

**INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK**

Sachverständige für Erd- und Grund-
bau nach Bauordnungsrecht

Beratende Ingenieure VBI

Dipl.-Ing. Robert Breder

Dr.-Ing. Josef Hintner

Dr.-Ing. Thomas Scherzinger

Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Mitgl. Ingenieurkammer Baden-Württemb.

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten

Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75

E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

Geotechnischer Bericht

**für die Erschließung des
Baugebiets „Neue Ortsmitte“
an der Kirchstraße
in Reute**

Auftraggeber:

Bürgermeisteramt Reute
Hinter den Eichen 2
79276 Reute

Unsere Auftragsnummer:

13089/Hi-D

Bearbeiter:

Herr Hintner / Frau Drefs

Ort, Datum:

Kirchzarten, 04. Juli 2013/d

Sparkasse Hochschwarzwald:

BLZ 680 510 04 · Konto 4 353 108

Sparkasse Freiburg-Nördl. Breisgau:

BLZ 680 501 01 · Konto 10 030 792

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Unterlagen	3
3	Baugrund	4
3.1	Baugrunderkundung	4
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	4
3.3	Geotechnische Klassifikationen	5
3.4	Wasserverhältnisse	6
4	Geotechnische Beratung	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Kanalbau	8
4.3	Verkehrsflächen	9
4.4	Allgemeine geotechnische Angaben zum Hochbau	11
4.5	Verwendung des Aushubmaterials	11
4.6	Versickerung von Niederschlagswasser	12
5	Schlussbemerkungen	13

Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan, M 1:750**
- 2 Ergebnisse der Baugrunderkundung, M_H 1:100, M_L 1:500**
schematisch in Schnitt 1 - 1 und 2 - 2 übertragen
- 3 Laborversuche**
 - 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
 - 3.2 Korngrößenverteilungen
 - 3.3 Konsistenzversuche
 - 3.4 Wassergehaltsbestimmungen
- 4 Geotechnische Klassifikationen**

Anhang

Baugebiete „Freiburger Straße Ost“ und „Neue Ortsmitte“
Gemeinde Reute
Schadstoffuntersuchungen

1 Veranlassung

Die Gemeinde Reute beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Neue Ortsmitte“, auf den Flurstücken Lgb.-Nrn. 805, 1233 bis 1246/2, 1304, 1306 bis 1308 und 2287, an der Kirchstraße in Reute. Planer ist die Rüdiger Kunst-Kommunal Konzept GmbH, Freiburg. Die Ingenieurgruppe Geotechnik GbR, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrenschaft auf Grundlage des Angebotes vom 29.01.2013 beauftragt, für die vorgesehene Erschließungsmaßnahme eine Baugrundbeurteilung und eine geotechnische Beratung auszuarbeiten, die alle maßgebenden geotechnischen Angaben zum Kanal- und Straßenbau, zur Bebaubarkeit des Geländes (Hochbau), sowie zur Grundwassersituation im Erschließungsgebiet enthält.

Ferner soll eine orientierende chemische / abfalltechnische Untersuchung und Bewertung im Zusammenhang mit anfallenden Aushubmaterialien durchgeführt werden. Diese Untersuchungen und die daraus resultierenden Ergebnisse werden seitens des Büros für Boden + Geologie, Solum, Freiburg, in einem gesonderten Bericht im Anhang abgehandelt.

2 Unterlagen

- **Gemeinde Reute:**
 - [U1] Lageplan Baugebiet, Abgrenzungsplan, M 1:1000
 - [U2] weitere Lagepläne verschiedener Entwürfe
- **Ingenieurgruppe Raupach & Stangwald, Schallstadt-Mengen:**
 - [U3] Lageplan mit Eintrag der Bohrpunkte und den gemessenen Höhen, M 1:500
- **Ingenieurgruppe Geotechnik GbR, Kirchzarten:**
 - [U4] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
 - [U5] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik GbR ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 10.06.2013 stichprobenartig durch fünf 1,2 m bis 3,0 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Infolge von Bohrwiderständen konnten die o. g. Bohrungen nicht tiefer niedergebracht werden. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden bzw. Fels, früher: DIN 4022) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden nach Lage und Höhe durch das Ingenieurgruppe Raupach & Stangwald, Schallstadt-Mengen, (s. [U3]), im Gelände eingemessen.

Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.3, Wassergehaltsbestimmungen, s. Anlage 3.4).

Die Erdstoffproben werden bis 4 Wochen nach Abgabe des Geotechnischen Berichts bei uns gelagert und anschließend entsorgt.

Die Bohrungen BS1, BS3 und BS4 wurden zu bauzeitlichen Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier und in der amtlichen Messstelle 0174/069-8, die ca. 900 m südlich des Baugebietes liegt, erfolgten **Stichtagmessungen**.

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das geplante Baugebiet „Neue Ortsmitte“ befindet sich am Ortsrand des Dorfzentrums Reute in unmittelbarer Nachbarschaft der katholischen Kirche. Das Baugebiet grenzt im Süden an bestehende Wohnbebauungen an. Im Westen und Osten grenzen nicht bebaute landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Östlich des Baugebietes verläuft die Kirchstraße (s. Anlage 1).

Die Geländeoberfläche (GOF) ist weitgehend eben ausgebildet. Das zur Bebauung vorgesehene Gelände wurde bisher als Ackerfläche bzw. Wiese genutzt.

Nach den Befunden aus den Bohrungen sowie der geologischen Karte von Baden-Württemberg 1:25.000, Blatt 7912, Freiburg i. Br.-NW, wird der Baugrund im Untersuchungsgebiet bis in Tiefen, die für die geplante Erschließung und Bebauung von Bedeutung sind, durch eiszeitliche Schwarzwaldkiese (Kiessande) aufgebaut. Im Bereich des Baugebiets werden die Kiessande von einer feinkörnigen bzw. bindigen Deckschicht überlagert.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde unter einer dünnen **Mutterbodenschicht** (Dicke ca. 10 cm) folgender Schichtenaufbau festgestellt:

- ▶ Die **Deckschicht** besteht aus **bindigen, schluffigen, tonigen Böden**, i. d. R. braune und graubraune, tonige Schluffe, bzw. schluffige Tone, die meist mehr oder minder schwach feinsandige bis sandige Anteile führen. Nach der DIN 18196 sind die bindigen bzw. feinkörnigen Erdstoffe als leicht bis mittelplastische Schluffe bzw. Tone, und örtlich auch als Sand-Schluff- bzw. Sand-Ton-Gemische einzustufen, die überwiegend eine steife bis steif/halbfeste Konsistenz (s. Anlage 3.3) aufweisen. Die Deckschicht wurde bis in Tiefen zwischen ca. 0,7 m und 1,2 m unter GOF angetroffen.
- ▶ Der tiefere Untergrund aus **Schwarzwaldkiesen** besteht aus graubraunen und rotbraunen sandigen bis stark sandigen Kiesen, die meist nur einen geringen Schluffanteil aufweisen (sog. grobkörnige Erdstoffe, s. Anlage 3.2). Erfahrungsgemäß können in den Schwarzwaldkiesen Sand-/bzw. Schlufflinsen vorhanden sein.
Im Baugebiet wurden die Kiessande bis zu einer Tiefe von ca. 3,0 m unter GOF aufgeschlossen. Es ist davon auszugehen, dass die Kiessande im Projektareal tiefer reichen, als für die geplante Erschließung und Bebauung maßgebend.

3.3 Geotechnische Klassifikationen

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von den in der Anlage 4 angegebenen Bodenklassen ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Grundwasserverhältnissen: Im Untersuchungsbereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (GWS) ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die durchlässigen Schwarzwaldkiese sind. Aufgrund der Überlagerung durch die gering durchlässige Deckschicht herrschen bei extrem hohen Wasserständen **gespannte Grundwasserverhältnisse**. In der bindigen Deckschicht können zudem Schichtwässer vorhanden sein. Nach eigenen Messungen sowie dem Grundwassergleichenplan für den Raum Colmar - Freiburg (Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999) strömt das Grundwasser etwa in westlicher bis nordwestlicher Richtung mit einem Gefälle von rund 0,4 %.

Festgestellter Grundwasserstand: In den bauzeitlichen Grundwassermessstellen sowie in der amtlichen Messstelle 0174/069-8 wurden folgende Wasserstände gemessen:

Messstelle	Datum	Wasserspiegel [mNN]	Flurabstand [m]
BS1	10.06.2013	199,62	1,63
	18.06.2013	199,53	1,72
	24.06.2013	199,47	1,78
BS3	10.06.2013	199,49	1,50
	18.06.2013	199,35	1,64
	24.06.2013	- *)	-
BS4	10.06.2013	199,27	1,38
	18.06.2013	- *)	-
	24.06.2013	- *)	-
0174/069-8	24.06.2013	200,06	-

*) Pegel verstopft bzw. abgerissen, nicht mehr messbar

Grundwasserschwankung und Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand):

Die Abschätzung der Grundwasserschwankung und des Grundwasserhöchststandes (Bemessungswasserstand) erfolgt mit Hilfe langjähriger Grundwasserstandsmessungen der amtlichen Grundwassermessstelle 0174/069-8 sowie aus Ergebnissen geohydrologischer Untersuchungen von Bauvorhaben in der näheren Umgebung.

Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung am 24.06.2013 lag der gemessene Grundwasserstand bei der Grundwassermessstelle 0174/069-8 ca. 0,12 m über dem langjährigen mittleren

Grundwasserstand in Höhe von MW = 199,94 mNN und ca. 0,32 m unter dem langjährigen mittleren Hochwasserstand von MHW = 200,38 mNN. Der höchste gemessene Wasserspiegel lag am 07.03.2009 bei HHW = 200,91 mNN.

Überträgt man diese Werte der Grundwasserspiegelschwankung auf das Baugebiet, ist für die Bebauung von folgenden maßgebenden Grundwasserstandswerten auszugehen:

	Westen	Osten
Mittlerer Wasserstand MW (extrapoliert)	199,0 mNN	199,4 mNN
Mittlerer Hochwasserstand MHW (extrapoliert)	199,5 mNN	199,9 mNN
Höchstes Hochwasser HHW (extrapoliert)	200,0 mNN	200,4 mNN

Als Bemessungswasserstand (BW) wird im Hinblick auf die Trockenhaltung und Auftriebssicherheit von Bauwerken üblicherweise von einem sog. 100-jährigen Grundwasserhochstand (HW_{100}) ausgegangen. Dieser lässt sich i. d. R. durch einen Zuschlag von einigen Dezimetern auf den bisher höchsten gemessenen Grundwasserstand (HHW) abschätzen. Da die Deckschicht jedoch nur wenig wasserdurchlässig ist und insbesondere nach Niederschlägen mit Schichtwässern gerechnet werden muss, wird für das Baugebiet der Bemessungswasserstand in Höhe der vorhandenen GOF festgesetzt.

$$BW = GOF$$

4 Geotechnische Beratung

4.1 Allgemeines

Das geplante Baugebiet „Neue Ortsmitte“ befindet sich in einem nahezu ebenen Gelände, dessen Untergrund aus einer feinkörnigen, bindigen Deckschicht und Schwarzwaldkiesen (Kiessande) besteht. Die Böden der Deckschicht sind als bedingt tragfähig einzustufen und weisen eine geringe Scherfestigkeit sowie eine starke Zusammendrückbarkeit auf. Ferner sind sie stark wasser- und frostempfindlich. Darunter folgen die grobkörnigen Schwarzwaldkiese, die i. d. R. gut tragfähig und je nach Feinkornanteil nicht bis nur wenig wasser- und frostempfindlich sind (Sandlinsen: stark wasser- und frostempfindlich).

Der größte Teil des Baugebiets ist für Wohnbebauungen vorgesehen. Im südöstlichen Bereich soll zudem ein Kindergarten errichtet werden. Zur Erschließung sind mehrere Straßen geplant. Der im südlichen Bereich von Ost nach West bereits bestehende Weg soll lagemäßig beibehalten werden (s. Anlage 1).

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen keine konkreten Angaben über die geplanten Erschließungsmaßnahmen (z. B. Straßenhöhen, Kanaltiefen, Einbindetiefe der Gebäude, usw.) vor.

Generell muss berücksichtigt werden, dass die Erdstoffe der Deckschicht im Bereich von Aushubsohlen stark wasser- und frostempfindlich sind, weshalb das Freilegen in der Witterung angepassten Abschnitten erfolgen muss und das freigelegte Planum unverzüglich mit einer Schutzschicht (z. B. Anordnung von Baustraßen) abzudecken ist. Die freigelegten Planen dürfen nicht mit schweren Baufahrzeugen befahren werden.

4.2 Kanalbau

Ausgehend von üblichen Kanaltiefen von bis zu ca. 2,5 m Tiefe (abgeleitet aus bestehenden Kanaltiefen) werden die Kanalsohlen in den Kiessanden der Schwarzwaldkiese zum Liegen kommen (s. Anlage 2). Wegen generell hohen Grundwasserständen müssen die Kanäle auftriebssicher und druckwasserdicht ausgelegt werden.

Kanalgräben: Für den Bau von Leitungen sind Gräben erforderlich. Grundsätzlich sind bei der Planung und der Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen nach den Vorgaben der DIN 4033 (Entwässerungskanäle und Leitungen) bzw. der EN1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen) erfolgen.

Sicherung: Aufgrund des vorhandenen Grundwassers ist damit zu rechnen, dass eine freie Abböschung der Kanalgräben bei o. g. Kanaltiefen nicht möglich ist. Es wird daher empfohlen, die Kanalgräben im Schutz eines Verbaus z.B. mit üblichen Verbaufeln auszuführen. Der Verbau muss kraftschlüssig hergestellt werden.

Wasserhaltung: Unter Zugrundelegung derzeitiger Grundwasserverhältnissen und o. g. Kanaltiefen wird bei den Grabungsarbeiten in den angetroffenen Grundwasserspiegel eingeschnitten. Bei Wasserständen bis etwa 0,5 m über der Baugrubensohle ist eine offene Was-

serhaltung möglich. Wird der Wasserspiegel angeschnitten, ist zur Entwässerung der Einbau eines ca. 0,2 m dicken Sohldräns (z. B. Splitt Körnung 2/8) erforderlich. Der Sohldrän muss dabei im Andeckverfahren eingebaut werden. Inwieweit eine offene Wasserhaltung bei den vorliegenden Wasserverhältnissen beherrschbar ist, sollte nach Vorliegen der konkreten Planung (Lage, Kanaltiefen usw.) durch Baggerschürfe im Vorfeld der Baumaßnahme überprüft werden.

Bei einer größeren Einbindung in das Grundwasser bzw. wenn eine offene Wasserhaltung nicht mehr beherrschbar ist, dann sind Wasserhaltungsmaßnahmen mit Absenkbrunnen erforderlich.

Für die Dimensionierung der Wasserhaltung kann für die Schwarzwaldkiese im Mittel ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \approx 10^{-4}$ m/s angesetzt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass lokal z.B. bei Rollkieslagen bzw. bei erhöhtem Feinkornanteil mit einem höheren oder geringeren Wasserandrang zu rechnen ist. Die Schwankung der Durchlässigkeitsbeiwerte dürfte zwischen $k_f = 10^{-3}$ und 10^{-5} m/s liegen.

Rohraufleger: Die Gründung der Kanäle kann in den Kiessanden erfolgen. Die Anforderungen an das Rohraufleger (z. B. Sandbett) sind mit dem Rohrhersteller abzustimmen. Sollten die Rohrleitungen im Bereich der Deckschicht zu liegen kommen, sind bei der Bemessung von Rohrleitungen die geringe Tragfähigkeit und die Witterungsempfindlichkeit der Deckschicht als Leitungsaufleger zu berücksichtigen.

Verfüllung: Die Leitungsräben und die Grabenverfüllungen müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach der Vorgabe der ZTVE-StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen, gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen (z. B. filterfeste sandreiche Kiessande mit Sandanteil ≥ 25 Gew.-%). Die vorhandenen Kiessande sind, falls sie nicht vernässt und abgetrocknet sind, vom Grundsatz her für die Verfüllen der Gräben geeignet (s. Abschnitt 4.5).

4.3 Verkehrsflächen

Der Straßenaufbau muss grundsätzlich den Vorgaben ZTVE-StB 09 und RStO 12 genügen.

Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus: Nach Abschieben des Mutterbodens sind die bindigen bzw. feinkörnigen Erdstoffe der Deckschicht vorhanden. Die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich u. a. aus der Frostempfindlichkeitsklasse der

Erdstoffe im Planum und deren Tragfähigkeit. Ausgehend von der Annahme einer Belastungskategorie Bk0,3/Bk1,0 und einer Straßenkategorie ES V nach RStO 12 (Wohnstraße, Wohnweg), einer Frosteinwirkungszone I, einer Frostempfindlichkeitsklasse F3, sowie ungünstigen Wasserverhältnissen (zeitweise Stau-/Schicht- bzw. Grundwasser) ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 von $d_{\min} = 65 \text{ cm}$.

Unterbau (Bodenaustausch):

Es ist davon auszugehen, dass im Planum (UK Frostschutzschichten) die geforderte Tragfähigkeit des Untergrundes von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht wird. Es ist daher ein **Bodenaustausch** aus körnigen, gut gestuften und gut verdichtbaren, jedoch nicht zwingend frostsicheren Erdstoffen unter der planmäßigen Frostschutzschicht vorzusehen. Ausgehend von einem geschätzten Wert $E_{V2} \approx 10 \text{ MN/m}^2$ im Erdplanum (durch statische Plattendruckversuche gem. DIN 18134 nachzuweisen) ergibt sich eine Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,3 bis 0,4 m. Die Schichtdicke des Bodenaustauschs ist abhängig von den auf dem Erdplanum erreichten E_{V2} -Werten und daher entsprechend anzupassen. Grundsätzlich sind aufgeweichte Erdstoffe zu ersetzen.

Auf einen Bodenersatz kann ganz oder teilweise verzichtet werden, wenn die Tragfähigkeit des Erdplanums durch Bindemittelzugabe dauerhaft auf einen Wert $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ verbessert wird. Dies ist in einem Testfeld durch statische Plattendruckversuche nachzuweisen. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 2 M.-% Bindemittel (Mischbinder: ca. 70% Weißfeinkalk / ca. 30% Feinzement) bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufügen ist.

Planum: Die anstehenden Erdstoffe sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und mit dem Bodenersatz bzw. der Frostschutz-/Tragschicht umgehend abzudecken ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den anstehenden feinkörnigen Böden und der darüber liegenden Trag-/Frostschutzschicht muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes aus sandreichem Kiessand (Sandanteil $\geq 25 \text{ Gew.-%}$) bestehen, sofern kein geeignetes geotextiles Trennvlies eingebaut wird.

Entwässerung der Frostschutz-/ Tragschicht: In die Frostschutz-/ Tragschicht einsickerndes Wasser kann sich auf den nur wenig wasserdurchlässigen Erdstoffen im Bereich des Planums aufstauen. Ausreichende Dränagemaßnahmen für den Oberbau sind deshalb vorzusehen.

4.4 Allgemeine geotechnische Angaben zum Hochbau

Berücksichtigung der Wasserverhältnisse: Da der Bemessungswasserspiegel im Bereich der GOF zu liegen kommt und sich versickerndes Niederschlagswasser auf den vergleichsweise gering wasserdurchlässigen Erdstoffen der Deckschicht aufstauen kann, sind die ins Erdreich einbindenden Bauteile gemäß Tab. 1 der DIN 18195-1 (Bauwerksabdichtungen Teil 1) gegen **drückendes Wasser von außen** abzudichten und auftriebssicher bis zur GOF auszubilden.

Gründung: Je nach Einbindungstiefe der geplanten Gebäude ins Gelände stehen im Gründungsbereich die Erdstoffe der Deckschicht, die nur bedingt zur Lastabtragung geeignet ist, bzw. die zur Lastabtragung gut geeigneten Kiessande an. Wir empfehlen, sowohl nicht unterkellerte als auch unterkellerte Gebäude auch in Hinblick auf erforderliche Abdichtungsmaßnahmen (s. u.) auf **tragenden Bodenplatten zu gründen**. Insbesondere im Bereich der Deckschicht können örtlich oder bereichsweise aufgeweichte Erdstoffe vorhanden sein, die durch einen **Bodenaustausch**, bestehend z.B. aus gut verdichteten Kiessanden, ersetzt werden müssen.

Die hier getroffenen Angaben sind allgemeiner und orientierender Art und ersetzen nicht geotechnische Untersuchungen und Beratungen für einzelne Bauobjekte.

4.5 Verwendung des Aushubmaterials

Wie bereits erwähnt, wurden Materialien insbesondere aus der Deckschicht durch das Büro für Boden + Geologie, Solum, Freiburg, stichprobenhaft auf Verunreinigungen untersucht. Die durchgeführten Untersuchungen und die daraus resultierenden Ergebnisse werden in einem gesonderten Ergebnisbericht des Büro Solum, abgehandelt. Dieser Bericht ist im Anhang beigefügt.

Aus geotechnischer Sicht sind die Materialien der Deckschicht wegen ihres bindigen Charakters bzw. aufgrund ihres relativ hohen Feinkornanteils **ohne Maßnahmen zur Bodenverbesserung** (Bindemittelzugabe) nur für untergeordnete Anschüttungen (z. B. zur Geländemodellierung) zu verwenden, wo spätere Setzungen und Nachsackungen in Kauf genommen werden können, d. h. wo keine Anforderungen an Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten gestellt werden.

Mit Hilfe der **Bodenverbesserung** kann die Tragfähigkeit der vorhandenen Deckschicht erhöht werden. Je nach Anforderung wird dem Boden sog. Mischbinder untergemengt. Allerdings muss hierbei mit einer Staubeentwicklung gerechnet werden. Deshalb ist im Vorfeld zu prüfen, inwieweit die vorhandene umliegende Wohnbebauung von dieser Maßnahme betroffen sein wird bzw. ob für die vorhandene Wohnbebauung die auftretende Staubeentwicklung zumutbar ist.

Das Aushubmaterial aus o. g. Schwarzwaldkiesen ist nach einer Aussortierung größerer Steine und Blöcke vom Grundsatz her auch für den Einbau in höherwertigen Geländeauffüllungen bzw. Verfüllung von Gräben geeignet, falls es beim Einbau einen geeigneten Wassergehalt aufweist, d.h. das Material darf beim Einbau nicht vernässt sein. Da die Schwarzwaldkiese im Grundwasseraquifer liegen, ist vor dem Wiedereinbau eine Abtrocknung des Materials erforderlich.

4.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005, sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, deren Durchlässigkeitsbeiwert k_f bei Wassersättigung im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Erfahrungsgemäß besitzen die schluffig, tonigen Erdstoffe der Deckschicht einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \ll 10^{-6}$ m/s und sind demnach für eine technische Versickerung nicht geeignet.

Die Kiessande der Schwarzwaldkiese sind zwar vom Grundsatz her für eine technische Versickerung geeignet ($k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s aus der Sieblinie MP1 mit Hilfe der Kozeny/Carman-Gleichung).

Bei den vorliegenden Verhältnissen (hoch anstehendes Grundwasser, eingeschränkte Versickerungsleistung bereits bei Mittelwasser, keine Versickerungsleistung bei sehr hohen Grundwasserständen, Mächtigkeit des Sickerwassers bezogen auf MHW (s. DWA-A 138) ca. 0,1 bis 0,4 m < 1,0 m) wird von einer technischen Versickerung von Niederschlagswasser abgeraten bzw. ist nach den Vorgaben des o. g. Arbeitsblatts i. d. R. nicht möglich.

5 Schlussbemerkungen

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Nach Vorlage einer konkreten Planung für die Erschließung müssen die Aussagen hinsichtlich des endgültigen Planungsstandes ausgewertet werden. Gegebenenfalls sind danach ergänzende Erkundungen erforderlich.

Wie bereits erwähnt, sind die im vorliegenden Bericht getroffenen Angaben allgemeiner und orientierender Art. Für die jeweiligen Bauobjekte empfehlen wir daher ergänzende gezielte geotechnische Untersuchungen durchführen zu lassen.

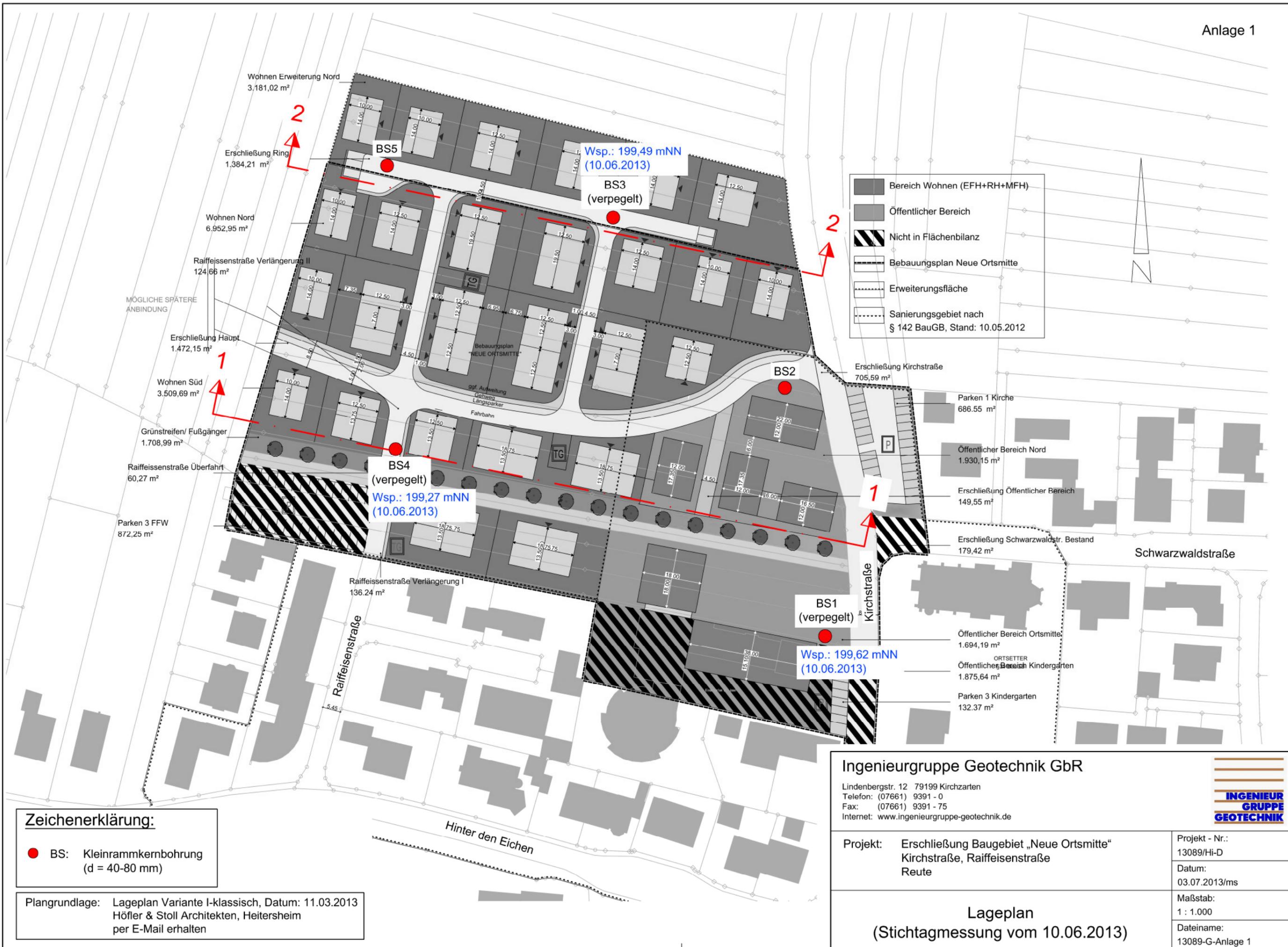
Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse gilt grundsätzlich die Empfehlung, mit allen Baumaßnahmen nur so gering wie möglich ins vorhandene Gelände einzubinden.



Drefs
(Projektbearbeiterin)



Hintner
(Projektleiter)



Zeichenerklärung:

● BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)

Plangrundlage: Lageplan Variante I-klassisch, Datum: 11.03.2013
Höfler & Stoll Architekten, Heitersheim
per E-Mail erhalten

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR
Lindenbergr. 12 79199 Kirchzarten
Telefon: (07661) 9391 - 0
Fax: (07661) 9391 - 75
Internet: www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

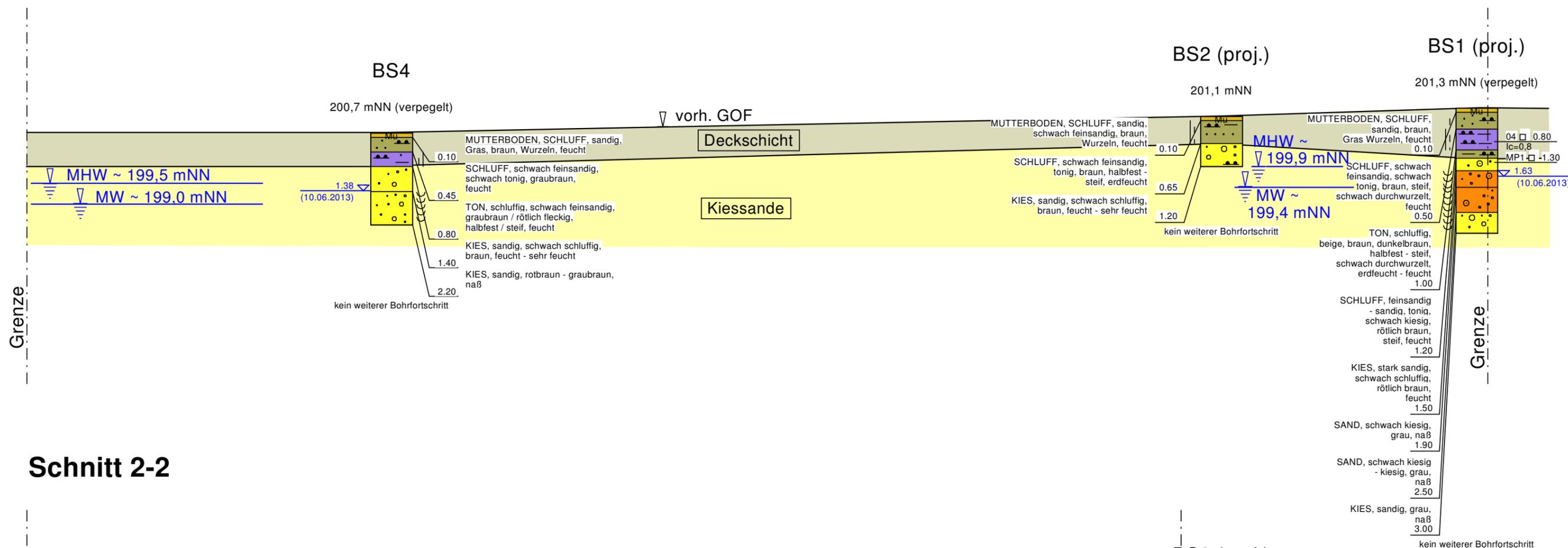
Projekt: Erschließung Baugebiet „Neue Ortsmitte“
Kirchstraße, Raiffeisenstraße
Reute

Projekt - Nr.: 13089/Hi-D
Datum: 03.07.2013/ms

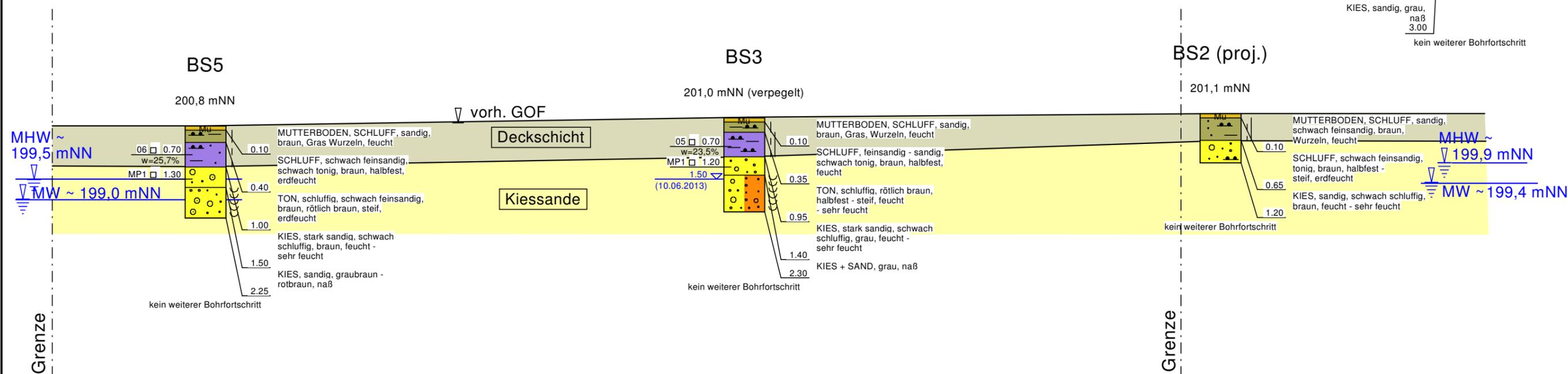
Lageplan
(Stichtagmessung vom 10.06.2013)

Maßstab: 1 : 1.000
Dateiname: 13089-G-Anlage 1

Schnitt 1-1



Schnitt 2-2



Zeichenerklärung:

BK	Rammkernbohrung	SW	Sickerwasser
BS	Kleinrammkernbohrung	▼ e. GW	Grundwasser eingespiegelt (Ruhwasserstand)
SCH	Baggerschurf	∇ a. GW	Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
RS	Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH	2 □ 1.0 m	gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
w	natürlicher Wassergehalt	● 1,0 m	Wasserprobe mit Entnahmetiefe
I _c	Zustandszahl	GOF	Geländeoberfläche
c _u	Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)	GOK	Geländeoberkante

Ergebnisse der Baugrunderkundung

(schematisch in Schnitt 1-1 und 2-2 übertragen)

Projekt: Erschließung Baugebiet "Neue Ortsmitte"
 Kirchstraße, Raiffeisenstraße
 Reute

Ingenieurgruppe Geotechnik GbR

Lindenbergstr. 12
 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
 Fax: (0 76 61) 93 91 - 75



Maßstab:
 M_H: 1:100, M_L: 1:500
 Datei:
 13089-G-Anlage 2

Projekt-Nr.:
 13089/Hi-D
 Datum:
 03.07.2013/ms

Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung Baugebiet " Neue Ortsmitte ", Kirchstraße, Raiffeisenstraße

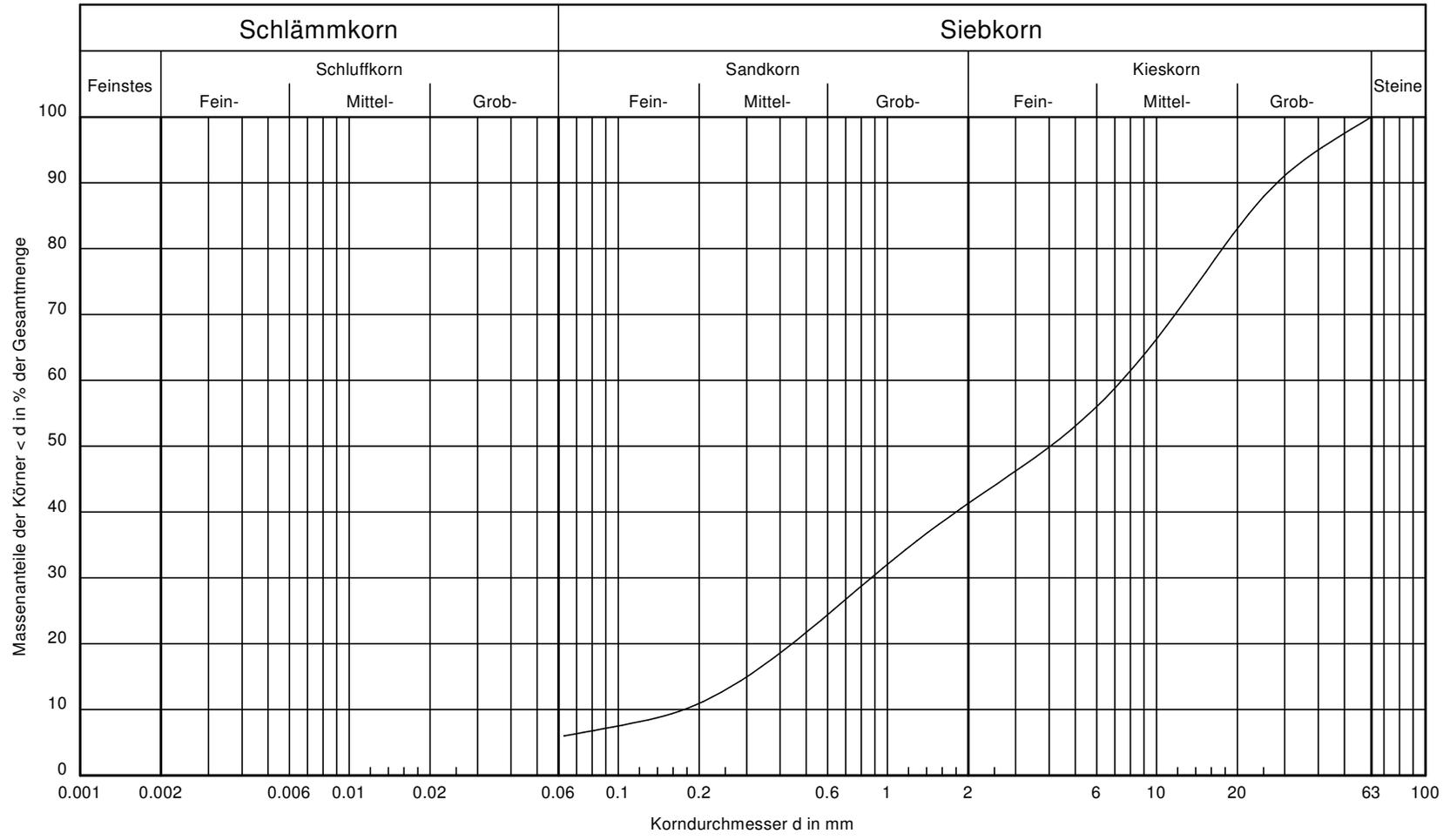
Ort: Reute

Auftrag: 13089/Hi-D

Aufschluss	Entnahme- tiefe [m]	art ¹⁾	Labor- Nr.	Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196	Kornver- teilung Anlage	natürlicher Wassergehalt w _n [%]	Fließgrenze (Anlage) w _L [%]	Ausroll- grenze w _P [%]	Plastizi- tätzahl I _P [%]	Zustands- zahl I _c
BS1;BS3;BS5 [MP1]	1,25-1,45/1,00-1,35/1,10-1,45	GP	01;02;03	G,s*,u'	GU	3.2.1					
BS1	0,55-1,00	GP	04		TM		27,6	47,1 (3.3.1)	22,6	24,5	0,80
BS3	0,45-0,90	GP	05				23,5				
BS5	0,50-1,00	GP	06				25,7				

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe

Bearbeiter: Rees / Fittkau Datum: 20.06.2013



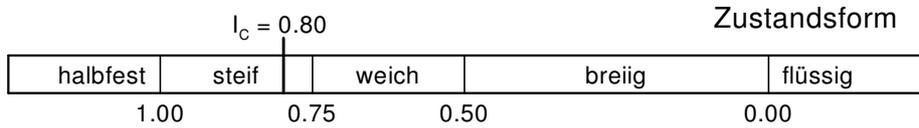
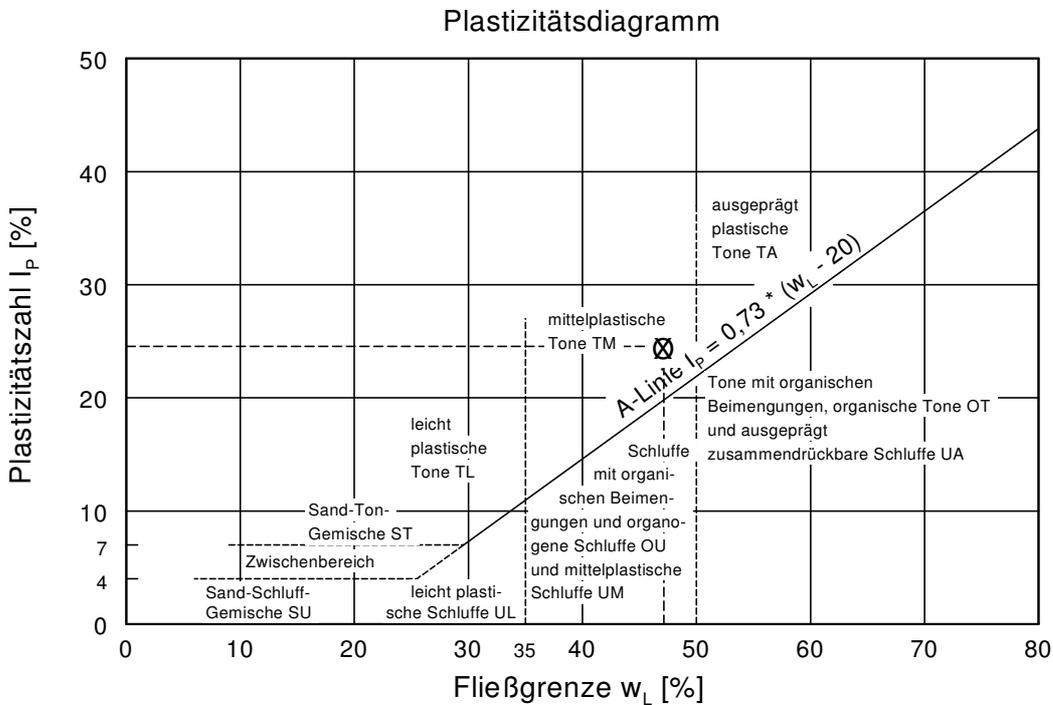
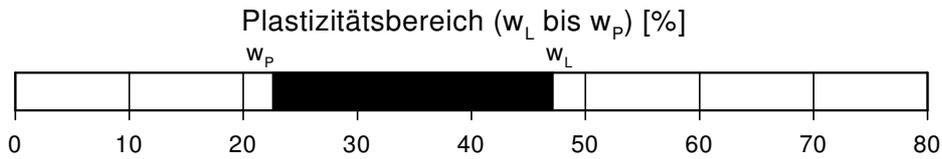
Labor-Nr.:	01;02;03 [MP1]
Signatur:	_____
Entnahmestelle:	BS1/BS3/BS5
Tiefe [m]:	1,25-1,45/1,00-1,35/1,10-1,45
U/Cc:	42.3/0.6
Anteile (T/U/S/G) [%]:	- /6.0/35.3/58.7
Bodenart (DIN 4022):	G, s, u'
Bodengruppe (DIN 18196):	GU

Bemerkungen:

Labor-Nr.: 04
 Entnahmestelle: BS1
 Tiefe [m]: 0,55-1,00
 Bearbeiter: Rees / Fittkau
 Datum: 21.06.2013

Versuchergebnisse:

Wassergehalt $w = 27.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 47.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 24.5 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.80$





Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Wassergehalt

Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung
Versuch DIN 18121 - LO

Projekt: Erschließung Baugebiet " Neue Ortsmitte "
Kirchstraße, Raiffeisenstraße
Reute

Anlage 3.4

**DIN
18121-1**

Projekt-Nr.:
13089/Hi-D

Datei:
13089-04-06

Bearbeiter: Rees

Labor-Nr.:	04	05	06			
Feuchte Probe + Behälter [g]:	449.59	498.73	457.67			
Trockene Probe + Behälter [g]:	387.17	435.64	399.00			
Behälter [g]:	160.72	167.57	170.23			
Porenwasser [g]:	62.42	63.09	58.67			
Trockene Probe [g]:	226.45	268.07	228.77			
Wassergehalt [%]	27.56	23.53	25.65			

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Labor-Nr.:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Projekt: Erschließung Baugebiet
"Neue Ortsmitte"
Ort: Reute
Auftrag: 13089/Hi-D

Maßgebende Angaben zu Bodenklassifikation und Schichtenaufbau

Bodenschicht	Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 ¹⁾ (bis Gründungssohle)	Bodengruppen nach DIN 18196 ²⁾	Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB09 ³⁾ (im Bereich der Frosteindringung)	Schichtunterkante unter GOF [m]
Deckschicht	4	UL, UM, TL, TM, SU*, ST*	F3	0,7 bis 1,2
Kiessande (Schwarzwaldkiese)	3, 4, 5 je nach Steinanteil	GW, GU Sand- und Schlufflinsen: SU, SU*	F1 F3	> 3,0

¹⁾ **Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:**

Die Angabe der Bodenklasse gilt nur für die Lösbarkeit der Erdstoffe, nicht jedoch für deren Ablagerung, die durch möglicherweise enthaltene Altlasten eingeschränkt sein kann.

- 1: Oberboden
- 2: Fließende Bodenarten
- 3: Leicht lösbare Bodenarten
- 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 5: Schwer lösbare Bodenarten
- 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- 7: Schwer lösbarer Fels

²⁾ **Bodengruppen nach DIN 18196:**

- GE: enggestufte Kiese
- GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
- SE: enggestufte Sande
- SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
- SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
- GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
- GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
- SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
- ST, ST*: Sand-Ton-Gemische

³⁾ **Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB09**

- F1: nicht frostempfindlich
- F2: gering bis mittel frostempfindlich
- F3: sehr frostempfindlich

- UL: leicht plastische Schluffe
- UM: mittelpastische Schluffe
- UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
- TL: leicht plastische Tone
- TM: mittelpastische Tone
- TA: ausgeprägt plastische Tone
- OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
- OT: Tone mit organischen Beimengungen
- HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
- HZ: zersetzte Torfe

**Baugebiete „Freiburger Straße Ost“ und „Neue Ortsmitte“
Gemeinde Reute
Schadstoffuntersuchungen**

Aufsteller: Büro Solum, Freiburg

solum, Basler Str. 19, D-79100 Freiburg

Ingenieurgruppe Geotechnik
z.Hd. von Hr. Dr. Hintner
Lindenbergstr. 12

D-79199 Kirchzarten

Boden- und
Grundwasserschutz
Altlasten
Baugrund

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht v.

Unser Zeichen
GI

Freiburg, den
19.06.2013

**Projekt 2013_29
Baugebiete „Freiburger Straße –Ost“ und „Neue Ortsmitte“, Gemeinde Reute
Schadstoffuntersuchungen**

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie unseren Kurzbericht per E-Mail mit der Bitte um Kenntnisnahme und ggf. Weiterleitung an die weiteren Beteiligten. Bitte teilen Sie uns mit, falls eine Papierversion erwünscht ist.

Die im Rahmen der Untersuchung gewonnenen Proben werden bis 4 Wochen nach Berichtsdatum aufbewahrt und dann verworfen.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Geologe G. Glomb

Anlage: Bericht

Kurzbericht: Schadstoffuntersuchungen	
Projekt:	BG „Freiburger Straße –Ost“ und „Neue Ortsmitte“, Gemeinde Reute
Projektnummer:	2013_29
Stand:	19.06.2013

1 Vorbemerkung

Die Gemeinde Reute (Landkreis Emmendingen) plant die Erschliessung von 2 Baugebieten(BG): BG „Freiburger Straße Ost“ und BG „Neue Ortsmitte“. Für beide Planbereiche wurden geotechnische Untersuchungen durch die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, durchgeführt.

Die Baugebiete befinden sich in Bereichen, für die der Verdacht auf Bodenbelastung durch Schwermetalle aus historischem Bergbau besteht. Daher hat das zuständige Landratsamt Emmendingen die Prüfung der Schadstoffgesamtgehalte in den vorkommenden Böden zur Auflage gemacht.

Die entsprechenden Untersuchungen wurden im Rahmen der geotechnischen Begutachtung im Auftrag der Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, durchgeführt.

Für die Erstellung des Berichts wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lagepläne im PDF- Format

Folgende Quellen wurden genutzt:

- Altlastenkataster beim LRA Emmendingen
- Daten aus der DU zum historischen Bergbau, Lkr. Emmendingen
- Bodenkarte BK 7912 (GLA 1999)

2 Vorgehensweise und Methodik

Im Vorfeld der Geländearbeiten erfolgte eine Recherche. Laut Auskunft des LRA Emmendingen besteht für keines der geplanten Baugebiete eine Eintragung im Altlastenkataster. Für beide Baugebiete wurde nach Prüfung der Datengrundlagen aus den Untersuchungen zum historischen Bergbau die Empfehlung gegeben, die Schwermetallgehalte im Boden zu erfassen.

Die Geländeaufnahme mit Probennahme erfolgte am Montag, dem 10.06.2013.

Im Bereich des BG „Freiburger Straße Ost“ wird gegenwärtig landwirtschaftlich genutzt. In der südlichen Ecke erstreckt sich ein niedriger liegender Bereich (Sumpfgebiet), für den auch in der Bodenkarte eine andere Bodeneinheit ausgewiesen ist und er deshalb separat zu erfassen war (Anlage 1). In beiden Bereichen wurde eine Flächenbeprobung in 2 Tiefenstufen durchgeführt (0-0,3m; 0,3-0,6m). Angetroffen wurden überwiegend lehmige Substrate, die in der Südecke humusreicher werden. Es handelt sich um Auensedimente der Glotter.

Die im Zuge der geotechnischen Erkundung des BG „Freiburger Straße Ost“ gewonnenen Bodenproben wurden ebenfalls begutachtet. Auch hier konnten die o.g. genannten zwei Bereiche unterschieden werden. Untersucht wurde zum Vergleich je eine Mischprobe des Oberbodens.

Auch der Bereich des BG „Neue Ortsmitte“ ist gegenwärtig landwirtschaftlich, überwiegend ackerbaulich, genutzt (Anlage 1). Hier wurde eine Flächenbeprobung in 2 Tiefenstufen durchgeführt (0-0,3m; 0,3-0,6m). Angetroffen wurden überwiegend lehmig-sandige Substrate. Es handelt sich um Hochflutsedimente.

Zur Klärung einer eventuellen abfallrechtlichen Relevanz wurden die Tiefenstufen bis 0,6m auf die gängigen Schwermetalle Blei, Cadmium und Zink sowie auf Arsen (im Feststoff) untersucht. Die Beprobung erfolgte nach BBodSchV. Auch die Oberbodenproben der geotechnischen Erkundung (BG „Freiburger Straße Ost“) wurden auf die Schwermetallgehalte untersucht.

Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach folgenden Schriften:

- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stuttgart, 2007 (VwV Boden)

Weitere Erläuterungen und Darstellungen sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

3 Ergebnisse

Die Schadstoffuntersuchungen erbringen folgende Einstufungen:

Baugebiet „Freiburger Straße Ost“: Bei der Bodenart im größeren nördlichen Bereich handelt es sich um ortsständigen, schluffigen Lehm. Die untersuchte Probe MP1 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich des Blei- und Zinkgesamtgehalte mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft. Probe MP1 (0,05-0,25) bestätigt die Einstufung. Die untersuchte Probe MP1 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0 eingestuft.

Bei der Bodenart im südlichen Bereich handelt es sich um tonigen Lehm. Die untersuchte Probe MP2 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich des Bleigesamtgehaltes mit dem Zuordnungswert Z1.1 eingestuft. Probe BS1 (0,05-0,25) bestätigt die Einstufung. Die untersuchte Probe MP2 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft.

Baugebiet „Neue Ortsmitte“: Es handelt sich um ortsständiges, natürliches Bodenmaterial (Oberboden) mit geringen Fremdanteilen (z.B. Ziegel, Anteil <10%). Bei der Bodenart handelt es sich um sandig-schluffigen Lehm mit geringen Grobbodenanteilen. Die untersuchte Probe MP3 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich des Bleigesamtgehaltes mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft. Die untersuchte Probe MP3 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0 eingestuft.

Tabelle 1: Schadstoffe im Feststoff [mg/kg]

Probe/ Tiefe [m]	Boden-art ⁴	pH	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Tl
Baugebiet „Freiburger Straße Ost“											
MP1 (0-0,3)	L	5,6	<10	79	0,2	-	-	-	175	-	-
MP1 (0,3-0,6)	L	5,4	<10	35	0,2	-	-	-	120	-	-
MP2 (0-0,3)	L	6,1	11	165	0,4	-	-	-	210	-	-
MP2 (0,3-0,6)	L	5,7	<10	71	0,3	-	-	-	120	-	-
MP1 (0,05-0,25)	L	-	<10	79	0,1	41	17	19,5	130	<0,05	-
BS1 (0,05-0,25)	L	-	17	180	0,6	53	32	27	230	0,07	-
Baugebiet „Neue Ortsmitte“											
MP3 (0-0,3)	L	5,9	<10	100	0,4	-	-	-	145	-	-
MP3 (0,3-0,6)	L	5,7	<10	58	0,1	-	-	-	105	-	-
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte											
Z0 Sand (S)			10	40	0,4	30	20	15	60	0,1	0,4
Z0 Lehm/Schluff (L/U)			15	70	1,0	60	40	50	150	0,5	0,7
Z0 Ton (T)			20	100	1,5	100	60	70	200	1,0	1,0
Z0*IIIA			15/20 ²	100	1	100	60	70	200	1,0	0,7
Z0*			15/20 ²	140	1	120	80	100	300	1,0	0,7
Z1.1			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z1.2			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z2			150	700	10	600	400	500	1500	5	7
P/ MP	Einzelprobe/ Mischprobe										
-	Es wird kein Orientierungswert angegeben /Analyse nicht ausgeführt										
nb	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze										
²	Der Wert 15mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20mg/kg										
³	C ₁₀ -C ₂₂ = Mobiler Anteil										
⁴	Schätzwert Feinboden										

4 Empfehlungen

Im Rahmen der geplanten Baugebiete BG „Freiburger Straße Ost“ und BG „Neue Ortsmitte“ in Reute (Landkreis Emmendingen) wurden die anstehenden Böden auf evtl. Schwermetallgehalte infolge des historischen Bergbaus untersucht. Es wurden Mischproben aus den Tiefenstufen 0-0,3m und 0,3-0,6m entnommen und zur Analyse gegeben.

Baugebiet „Freiburger Straße Ost“ (nördlicher Bereich): Die untersuchte Probe MP1 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich des Blei- und Zinkgesamtgehalte mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft. Probe MP1 (0,05-0,25) bestätigt die Einstufung. Die untersuchte Probe MP1 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0 eingestuft.

Baugebiet „Freiburger Straße Ost“ (südlicher Bereich): Die untersuchte Probe MP2 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich der Bleigesamtgehaltes mit dem Zuordnungswert Z1.1 eingestuft. Probe BS1 (0,05-0,25) bestätigt die Einstufung. Die untersuchte Probe MP2 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft.

Baugebiet „Neue Ortsmitte“: Die untersuchte Probe MP3 aus der Tiefenstufe 0-0,3m wird hinsichtlich des Bleigesamtgehaltes mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft. Die untersuchte Probe MP3 aus der Tiefenstufe 0,3-0,6m wird hinsichtlich der untersuchten Schwermetalle mit dem Zuordnungswert Z0 eingestuft.

Der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch Kinderspielflächen nach BBodSchV für Blei beträgt 200mg/kg Boden und wird in keiner der untersuchten Proben überschritten. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze kann es im Bereich von Nutzgärten bei Bleigehalten >100mg/kg zu Einschränkungen kommen.

Eine Verwertung des Bodenmaterials innerhalb der jeweiligen Baugebiete (z. B. Einbau in vergleichbarer Tiefenlage) ist aus Schadstoffsicht daher ohne weitere Einschränkung möglich. Auch eine Verwertung der Erdmaterialien außerhalb des Baugrundstücks ist möglich, vorbehaltlich der Vorgaben nach BBodSchV (§12) und einer ggf. zu überprüfenden geotechnischen Eignung.

Bei einer Verwertung von Bodenmaterial der Zuordnungsstufe Z1.1 außerhalb des Baugebiets Freiburger Straße Ost ist zu beachten: Das Material darf in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise verwendet werden. Der Mindestabstand von 1 Meter zum höchsten Grundwasserstand am Einbauort ist einzuhalten.

Bei einer Verwertung von Bodenmaterial außerhalb der jeweiligen Baugebiete ist außerdem zu beachten: Je nach Vorgabe des Entsorgers sind ggf. zusätzliche Proben zu entnehmen bzw. weitere Analysenparameter zu bestimmen. Die Deklaration des Materials kann erst in Abhängigkeit von der vorgesehenen Verwertung erfolgen.

Freiburg, den 19.06.2013


Dipl.-Geologe G. Glomb

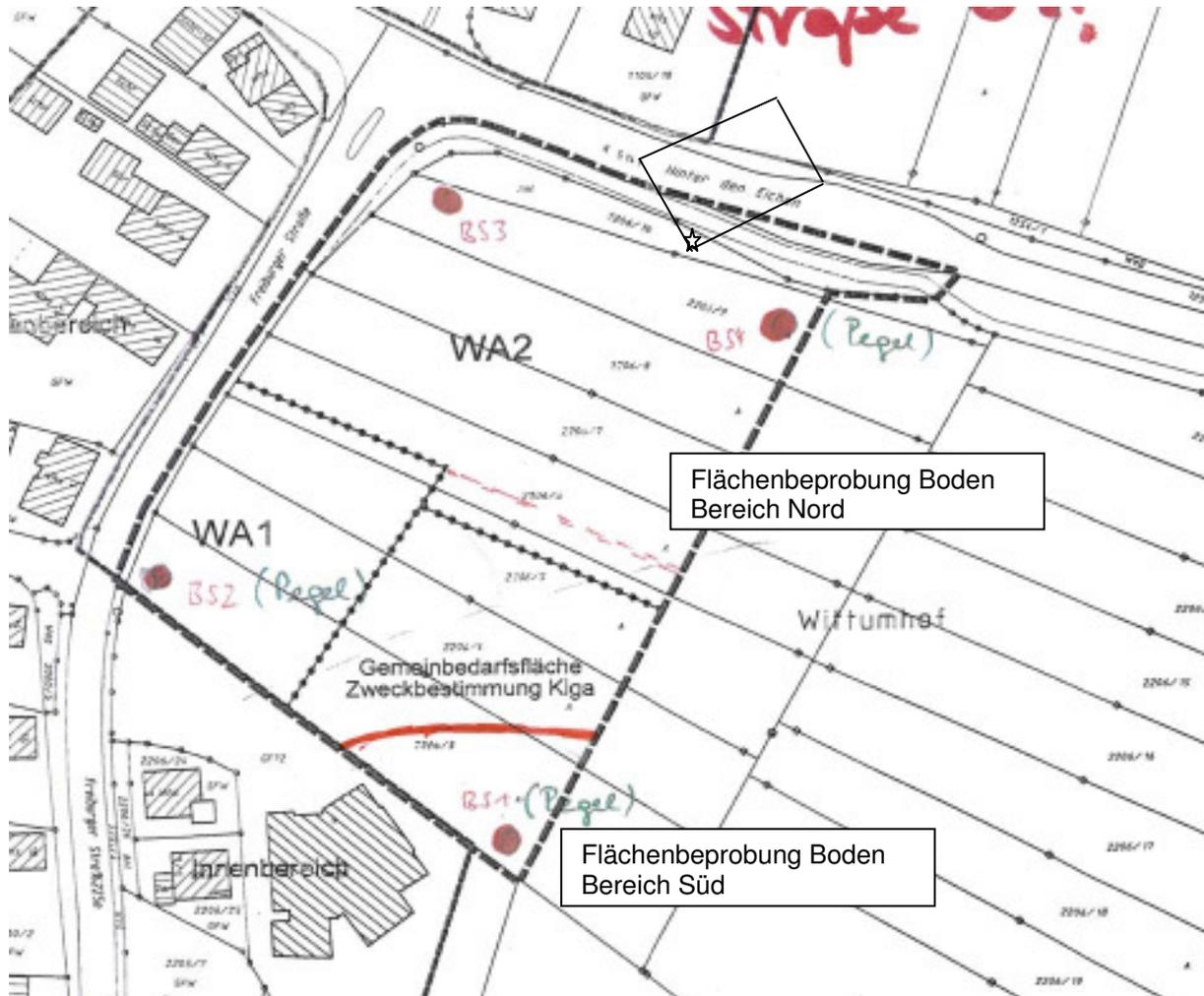
Anlagen

Anlage 1: Lagepläne

Anlage 2: Analysenberichte

**Projekt 2013_29 Baugebiete Reute
Schadstoffuntersuchung**

Anlage 1.1: Lageplan BG „Freiburger Straße Ost“(unmaßstäblich)

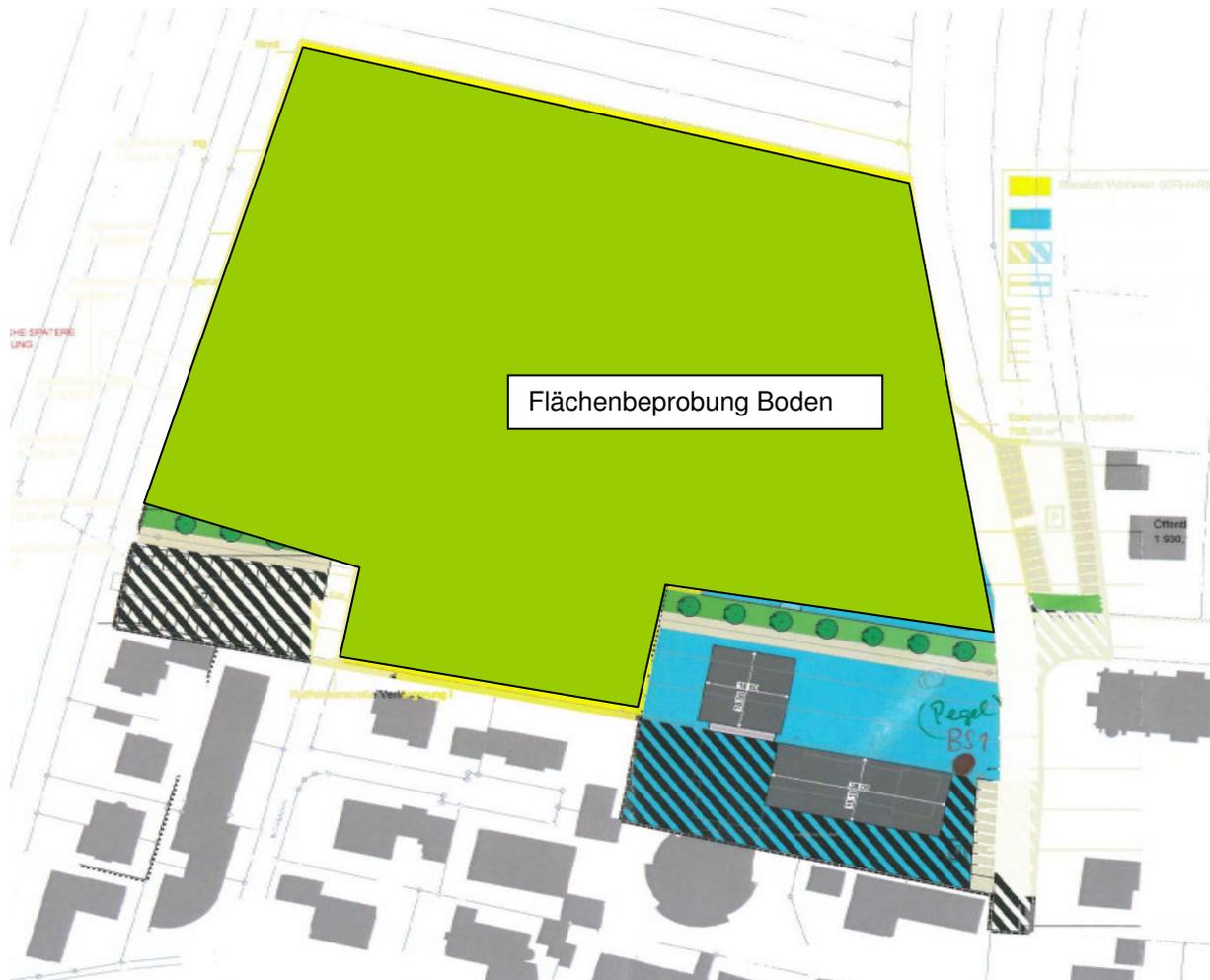


Plangrundlage: Ing. Gruppe Geotechnik

- □ Beprobungsflächen Schwermetalluntersuchungen (Nord und Süd)
- BS1-4 Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

**Projekt 2013_29 Baugebiete Reute
Schadstoffuntersuchung**

Anlage 1.2: Lageplan BG „Neue Ortsmitte“(unmaßstäblich)



Plangrundlage: Ing. Gruppe Geotechnik

-  Beprobungsfläche Schwermetalluntersuchungen
- BS1 Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundung

Biolab Umweltanalysen GmbH · Ernst-Böhme-Straße 30 · 38112 Braunschweig

solum
Hr. D. Schuler, Hr. Glomb
Basler Straße 19

79100 FREIBURG i.Br.

Braunschweig, 13. Juni 2013

Analysenbericht 111512 Seite 1 von 2

Kontrollzahl : 130613-165429-22005

Ihr Projekt : 2013-29 BV Reute Freiburger Str. Ost

Ernst-Böhme-Straße 30
D-38112 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
(BLZ 250 500 00) Kto. 1 743 095

Uni Credit
(BLZ 200 300 00) Kto. 624 618 682

Deutsche Bank Braunschweig
(BLZ 270 700 30) Kto. 1 000 900

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 11. Juni 2013 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden die evtl. in diesem Projekt untersuchten Wasserproben nach dem 27. Juni 2013 aus unserem Kühlraum entfernt; evtl. in diesem Projekt untersuchte Bodenproben werden nach dem 6. August 2013 verworfen. Sollten Sie eine längere Aufbewahrungszeit wünschen, benachrichtigen Sie uns bitte.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Ellen Mueller von der Haegen
Auftragsmanagerin

Analysenbericht : 111512
 Seite : 2 von 2
 Auftraggeber : solum
 Projekt : 2013-29 BV Reute Freiburger Str. Ost
 Probenahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 11. Juni 2013
 Analysenabschluß : 13. Juni 2013
 Kontrollzahl : 130613-165429-22005

Probennummer / Beschreibung / Bezeichnung
 1. : 991132613 / Boden / MP 1 (0-30cm)
 2. : 991132614 / Boden / MP 1 (30-60cm)
 3. : 991132615 / Boden / MP 2 (0-30cm)

			1.	2.	3.
Trockenrückstand (DIN EN 12880 2.01)	(%)	Q	84,2	87,7	72,5
pH-Wert (CaCl ₂) (DIN ISO 10390 12.2005)		Q	5,6	5,4	6,1
Arsen (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	< 10	< 10	11
Blei (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	79	35	165
Cadmium (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	0,2	0,2	0,4
Zink (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	175	120	210

Probennummer / Beschreibung / Bezeichnung
 4. : 991132616 / Boden / MP 2 (30-60cm)

			4.
Trockenrückstand (DIN EN 12880 2.01)	(%)	Q	74,3
pH-Wert (CaCl ₂) (DIN ISO 10390 12.2005)		Q	5,7
Arsen (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	< 10
Blei (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	71
Cadmium (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	0,3
Zink (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	120

Biolab Umweltanalysen GmbH · Ernst-Böhme-Straße 30 · 38112 Braunschweig

solum
Hr. D. Schuler
Basler Straße 19

79100 FREIBURG i.Br.

Braunschweig, 4. Juni 2013

Analysenbericht 111348 Seite 1 von 2

Kontrollzahl : 130604-102623-14935

Ihr Projekt : 2013-29 Reute BG Freiburgerstr. Ost

Ernst-Böhme-Straße 30
D-38112 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
(BLZ 250 500 00) Kto. 1 743 095

Uni Credit
(BLZ 200 300 00) Kto. 624 618 682

Deutsche Bank Braunschweig
(BLZ 270 700 30) Kto. 1 000 900

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Sehr geehrte Damen und Herren,

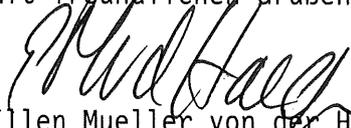
beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 30. Mai 2013 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden die evtl. in diesem Projekt untersuchten Wasserproben nach dem 18. Juni 2013 aus unserem Kühlraum entfernt; evtl. in diesem Projekt untersuchte Bodenproben werden nach dem 25. Juli 2013 verworfen. Sollten Sie eine längere Aufbewahrungszeit wünschen, benachrichtigen Sie uns bitte.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Ellen Mueller von der Haegen
Auftragsmanagerin

Analysenbericht : 111348
 Seite : 2 von 2
 Auftraggeber : solum
 Projekt : 2013-29 Reute BG Freiburgerstr. Ost
 Probenahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 30. Mai 2013
 Analysenabschluß : 4. Juni 2013
 Kontrollzahl : 130604-102623-14935

Probennummer / Beschreibung / Bezeichnung
 1. : 991132219 / Boden / MP 1, 0,05-0,25m; aus BS 2,3,4
 2. : 991132220 / Boden / BS 1, 0,05-0,25m

			1.	2.
Trockenrückstand (DIN EN 12880 2.01)	(%)	Q	80,1	69,9
As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn				
Arsen	(mg/kg Ts)	Q	< 10	17
Blei	(mg/kg Ts)	Q	79	180
Cadmium	(mg/kg Ts)	Q	0,1	0,6
Chrom	(mg/kg Ts)	Q	41	53
Kupfer	(mg/kg Ts)	Q	17,0	32
Nickel	(mg/kg Ts)	Q	19,5	27
Zink	(mg/kg Ts)	Q	130	230
(DIN EN ISO 11885 9.09) (Best. im Königsw.extrakt)				
Quecksilber (DIN ISO 16772 6.05)	(mg/kg Ts)	Q	< 0,05	0,07

Biolab Umweltanalysen GmbH · Ernst-Böhme-Straße 30 · 38112 Braunschweig

Solum
Hr. D. Schuler, Hr. Glomb
Basler Straße 19

79100 FREIBURG i.Br.

Braunschweig, 13. Juni 2013

Analysenbericht 111511 Seite 1 von 2

Kontrollzahl : 130613-165437-42754

Ihr Projekt : 2013-29 BV Reute "Neue Ortsmitte"

Ernst-Böhme-Straße 30
D-38112 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
(BLZ 250 500 00) Kto. 1 743 095

Uni Credit
(BLZ 200 300 00) Kto. 624 618 682

Deutsche Bank Braunschweig
(BLZ 270 700 30) Kto. 1 000 900

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 11. Juni 2013 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden die evtl. in diesem Projekt untersuchten Wasserproben nach dem 27. Juni 2013 aus unserem Kühlraum entfernt; evtl. in diesem Projekt untersuchte Bodenproben werden nach dem 6. August 2013 verworfen. Sollten Sie eine längere Aufbewahrungszeit wünschen, benachrichtigen Sie uns bitte.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Ellen Mueller von der Haegen
Auftragsmanagerin

Analysenbericht : 111511
 Seite : 2 von 2
 Auftraggeber : solum
 Projekt : 2013-29 BV Reute "Neue Ortsmitte"
 Probenahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 11. Juni 2013
 Analysenabschluß : 13. Juni 2013
 Kontrollzahl : 130613-165437-42754

Probennummer / Beschreibung / Bezeichnung
 1. : 991132611 / Boden / MP 3 (0-30)
 2. : 991132612 / Boden / MP 3 (30-60)

			1.	2.
Trockenrückstand (DIN EN 12880 2.01)	(%)	Q	78,6	79,6
pH-Wert (CaCl ₂) (DIN ISO 10390 12.2005)		Q	5,9	5,7
Arsen (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	< 10	< 10
Blei (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	100	58
Cadmium (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	0,4	0,1
Zink (DIN EN ISO 11885) (Best. im Königsw.extrakt)	(mg/kg Ts)	Q	145	105