

Dr.-Ing. Josef Hintner Dr.-Ing. Daniel Renk Dr.-Ing. Thomas Scherzinger Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 7661/93 91-0 · Fax 076 61/93 9175
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

Kirchzarten, 12. März 2019/Sp-gl

B31 - West: Variantenuntersuchung Breisach - Freiburg

 Geotechnische Stellungnahme zu den Untergrundverhältnissen im Bereich geplanter Trassenvarianten

Unsere Auftragsnummer: 18262/W-Sp

Regierungspräsidium Freiburg

Referat 44 - Straßenplanung

Bissierstraße 7

79114 Freiburg

Geotechnische Stellungnahme Nr. 3

1 Veranlassung

Das Regierungspräsidium Freiburg plant den Ausbau der B 31 West zwischen Freiburg und Breisach. Es sind mehrere Trassenvarianten vorgesehen. Die Planung erfolgt durch das Ingenieurbüro Fichtner Water and Transportation, Freiburg.

Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, hat bereits mit der Geotechnischen Stellungnahme Nr. 2 vom 17.01.2019 Angaben zu den Untergrundverhältnissen der Varianten V3 bis V9 ausgearbeitet. Diese Stellungnahme wird mit der vorliegenden Stellungnahme nun um die Varianten V1 und V2 ergänzt.

2 Unterlagen

- Fightner Water and Transportation, Freiburg:
 - ▶ [U1] Vorplanung verschiedener Trassenvarianten, per Mail am 16.11.2018 erhalten



• Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 4, Ref. 44:

[U2] Gutachten zur B 31 West, Aufsteller: Enmotec, 1990 sowie 1995 und RP Freiburg, 1993

• Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 9 (LGRB):

 [U3] Schichtenverzeichnisse aus der Aufschlussdatenbank, per Mail am 19.11.2018 sowie am 04./05.12.2018 erhalten

• Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:

- ▶ [U4] geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
- [U5] allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Geotechnische Beratung

3.1 Recherche und Datengrundlage

Auf Grundlage der geologischen Karte des LGRB [U5] wurden die Trassenvarianten V3 bis V9 [U1] im Rahmen der Untersuchungen für die bereits angefertigte geotechnische Stellungnahme Nr.2 in jeweils 10 Bereiche mit ähnlichen Baugrundverhältnissen eingeteilt. Die Varianten V1 und V2 wurden mit vorliegender Geotechnischer Stellungnahme ergänzend, nach demselben Prinzip, in die Bereiche V1-1 bis V1-4 bzw. V2-1 bis V2-6 eingeteilt (siehe Anlage 1). Zudem wurden Ergebnisse aus Baugrundgutachten im Bereich der Trassenvarianten [U2], der Aufschlussdatenbank des LGRB [U3] sowie dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik [U4] zusammengetragen, in die Anlage 1 eingearbeitet und ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind für die eingeteilten Bereiche der Trassenvarianten V1 bis V9 in der Anlage 2 tabellarisch dargestellt.

3.2 Baugrundverhältnisse

Eine erste Übersicht der Baugrundverhältnisse geben die geologischen Einheiten der geologischen Karte des LGRB (s. Anlage 2), anhand derer auch die Bereichsgrenzen der Bereiche eingeteilt wurden (s. Anlage 1). Die Grenzen der geologischen Einheiten der Karte des LGRB sowie auch die Bereichsgrenzen haben lediglich einen orientierenden Charakter. Abweichungen und Überschneidungen der Bereichsgrenzen bzw. der Bereiche sind deshalb



nicht auszuschließen und wahrscheinlich. Die Aufschlüsse vorhandener Gutachten und des LGRB [U2 bis U5] geben punktuell nähere Informationen über den Baugrund. Diese sind jedoch nicht als repräsentativ für den gesamten Bereich anzusehen.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass es sich bei der tabellarischen Einordnung der Baugrundverhältnisse um eine Recherche auf der Grundlage verfügbarer Daten handelt. Insofern können in-situ Abweichungen von den gemachten Angaben möglich und wahrscheinlich sein. Daher sind im Zuge der weiteren Planung die gemachten Angaben durch Baugrunderkundungen in-situ zu verifizieren.

3.3 Gründungsempfehlung

Anhand der vorhandenen Daten wurde eine unverbindliche Gründungsempfehlung der eingeteilten Bereiche in die Anlage 2 mit aufgenommen. In Anbetracht der vorliegenden Baugrundverhältnisse des jeweiligen Bereiches sind demnach bereichsweise:

- ▶ Bodenaustausch- oder Bodenverbesserungsmaßnahmen,
- keine Maßnahmen bzw. lokale Bodenaustausch- oder lokale Bodenverbesserungsmaßnahmen oder auch
- pfahlähnliche Tiefgründungsmaßnahmen

für die Herstellung eines ausreichend tragfähigen Straßenplanums, nach dem Abtrag des Oberbodens, vorzusehen.

3.3.1 Bodenaustausch- oder Bodenverbesserungsmaßnahmen

Bodenaustausch: In Bereichen, in denen voraussichtlich **feinkörnige, bindige Böden der Decklage** anstehen (Tone u. Schluffe), ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} \ge 45$ MN/m² (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) auch durch Nachverdichtung nicht erreicht wird, weshalb in diesen Bereichen z. B. ein Bodenaustausch aus geeigneten körnigen, weit gestuften und gut verdichtbaren Materialien erforderlich ist (z. B. GW nach DIN18196). Bei Annahme eines Wertes $E_{V2} \sim 5$ bis 10 MN/m² auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,40 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist.



Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe: Anstelle eines Bodenaustausches (s. o.) kann die erforderliche Tragfähigkeit im Planum (Decklage) auch durch eine Bindemittelzugabe erreicht werden, sofern homogene Baugrundverhältnisse vorliegen. Für eine Kostenschätzung kann bei o. g. Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 2 bis 3 M.-% Bindemittel / Mischbinder bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen ist, was im Zuge der Baumaßnahme vorab in Testfeldern zu überprüfen ist.

3.3.2 Keine Maßnahmen bzw. lokale Bodenaustauschmaßnahmen oder lokale Bodenaustauschmaßnahmen oder lokale Bodenaustauschmaßnahmen

In Bereichen in denen **gemischt- bis grobkörnige Böden** anstehen (Kiese und Sande), ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum (Bodenschicht) geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45~\text{MN/m}^2$ durch Nachverdichtung weitgehend erreicht werden kann. Dann ist kein Bodenaustausch unterhalb des Oberbaus erforderlich. Da jedoch nicht auszuschließen ist, dass lokal Böden mit höherem Feinanteil vorhanden sind, sollten zumindest bereichsweise die Maßnahmen aus Kapitel 3.3.1 berücksichtigt werden.

3.3.3 Pfahlähnliche Gründungsmaßnahmen

In den Bereichen V1-4 und 10a/b bzw. V2-6 befindet sich das Planum in zumeist weichen und häufig organischen, feinkörnigen Böden (Torfe/Mudde, organische Schluffe und Tone) mit variierender Mächtigkeit zwischen ca. 0,5 und > 2,5 m. Bei den gegebenen Verhältnissen sind daher aller Voraussicht nach Maßnahmen zur Tiefgründung bzw. zur tieferreichenden Bodenverbesserung notwendig. Es bestehen aus geotechnischer Sicht verschiedene Möglichkeiten der Tiefgründung. Vom Grundsatz her können z. B.:

- Pfähle (z. B. Verdrängungsbetonsäulen, Rammpfähle) oder
- Pfahlähnliche Systeme (z. B. Rüttelstopfsäulen, Betonrüttelsäulen, CSV Säulen)

zum Einsatz kommen. Die Wahl der Art der Tiefgründung ist u. a. von der Bodenschichtung und den Bodeneigenschaften sowie der Belastung abhängig.



4 Belastung / geogene Belastung

Aus den uns vorliegenden Quellen können keine Aussagen zur Belastung / geogenen Belastung des Plangebietes abgeschätzt werden.

Nach beiliegender Karte des Landratsamtes Breisgau – Hochschwarzwald (s. Anlage 3) liegt das Plangebiet außerhalb von Bereichen mit bergbaubedingter Schwermetallbelastung.

Späth (Projektbearbeiter)

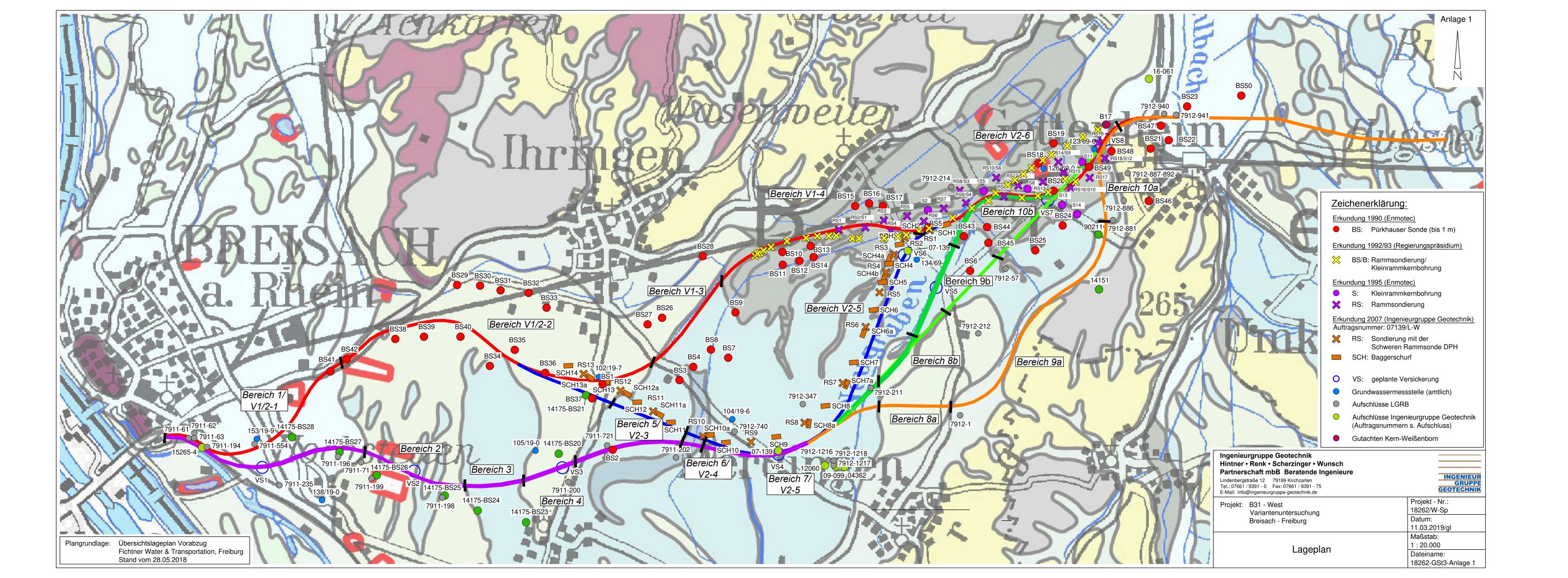
Dr. Wunsch (Projektleiter)

Anlagen:

- 1 Lageplan, M 1: 20.000
- 2 Tabellarische Zusammenfassung der Untergrundverhältnisse mit unverbindlicher Gründungsempfehlung
- 3 Karte des Landratsamtes Breisgau Hochschwarzwald zur bergbaubedingten Schwermetallbelastung

Verteiler:

- Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 4, Ref. 44, Herrn Dörr, 1-fach und vorab per E-Mail: bernd.doerr@rpf.bwl.de
- FICHTNER Water & Transportation GmbH, Freiburg, per E-Mail: raimund.gier@fwt.fichtner.de



Geologische Bereiche und Gründungsempfehlung

Projekt: B31 - West

Variantenuntersuchung
Ort: Breisach - Freiburg
Auftrag: 18262/W-Sp



geol. Einheit nach der Mächtigkeit d. Beschreibung nach der RP 93 (Kern Bohrungen LGRB IGG Enmotec 1990 Enmotec 95 Gründungsempfehlung Bereich geol. Karte des LGRB geol. Karte des LGRB Weißenborn Oberbodens 7911-235: Auffüllung, ab ca. 1,1m u. GOF Mittelkies, ab ca. 2m u. GOF Grobkies 15265-4: Schluff bis ca. 2m BS41: Schwemlöß, u. GOF, darunter dicht Ton und Schluff. gelagerte Rheinkiese lehmig, humos, bis ca. 7911-61/62/63: bis ca. 2-3m u. 0,3m u. GOF, darunter sandig, meist schwach kiesig bis kiesig, Bodenaustausch / GOF Schluff, darunter 14175: BS26+BS27: Schluf Älterer Auenlehm ca. 0,1m bis 0,3m Schluff bis 0,7m u. GOF, darunter Lößlehm bis ca. V1/2-1 schwach humos, graubraun Bodenverbesserrung bis ca. 1,2m u. GOF dann (darunter Kiese und Sande) Ton bis ca. 2m u. GOF, darunter Rheinkiese 7911-194/554/196: 1,0 m u. GOF Schluff bis ca. 1,3-1,5m u. GOF darunter Kiese 14175-BS21: Ton bis ca. 0,9m u. GOF, dann Schluff bis ca. 2,3m u. GOF, BS35-40, BS42, BS1, Schluff, tonig, sandig, lokal schwach kiesig, darunter Rheinkiese Hochflutsediment BS27: Schwemmlöss, Bodenaustausch / 07139- SCH14: Kiese und V1/2-2 meist kalkfrei, graubraun bis gelbbraun ca. 0,3m bis 0,8m Lösslehm u. Löss bis ca. der Niederterrasse Bodenverbesserrung (darunter Kiese und Sande) Sande ab ca. 0,3m u. GOF SCH 13, 13, 12a/RS13, 12: Schluff bis ca. 1-2m u.GOF darunter Kiese und Sande 7911-71/199/198 : Schluff bis 0,8 4175: BS25+BS26: Ton bis Schluff, tonig, sandig, lokal schwach kiesig, Hochflutsediment Bodenaustausch / meist kalkfrei, graubraun bis gelbbraun (darunter Kiese und Sande) 2 1,5m u. GOF, darunter Sand und ca. 1,5m u. GOF ca. 0,05m bis 0,4m der Niederterrasse Bodenverbesserrung darunter Rheinkiese Kies Frische Schotter bis kiesige Sande in zwei Grol Fein-Zyklen Gerölle gut gerundet, im Graben auch kalkig un 14175: BS23 + BS24 Ton keine Maßnahmen bzw. 3 grau, am Grabenrand wegen lokalem Einfluß bis ca. 1,5m, darunter lokal Bodenaustausch/ Neuenburg-Formation Bodenverbesserrung kalkarm und bunt. Von S nach N abnehmende Rheinkiese Korngrößen (bereichsweise überlagert von Ton/Schluff) 08008: Eine wechselhaft Neuenburg-Formation dicke Decklage (0,3 bis 3,0 keine Maßnahmen bzw. m, im Mittel ca. 1,7 m dick) V1-3 lokal Bodenaustausch/ siehe Bereiche 2 und 5 ca. 0,2m bis 0,6m Hochflutsediment aus feinkörnigen Erdstoffer Bodenverbesserrung der Niederterrasse überlagert den Tieferen Intergrund aus Rheinkiese 07139: SCH1: Mutter-/ Torf, häufig zersetzt und erdig, lokal wenig Enmotec 90: BS9-20,43,44,48,49, RP93 und Enmotec 95: alle Ackerboden bis ca. 0.55m u zersetzt, lokal schluffig-tonig, dunkelbraun bis Aufschlüsse:
i. d. R. bis ca. 0,5 bis >2,5m u. GOF Torfe und Mudden, darunter GOF, darunter Kies pfahlähnliche V1-4 Junge Moorbildung schwarzbraun, z. T. an der Basis mit Kalktuffca. 0,3m bis 0,8m SCH2+3: bis 1,3m u. GOF Tiefgründungsmaßnahmen oder Wiesenkalklagen Schluff, darunter Kiese und Kiese und Sande (darunter Kiese und Sande) Sande 14175: BS20: Ton his ca Schluff, tonig, sandig, lokal schwach kiesig, Hochflutsediment 7911-200: Schluff bis ca. 0,5m 0,7m u. GOF Bodenaustausch / 4 meist kalkfrei, graubraun bis gelbbraun ca. 0,15 bis 0,5 dann Schluff bis ca. 1,4m u der Niederterrasse u. GOF, darunter Kies Bodenverbesserrung (darunter Kiese und Sande) GOF, darunter Rheinkiese Frische Schotter bis kiesige Sande in zwei Gro 07139: SCH11+11a+12, Fein-Zyklen RS11: . Gerölle gut gerundet, im Graben auch kalkig keine Maßnahmen bzw. 7911-721: Schluff bis ca. 2,5m u. ab ca. 0,4m u. GOF Kies BS2:Mu bis ca. 0,4m u. und grau, am Grabenrand wegen lokalem lokal Bodenaustausch/ Neuenburg-Formation ca.0,3m bis 0,4m V2-3 (locker bis mitteldicht) GOF, darunter Kies und Feinsand GOF, darunter Kies (alpin) Einfluß kalkarm und bunt. Von S nach N Bodenverbesserrung 09099: bis 0,3m u. GOF abnehmende Korngrößen Mutterboden, darunter Kies (bereichsweise überlagert von Ton/Schluff) Schluff/Ton, lokal sandig-kiesig, meist kalkfrei humos bis anmoorig, häufig mit Torflagen, 7911-202: Schluff bis ca. 0,4m u. Holozäne Bodenaustausch / graubraun bis schwarz, lokal Übergänge zu GOF. ca. 0,3m bis 0,4m V2-4 Bodenverbesserrung Altwasserablagerung darunter Kiese Niedermoor (darunter Kiese und Sande) 07139, 12060 Frische Schotter bis kiesige Sande in zwei Gro 04362:SCH/RS 7912-740/1216/1217/1218/347: 9+10+8+7+6+5+4+3+2+1: Fein-Zyklen ca. 0,2m bis 0,3m Gerölle gut gerundet, im Graben auch kalkig ur Schluff bis ca. 0,1m bis 0,4m u i.d.R. ca. lockere bis keine Maßnahmen bzw. im nördlichen Neuenburg-Formation grau, am Grabenrand wegen lokalem Einfluß GOF, darunter Kiese mitteldichte Rheinkiese, lokal Bodenaustausch/ V2-5 Bereich ab SCH5: Bodenverbesserrung kalkarm und bunt. Von S nach N abnehmende 7912-211: Schluff bis ca. 1,5m ι Überlagerungen/ bis ca. 0,5m Zwischenschichten 0,5 bis Korngrößen GOF, darunter Kiese (bereichsweise überlagert von Ton/Schluff) 1m mächtig aus Ton und Schluff 7912-212: bis ca. 1m u. GOF Schluff, tonig, sandig, lokal schwach kiesig, Hochflutsediment Bodenaustausch / 8a/b meist kalkfrei, graubraun bis gelbbraun Schluff. der Niederterrasse Bodenverbesserrung (darunter Kiese und Sande) darunter Sand und Kies 14151: bis ca. 0,3m u. GOF Schluff, wechselnd tonig-sandig, mehr oder Mutterboden, S14: Schwemmlös darunter Schluff (lössartig) bis ca. 0,9m u. GOF weniger humos, 7912-1/881: Lehm bis ca. 1.3m i lokal schwach kalkhaltig, graubraun bis ois ca. > 5m u. GOF möglich darunter Torfe und Bodenaustausch / GOF, dann nach unten immer 9a gelbbraun (Material umgelagerter Kulturböden) lokal mit grusigen/kiesigen Einschaltungen Abschwemmmassen/ Löss Bodenverbesserrung 90211: Feinsand. organ. Böden bis ca eniger verlehmter Kies, darunte Schluff und Torf bis ca. 2m 1,3m u. GOF, Kies (darunter Kiese und Sande) u. GOF, darunter Kies und darunter Kiese Sand Frische Schotter bis kiesige Sande in zwei Grol Fein-Zyklen keine Maßnahmen bzw. Gerölle gut gerundet, im Graben auch kalkig un GOFTorf/Ton/ Schluff LGRB-7912-57: 9b Neuenburg-Formation grau, am Grabenrand wegen lokalem Einfluß lokal Bodenaustausch/ wechselnd, ca. 0,3m kalkarm und bunt. Von S nach N abnehmende Bodenverbesserrung darunter Kies Korngrößen (bereichsweise überlagert von Ton/Schluff) 7912-57 bis ca. 0,3m u. GOF Torf, S13:Torfe und darunter Schluff (bereichs 07139: SCH1: Mutter-/ Mudden bis ca. 2.7r organisch) bis ca. 0.7m u. GOF Torf, häufig zersetzt und erdig, lokal wenig ckerboden bis ca. 0,55m ι BS48,49,43,44 B17: Schluff bis u. GOF, darunter zersetzt, lokal schluffig-tonig, dunkelbraun bis darunter Kiese 10a/b GOF, darunter Kies 45.6.20.24.25: ca 1m u GOF Kiese pfahlähnliche ca. 0.3m bis 0.8m Junge Moorbildung schwarzbraun, z. T. an der Basis mit Kalktuff-7912-886/887-892: überwiegend darunter Kiese S8: organische SCH2+3: bis 1,3m u. GOF Torf, Lehm und Löss bis Tiefgründungsmaßnahmen V2-6 oder Wiesenkalklagen Ton und Schluff (bereichsweise Schluff, darunter Kiese und i.d.R. ca. 1m u. GOF und Sande Böden bis ca. 0,7m (darunter Kiese und Sande) organisch) mit örtlichen Sande u. GOF, darunter Kieseinlagerungen 7912-214: Schluff bis ca. 0,9m u GOF, darunter Kies und Sand

Anlage 2

GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Karte zur bergbaubedingten Schwermetallbelastung

Projekt: B31 - West

> Variantenuntersuchung Breisach - Freiburg

Anlage 3

Projekt - Nr.: 18262/W-Sp

Datum: 12.03.2019/gl

Maßstab: Dateiname:

18262-GSt3-Anlage 3

