VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner
Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Kreissparkasse Böblingen
Wolfgang-Brumme-Allee 1
71034 Böblingen

Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen

Telefon +49 (0) 711 797350 - 0
Telefax +49 (0) 711 797350 - 20
E-Mail info@geotechnik-vees.de

25.03.2019
Az 18 239

Geotechnische Stellungnahme

als Grundlage für den Architektenwettbewerb

Neubebauung am Standort der Kreissparkasse
in Leonberg, Grabenstraße 20
(Flst. 163 und 164/4)

Inhalt **Seite**

1 Vorbemerkungen, Vorhaben und Unterlagen 3

2 Durchgeführte Untersuchungen 3

3 Untersuchungsergebnisse 4
- 3.1 Schichtaufbau des Untergrundes 4
- 3.2 Grundwasserverhältnisse 6
- 3.3 Altlasten / Schadstoffe im Untergrund 6

4 Gründung 7

5 Weitere Hinweise zur Planung 8
- 5.1 Baugrube, Aushub und Böschungen 8
- 5.2 Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund 9
- 5.3 Kampfmittel im Untergrund 9
- 5.4 Oberflächennahe Geothermie 10

6 Schlussbemerkungen 10

Anlagen

1.1 Übersichtslageplan, M. 1:10 000

1.2 Auszug aus der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, M. 1:10 000

1.3 Lageplan, M. 1:500

2 Schichtprofile der Rammkernsondierungen RKS 1/19 und RKS 2/19

3 Bodenmechanische Laborergebnisse

4 Standortbeurteilung Geothermie

5 Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung des Büros Hinkelbein vom 16.01.2019

1 Vorbemerkungen, Vorhaben und Unterlagen

Die Kreissparkasse Böblingen plant auf dem Gelände ihrer Hauptstelle in Leonberg eine umfangreiche Neubebauung. Diese umfasst einerseits das Grundstück der bisherigen Kreissparkassengebäude an der Grabenstraße 20 (Flst. 163) und andererseits das westlich angrenzende Grundstück Untere Burghalde 6 (Flst. 164/4; vgl. auch Anlage 1.3).

Der Standort liegt im Norden von Leonberg und wird im Norden, Westen und Süden von der Stuttgarter Straße, der Grabenstraße bzw. der Straße „Am Sonnenrain“ bzw. einem Fußweg begrenzt; im Osten schließen Bestandsgebäude an (vgl. Anlagen 1.1 und 1.3). Das Gelände liegt an einem nach Osten um bis zu 10 m ansteigenden Hang. Die mehrgeschossigen und zumindest zum Teil unterkellerten Bestandsgebäude werden im Zuge der Neubebauung abgebrochen.

Auf dem insgesamt ca. 7 000 m² großen Gelände soll eine neue Sparkassendirektion sowie Wohngebäude errichtet werden. Weitere Angaben zur geplanten Neubebauung liegen bislang nicht vor.

Für den vorgesehenen Architektenwettbewerb wurden wir am 18.01.2019 beauftragt, zunächst eine geotechnische Stellungnahme auf der Grundlage allgemeiner Archivunterlagen sowie den Ergebnissen unserer Vorerkundung (s. u.) auszuarbeiten und Angaben zu den geotechnischen Aspekten hinsichtlich der geplanten Bebauung zu machen.

Später, nach Vorliegen der konkreten Planung für den Neubau, wird der Baugrund gezielt erkundet und darauf aufbauend ein Geotechnischer Bericht erstellt (Baugrund- und Gründungsgutachten).

Zur Erarbeitung der vorliegenden Stellungnahme wurden uns mehrere Pläne der Bestandsbebauung sowie ein Bestandslageplan mit Höhenaufnahme zur Verfügung gestellt. Auf dieser Grundlage und aufbauend auf den vorliegenden Baugrundinformationen (vgl. nächste Abschnitte 2 und 3) wurde die vorliegende Stellungnahme ausgearbeitet.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur orientierenden Baugrunderkundung wurden am 31.01.2019 zwei Rammkernsondierungen auf dem Grundstück niedergebracht. Die Lage der 8,5 m bzw. 5,3 m tiefen Sondierungen geht aus dem Lageplan Anlage 1.3 hervor (Bez.: RKS 1/19 und RKS 2/19).

Bei solchen Sondierungen wird ein Stahlrohr (DN 60), das an einer Seite geschlitzt ist und am unteren Ende eine ringförmige Schneide besitzt, rammend in den Untergrund getrieben. Sobald das Rohr mit Bodenmaterial gefüllt ist, wird es gezogen. Durch den seitlichen Schlitz im Rohr ist der eingedrungene Boden sichtbar und kann beprobt werden. Bei diesem Verfahren ist in sehr dicht gelagerten, nicht bindigen Böden, bei großer Überlagerungshöhe, bei eingelagerten Steinen und in felsartig festem Gestein kein Eindringen der Sondenspitze mehr möglich.

Die Sondierungen wurden in unserem Auftrag von der Firma BGP Boden und Grundwasser Probenahmetechnik, Gruibingen, ausgeführt.

Der erschlossene Schichtaufbau in den Rammkernsondierungen wurde vom rechts Unterzeichnenden geologisch und bodenmechanisch aufgenommen und ist in Form von Schichtprofilen in Anlage 2 dargestellt. Nach Abschluss der Arbeiten wurde die Sondierung RKS 1/19 zur provisorischen Grundwassermessstelle ausgebaut (NW 1,25“, Filterstrecke: 3,0 m bis 5,0 m unter Gelände, darunter Tonpellets); das Sondierloch der RKS 2/19 wurde mit Tonpellets dicht verschlossen.

Die Lageeinmessung der Sondierpunkte erfolgte durch unser Büro mit einfachen Mitteln in Bezug auf die Bestandgebäude; die Ansatzhöhen wurden aus der vorhandenen Höhenaufnahme des Geländes übernommen.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Schichtaufbau des Untergrundes

In den Rammkernsondierungen RKS 1/19 und RKS 2/19 wurden von oben nach unten folgende Schichtglieder erschlossen (vgl. hierzu die Schichtprofile in Anlage 2):

- Künstliche Auffüllungen
- Quartäre Deckschichten (Hanglehm)
- Schichten des Gipskeupers (km1 / kmGr = Grabfeld-Formation)
- Schichten des Lettenkeupers (ku / kuE = Erfurt-Formation)

In den Rammkernsondierungen fand sich zuoberst entweder Asphalt mit 13 cm Dicke oder ein 8 cm dicker Pflasterbelag (mit 2 cm Splittbett). Darunter folgte in RKS 1/19 ein 17 cm dicker Schotter-Unterbau, der von weichen bindigen **Auffüllungen** mit Fremdbestandteilen unterlagert war. Zwischen 0,7 m und 0,85 m unter Gelände wurden noch Betonreste angetroffen. In der Sondierung RKS 2/19 stand hingegen unter dem Pflasterbelag bis in 4,4 m Tiefe unter Gelände ein Schotter-Splitt-Gemisch an. Bis 4,8 m Tiefe wurden darunter noch Sandsteinstücke erkundet. Bei den in RKS 2/19 angetroffenen Auffüllungen handelt es sich voraussichtlich um eine alte Keller- oder deren Arbeitsraumverfüllung oder um eine Kanalgrabenverfüllung. Derart tiefreichende Auffüllungen können bei intensiver Vornutzung des innerstädtischen Geländes (in größerer Ausdehnung) auch an anderen Stellen auf dem Gelände vorhanden sein.

Unter den Auffüllungen wurden in RKS 1/19 ab 0,85 m Tiefe unter Gelände zunächst noch geringmächtige **Quartäre Deckschichten** angetroffen (Hanglehm). Sie bestanden aus steifem, teils durchwurzeltem Ton von charakteristisch brauner Färbung.

Ab 1,5 m Tiefe unter Gelände setzten im Süden in RKS 1/19 unter dem Hanglehm die Schichten des **Gipskeupers** ein. Sie lagen in zersetzter und vollständig ausgelaugter Form vor und bestanden überwiegend aus leicht plastischem Ton von steifer bis halbfester Konsistenz. Vereinzelt wurden Gesteinstücke, Gipsauslaugungsschluffe oder Restschichtungen festgestellt. Sulfatgesteine (Gips / Anhydrit) waren nicht mehr enthalten.

Unterhalb von 7,5 m Tiefe folgten unter dem Gipskeuper in RKS 1/19 bzw. direkt unter den 4,8 m dicken Auffüllungen in RKS 2/19 die Schichten des **Lettenkeupers**. Sie waren in RKS 1/19 bis zur Sondierendtiefe in 8,5 m noch vollständig verwittert und setzten sich hier aus Gesteinstücken und halbfestem, teils weichem Ton zusammen. Darunter war kein Eindringen der Sonde mehr möglich, so dass ab dieser Tiefe mit dem Antreffen von Festgestein zu rechnen ist. In RKS 2/19 lagen die Lettenkeuperschichten hingegen bis zur Sondierendtiefe in 5,3 m bereits in mäßig verwitterter Form als sehr mürber bis mürber, blättriger Tonstein vor.

Nach der in Anlage 1.2 beigefügten Geologischen Karte dürften die zersetzten Gipskeuper-Schichten nahezu flächig auf dem gesamten Gelände unterhalb der Quartären Deckschichten anstehen, sofern sie nicht durch künstliche Auffüllungen, wie wahrscheinlich in RKS 2/19, ersetzt sind. Ihre Mächtigkeit nimmt jedoch voraussichtlich zur Talseite des Geländes im Westen auf wenige Meter ab. Darunter setzen die Lettenkeuper-Schichten, welche bereits überwiegend felsartig fest sind.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Sondierarbeiten wurden keine Grundwasserzutritte festgestellt. Das 5,3 m tiefe Sondierloch der RKS 2/19 war nach Abschluss der Arbeiten vollständig trocken. Die Sondierung RKS 1/19 wurde zur längerfristigen Beobachtung der Grundwasserverhältnisse zur provisorischen Messstelle mit einer Filterstrecke zwischen 3,0 m und 5,0 m Tiefe unter Gelände ausgebaut (NW 1,25“, Stahlrammpegel). Bei unserer Messung am 08.02.2019 wurde darin ein Grundwasserstand von 4,87 m unter Gelände festgestellt (≙ 392,73 m NN). Folglich ist in den Gipskeuper-Schichten mit einer lokalen Schichtgrundwasserführung zu rechnen. In den Deckschichten (Hanglehm) kann es zu Staunässebildung oder Sickerwasserführung kommen. Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ist aber spätestens in den Lettenkeuper-Schichten zu erwarten.

Erfahrungsgemäß ist das Grundwasser im Gipskeuper aufgrund des erhöhten Sulfatgehalts gemäß DIN 4030 mindestens als schwach betonangreifend einzustufen (Expositionsklasse XA1). Wir empfehlen, im Zuge der ergänzenden Baugrunderkundung entsprechende Untersuchungen durchzuführen.

Der Standort liegt in der Außenzone des Stuttgarter Heilquellenschutzgebiets. Sofern das Bauwerk in das Grundwasser einbinden würde, wäre hierfür ein Wasserrechtlicher Antrag beim Landratsamt Böblingen zu stellen, wobei von der Erteilung einer Erlaubnis durch das Landratsamt auszugehen ist.

3.3 Altlasten / Schadstoffe im Untergrund

Bei der Vorerkundung ergaben sich an den Ansatzstellen der zwei Rammkernsondierungen hinsichtlich etwaiger Verunreinigungen des Untergrunds organoleptisch keine Auffälligkeiten. Abseits der bisherigen Untersuchungsstellen liegen uns jedoch keine Erkenntnisse zu Altlasten / Schadstoffen im Untergrund vor. Eine gezielte Erkundung im Hinblick auf eventuelle Altlasten oder Belastungen des Untergrundes war nicht Gegenstand unserer Beauftragung.

Je nach Vornutzung des Geländes, ist eine Schadstoffbelastung nicht auszuschließen. Erste Hinweise darauf könnten durch eine historische Recherche durch einen Altlastengutachter erhalten werden.

4 Gründung

Bislang liegt keine konkrete Planung für die Neubebauung des Geländes vor, so dass nachfolgend nur erste Annahmen zur Gründung von Neubauten getroffen werden können. Die technisch sicherste und wirtschaftlichste Gründungsart ist abhängig von der Tiefenlage der Bauwerkssohle und den auftretenden Bauwerkslasten. Nach Vorliegen einer konkreten Planung sind die nachfolgenden Angaben daher zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Im Folgenden gehen wir daher davon aus, dass die geplanten Neubauten ein- bis zweifach unterkellert werden und die voraussichtlichen Bauwerkssohlen bei Anpassung der EFH-Niveaus an den bestehenden Geländeverlauf etwa 3,5 m bzw. 6,5 m unter derzeitigem Gelände verlaufen. Außerdem nehmen wir an, dass die Neubauten tiefer als die noch abzureißenden Bestandsbauten reichen.

Bei nur geringen Bauwerkslasten könnten **einfach unterkellerte Neubauten** daher voraussichtlich flach auf konventionellen Einzel- und Streifenfundamenten in den zersetzten Gipskeuper-Schichten gegründet werden. Bei mäßig hohen Bauwerkslasten stellt voraussichtlich eine vertiefte Flachgründung auf den tragfähigen Lettenkeuper-Schichten die wirtschaftlichste Gründung dar, sofern an der Bergseite der Abstand zwischen tatsächlicher Bauwerkssohle und Gründungshorizont 5 m bis 6 m nicht übersteigt (vgl. Abschnitt 3.1). Sofern jedoch hohe und konzentrierte Bauwerkslasten zu erwarten sind, stellt eine Tiefgründung auf Bohr- oder ggf. Rammpfählen voraussichtlich die technisch sicherste und wirtschaftlichste Gründung dar.

Bei **zweifach unterkellerter Bauweise** liegt die Bauwerkssohle zumindest an der Talseite im Westen des Geländes voraussichtlich bereits im felsartig festen Lettenkeuper, so dass hier eine einfache Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten bei hohen Sohlspannungen möglich ist. An der Bergseite wären die Fundamente punktuell auf die tragfähigen Lettenkeuper-Schichten zu führen (vertiefte Flachgründung). Eine Tiefgründung auf Pfählen wäre in diesem Fall voraussichtlich nur bei sehr hohen Einzellasten notwendig.

Die endgültige Gründungskonzeption muss nach Vorliegen der konkreten Planung durch eine gezielte Baugrunderkundung festgelegt werden. Alternative Gründungsarten können dabei ebenfalls noch diskutiert werden. So kann bei Einschnitt eines zweifach unterkellerten Neubaus unter den Grundwasserspiegel (vgl. Abschnitte 3.2 und 5.2) auch die Gründung auf einer Bodenplatte in Verbindung mit der Ausbildung des 2. Untergeschosses als Weiße Wanne zweckmäßig sein.

Sollten Bestandskeller außerhalb des geplanten Gebäudes liegen, sind diese lagenweise mit hochwertigem, gut verdichtbarem Material zu verfüllen, das mindestens auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist.

5 Weitere Hinweise zur Planung

5.1 Baugrube, Aushub und Böschungen

Unter den im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Annahmen schneidet die Baugrube des geplanten Neubaus unter Berücksichtigung einer Bodenplatte und einer Sohlfilterschicht bis zu ca. 3,5 m bzw. 6,5 m in das bestehende Gelände ein.

Die Baugrubensohle liegt dabei voraussichtlich meist in den Schichten des Gipskeupers. Beim Aushub fallen daher neben künstlichen Auffüllungen meist bindige Böden an (Hanglehm und zersetzter Gipskeuper: Bodenklassen 4 und 5). Bei tiefreichenden Unterkellerungen ist zusätzlich Tonstein und ggf. Dolomitstein des Lettenkeupers zu lösen (Bodenklassen 6 und ggf. 7).

Sofern die Platzverhältnisse hierfür ausreichend sind, kann eine geböschte Baugrube mit den folgenden Böschungsneigungen ausgeführt werden:

Bindige Böden mit ungünstigerer Konsistenz oder nicht bindige Böden (Auffüllung):	$\beta = 45°$
Bindige Böden mit mindestens steifer Konsistenz:	$\beta = 60°$
Festgesteine des Lettenkeupers:	$\beta = 80°$

Diese Regelneigungen dürfen nur dann angesetzt werden, wenn die Voraussetzungen nach DIN 4124 eingehalten sind (z. B. lastfreier Streifen am Kopf der Böschung, keine Durchströmung der Böschung, Böschungshöhe $\leq$ 5 m). Wir empfehlen, von einer mittleren Neigung von $\beta = 60°$ auszugehen. Bei Böschungshöhen über 5 m oder einer von DIN 4124 abweichenden Belastung ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen.

Sollten die Platzverhältnisse für das Anlegen geböschter Baugrubenwände nicht ausreichen, muss die Baugrube mit einem Verbau gesichert werden.

Eventuell der Baugrube zutretendes Grundwasser kann durch eine offene Wasserhaltung einfach beherrscht werden. Dies gilt auch bei einem Einschnitt in den Grundwasserspiegel von mehreren Metern. Wegen der geringen Durchlässigkeit der Böden ist der Wasserandrang mit maximal etwa 2 ℓ/s immer noch relativ gering. Aus diesem Grund wird auch bei größeren Einschnittstiefen nicht die Ausbildung eines wasserdichten Verbaus erforderlich.

5.2 Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund

Nach den uns vorliegenden Erkenntnissen zu den örtlichen Grundwasserverhältnissen (vgl. Abschnitt 3.2) verläuft der Grundwasserspiegel zumindest an der Bergseite des Baufeldes einige Meter unterhalb des Geländes im Gipskeuper. An der Talseite wurden bis in etwa 5 m Tiefe keine Grundwasserzutritte festgestellt. Bei einfacher Unterkellerung reicht das Bauwerk nach dem jetzigen Erkenntnisstand nicht unter das Grundwasser; nur bei zweifacher Unterkellerung wäre ein Einschnitt unter den Grundwasserspiegel zumindest bereichsweise nicht auszuschließen.

Für den Fall, dass der Grundwasserspiegel dauerhaft unter dem Bauwerk zu erwarten ist, ist Folgendes zu beachten: Die hier anstehenden Schichten sind nur gering durchlässig, so dass Wasser, das in die Arbeitsraumverfüllung eindringt, nur mit erheblicher Verzögerung zur Tiefe versickert. Diese Verhältnisse entsprechen dem Fall b nach Bild 1 der DIN 4095 (Stau- und Sickerwasser in schwach durchlässigen Böden). Eine Abdichtung gegen nicht drückendes Sickerwasser entsprechend DIN 18533-1 und Dränmaßnahmen nach DIN 4095 sind deshalb die geeignete Lösung zum Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund. Es wird also ein Dränsystem (Ringdränge, Dränmatten an Außenwänden, Sohlfilterschicht unter der Bodenplatte) mit Anschluss an einen Vorfluter erforderlich, dessen Genehmigungsfähigkeit noch in Erfahrung zu bringen ist.

Für den Fall, dass das Bauwerk in das Grundwasser einbindet, ist das (zweite) Untergeschoss druckwasserdicht und auftriebssicher als Weiße Wanne auszubilden. Zur Sicherung des Bemessungswasserstandes ist ein Sicherheitsdränsystem mit Dränleitungen, Dränmatten und Sohlfilterschicht vorzusehen, das in aller Regel auch an einen Vorfluter anzuschließen ist.

5.3 Kampfmittel im Untergrund

Im Vorfeld der Baugrunduntersuchungen wurde von Seiten der Stadt Leonberg eine Luftbildauswertung auf etwaige Kampfmittel für das Baufeld veranlasst (vgl. Anlage 4). Nach dem Ergebnis der Luftbildauswertung sind keine weiteren Maßnahmen im Hinblick auf Kampfmittel erforderlich.

5.4 Oberflächennahe Geothermie

Wie in Abschnitt 3.1 beschrieben, besteht der natürliche Untergrund am Standort unter Quartären Deckschichten aus den Schichten des Gipskeupers mit geringer Restmächtigkeit, bevor darunter die Lettenkeuper-Schichten einsetzen.

Der aktuelle Leitfaden Qualitätssicherung Erdwärmesonden (LQS EWS; Stand: September 2015) untersagt gemäß Ziffer 2.5.2 grundsätzlich die Herstellung von Erdwärmesonden bis unterhalb der Schichtgrenze Gipskeuper / Lettenkeuper. Vorrangig sollen dadurch Bauwerksschäden, wie z. B. beim Erdwärmesonden-Schadensfall in Rottenburg-Wurmlingen verhindert werden. Bei solchen Fällen führte aufsteigendes Grundwasser aus tieferen Stockwerken (meist hochgespanntes Grundwasser aus dem Oberen Muschelkalk) zu einer Auswaschung der um Erdwärmesondenbohrungen herum noch im Gipskeuper vorhandenen, residualen Gipsreste, so dass sich an der Geländeoberfläche starke Setzungserscheinungen bis hin zu Erdfällen eingestellt hatten.

Folglich ist die Herstellung von Erdwärmesonden am Standort zunächst nicht genehmigungsfähig (vgl. auch Anlage 4). Sofern mit ergänzenden Baugrundaufschlüssen jedoch nachgewiesen wird, dass z. B. an der Talseite des Geländes die Gipskeuper-Schichten nicht oder nur noch mit sehr geringer Restmächtigkeit anstehen, oder diese Schichten durch den Baugrubenaushub vollständig ausgeräumt werden, wäre mit der zuständigen Genehmigungsbehörde (hier: Landratsamt Böblingen) zu erörtern, ob die Herstellung einer Geothermie-Anlage mittels Erdwärmesonden hier dann bis in etwa 100 m Tiefe zulässig ist. Aus geotechnischer Sicht wäre die Herstellung von Erdwärmesonden dann ebenfalls als unkritisch einzustufen.

6 Schlussbemerkungen

Für eine erste Beurteilung der Baugrundverhältnisse am Standort des geplanten Bauvorhabens wurden allgemeine Archivunterlagen ausgewertet und eine Vorerkundung mit zwei Rammkernsondierungen durchgeführt.

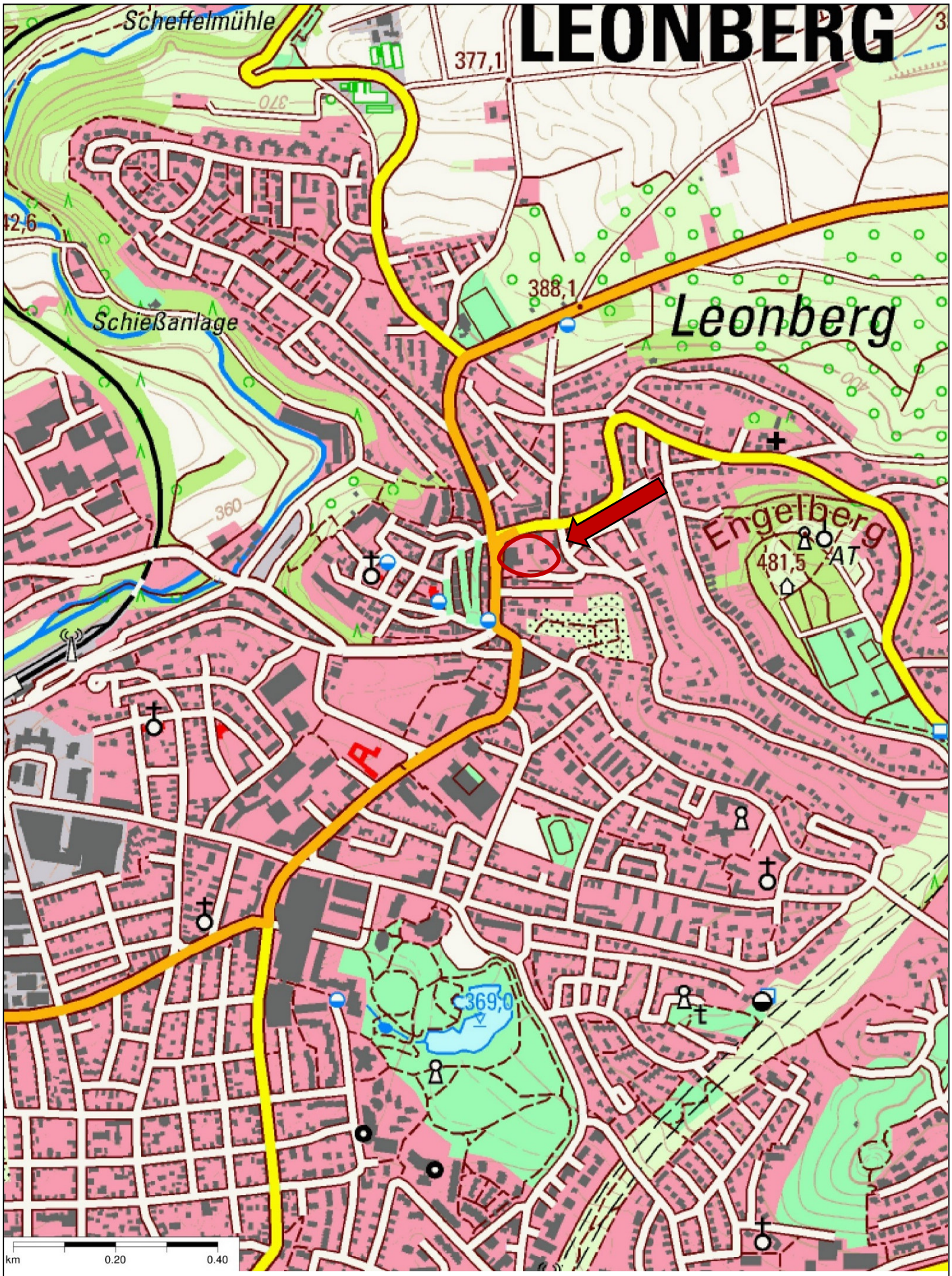
Die in diesem Vorbericht gemachten Angaben sind nach Vorliegen der konkreten Planung anhand noch auszuführender Baugrundaufschlüsse zu überprüfen und zu ergänzen. Hierzu ist ein auf die Planung bezogener Geotechnischer Bericht zu erstellen.

Für die Beantwortung von geotechnischen Fragen im Zuge der weiteren Planung stehen wir gerne zur Verfügung.

Leinfelden-Echterdingen, 25. März 2019

Dr.-Ing. S. Krieg

Dipl.-Geol. P. Branscheid



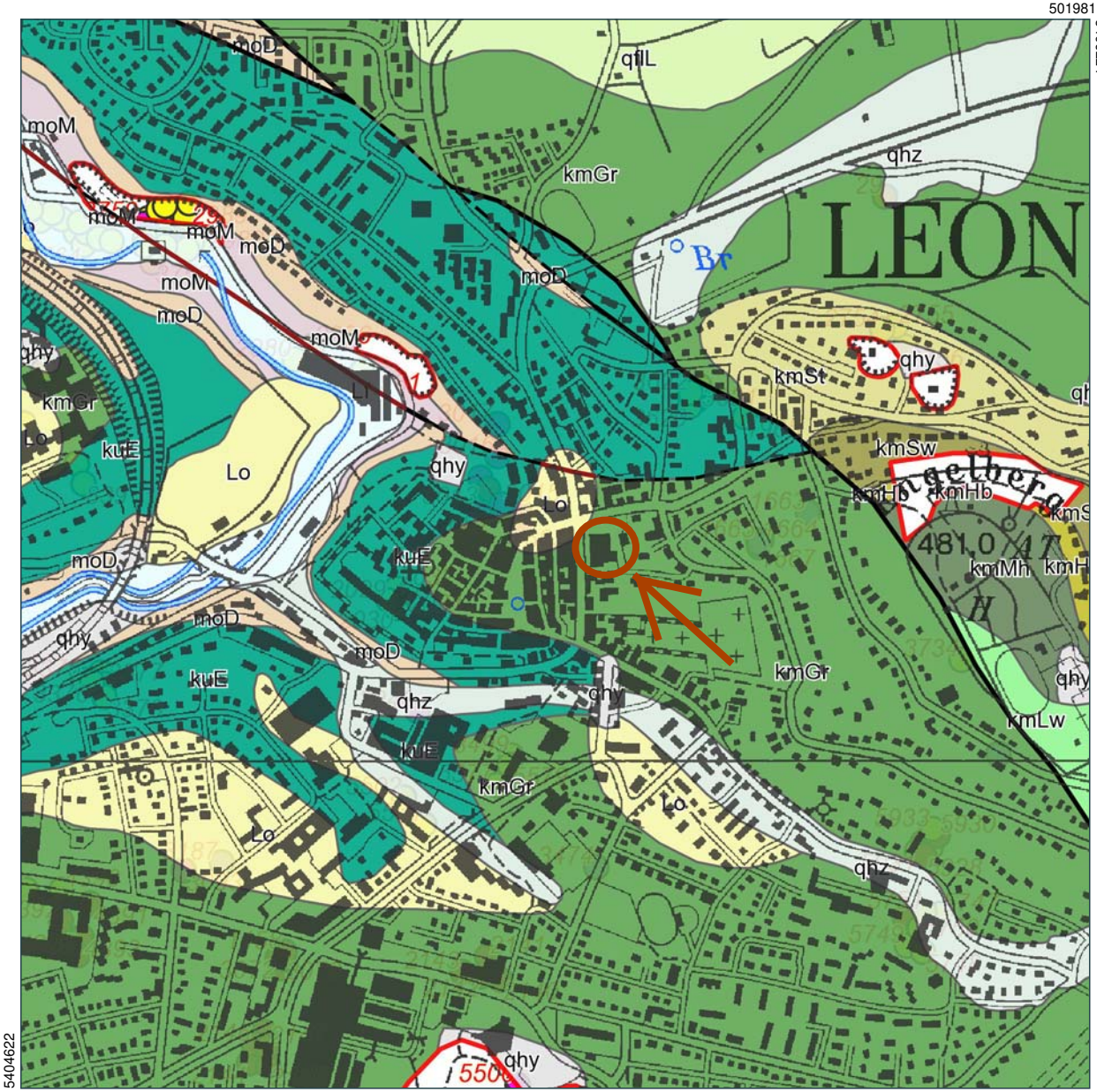
Top. Karte 1:25000 Baden-Württemberg (2017), Maßstab 1:10000
©Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)

N	VEES | PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	LEONBERG Neubau Kreissparkasse Übersichtslageplan	Anlage 1.1 Az 18 239 Datum 25.03.2019 Maßstab 1:10000 Bearbeiter Bs

Auszug aus der Geologischen Karte
von Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU

Geoportal Kartenausdruck



Maßstab

1 : 10000

Ebenen

GK50: Erz und Mineralgänge

GK50: Geologische Einheiten (Linien)

GK50: Tektonik (Linien)

GK50: Überlagerungen

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

ADB: Aufschluesse (Stammdaten)

Topographie (Rasterdaten des LGL)

Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

© Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Ausdruck vom:19.Nov.18

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU

Geoportal Kartenausdruck

Legende

GK50: Erz und Mineralgänge

GeoLa Geologie: Erz und Mineralgänge

- Erz- und Mineralgänge

GK50: Geologische Einheiten (Linien)

GK50: Tektonik (Linien)

GeoLa Geologie: Tektonik (Linien)

- nachgewiesen
- vermutet
- von quartären Ablagerungen verdeckt
- im tieferen Untergrund/nach 3D-Modell

GK50: Überlagerungen

GeoLa Geologie: Geologische Ueberlagerungen

- Fließerdefolge (qflf)
- Hangschutt (qu)
- Blockschutt (qub)
- Reste alter Schuttdecken (qua)
- Flugsandsediment (qfss)
- Jüngerer Flussschotter (TSgj)
- Niederterrassenschotter (TNg)
- Hochterrassenschotter (THg)
- Älterer Flussschotter (TSga)
- Älterer Terrassenschotter (TSg)
- Höhenschotter (HTg)
- Hohenlohe-Feuersteinschotter (qpHF)
- Glaziale bis Eisrand-nahe Sedimente (qpm)
- Höhenschotter (tH)
- Jüngere Juranagelfluh (tJN2)
- Feuersteinlehm (tFL)
- Bohnerz-Formation (tBO)
- Impakt-Formation (tX)

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

- Anthropogene Ablagerungen (Aufschüttung, Auffüllung) (qhy)
- Lössführende Fließerde (qflL)
- Löss (Lo)
- Holozäne Abschwemmmassen (qhz)
- Auenlehm (Lf)
- Löwenstein-Formation (Stubensandsteine) (kmLw)
- Mainhardt-Formation (Obere Bunte Mergel) (kmMh)
- Hassberge-Formation (Kieselsandstein) (kmHb)
- Steigerwald-Formation (Untere Bunte Mergel) (kmSw)
- Stuttgart-Formation (Schilfsandsteine, Dunkle Mergel) (kmSt)
- Grabfeld-Formation (Gipskeuper) (kmGr)
- Erfurt-Formation (Lettenkeuper) (kuE)
- Trigonodusdolomit (moD)
- Meißner-Formation (moM)

ADB: Aufschluesse (Stammdaten)

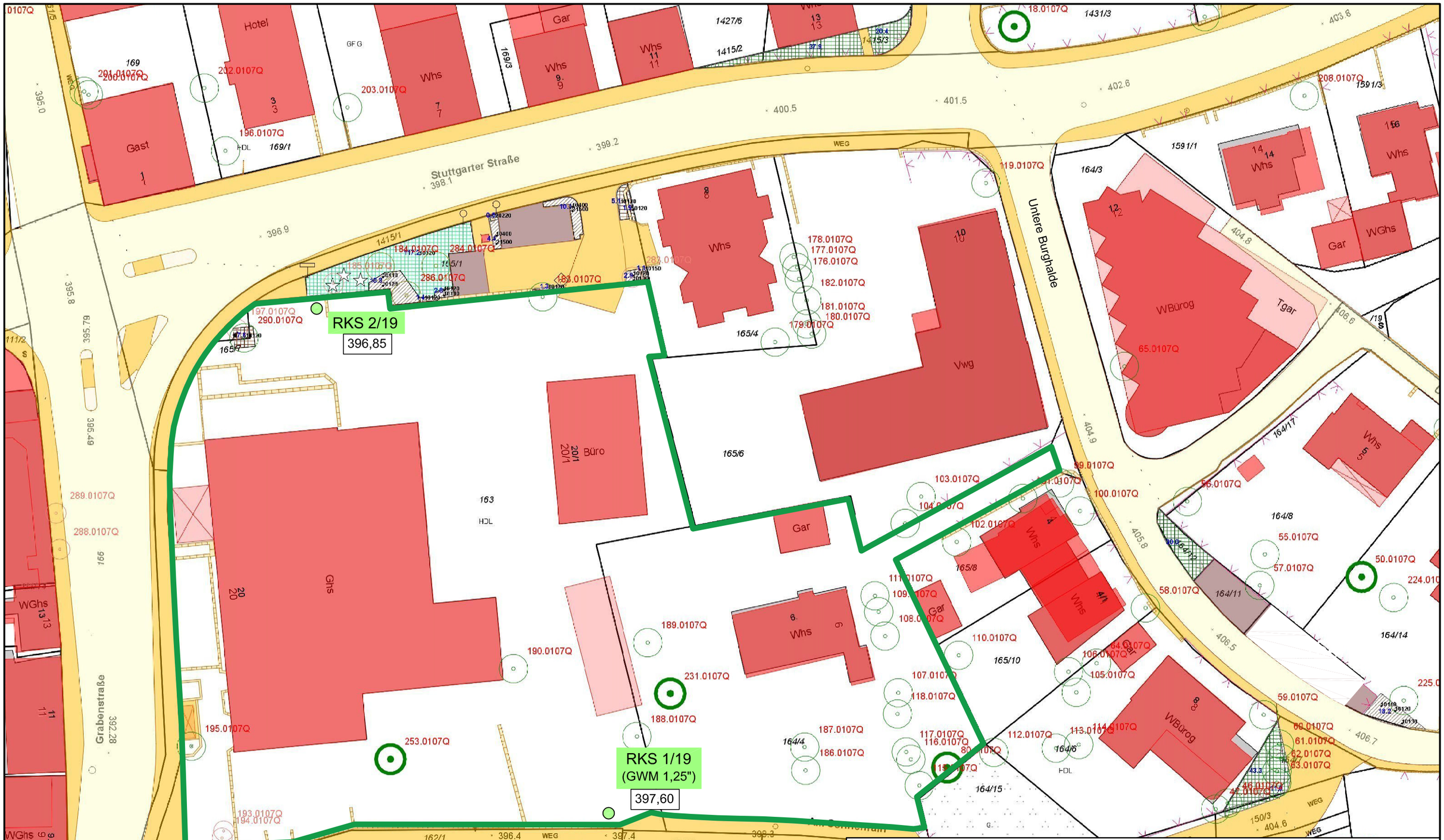
Aufschluesse (Stammdaten)

- 0-10m
- 10-20m
- 20-50m
- 50-100m
- >100m

Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

© Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Ausdruck vom:19.Nov.18



RKS x/19	=	Rammkernsondierungen, ausgeführt im Januar 2019
(GWM 1,25")	=	Ausbau zur Grundwassermessstelle (NW 1,25")
396,85	=	Ansatzhöhe der Sondierung [m NN]
	=	Baufeld

Grundlage (sofern im Plan): ALKIS Stand 04/2017 © LGL Baden-Württemberg

VEES | PARTNER
Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden - Echterdingen

LEONBERG

Neubau Kreissparkasse

Lageplan

Anlage	1.3
Maßstab	1:500
Az	18 239
Datum	25.03.2019
Bearbeiter	Bs

Schichtprofile der
Rammkernsondierungen RKS 1/19 und RKS 2/19

Legende:

RKS x/xx Rammkernsondierungen Nr./Jahr

Grundwasserspiegel in der Messstelle am ...

Konsistenzen/Beschaffenheit
(Signatur rechts der Profilsäule):

weich steif halbfest

RKS 1/19

(GWM 1,25")
Überstand: 0,93 m

▽+397,60 m NN

Tiefe	Bezeichnung
0,13	Asphalt
0,30	Auffüllung, (Schotter-Splitt-Gemisch)
0,70	Auffüllung, weich, (Ton, mittelplastisch, schw. sandig, schw. kiesig = Ziegelpartikel, Tonstein-/Sandsteinstücke), grau-braun
0,85	Auffüllung, (Betonreste)
1,50	Ton, mittelplastisch, steif, z.T. schw. kiesig (Tonsteinstücke), schw. organisch (Wurzeln), braun
2,40	Ton, leicht plastisch, schwach schluffig, halbfest, z.T. Schluff-Tonsteinstücke, sehr mürb bis mürb, grünlich-hellgrau
2,80	Ton, leicht plastisch, schwach schluffig, halbfest, und Schluff-Tonsteinstücke, sehr mürb bis mürb, Restschichtung, grünlich-hellgrau
4,20	Ton, leicht plastisch, schwach schluffig, halbfest, rotbraun, mit Lagen aus Gipsauslaugungsschluff (Ton, leicht plastisch, stark schluffig), beige, lagenweise geschichtet
5,00	Ton, leicht plastisch, steif bis halbfest, ungeschichtet, z.T. mürbe Tonsteinstücke, grünlich-hellgrau
6,30	Ton, leicht plastisch, schluffig, halbfest, krümelig, vermengt mit sehr mürben bis mürben Tonstein- u. harten Dolomitsteinstücken, grün-grau
6,50	Ton, leicht plastisch, schluffig, steif, ungeschichtet, grünlich-grau
6,70	Ton, leicht plastisch, schluffig, halbfest, und Tonsteinstücke, sehr mürb, Restschichtung, grüngrau
7,40	Ton, leicht plastisch, schluffig, steif, ungeschichtet, z.T. wirr gelagerte Schluff-Tonsteinstücke, sehr mürb, grünlich-grau
7,50	Ton, leicht plastisch, schluffig, kiesig, steif, (mürbe Tonsteinstücke), grünlich-grau/rotbraun
7,70	Dolomitsteinstücke, Dolomitsand, ocker
8,10	Ton, leicht plastisch, schluffig, halbfest, Mergelsteinstücke, grau/rotbraun
8,50	Ton, leicht plastisch, schluffig, weich, hellbraun, zuunterst harte Dolomitstücke u. leicht plastischer Ton, halbfest, ocker

389,10

Hanglehm (0,85 – 1,50)

Gipskeuper (km1), zersetzt (1,50 – 5,00)

Lettenkeuper (ku) , vollst. verwittert (8,50 – 389,10)

Filterstrecke 3,00 – 5,00

▼ 4,87 08.02.19

weiteres Eindringen der Sonde nicht möglich

RKS 2/19

▽+396,85 m NN

Tiefe	Bezeichnung
0,08	Pflaster
0,12	Auffüllung, (Splitt)
4,40	Auffüllung, (Schotter-Splitt-Gemisch, z.T. Kies u. Sand)
4,80	Auffüllung, (Sandsteinstücke, hart), rotbraun
5,30	Tonstein, sehr mürb bis mürb, blättrig, grüngrau

391,55

Lettenkeuper (ku), mäßig verwittert (5,30 – 391,55)

weiteres Eindringen der Sonde nicht möglich

Schichtprofile RKS 1/19 und RKS 2/19

VEES | PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: LEONBERG Neubau Kreissparkasse	Anlage	2
		Az	18 239
		Datum	25.03.2019
		Maßstab	1 : 50
		Bearbeiter	Bs

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2018 - Y:\2018 PROJEKTE\18239 LEONBERG, NEUBAU KREISSPARKASSE BÖBLINGEN\PROFILE\18239 2019-02-06 B1-2 NEU.BOP

VEES | PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Az 18 239 Geotechnische Stellungnahme vom 25.03.2019 Anlage 3 LEONBERG Neubau Kreissparkasse

ZUSAMMENSTELLUNG DER ERMITTELTEN BODENMECHANISCHEN KENNGRÖSSEN

Probenherkunft	Entnahmetiefe t [m]	Probenart: UP = ungestört, g = gestört	Bodenart / geologische Einstufung	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1	Korngrößenverteilung siehe Anlage	Anteil der Kornfraktion ∅ ≤ 0,063 mm [%]	Natürlicher Wassergehalt w_n [%]	Konsistenzgrenzen: Fließgrenze w_L [%]	Konsistenzgrenzen: Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl I_P [%]	Konsistenzzahl I_C [-]	Zustandsform (br = breiig; sw = sehr weich, w = weich, st = steif; hf = halbfest, f = fest)	Klassifizierung nach DIN 18196	Kompressionsversuch siehe Anlage
RKS 1/19	1,0	g	Hanglehm	Ton			26,8							
	2,0	g	Gipskeuper (km1), zersetzt				20,0							
	3,5	g					19,0							
	4,8	g		Ton, leicht plastisch			18,5	30,6	17,9	12,7	0,95	st	TL	
	5,5	g		Ton			10,9							
	7,0	g					18,8							
	8,3	g	Lettenkeuper (ku), vollst. verwittert				22,4							
RKS 2/19	4,7	g	Auffüllung	Sandsteinstücke			9,2							
	5,0	g	Lettenkeuper (ku), mäßig verwittert	Tonstein			7,1							

Standortbeurteilung
Geothermie

(6 Blätter)

Allgemeine Hinweise

Die folgenden Hinweise sind automatisch generiert und ungeprüft. Sie dienen der Information des Bauherren bzw. gegebenenfalls dessen Planungsbüros und der Bohrfirma. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass neben den aufgeführten auch bisher nicht bekannte Bohrrisiken im Zusammenhang mit dem Bau von Erdwärmesonden auftreten. Die aufgeführten Risiken und Schwierigkeiten sind bei Einhaltung der Auflagenempfehlungen, Beachtung der "Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden" des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (http://www.um.baden-wuerttemberg.de) und bei Ausführung der Bohrarbeiten nach dem Stand der Technik grundsätzlich beherrschbar.

Die Hinweise können eine sorgfältige Planung von Einzelvorhaben nicht ersetzen. Weitere Hinweise zum Bau von Erdwärmesonden sind im "Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden", 4. Auflage 2005 des UM zu finden (http://www.lgrb-bw.de/download_pool/Leitfaden_-_Nutzung_von_Erdwaerme.pdf). Das RPF/LGRB ist bestrebt, dieses Informationssystem fortlaufend zu aktualisieren. Hierbei ist es auf Ihre Mithilfe angewiesen. Deshalb sind die Ergebnisse einer Erdwärmesondenbohrung (Bohrprofil, Grundwasserstand) an das RP Freiburg, Abt. 9, LGRB, Albertstr. 5, 79104 Freiburg zu schicken.

I Lage der geplanten Bohrung(en) hinsichtlich Grundwassernutzungen

Der gewählte Bohrpunkt liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Umweltverwaltung (Stand Juni 2015, ergänzt um die vom RPF/LGRB hydrogeologisch abgegrenzten Wasser- und Heilquellenschutzgebiete) INNERHALB eines rechtskräftigen oder geplanten Wasserschutzgebietes oder Schutzgebietes für eine staatlich anerkannte Heilquelle. Aus hydrogeologischer Sicht ist der Bau einer Erdwärmesonde an diesem Standort nur bis zur angegebenen Bohrtiefe (siehe Ziffer III.1) möglich. Eine flurstücksgenaue Überprüfung dieses Sachverhaltes und eine verbindliche Auskunft über wasserwirtschaftliche Einschränkungen gibt das zuständige Umweltamt des jeweiligen Stadt- oder Landkreises.

II Prognostisches Bohrprofil:

Siehe Anhang.

III Schutzziele und standortbezogene Bohrrisiken

III.1 ☒ **Schutz genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen**

☒ Beschränkung der Bohrtiefe auf 0 m

Erläuterungen:

Der Schutz tiefer genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen dient der langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung.

☐ Beschränkung der Bohrtiefe auf m (Top Haßmersheim-Schichten + Sicherheitszuschlag) oder bei Betreuung der Bohrung(en) bis zum Top Haßmersheim-Schichten, der vor Ort durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) erkannt werden muss. Die Haßmersheim-Schichten dürfen nicht durchbohrt werden, solange nicht eine Beurteilung der lokalen geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) nachweist, dass die hydraulische Trennwirkung der Haßmersheim-Schichten im Planungsbereich aufgehoben ist.

Erläuterungen:

Die Haßmersheim-Schichten können am gewählten Bohrpunkt aufgrund ihrer faziellen Ausprägung den Oberen Muschelkalk in unterschiedliche Grundwasserstockwerke unterteilen.

☐ Beschränkung der Bohrtiefe aufgrund des Vorkommens leichtlöslicher Gesteine (Salz) auf m

Erläuterungen:

Die Lösung von Salz kann im Umfeld von Bohrungen zu Auswirkungen auf das Gebirge und darüber liegende genutzte/nutzbare Grundwasservorkommen führen.

III.2 ☐ **Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen möglicher Karsthohlräume und/oder größerer Spalten im Untergrund (siehe prognostisches Bohrprofil)**

☐ Abbruch der Bohrung(en) bei deutlichem Spülungsverlust (mehr als 2 l/s) sowie beim Anbohren von Hohlräumen größer 2 m Tiefe

Erläuterungen:
Ein Abbruch der Bohrung(en) kann erforderlich werden, da die Gefahr besteht, dass das Bohrloch nicht mehr wirksam abgedichtet oder durch einen unzureichenden Gebirgsanschluss die Effizienz der Erdwärmesonde herabgesetzt werden kann. Liegt die Verkarstung weniger als 50 m unter Geländeoberfläche, sind bohrbedingte Verbrüche mit Setzungen an der Erdoberfläche nicht auszuschließen.

III.3 ☐ **Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen sulfathaltigen Gesteins im Untergrund möglich (siehe prognostisches Bohrprofil)**

☐ Abbruch der Bohrung(en) beim ersten Auftreten von Gips oder Anhydrit im Bohrgut (= Gips- bzw. Anhydritspiegel). Die fachtechnische Vor-Ort-Betreuung der Bohrung(en) durch eine(n) in der regionalen Geologie erfahrene(n) Geowissenschaftler(in) ist daher erforderlich. Wenn in sulfathaltiges Gestein gebohrt wurde, müssen die Bohrung(en) von der Endtiefe bis 1 m über die Oberkante des sulfathaltigen Gesteins dauerhaft abgedichtet werden. Darüber können sie mit Erdwärmesonden ausgebaut werden.

Erläuterungen:

Beim Auftreten anhydrithaltiger Gesteine kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Funktionsfähigkeit der Erdwärmesonde(n) als Folge der Umwandlung von Anhydrit in Gips (Volumenzunahme) im Laufe der Zeit eingeschränkt wird bzw. verloren geht. In diesem Falle sind Geländehebungen durch Volumenzunahme bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips und hieraus resultierende Schäden, die auch über die unmittelbare Umgebung des Bohransatzpunktes hinaus reichen können, nicht auszuschließen. Die Tiefenlage des Gips-/Anhydritspiegels kann engräumig stark variieren bzw. die Sulfatgesteine können lokal vollständig ausgelaugt sein.

III.4 ☒ **Zementangreifendes Grundwasser wegen sulfathaltigen Gesteins zu erwarten (siehe prognostisches Bohrprofil)**

☒ Verwendung von Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement DIN 1164) erforderlich

Erläuterungen:

Zementangreifende Wässer können eine aus herkömmlichem Zement hergestellte Abdichtung schädigen.

III.5 ☐ **Gasaustritte während der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten sowie nach Sondeneinbau möglich**

☐ Kohlendioxid ☐ Erdgas

☐ Die Möglichkeit des Auftretens von Gasen und Gefährdungen durch Gasaustritte sind vor Aufnahme der Bohrarbeiten ordnungsgemäß durch den Bohrunternehmer oder die von ihm mit der Gefährdungsbeurteilung Beauftragten zu ermitteln und zu beurteilen. Auf dieser Grundlage sind Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen (z. B. Lüftung, gefahrlose Ableitung, Maßnahmen der Bohrlochbeherrschung, u.a., bei Erdgas auch Bohrlochverschlusseinrichtung und Explosionsschutz) vorzusehen und geeignete Arbeitsmittel bereitzustellen. Gegebenenfalls technisch nicht weiter zu vermindernde Gasaustritte aus den fertig zementierten Bohrlöchern dürfen nicht zu Gefährdungen führen. Auf die zementangreifende Eigenschaft von freiem Kohlendioxid wird verwiesen.

Erläuterungen:

Bereits bei der Vorbereitung und Planung der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten bestehen gesetzlich (u. a. nach dem Arbeitsschutzgesetz) begründete Anforderungen, gegebenenfalls zu erwartende gefährliche Gaskonzentrationen zu vermeiden. Im späteren Betrieb der Sonde muss durch die technische Bauausführung der Anlage gewährleistet sein, dass schleichend austretende Gase (Migration) sich nicht in gefährlichen Konzentrationen ansammeln können; erforderlichenfalls sind sie gefahrlos ins Freie abzuführen.

III.6 ☐ **Artesisch gespanntes Grundwasser möglich**

☐ Beim Antreffen von artesisch gespanntem Grundwasser ist mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen, ob und wie eine Erdwärmesonde eingebaut werden kann oder ob das Bohrloch ohne Sondeneinbau dauerhaft abgedichtet werden muss.

Erläuterungen:

Beim Erbohren von artesisch gespanntem Grundwasser besteht die Gefahr unkontrollierter Austritte von Grundwasser an der Erdoberfläche. Außerdem kann es beim Anbohren von Artesern infolge Druckabbau und/oder Ausschwemmung von Feinmaterial aus dem Untergrund zu Setzungen im Umfeld der Bohrung(en) kommen.

IV Weitere Hinweise auf geotechnische Risiken:

Organische Böden: Sind organische Böden, z. B. Torf, verbreitet und werden diese durch die Bohrmaßnahme entwässert, kann dies zu Geländesetzungen führen.

Ölschiefer im Untergrund: Steht Ölschiefer der Posidonienschiefer-Formation (Unterjura) oberflächennah (< 20 m unter Gelände) an, neigt dieser bei Austrocknung (z. B. nach Überbauung, Drainage, Wärmeeintrag) zu teils erheblichen Baugrundhebungen in Folge von Gipskristallisation. Es ist daher sicherzustellen, dass weder die Bohrung(en) noch die Leitungsgräben der Erdwärmesonde(n) zu einer dauerhaften Veränderung des Bodenwasserhaushalts (Austrocknung) führen.

Rutschgefährdete Gebiete:
Befindet sich der Bohrplatz auf rutschanfälligem Untergrund, kann die Hangstabilität durch die Einrichtung des Bohrplatzes sowie durch die Bohrausführung, z. B. durch Bohrspülung, vermindert werden. Eine Beschädigung der Erdwärmesonde(n) durch Abscheren infolge von Kriechbewegungen ist nicht auszuschließen

V Gliederung des Untergrundes in Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter

Die Gliederung des Untergrundes in Grundwasserleiter und -geringleiter ist dem prognostischen Bohrprofil im Anhang zu entnehmen. Die Kenntnis darüber dient dazu, schon bei der Planung die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen, die beim Bau der Erdwärmesonde einen unkontrollierten artesischen oder einen stockwerksübergreifenden Grundwasserfluss ausschließen und eine dauerhaft dichte Ringraumhinterfüllung sicherstellen (siehe "Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden" des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft). Dies ist zum Schutz des Grundwassers, aber auch des Bauherrn notwendig und vermeidet spätere Schäden.

Aufgrund der regional unterschiedlichen Eigenschaften der Gesteine können einige Gesteine als Grundwasserleiter oder als Grundwassergeringleiter ausgebildet sein. Da auch die Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen regional unterschiedlich sein kann, ist ihre Darstellung nur stark vereinfacht möglich. Bei Festgesteinsgrundwasserleitern nimmt sie in der Regel mit größerer Tiefe ab, bei tektonischer Beanspruchung oft zu und an Talhängen und in Tälern ist die Ergiebigkeit in der Regel erhöht.

Prognostisches Bohrprofil

Zementangreifendes Grundwasser im gesamten Profil zu erwarten.

Wahrscheinlich Sulfatgestein (Gips/Anhydrit), Tonstein, Dolomitstein; Mittelkeuper (Grabfeld-Formation kmGr, früher Gipskeuper-Formation) [Restmächtigkeit]

Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen sulfathaltigem Gestein sowie wegen Karsthohlräumen oder größerer Spalten möglich

Bohransatzhöhe 392 [m NN]

Die Bohrtiefe ist begrenzt auf 0 m.

Bohrtiefe [m]

Gliederung in Grundwasserleiter und -geringleiter

- Grundwassergeringleiter
- Grundwasserleiter (geringe bis mittlere potenzielle Ergiebigkeit)
- Grundwasserleiter (hohe potenzielle Ergiebigkeit)
- je nach Region Grundwassergering-leiter oder Grundwasserleiter
- schichtig gegliederter Grundwasserleiter
- überwiegend Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Bänken
- Grundwassergeringleiter mit Grundwasser führenden Einschaltungen
- Grenze schematisch
- (1) unverwittert (2) verwittert

Prognostisches Bohrprofil	Bohransatzhöhe
Zementangreifendes Grundwasser im gesamten Profil zu erwarten.	**392 [m NN]**
Wahrscheinlich Sulfatgestein (Gips/Anhydrit), Tonstein, Dolomitstein; Mittelkeuper (Grabfeld-Formation kmGr, früher Gipskeuper-Formation) [Restmächtigkeit]	Die Bohrtiefe ist begrenzt auf 0 m
Bohr- oder ausbautechnische Schwierigkeiten und/oder Baugrundschäden wegen sulfathaltigem Gestein sowie wegen Karsthohlräumen oder größerer Spalten möglich	

Wärmeentzugsleistungen in Anlehnung an die Angaben der VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2 können erst ab Bohrtiefen >=40 m angegeben werden.