-1:2009-09, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, einschließlich Nationaler Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- UT 2 Handbuch DIN EN 1997-1:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, einschließlich Nationaler Anhang DIN EN 1997-2/NA:2010-12 und DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- UT 3 Merkblatt zur Felsbeschreibung für den Straßenbau, FGSV, Ausgabe 1992
- UT 4 DIN EN 12699 Verdrängungspfähle, Fassung 2001
- UT 5 ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwällen an Straßen, FGSV, Ausgabe 2006
- UT 6 Ril 836 Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten, DB AG
- UT 7 Ril 804.5501 Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken, DB AG
- UT 8 Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ der DGGT „EA-Pfähle“, 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn Berlin, 2012
- UT 9 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2009 (ZTV E-StB 09)
- UT 10 Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus (M Geok E), FGSV, Ausgabe 2005

Umwelttechnische Unterlagen und Quellen

- UU 1 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln -, Stand 11/04
- UU 2 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln -, Allgemeiner Teil, Stand 11/03
- UU 3 Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV), 10.12.2001, zuletzt geändert am 15.07.2006
- UU 4 Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001, BGBl. I S. 3379, BM für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- UU 5 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BbodSchG) vom 17.03.1998, Stand 24.02.2012

UU 6 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999, geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 24.02.2012

UU 7 Verordnung für Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 24.02.2012

UU 8 Ril 880.4010; Bautechnik, Verwertung von Altschotter; DB AG

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Felduntersuchungen	6
Tab. 2:	Laborversuche	7
Tab. 3:	Verwitterungsgrade der Festgesteine	8
Tab. 4:	Eigenschaften / Klassifizierungen Schicht 1.1 – Auffüllung, Kies	10
Tab. 5:	Eigenschaften / Klassifizierungen Schicht 1.2 – Auffüllung, Sand	10
Tab. 6:	Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Verwitterungsschutt	11
Tab. 7:	Klassifizierung und Eigenschaften Schicht 3.1 – Festgestein, VZ - VE	12
Tab. 8:	Boden-/Felsklassen, Bodengruppen	13
Tab. 9:	Bohrbarkeitsklassen	13
Tab. 10:	Eignung zum Rammen / Vibrieren / Einpressen	13
Tab. 11:	Charakteristische Werte geotechnischer Kenngrößen	14
Tab. 12:	Beton- und Stahlaggressivität Boden	15
Tab. 13:	Charakteristische Bemessungswerte Rammrohrgründungen	19
Tab. 14:	Böschungsneigungen	20

Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne
A 1.1	Übersichtslageplan M 1:200.000 (Auszug aus UP 4)
A 1.2	Lageplan M 1:25.000 (Auszug aus UP 5)
A 1.3	Aufschlussplan M 1:1.000 (gemäß UP 6)
A 2	Aufschlussprofile und Rammdiagramme: RKS 10, DPH 8, RKS 11, RKS 12, DPH R12
A 3	Ergebnisse der Laboruntersuchungen – Kornverteilungen

1. ALLGEMEINES, BAUVORHABEN UND GEGENSTAND DES GUTACHTENS

Im Auftrag der Deutschen Bahn (DB AG) plant das Ingenieurbüro Lindschulte aus Erfurt die

LSW 3 „Dittsteg“ links der Bahn zwischen Bahn km 62,775 bis 62,932 im Abschnitt Lambrechter Tal entlang der Strecke 3280 Homburg (Saar) Hbf. – Ludwigshafen (Rhein) Hbf.

Im Zuge der Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes soll in diesem Abschnitt eine ca. 157 m lange und 3,0 m hohe Schall-/ Lärmschutzwand links der Bahn errichtet werden. Im Rahmen der Planung sind in Abhängigkeit von den räumlichen Verhältnissen und den Untergrundgegebenheiten die möglichen Gründungsarten Flach-, Rammrohr-, Bohrpfahlgründung oder Torsionsbalken zu betrachten.

Die vgs InGeo GmbH wurde mit der Erarbeitung eines Baugrundgutachtens für das o. g. Bauvorhaben beauftragt, beinhaltend

- Kurzcharakteristik der Standortverhältnisse,
- Darstellung der Baugrundverhältnisse,
- Einteilung der Schichten nach Bodenarten, -klassen, Frostepfindlichkeit,
- Angabe geotechnischer Kennwerte, bautechnischer Eigenschaften,
- Empfehlungen und Hinweise zum Bau der Schall-/ Lärmschutzwand.

2. ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Das Bauvorhaben befindet sich im Zentrum von Weidenthal (Pfalz) unmittelbar nördlich des Bahnhofs links der DB-Strecke 3280 von Homburg (Saar) Hbf. nach Ludwigshafen (Rhein) Hbf. zwischen km 62,143 und 62,558. Weidenthal liegt in Rheinland-Pfalz, im Südwesten des Landkreises Bad Dürkheim in der Verbandsgemeinde Lambrecht.



Abb. 1: Blick entlang der Trasse vom Ende des Bahnsteiges in Richtung Südosten

Der gegenständliche Streckenabschnitt liegt im Zentrum der Ortslage Weidenthal an der Nordostflanke des Eulenberges. Die geplante LSW beginnt unmittelbar am Ende des Bahnsteiges von Gleis 1 südöstlich des Bahnhofs Weidenthal. Weitgehend verläuft die Bahnstrecke in diesem Bereich im An- bis Einschnitt. Unmittelbar am Bahnsteigende ist das Gelände zur Profilierung anteilig noch aufgefüllt.

Der Abstand zwischen der Gleisachse und der Böschungsoberkante bzw. dem Böschungsfuß der Einschnittsböschung beträgt weitgehend mehr als 4,0 m. Das Gelände zwischen den Böschungen und dem Gleisbett ist relativ eben. Ein dichter Bewuchs aus kleineren Bäumen und Sträuchern bedeckt die Böschungsoberfläche.

Parallel zur Bahnstrecke verläuft ein Kabeltrogtrog aus Beton.

Das Gelände fällt flach nach Südosten von 96,43 m öH bei RKS 10 auf 95,57 m öH bei RKS 12 ein.

3. BAUGRUNDERKUNDUNG

3.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden durch vgs insgesamt 3 Rammkernsondierungen (RKS) und 2 Schwere Rammsondierungen (DPH) abwechselnd in einem Abstand von ca. 50 m ausgeführt. Detaillierte Angaben sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tab. 1:Felduntersuchungen

lfd. Nr.	Bezeichnung	Teufe [m]		Datum	Firma	
		RKS	DPH			
Rammkernsondierungen						
1	RKS 10	5,00		23.04.2015	vgs	
2	RKS 11	4,30		23.04.2015		
3	RKS 12	4,60		23.04.2015		
Schwere Rammsondierungen						
4	DPH 8		5,00	23.04.2015		
5	DPH R12		4,20	23.04.2015		
	Summe:	13,90	9,20			

Nach Abschluss der Erkundungsarbeiten wurde der ursprüngliche Zustand des Geländes weitestgehend wieder hergestellt; die Sondierlöcher wurden rückverfüllt.

Die Aufschlüsse wurden durch vgs auf den vorhandenen Nagel 3280 CO 00300 in örtlichen Höhen eingemessen. Lage und Höhe der Aufschlussansatzpunkte dienen nur deren räumlicher Einordnung und sind nicht im Sinne einer Ingenieurvermessung, z. B. für Planungszwecke, zu verwenden.

Die Lage der Aufschlüsse ist dem Aufschlussplan Anlage 1.3 zu entnehmen. In Anlage 2 sind die Aufschlussprofile und Rammdiagramme dokumentiert.

3.2 Laboruntersuchungen

Aus den Aufschlüssen wurden insgesamt 11 gestörte Bodenproben entnommen (siehe konkret Anl. 2).

An ausgewählten Proben wurden im vgs-eigenen bodenmechanischen Labor die aufgeführten bodenmechanischen Laborversuche vorgenommen.

Tab. 2: Laborversuche

lfd. Nr.	Versuchsart	Vorschrift	Anzahl
1	Sieb-/Schlamm-analyse	DIN 18 123	2

Aufgrund des Gewinnungsverfahrens der Proben mittels Kleinrammbohrungen kann nur Probenmaterial maximal bis zum Aufschlussinnendurchmesser gewonnen werden, so dass das darstellbare Korngrößenspektrum (ggf. einschließlich Kornverteilungslinien) auf den Bereich Ton bis i. W. Kies beschränkt ist. Dies schließt nicht aus, dass auch gröberes Korn vorhanden sein kann. Maßgeblich sind die textliche Schichtbeschreibung und die unter Punkt 4.3 vorgenommenen Einstufungen.

An den Aufschlussprofilen sind die Proben entsprechend ihrer Entnahmetiefe angetragen. Die Probenbezeichnung beginnt mit „GP“ für gestörte Probe, gefolgt von der vgs-Projektnummer und z. B. R1 für Rammkernsondierung Nummer 1. Die Nummerierung der Proben erfolgt jeweils für den entsprechenden Aufschluss von oben (Geländeoberkante) nach unten (Endteufe). So stellt beispielsweise R1.1 die oberste (erste) Probe aus RKS 1 dar. Bei der Bildung von Mischproben, beispielsweise zur Durchführung umweltrelevanter Untersuchungen, werden die verwendeten Einzelproben mit aufgeführt. Die Entnahme der Mischprobe bezieht sich jeweils auf niedrigsten und höchsten ermittelten Tiefen der Einzelproben. Die entsprechenden Probentiefen sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

Nicht verbrauchte Proben werden im vgs-eigenen Probenarchiv 3 Monate rückgestellt, so dass bei Bedarf weitere Untersuchungen möglich sind.

Die Laborprotokolle und Analyseergebnisse liegen in Anlage 3 diesem Bericht bei.

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologische Situation

Regionalgeologisch gesehen befindet sich der Standort im Norden der Pfälzer Mulde.

Als oberste von der Erosion verschont gebliebene Schicht des Tafeldeckgebirges streichen im Untergrund in weiten Teilen die Gesteine des Zechsteins, speziell der Stauf-Formation aus.

Die Stauf-Formation (zSt) setzt sich aus grobklastischen, maßgeblich fluviatil gebildeten Sedimenten zusammen. Sie besteht aus intensiv rot bis rotbraun gefärbten, schluffreichen Sandsteinen und Konglomeraten. Typisch sind primär recht hohe Gehalte an Geröllen und Lithoklasten in Sandkorngröße. Lokal erscheinen an der Basis der Stauf-Formation einige Dezimeter bis Meter mächtige Sandsteine, die mit aufgearbeitetem Rotliegend-Material (Tonsteine) durchsetzt sind. Es folgen mehr oder weniger stark verfestigte, schlecht sortierte schluffige Fein- bis Grobsandsteine mit wechselnder, oft auch schwacher Geröllführung. Über diesem mehrere Zehner Meter mächtigen Basisbereich mit Sandsteinen und Konglomeraten folgen relativ homogene, massig erscheinende „Formsande“, bis 45 m mächtig. Es sind intensiv rot bzw. hellrostbraun gefärbte, nahezu geröllfreie bzw. geröllarme Fein- bis Mittelsandsteine (lagenweise grobsandig) mit einem Schluffanteil und geringer Verbandfestigkeit. Sie sind teilweise gebleicht und mit vereinzelt Manganmineralisationen durchsetzt. Neben Einzelgeröllen im Millimeterbereich sind einige wenige fein- bis grobkiesige Gerölllagen enthalten. Lokal erscheint innerhalb dieser Formsand-Abfolge ein ca. 1 m mächtiger tonig-schluffiger Abschnitt, der lateral durch Tongerölle und violett getönte Sandsteinpartien vertreten wird.

Den Formsanden lagert erosiv ein Konglomerathorizont auf. Meist beginnt er zweigeteilt; nach einer ersten ca. 1,5 m mächtigen Geröllschüttung treten abermals 4-6 m weitgehend geröllfreie Sandsteine auf. Erst darüber setzt eine über mehrere Zehner Meter (ca. 50 m) nahezu geschlossene Konglomerat-Abfolge ein. Dichtgepackte Konglomerate mit komponentengestütztem Gefüge wechseln mit geringmächtigen sandigen Einschaltungen. Die wiederholt eingeschalteten schluffigen Sandsteine und die einige Meter mächtigen Formsande der obersten Stauf-Formation sind oft mit Dolomitzementen bzw. mit eisenschüssigen Ablaugungskavernen durchsetzt. Oberflächennah sind diese Sandsteinpartien sehr bunt. Anstelle monotoner Rot- bzw. Braunrot-Töne zeigt sich dort ein weites Farbspektrum von Weiß, Gelb, Violett, Rot, Braun, Grau und Schwarz.

Im Hangenden (oberhalb) der Festgesteinsschichten schließen sich quartäre Lockergesteine aus dem ortsständigen und umgelagerten Festgesteinszersatz an.

Die natürlich gewachsenen Verhältnisse sind durch den Bau der Eisenbahnstrecke, sowie diverse Straßen-, Tiefbau- und Geländeregulierungsarbeiten in unterschiedlichem Maße überprägt.

Geologische Untergrundschwächen sind nicht zu erwarten. Das Untersuchungsgebiet gehört nach DIN 4149 (Fassung 2005) zur Erdbebenzone 0 und Untergrundklasse R.

4.2 Baugrundsichtung, Schichteigenschaften

Auf der Grundlage der ingenieurgeologischen Situation, der durchgeführten Baugrundaufschlüsse und ihrer Interpretation werden am Standort im erkundeten, bautechnisch relevanten Tiefenbereich folgende Schichten mit jeweils ähnlichem bodenmechanisch-/ grund-/ erdbautechnischen Verhalten unterschieden.

<u>Schicht 1:</u>	Auffüllung
<u>Schicht 2:</u>	Verwitterungsschutt
<u>Schicht 3.1:</u>	Festgestein, VZ - VE

Oberboden, natürlich anstehend und/oder aufgefüllt, wurde entlang der Trasse nicht angetroffen. Kalkulatorisch sollte außerhalb der befestigten / aufgefüllten Flächen von einer Oberbodenmächtigkeit i.M. von 0,20 m ausgegangen werden.

Oberboden ist ein schützenswertes Gut, gemäß BBodSchV in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor der Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Er ist gesondert vor Beginn der Bautätigkeit abzuschleppen, fachgerecht zu lagern und in die Bodenklasse 1 nach DIN 18300 einzuordnen. Mutterboden/Oberboden ist entsprechend seiner Funktion zu verwerten.

Die **Klassifizierung der Festgesteine** erfolgt vorrangig nach dem Verwitterungsgrad entsprechend Merkblatt UT 3.

Tab. 3: Verwitterungsgrade der Festgesteine

Unterschicht	Bezeichnung	Code nach UT 3
1	zersetzt bis entfestigt	VZ - VE
2	angewittert bis unverwittert	VA - VU

Die **Klassifizierung der Lockergesteine** gemäß DIN EN ISO 14688-1 erfolgt bei grob- und gemischtkörnigen Böden (einschl. GU*/GT* bis < 40 % Feinkorn) nach der Korngrößenverteilung und bei feinkörnigen Böden nach den bestimmenden plastischen Eigenschaften. Zusätzlich wird bei gemischtkörnigen Böden die Unterscheidung des Feinkorns nach Ton- und Schluffkorn sowohl

nach der Korngröße als auch den plastischen Eigenschaften gewichtet. Hierzu ist anzumerken, dass bereits ab Feinkorngehalten von ca. 15 ... 20 % diese zunehmend die Bodeneigenschaften dominieren.

Hinsichtlich der Kurzzeichen werden die gebräuchlichen Bezeichnungen nach DIN 4022 weiterverwendet.

Den Schichten werden anhand der Ergebnisse der Felduntersuchungen, der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie aufgrund von Analogie- bzw. Erfahrungswerten die nachfolgend beschriebenen bzw. tabellarisch zusammengefassten bodenmechanischen Eigenschaften und Klassifizierungen zugeordnet.

Eingeklammerte Angaben in den Tabellen bedeuten *untergeordnet vorhanden / gegeben oder möglich*, d. h. kalkulatorisch, planerisch und ausführungsseitig zu berücksichtigen.

Schicht 1: Auffüllung

Bei den unter Schicht 1 zusammengefassten Böden handelt es sich um anthropogene, also nicht natürlich abgelagerte Schichten. Diese werden zum Zwecke der detaillierten Beschreibung weiter unterteilt in

<u>Schicht 1.1</u>	Auffüllung, Kies
<u>Schicht 1.2</u>	Auffüllung, Sand.

Bis in Tiefen von 5,0 m u. GOK wurden die Auffüllungsschichten in dem Aufschluss RKS 10 (Dammschüttung östlich vom Bahnsteig) nicht durchteuft. In RKS 11 und RKS 12 wurden Auffüllungen in einer deutlich geringeren Mächtigkeit von 0,5 m bis 1,0 m angetroffen.

Schicht 1.1: Auffüllung, Kies

Schicht 1.1 – Auffüllung, Kies ist in RKS 12 verbreitet und weist Mächtigkeiten von 1,0 m auf. Sie umfasst Gleisschotter und andere Auffüllungen, welche überwiegend aus Kieskorn, sicherlich zu einem gewissen Umfang auch mit Stein-/ Blockanteilen, bestehen und steht direkt oberflächlich an.

Es handelt sich um sehr schwach schluffige, schwach sandige, sehr schwach steinige bis steinige Kiese in lockerer bis mitteldichter Lagerung.

Schicht 1.1 weist eine (dunkel-) graue Farbe auf und wird in Tabelle 3 beschrieben / klassifiziert. Fremd Beimengungen wurden innerhalb der kiesigen Auffüllungen in geringen Mengen (< 10%) in Form von Betonresten und Keramik angetroffen.

Tab. 4: Eigenschaften / Klassifizierungen Schicht 1.1 – Auffüllung, Kies

Schichtbeschreibung	
Bodenart (Kurzzeichen lt. DIN 4022)	G, u'', s', x'' – x (y'')
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht
Bautechnische Eigenschaften	
Scherfestigkeit (DIN 18 196)	groß
Zusammendrückbarkeit (DIN 18 196)	gering
Durchlässigkeit (Bereiche nach DIN 18130)	stark durchlässig
Verdichtungsfähigkeit (DIN 18 196)	gut
Witterungs-, Wasser- und Erosionsempfindlichkeit (DIN 18 196)	gering
Erdbautechnische Eignung (DIN 18 196)	geeignet
Bautechnische Klassifizierungen	
Bodengruppen (DIN 18 196)	[GW] A
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB 09)	GW → F 1
Bodengruppen (ZTV A-StB 12, Anhang 1)	grobkörnige Böden

Schicht 1.2: Auffüllungen, Sand

Schicht 1.2 – Auffüllungen, Sand wurde in den Aufschlüssen RKS 10 und RKS 11 angetroffen. Generell schwanken die angetroffenen Mächtigkeiten zwischen 0,5 m und 5,0 m. Die Schicht 1.2 steht oberflächlich an.

Anhand der Korngrößenzusammensetzung ist die Schicht 1.2 als schwach schluffiger bis schluffiger, schwach kiesiger bis kiesiger, gelegentlich sehr schwach steiniger oder steiniger Sand aus Sandstein bzw. Sandsteinersatz anzusprechen. Die Lagerungsdichte der (dunkel-) grauen, graubraunen, (hell-) braunen bis hellrotbraunen Sande ist als locker zu klassifizieren.

In Auffüllungen der Schicht 1.2 wurden innerhalb der Aufschlüsse gelegentlich Fremd Beimengungen in Anteilen von max. 10 % in Form von Plastik und Gleisschotterresten angetroffen.

Tab. 5: Eigenschaften / Klassifizierungen Schicht 1.2 – Auffüllung, Sand

Schichtbeschreibung	
Bodenart (Kurzzeichen lt. DIN 4022)	S, u' - u, g' – g, (x'', x)
Lagerungsdichte	locker
Bautechnische Eigenschaften	
Scherfestigkeit (DIN 18 196)	groß
Zusammendrückbarkeit (DIN 18 196)	mittel
Durchlässigkeit (Bereiche nach DIN 18130)	durchlässig bis stark durchlässig
Verdichtungsfähigkeit (DIN 18 196)	gut
Witterungs-, Wasser- und Erosionsempfindlichkeit (DIN 18 196)	gering
Erdbautechnische Eignung (DIN 18 196)	geeignet
Bautechnische Klassifizierungen	
Bodengruppen (DIN 18 196)	[SW, SU] (A)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB 09)	SW → F 1 SU → F 2
Bodengruppen (ZTV A-StB 12, Anhang 1)	grobkörnige Böden

Schicht 2: Verwitterungsschutt

Schicht 2 – Verwitterungsschutt umfasst den grob- und gemischtkörnigen, ortständigen und umgelagerten Festgesteinszersatz. Er steht unterhalb der Schichten 1 – Auffüllung an und lagert meist direkt dem zersetzten bis entfestigten Festgestein (Schicht 3.1) auf.

Die Schichtoberkante wurde nur in RKS 11 in einer Tiefe von 0,5 m und in RKS 12 in 1,0 m erkundet. Angetroffen wurde der Verwitterungsschutt in einer geringen Mächtigkeit von 2,5 m bis 2,6 m. Nach seiner Korngrößenzusammensetzung ist er als wechselnd schluffiger, schwach grobsandiger Fein- bis Mittelsand zu beschreiben. Die Lagerungsdichte der hellbraunen bis weißen Sande ist als locker und locker bis mitteldicht einzuschätzen.

Tab. 6: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Verwitterungsschutt

Schichtbeschreibung	
Bodenart (Kurzzeichen lt. DIN 4022)	fS - mS, u' – u*, gs'
Lagerungsdichte	locker, locker - mitteldicht
Bautechnische Eigenschaften	
Scherfestigkeit (DIN 18 196)	mittel bis gering
Zusammendrückbarkeit (DIN 18 196)	mittel
Durchlässigkeit (Bereiche nach DIN 18130)	durchlässig (schwach durchlässig)
Verdichtungsfähigkeit (DIN 18 196)	mittel bis gut
Witterungs-, Wasser- und Erosionsempfindlichkeit (DIN 18 196)	mittel
Erdbautechnische Eignung (DIN 18 196)	brauchbar bis geeignet
Bautechnische Klassifizierungen	
Bodengruppen (DIN 18 196)	SW, SU, SU*
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB 09)	SW → F 1 SU → F 2 SU* → F 3
Bodengruppen (ZTV A-StB 12, Anhang 1)	grob- und gemischtkörnige Böden

Schicht 3.1: Festgestein, VZ - VE

Wie bereits unter Pkt. 4.1 eingehend erläutert, liegen im Untersuchungsgebiet unter einem quartären Lockergesteinspaket überwiegend die Festgesteine der Stauf-Formation vor.

Erkundet wurde das Festgestein in RKS 11 ab 3,1 m u. GOK und in RKS 12 ab 3,5 m u. GOK. Bis zur Endteufe der Sondierungen konnte die Schicht 3.1 mittels Rammkernsondierung 1,1 m bis 1,2 m aufgeschlossen werden. Vermutlich fällt die Festgesteinsoberfläche leicht nach Südosten ein.

Die Stauf-Formation wird am Standort vorwiegend aus relativ feinkörnigen, braunen Sandsteinen aufgebaut. Farblich variiert das Spektrum im Sandstein zwischen hellbraun, hellrotbraun und (hell-) grau.

Infolge des Witterungseinflusses liegen die Sandsteine oberflächennah im zersetzten bis entfestigten Zustand vor. Die Übergänge zwischen den einzelnen Verwitterungszuständen sind fließend, was eine eindeutige Grenzziehung anhand kleinkalibriger Aufschlüsse erschwert bzw. teils unmöglich macht.

Die Schicht 3.1 weist eine plattige Schichtung auf. Hinsichtlich ihrer Festigkeit sind die angetroffenen Sandsteine als sehr mürbe zu beschreiben.

Vollständig zersetzt überwiegen die Lockergesteinseigenschaften, so dass das völlig zersetzte Festgestein in die Schichten 2 – Verwitterungsschutt eingestuft wird.