



Geotechnischer Kurzbericht zur Datenrecherche und Ersterkundung

Erweiterung Gewerbepark Wasserstall in Bad Waldsee

bearbeitet im Auftrag der

Stadt Bad Waldsee
Ravensburger Straße 3
88339 Bad Waldsee

Bad Wurzach-Arnach, den 11.01.2023

Projektnummer: 221106

Geschäftsführer:
Dipl.-Geol. Norbert Dostler
Dr.-Ing. Olaf Düser
Dipl.-Geol. Peter Lath
Dipl.-Ing. Stefan Niefer
Dr. rer. nat. Michael Strohmenger

Zweigstelle Bayern:
Leiterberg 5a
87488 Betzigau
Tel. 08304 / 9298-26
Fax. 08304 / 9298-36

Bankverbindung:
Volksbank Biberach eG
IBAN:
DE 74 63 0901 0001 4284 6007
BIC: ULM VDE 66

Sitz: Bad Wurzach – Arnach
Gerichtsstand: Leutkirch i. A.
Handelsregister: HRB 610617
Steuernummer: 91060/31136



Inhalt

- 1 Vorgang und Veranlassung
- 2 Geographische und geologische Situation, Schichtenfolge
- 3 Geotechnische Charakterisierung der Schichten
- 4 Grundwasserverhältnisse
- 5 Zusammenfassung, abschließende Bemerkungen

Anlagen

Lagepläne

- | | | |
|-----|---|------------|
| 1.1 | Übersichtslageplan | M 1:25.000 |
| 1.2 | Lageplan Ersterkundung mit geologischer Karte | M 1:5.000 |
| 1.3 | Lageplan Ersterkundung mit Luftbild und Planung | M 1:5.000 |

Aufschlüsse / Profile

- | | | |
|--------|-----------------------|--------------|
| 2.1-10 | Geotechnische Profile | M d. H. 1:50 |
|--------|-----------------------|--------------|

Beilagen

- 1 Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Auszug Geologische Karte 1:25.000, Blatt 8024 Bad Waldsee (eine Seite)
- 2 Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB): Aufschlussarchiv, Lageplan und 21 Aufschlüsse (zehn Seiten)
- 3 Dr. Ebel & Co. GmbH: Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall, AZ 071201: Lagepläne und Profile von Baggerschürfen und Nutsondierungen (neun Seiten)
- 4 Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB): Abfrage aus dem Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) (sechs Seiten)
- 5 Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): Schutzgebiete (eine Seite)
- 6 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL): Historische Luftbilder aus den Jahren 1968, 1977, 1986, 2001, 2006, 2013, 2016 (sieben Seiten)
- 7 Regierungspräsidium Stuttgart, Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg: Bad Waldsee, Gemeindegebiet, Luftbildauswertung Kampfmittel (eine Seite)

Unterlagen

[U1] SIEBER CONSULT GMBH, Lindau:

- a) Städtebaulicher Entwurf Alternative 1.2, Lageplan als PDF und DWG, per E-Mail am 30.11.2022
- b) Digitales Geländemodell (DGM) als DWG, per E-Mail am 30.11.2022

[U2] SCHRANZ + CO. INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN MBH, Bad Saulgau:



- a) Digitales Geländemodell (DGM) als Rohdaten, per E-Mail am 05.12.2022
 - b) Leitungspläne / Spartenaukünfte als PDF, per E-Mail am 09.12.2022
 - c) Leitungspläne / Spartenaukünfte als DXF, per E-Mail am 12.12.2022
- [U3] DR. EBEL & CO. GMBH, Bad Wurzach:
- a) Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall, Geotechnisches und hydrogeologisches Standortgutachten AZ 071201 vom 13.05.2008
 - b) Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall, Bericht zur bodenkundlichen Kartierung AZ 071201-2 vom 09.11.2011
 - c) Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall, Pumpwerk, Stauraumkanal und Straßendurchlass, Erschließungsstraße, Retentionsfläche, Geotechnisches und hydrogeologisches Gutachten AZ 071201-3 vom 29.08.2012
 - d) Bad Waldsee, Recherche zu Kriegseinwirkungen auf dem Gemeindegebiet, Bericht zur Beurteilung der Kriegseinwirkungen im Zweiten Weltkrieg AZ 150601 vom 03.12.2015
- [U4] GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Geologische Karte M 1:25.000, Blatt Nr. 8024, Bad Waldsee
- [U5] LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LGRB), Freiburg:
- a) Aufschlussarchiv, 21 Aufschlüsse
 - b) LGRB-Kartenviewer, verschiedene Karten zu den Themen Geologie, Bodenkunde etc., abgerufen unter <https://maps.lgrb-bw.de/>
 - c) Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG)
 - d) Geologisch-hydrogeologisches Systemmodell Bad Waldsee, 04/2006
- [U6] LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW), Karlsruhe: Daten- und Kartendienste der LUBW, abgerufen unter <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- [U7] LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (LGL), Stuttgart: Geoportal Baden-Württemberg, Digitaler Luftbildatlas, abgerufen unter <https://www.geoportal-bw.de/>

1 Vorgang und Veranlassung

Die Stadt Bad Waldsee beabsichtigt, den Gewerbepark Wasserstall nach Nordosten hin zu erweitern. Die Sieber Consult GmbH, Lindau, und die Schranz + Co. GmbH, Bad Saulgau, sind an den Planungen beteiligt. Die Dr. Ebel & Co. GmbH, Bad Wurzach, wurde mit Beratungen und Begutachtungen zu verschiedenen Fragestellungen der Bereiche Geologie, Geotechnik, Grundwasser, Bodenkunde etc. beauftragt.

Aufgrund der Größe des zu erschließenden Areals sowie der Vorkenntnisse, die unserem Büro aus früheren Untersuchungen südwestlich der Erweiterungsfläche vorliegen, wurde in einem ersten Schritt eine Datenrecherche durchgeführt. Relevante Ergebnisse der Recherche sind in den Beilagen 1-7 aufgeführt.



Anm.: Zu einigen im Untersuchungsgebiet angesetzten Altaufschlüssen (s. Lageplan in Beil. 2) liegen dem LGRB keine Bohrprofile vor.

Anm.: In Beilage 3 sind Lagepläne und Profile von früheren Untersuchungen unseres Büros angehängt. Aus Übersichtsgründen wurden nur die am Rand der aktuellen Erweiterungsfläche befindlichen Profile aufgeführt. Auf Wunsch können die restlichen Profile der Baugrunduntersuchungen und bodenkundlichen Kartierungen übermittelt werden.

Die Datenrecherche ergab, dass laut Geologischer Karte 1:25.000 organische Weichschichten im näheren Umkreis des Wassergrabens, der das Erweiterungsgebiet durchzieht, zu erwarten sind (s. Beil. 1 [U4]). Da bei der Erschließung der früheren Bauabschnitte ebenfalls organische Ablagerungen angetroffen worden waren (s. Beil. 2-3 [U3a-b, U5a]), wurde im Dezember 2022 eine erste Erkundung durchgeführt, die auf die Verifizierung der in der Geologischen Karte dargestellten Verhältnisse und die Eingrenzung der organischen Ablagerungen abzielte. Hierzu wurden am 15. und 16.12.2022 folgende Felduntersuchungen durchgeführt:

- Zehn Rammkernsondierungen RKS1-10/22 (unverrohrte Kleinbohrungen nach EN ISO 22475-1 mit Durchmesser DN 80) mit Tiefen zwischen 1,0 m (RKS4-5-7-10) und 3,0 m (RKS1-2),
- Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe mit GPS (RTK-Fix Genauigkeit 1-2 cm).

Anm.: Ursprünglich war ein größeres Untersuchungsprogramm mit weiteren Rammkern- bzw. Nutsondierungen vorgesehen. Aufgrund der angetroffenen Verhältnisse wurde dieses Programm reduziert.

Des Weiteren wurde im Zuge der Erkundung der Oberboden im Untersuchungsgebiet in mehreren Teilfeldern beprobt. Die Ergebnisse hierzu werden in einem gesonderten Gutachten vorgestellt.

Die Lage der Aufschlüsse ist in den Lageplänen, Anlagen 1.2-3, verzeichnet. Die Schichtprofile sind im Anlagenteil 2 dargestellt.

Die Ergebnisse der Ersterkundung und der Datenrecherche werden im folgenden Kurzbericht erläutert.

2 Geographische und geologische Situation, Schichtenfolge

Geographische Situation

Der Gewerbepark Wasserstall befindet sich entsprechend der Darstellung im Übersichtslageplan, Anlage 1.1, am nördlichen Stadtrand von Bad Waldsee zwischen der Bundesstraße 30 und der nach Nordosten führenden Kreisstraße 8033. Die Erweiterungsfläche schließt sich nordöstlich an die bereits erschlossenen Bereiche (Felix-Wankel-Straße und Rudolf-Diesel-Straße) an. Das zu erschließende Areal umfasst eine Fläche von etwa 22 ha. Es wurde bisher größtenteils landwirtschaftlich als Ackerflächen und Grünland genutzt und wird von einem kleinen Wassergraben (Riedbach) durchzogen, der das Gebiet nach Südwesten hin entwässert.



Die Erweiterungsfläche weist Höhenunterschiede von bis zu etwa 10 m auf und steigt generell nach Norden bzw. Nordwesten hin an. Südlich des Wassergrabens befindet sich eine weitere kleine Anhöhe, deren Südrand bereits bebaut ist.

Geologische Situation

Der tiefere Untergrund im Untersuchungsgebiet besteht aus Sand- und Mergelsteinen der Oberen Süßwassermolasse, die im Tertiär in einem Senkungstrog am Rand der sich zum Hochgebirge entwickelnden Alpen abgelagert wurden. Die Molasse ist nach Altaufschlüssen zu urteilen mehrere Zehnermeter unter Gelände zu erwarten [U5a].

Die Morphologie der Umgebung von Bad Waldsee ist durch den Gletschervorstoß der letzten Kaltzeit (Würm) geprägt. Die Erhebungen östlich und nördlich der Stadt werden von Grund- und Endmoränen des maximalen Vereisungsstandes aufgebaut. Während des schrittweisen Eisrückzugs wurden zwischen dem jeweiligen Eisrand und den vorgelagerten Endmoränenwällen Schmelzwasserablagerungen auf das Grundmoränenrelief geschüttet. In eisrandnahen Stauseen kamen feinkörnige Seesedimente, sog. Beckenablagerungen, zum Absatz.

Die kaltzeitlichen Schmelzwasser-, Becken- und Moränenablagerungen gehen nach oben hin in spät- bis postglaziale See- und Bachablagerungen über.

Die Sedimente unterliegen seit dem Ende der Kaltzeit den Einflüssen von Verwitterung und Umlagerung. Unter Staunässebedingungen wuchsen organische Böden wie Anmoor und Torf auf.

Durch anthropogene Nutzung ist die natürliche Schichtenfolge lokal gestört bzw. verändert.

Schichtenfolge

Entsprechend der beschriebenen geologischen Situation wurde mit den Rammkernsondierungen das folgende Grundsatzprofil erschlossen (s. Anl. 2):

- | | |
|--|-------------------|
| - Oberboden | Anthropozän |
| - Verwitterungsdecke , gegliedert in
Verwitterungslehm
Verwitterungskies | Spät-/Postglazial |
| - Beckenablagerungen , gegliedert in
Beckenschluff
Beckensand | Pleistozän, Würm |
| - Moränenablagerungen , gegliedert in
Geschiebelehm / -mergel
Moränensand / -kies | Pleistozän, Würm |

Die natürliche Stärke des humosen **Oberbodens** liegt in der Größenordnung von 0,2-0,3 m.

Die **Verwitterungsdecke** reicht bis in Tiefen von 0,6-0,9 m.



Die **Moränen-** und **Beckenablagerungen** folgen zur Tiefe. In den nordöstlichen Aufschlüssen (RKS1-3) wurden Beckenablagerungen angetroffen, während im südwestlichen Profil (RKS8-10) bindige Moränensedimente anstehen. Im zentralen Bereich der Erstuntersuchung (RKS4-7) wechseln sich Beckenablagerungen unregelmäßig mit bindigen und sandig-kiesigen Moränenablagerungen ab. Die glaziäre Schichtfolge reicht nach den Altaufschlüssen mehrere Zehnermeter in die Tiefe, bevor der Molassesockel erreicht wird [U5a].

Anm.: Entgegen der Kartierung der geologischen Karte wurden keine organischen Weichschichten angetroffen. Die Existenz organischer Sedimente kann damit jedoch nicht ausgeschlossen werden. Die Schichtstärke etwaiger lokaler organogener Böden dürfte sich allerdings auf wenige Dezimeter beschränken.

3 Geotechnische Charakterisierung der Schichten

Die angetroffenen Schichten sind aus geotechnischer Sicht wie folgt zu beschreiben:

Oberboden

Der Oberboden ist in Anlage 2 nach geotechnischen Gesichtspunkten beschrieben. Eine bodenkundliche Beurteilung ist nicht Thema dieser Begutachtung.

Oberboden fällt nicht in den Geltungsbereich der DIN 18300 - Erdarbeiten. Gemäß DIN 18320 - Landschaftsbauarbeiten stellt er jedoch einen eigenen Homogenbereich dar.

Für die bautechnische Bewertung wird der Oberboden im Folgenden nicht weiter berücksichtigt. Allerdings ist er nach § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen, so dass im Zuge der Planung ein Verwendungskonzept für den Oberboden zu erstellen ist.

Im Zuge der Ersterkundung wurden Oberbodenbeprobungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem gesonderten Gutachten erläutert.

Verwitterungsdecke

Die verbrauchte Verwitterungsdecke ist überwiegend lehmig, seltener auch kiesig ausgebildet. Der Verwitterungslehm weist nach manueller Prüfung eine zumeist weiche, teilweise auch steife Konsistenz auf.

Es handelt sich um eine nässe- und frostempfindliche Einheit, die vor allem in bindiger Form (Verwitterungslehm) nur gering tragfähig ist und ein erhebliches Setzungspotenzial aufweist.

Beckenablagerungen

Bei den Beckenablagerungen kann zwischen einer bindigen (Beckenschluff) und einer nicht bindigen Form (Beckensand) unterschieden werden. In den Rammkernsondierungen wurden überwiegend Beckenschluffe angetroffen, in die Beckensand-Lagen von einigen Dezimetern



Stärke eingeschaltet sind. Bei den bindigen Beckenablagerungen handelt es sich um tonige und feinsandige Schluffe weicher Konsistenz. Die Beckensande sind als schluffige Fein- bis Mittelsande zu klassifizieren.

Die Beckenablagerungen sind als gering tragfähiger, frost- und nässeempfindlicher Untergrund zu bewerten. Die schluffigen Beckensande können zu Bodenverflüssigung (Liquefaktion) neigen.

Moränenablagerungen

Die Moränenablagerungen liegen in bindiger Form als Geschiebelehm bzw. –mergel sowie in sandig-kiesiger Form vor. Bei den bindigen Varianten „schwimmen“ Grobkomponenten verschiedener Größen in einer leichtplastischen Grundmasse („matrixgestützter Diamikt“). Zu unterscheiden sind der oberflächennah anstehende, angewitterte, aufgeweichte und entkalkte Geschiebelehm, bei dem die Matrix eine weiche Konsistenz aufweist, und der unverwitterte Geschiebemergel mindestens steifer, mit zunehmender Tiefe auch halbfester bis fester Konsistenz.

Neben den bindigen Varianten wurden untergeordnet auch korngestützte Varianten (Moränensande und –kiese, „korngestützter Diamikt“) angetroffen.

Geschiebemergel und Moränenkiese sind als tragfähige Böden einzustufen, die ein nur geringes Setzungspotenzial aufweisen. Moränensande und Geschiebelehm sind hingegen aus bautechnischer Sicht als ungünstiger einzuordnen, weisen aber noch etwas größere Tragfähigkeiten auf als die Beckenablagerungen. Alle Moränenablagerungen sind als nässe- und frostempfindlich zu beurteilen.

4 Grundwasserverhältnisse

Die in Anlage 2 dargestellten Schichtprofile geben Aufschluss über die Grundwasserstände in den Bohrlöchern. Die Grundwassersituation im Untersuchungsgebiet wird im Folgenden kurz umrissen.

Es existiert offenbar kein zusammenhängendes Grundwasservorkommen, mithin kein zusammenhängender, durchlässiger Grundwasserleiter. Im Untersuchungsgebiet dominieren gering durchlässige bzw. stauende Schichten (Beckenschluff, Geschiebelehm, Geschiebemergel), die unregelmäßig von durchlässigen Schichten (Beckensande, Moränensande und –kiese) durchzogen werden. Diese Böden wurden nahezu durchgängig in nasser Form angetroffen, was auf eine Grundwasserführung schließen lässt. In einigen Bohrlöchern kam es zur Ausbildung eines Wasserstands, es handelt sich hierbei jedoch nicht um ausgespiegelte Grundwasserstände, weswegen das jeweilige Druckniveau möglicherweise noch höher liegt.

Generell ist im gesamten glaziären Schichtpaket mit Wasserzutritten in unterschiedlichen Tiefenlagen zu rechnen. Ein nennenswerter Wasserandrang ist lediglich in den kiesigen Moränenablagerungen sowie in evtl. lokal vorhandenen Schmelzwasserkiesen zu erwarten. Im Nahbe-



reich des Wassergrabens ist davon auszugehen, dass eine Wechselwirkung zwischen Grund- und Bachwasser besteht und die Wasserstände auf einem ähnlichen Niveau liegen.

5 Zusammenfassung, abschließende Bemerkungen

Bei der Ersterkundung für die Erweiterung des Gewerbeparks Wasserstall in Bad Waldsee wurden zehn Rammkernsondierungen im Bereich der Geländeneroderung entlang des Wassergrabens abgeteuft, um die in der amtlichen Geologischen Karte verzeichneten organischen Ablagerungen einzugrenzen. Die vermuteten organischen Weichschichten wurden jedoch in keinem Aufschluss angetroffen. Es ist zu erwarten, dass die glaziäre Schichtfolge aus Moränen- und Beckenablagerungen im gesamten Untersuchungsgebiet einen geringmächtigen „Deckel“ aus Verwitterungsbildungen tragen. Bei den weiteren Planungen (evtl. Verschiebung des Kreisverkehrs bzw. der Linksabbiegerspur an der K 8033) muss somit keine größere Rücksicht auf unterschiedliche geologische Verhältnisse bzw. das Vorhandensein besonders ungünstiger Bereiche genommen werden.

Die glaziären Sedimente weisen zwar teilweise ungünstige Baugrundeigenschaften auf (z. B. weichkonsistente Beckenablagerungen), im Hinblick auf die Erschließung sollten sich etwaige Schwierigkeiten aber im üblichen Rahmen bewegen. Auch im Hinblick auf die Entsorgung / Verwertung überschüssigen Bodenmaterials ist nicht mit zusätzlichen Schwierigkeiten zu rechnen, die mit dem Vorhandensein organischer Böden verbunden gewesen wären.

Da die bisher durchgeführten Untersuchungen lediglich in einem kleinen Teil der Erweiterungsfläche stattgefunden haben, empfehlen wir, mit Voranschreiten der Planungen eine weitere Erkundung mit z. B. Baggerschürfen und Schweren Rammsondierungen entlang der Erschließungsstraßen durchzuführen. Auf diese Weise können die im vorliegenden Kurzbericht gemachten Angaben präzisiert und die angenommenen Untergrundverhältnisse verifiziert werden.

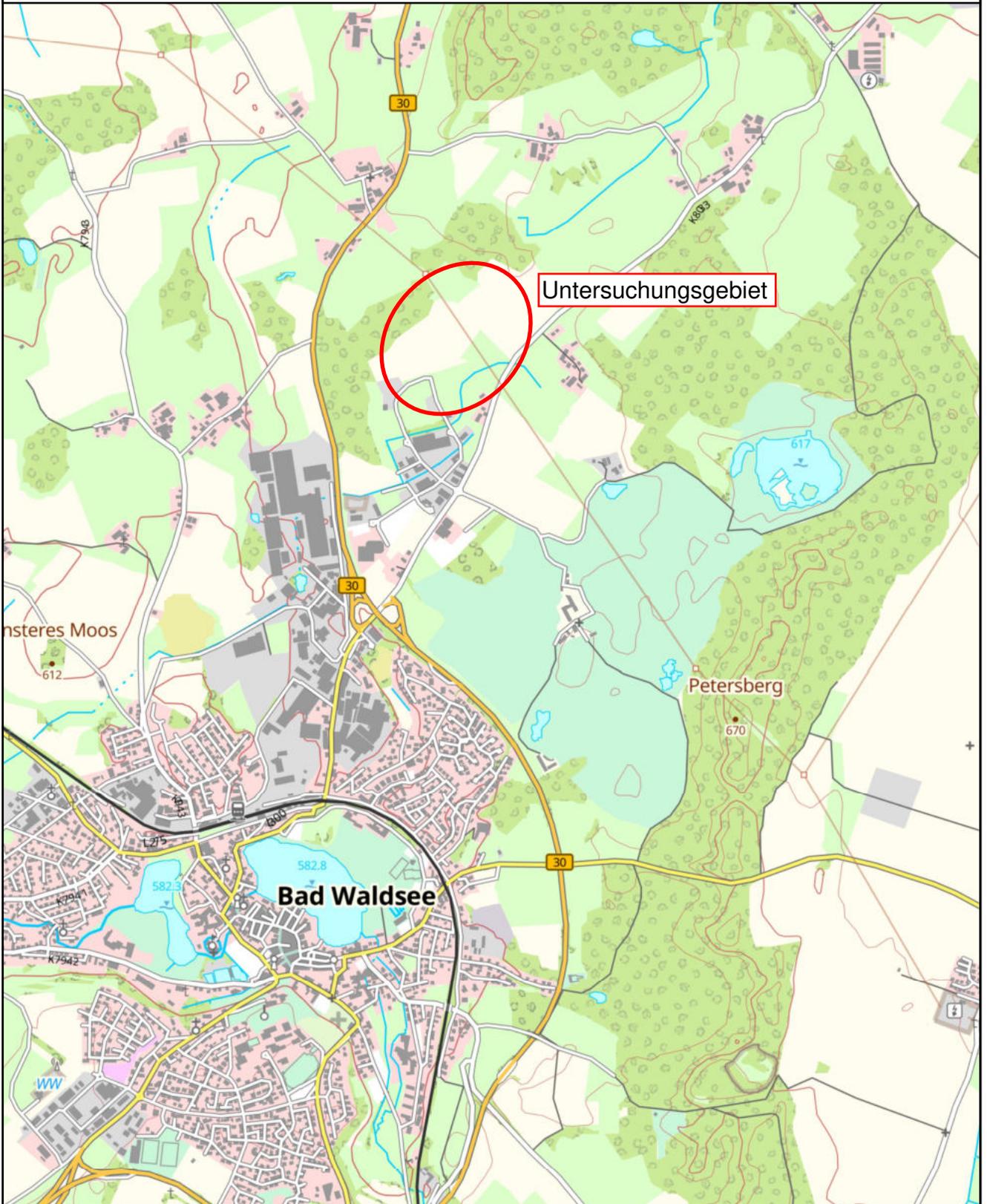
Projektbearbeiter: Christian Riedl, M. Sc. (Geologie)
Dipl.-Ing. Stefan Niefer (Projektleitung)

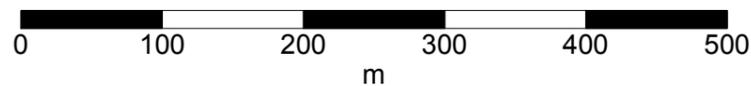
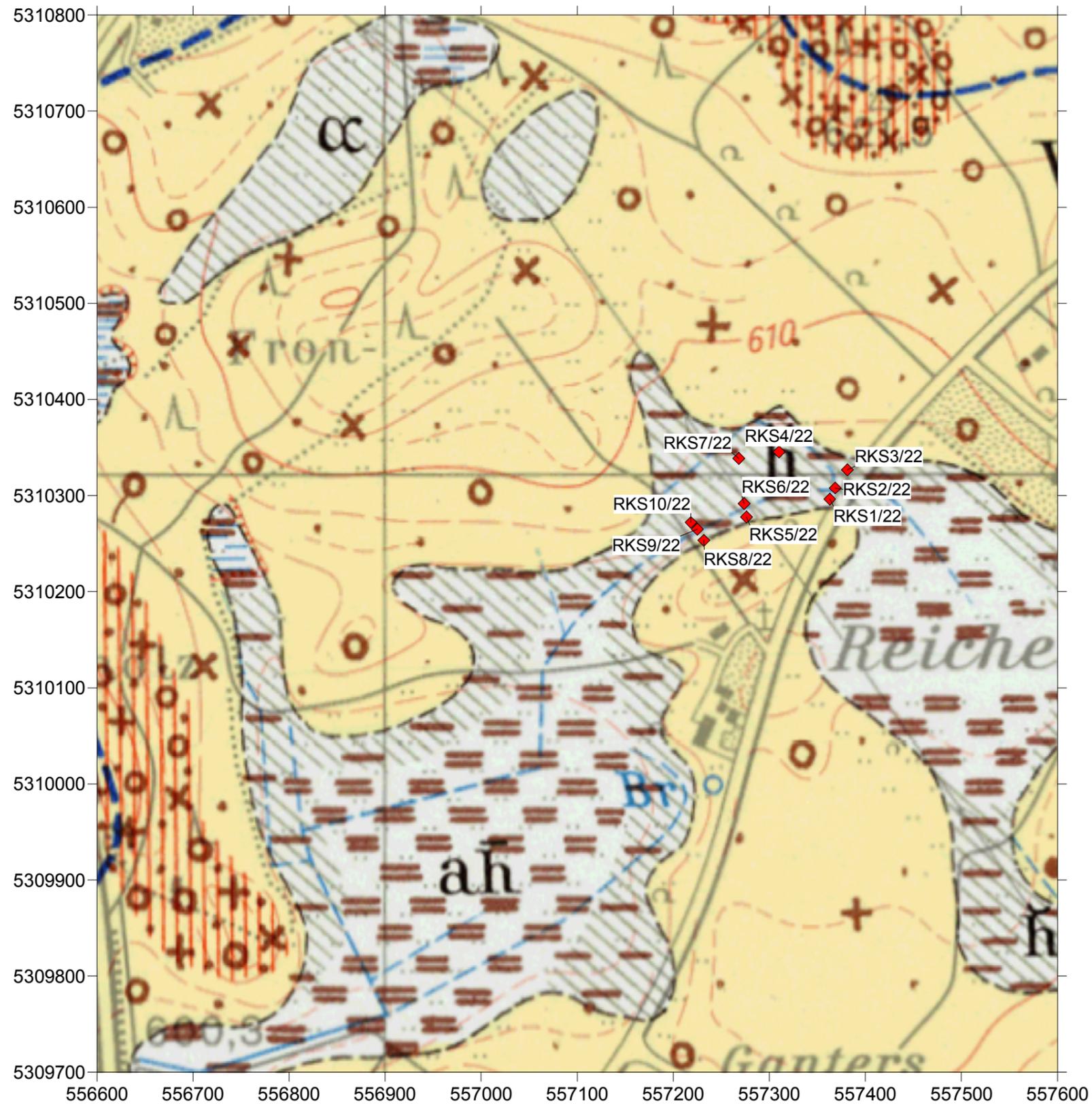
C. Riedl. 



Übersichtslageplan

M 1:25.000





◆ RKS Rammkernsondierung

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
info@geotechnik-ebel.de

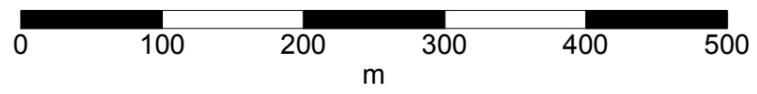
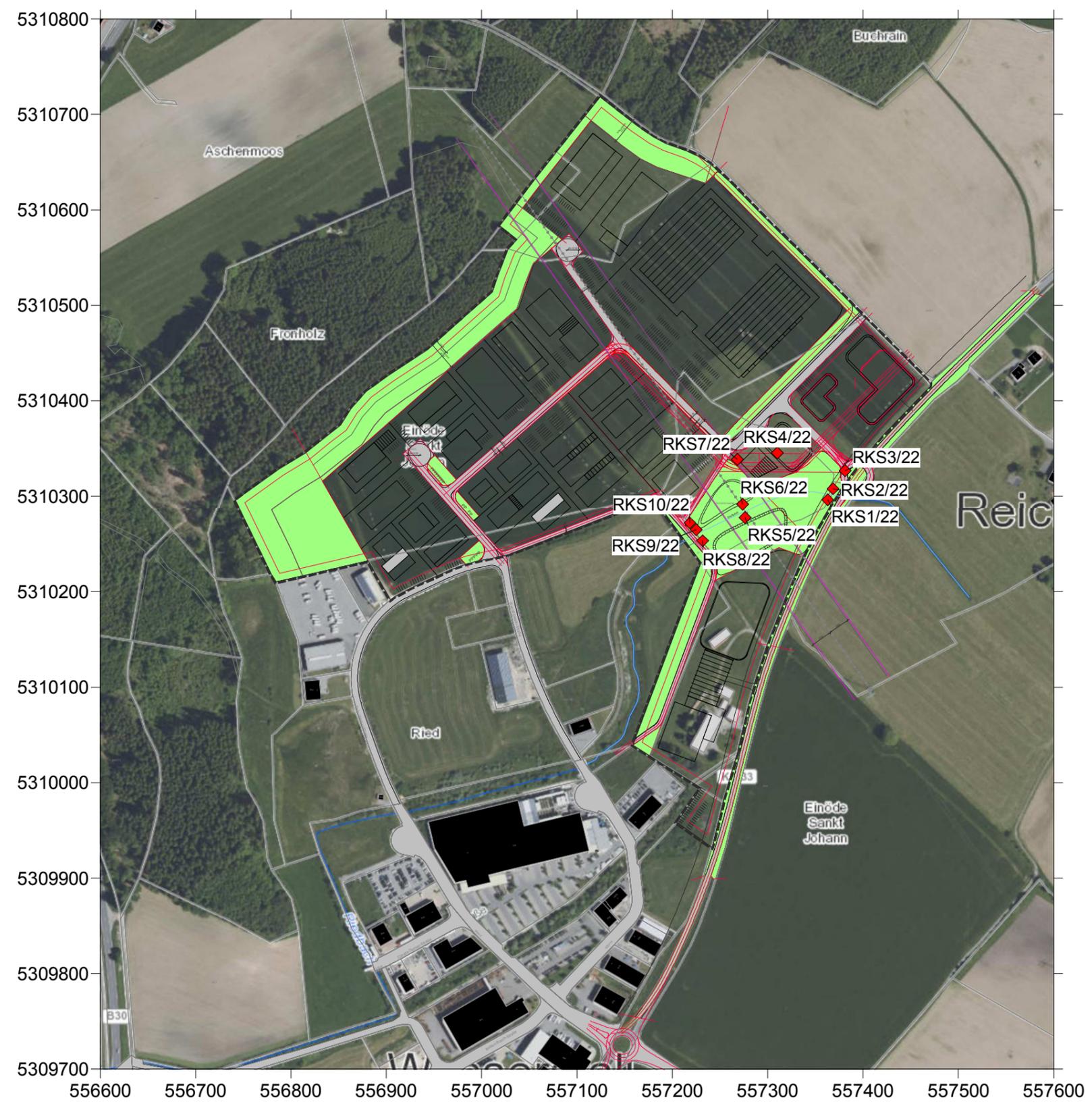


Vorhaben:
**Bad Waldsee,
Erweiterung Gewerbepark Wasserstall**

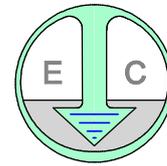
Plan:
**Lageplan Ersterkundung
mit geologischer Karte**

Maßstab:
1:5.000

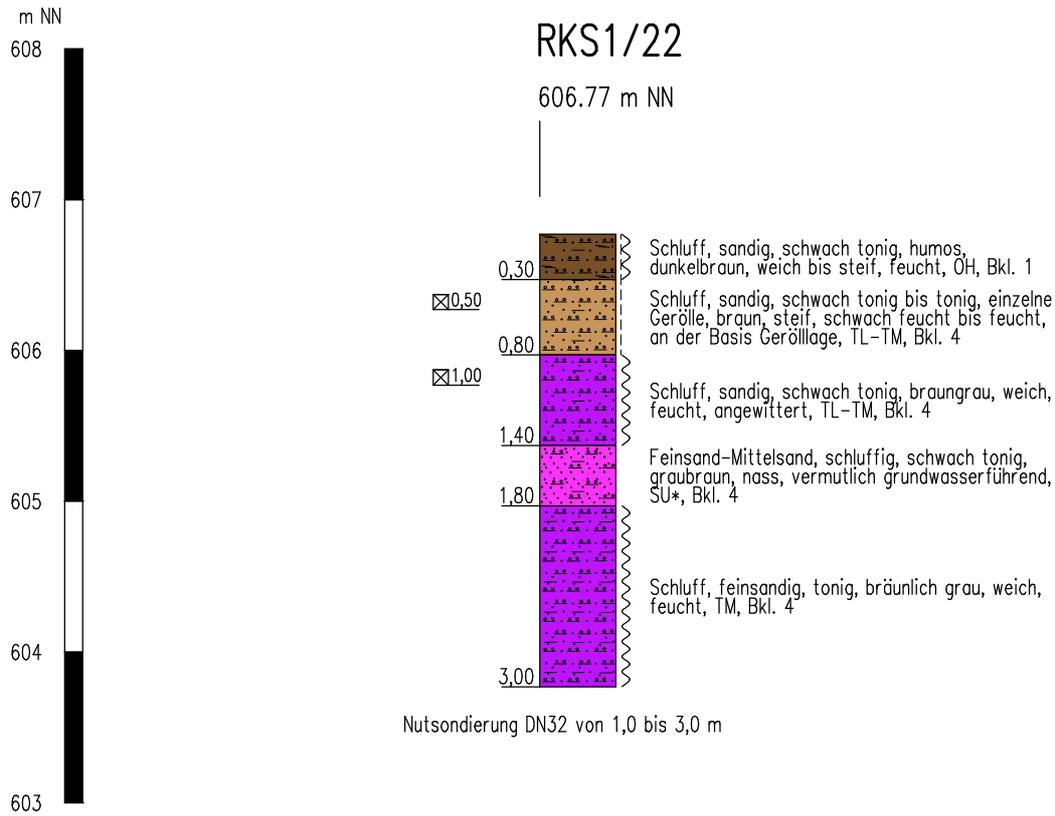
Aktenzeichen: 221106	Anlage: 1.2	Grundlage:
--------------------------------	-----------------------	------------



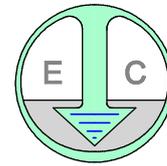
◆ RKS Rammkernsondierung		
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99 info@geotechnik-ebel.de		
		
Vorhaben: Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbepark Wasserstall		
Plan: Lageplan Ersterkundung mit Luftbild und Planung		Maßstab: 1:5.000
Aktenzeichen: 221106	Anlage: 1.3	Grundlage:



Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung		Konsistenz/Lagerungsdichte	
	Mutterboden		weich bis steif
	Verwitterungslehm		steif
	Beckenschluff		weich
	Beckensand		
		Proben	
			Becherprobe
Bodenklassen DIN 18 300			
1 4 4			
Bodengruppen DIN 18 196			
OH TL-TM SU* TM			



Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50

m NN

608

607

606

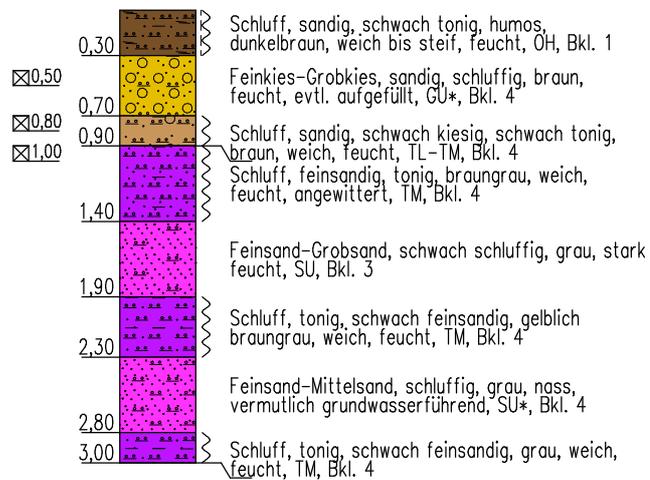
605

604

603

RKS2/22

606.82 m NN



Nutsondierung DN32 von 1,0 bis 3,0 m

Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungskies
- Verwitterungslehm
- Beckenschluff
- Beckensand

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich bis steif
- weich

Proben

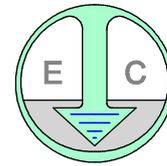
- Becherprobe

Bodenklassen DIN 18 300

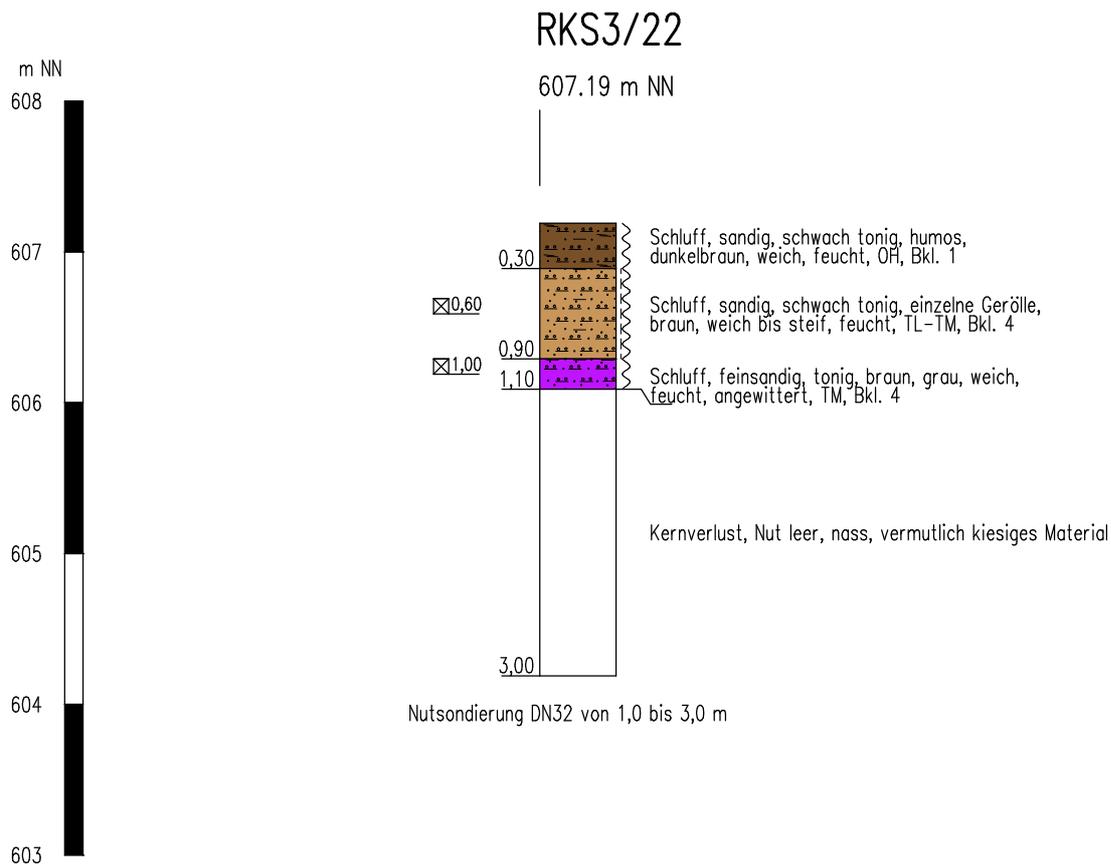
1 4 3

Bodengruppen DIN 18 196

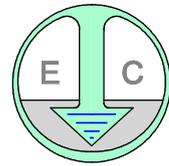
OH GU* TL-TM TM SU SU*



Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung		Konsistenz/Lagerungsdichte	
	Mutterboden		weich
	Verwitterungslehm		weich bis steif
	Beckenschluff	Proben	
	Kernverlust		Becherprobe
Bodenklassen DIN 18 300			
1 4			
Bodengruppen DIN 18 196			
OH TL-TM TM			



Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50

m NN

608

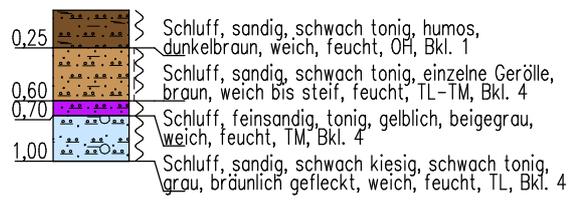
607

606

605

RKS4/22

607.00 m NN



Geologische Bezeichnung

-  Mutterboden
-  Verwitterungslehm
-  Beckenschluff
-  Geschiebelehm

Konsistenz/Lagerungsdichte

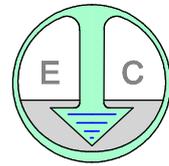
-  weich
-  weich bis steif

Bodenklassen DIN 18 300

1 4

Bodengruppen DIN 18 196

OH TL-TM TM TL

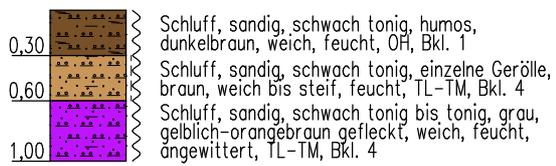


Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50

RKS5/22

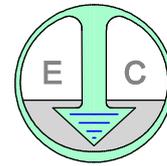
606.18 m NN

m NN

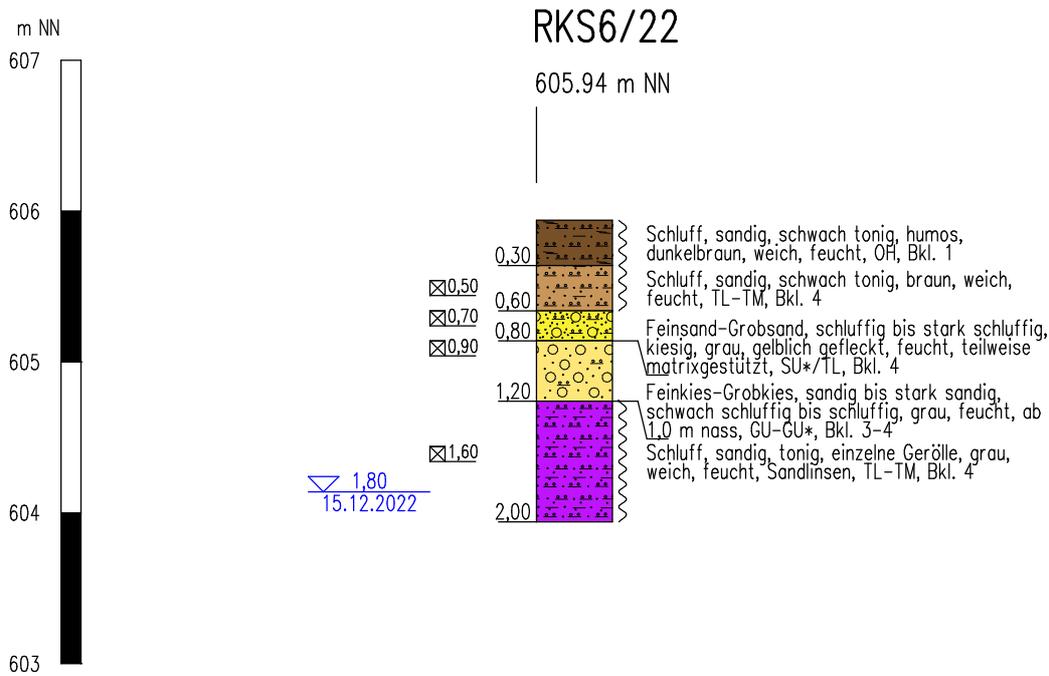


Schluff, sandig, schwach tonig, humos, dunkelbraun, weich, feucht, OH, Bkl. 1
 Schluff, sandig, schwach tonig, einzelne Gerölle, braun, weich bis steif, feucht, TL-TM, Bkl. 4
 Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, grau, gelblich-orangebraun gefleckt, weich, feucht, angewittert, TL-TM, Bkl. 4

Geologische Bezeichnung		Konsistenz/Lagerungsdichte	
	Mutterboden		weich
	Verwitterungslehm		weich bis steif
	Beckenschluff		
Bodenklassen DIN 18 300			
1 4			
Bodengruppen DIN 18 196			
OH TL-TM			



Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Moränensand
- Moränenkies
- Beckenschluff

Konsistenz/Lagerungsdichte

weich

Proben

Becherprobe

Grundwasser

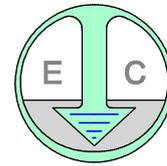
Grundwasser angetroffen

Bodenklassen DIN 18 300

1 4 3-4

Bodengruppen DIN 18 196

OH TL-TM SU*/TL GU-GU*



Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50

RKS7/22

607.24 m NN

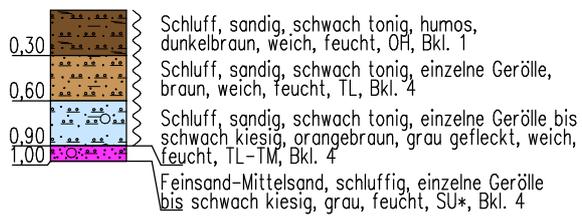
m NN

608

607

606

605



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Geschiebelehm
- Beckensand

Konsistenz/Lagerungsdichte

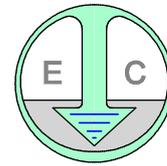
weich

Bodenklassen DIN 18 300

1 4

Bodengruppen DIN 18 196

OH TL TL-TM SU*

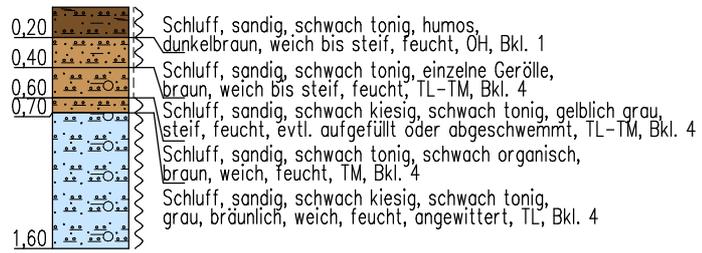


Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50



RKS8/22

605.76 m NN



Nutsondierung DN32 von 1,0 bis 1,6 m

Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Geschiebelehm

Konsistenz/Lagerungsdichte

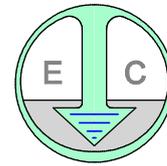
- weich bis steif
- steif
- weich

Bodenklassen DIN 18 300

1 4 4

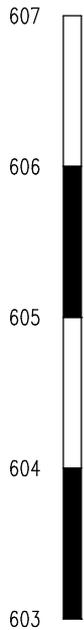
Bodengruppen DIN 18 196

OH TL-TM TM TL



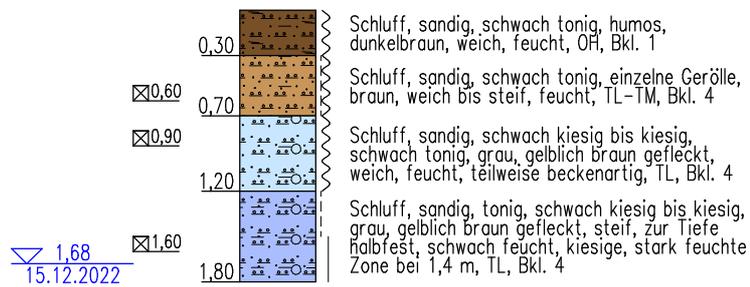
Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50

m NN



RKS9/22

605.67 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Geschiebelehm
- Geschiebemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- weich bis steif
- steif
- halbfest

Bodenklassen DIN 18 300
1 4

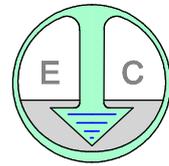
Bodengruppen DIN 18 196
OH TL-TM TL

Proben

- ☒ Becherprobe

Grundwasser

- ▽ Grundwasser angetroffen



Schichtsäule
 Maßstab d. H. 1:50

RSK10/22

606.01 m NN

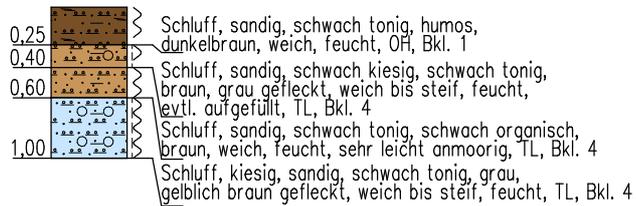
m NN

607

606

605

604



Geologische Bezeichnung

	Mutterboden
	Verwitterungslehm
	Geschiebelehm

Konsistenz/Lagerungsdichte

	weich
	weich bis steif

Bodenklassen DIN 18 300

1 4

Bodengruppen DIN 18 196

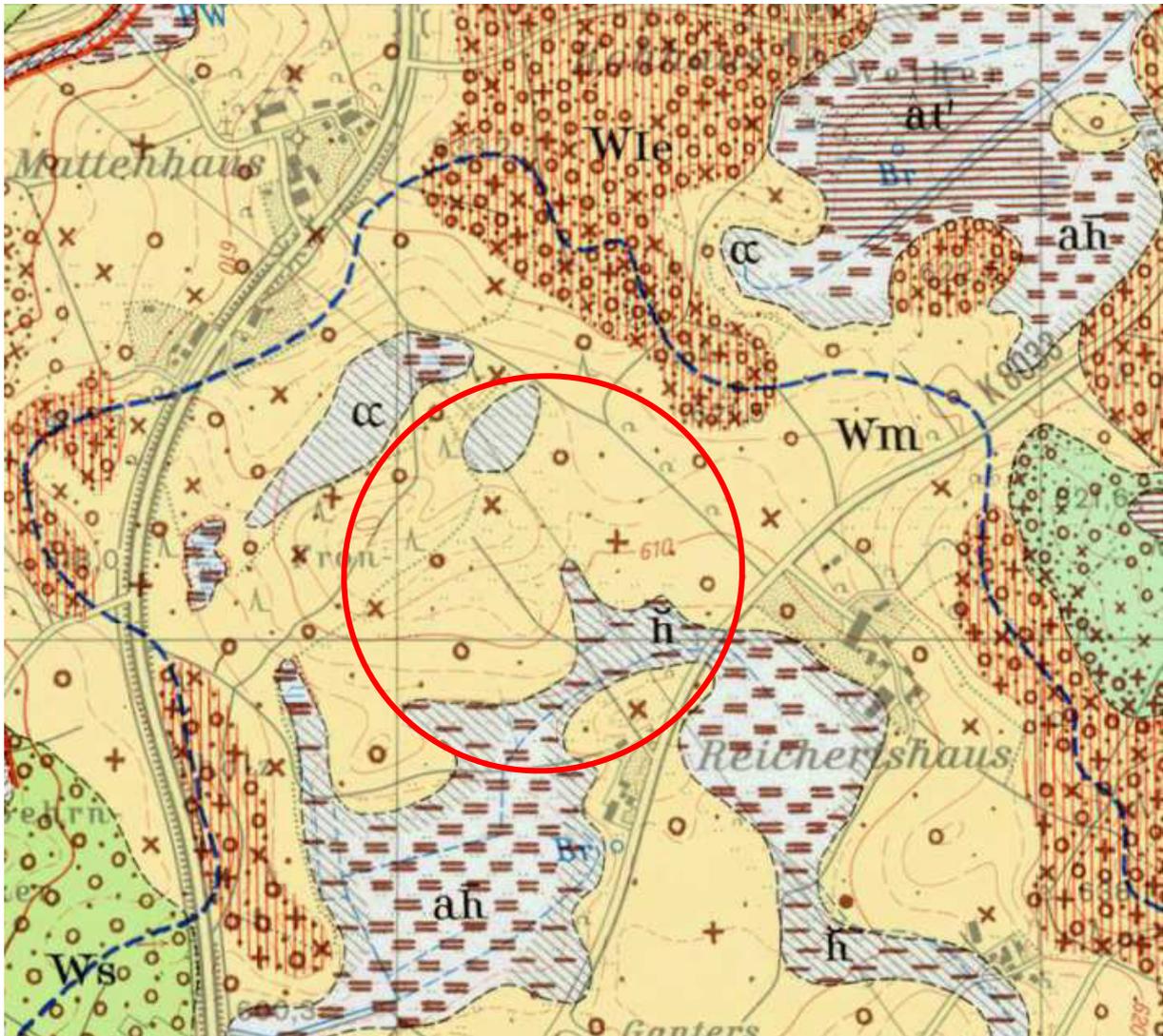
OH TL

Beilage 1

GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG:
Auszug geologische Karte 1:25.000,
Blatt 8024 Bad Waldsee (eine Seite)



Auszug aus geologischer Karte 1:25.000 Nr. 8024 Bad Waldsee

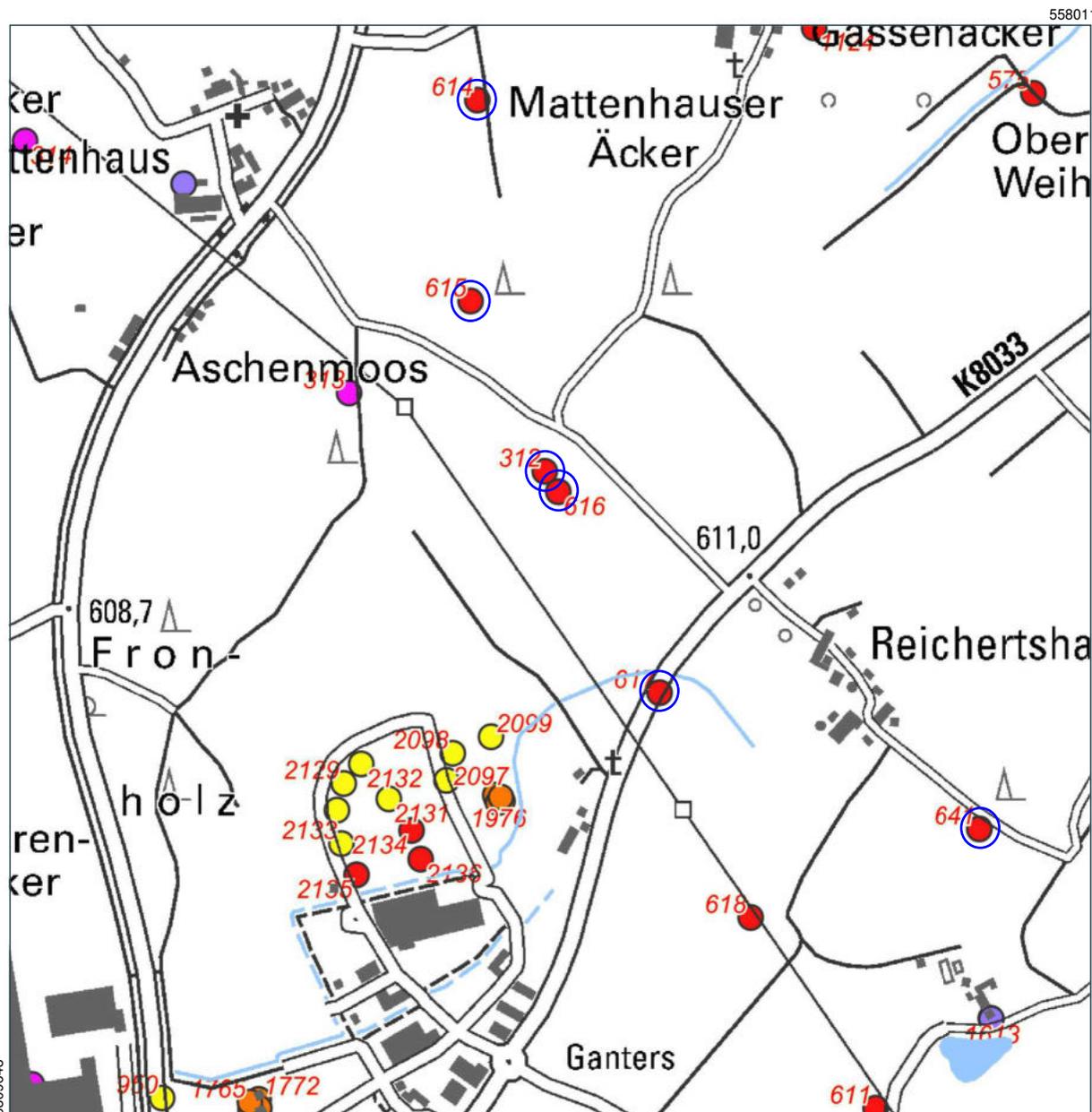


<p><i>Stark anmooriger Boden</i></p>		<p><i>Rohhumus mit mineralischer Beimengung. Meist weniger als 1m mächtig</i></p>	<p><i>Abrutsch- und Abflämmassen</i></p>		<p><i>Meist lehmig, doch verschieden nach Herkunft und Art der Ablagerung</i></p>
<p><i>Schwach anmooriger Boden</i></p>		<p><i>Schwache Anreicherung von Rohhumus in feuchten Lagen</i></p>	<p><i>Gefchiebemergel der Würmeiszeit (frühe Grundmoräne)</i></p>		<p><i>Sandig-feiniger, in wechselndem Grade toniger Mergel mit zahlreichen gekritzten Gefchieben</i></p>

Beilage 2

**LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU
(LGRB):**

Aufschlussarchiv, Lageplan und 21 Aufschlüsse
(zehn Seiten, teilweise verkleinert auf DIN A3-
Format)



Maßstab

1 : 10000

Ebenen

ADB: Aufschlusse (Stammdaten)

Topographie (Rasterdaten des LGL)

Aufschlusse (Stammdaten)

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

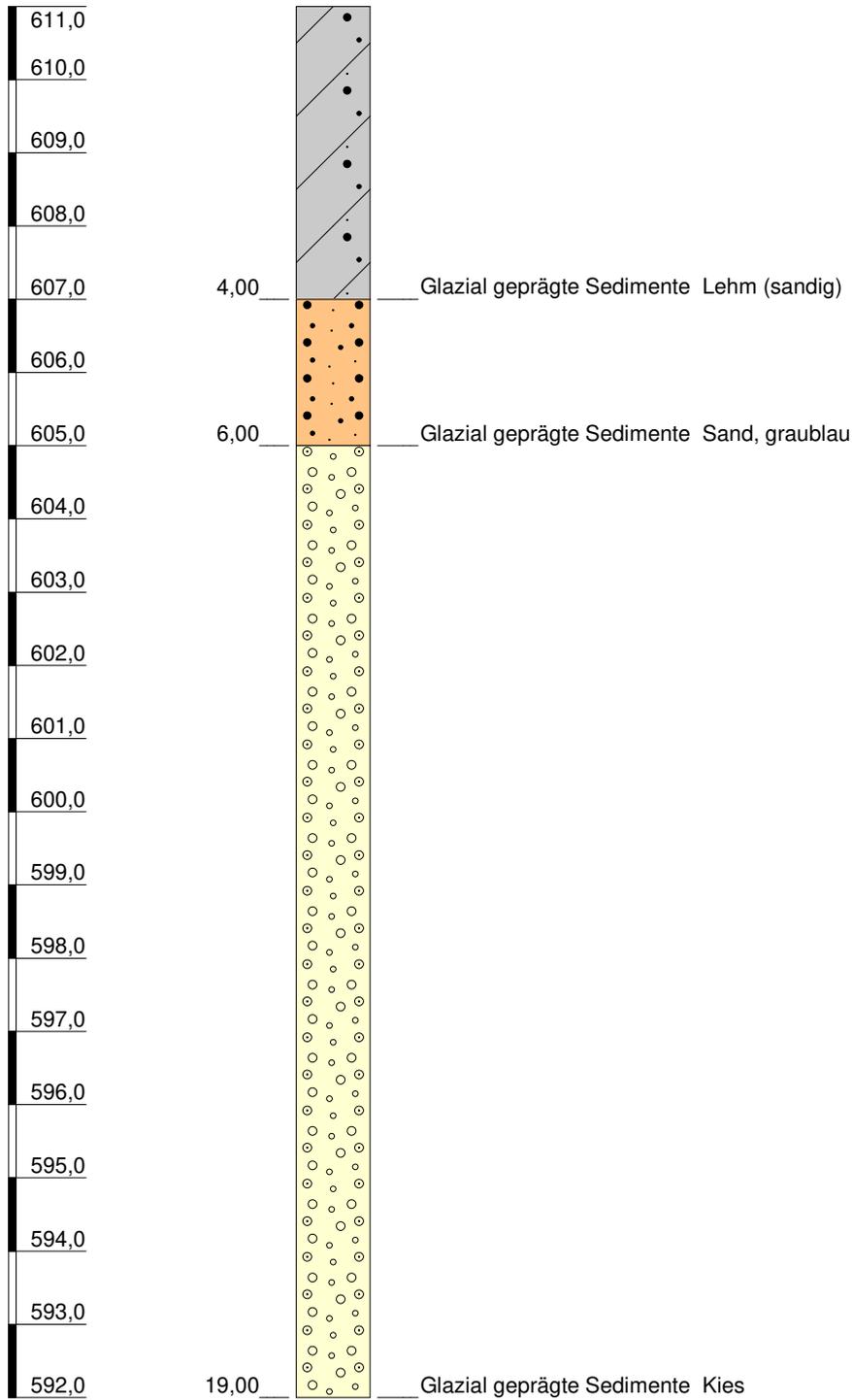
keine Aufschlusdaten vorhanden



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

8024-00313

m u. GOK (611,00 m NN)



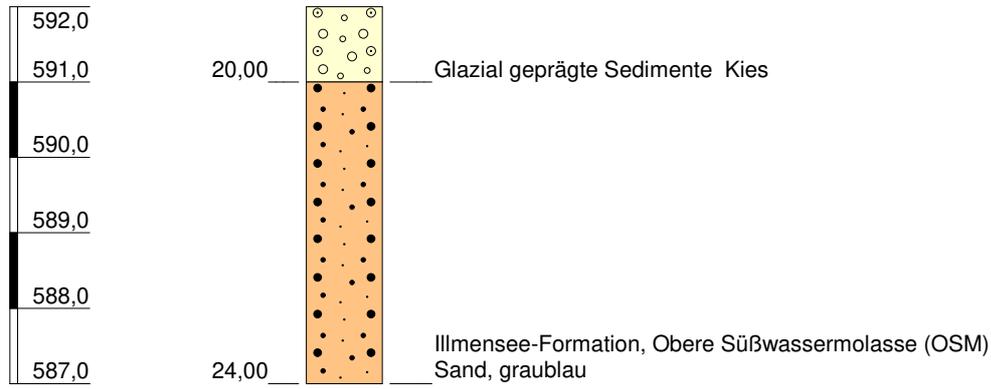
Höhenmaßstab: 1:100

Blatt 1 von 2

LGRB-Nr.:		 Baden-Württemberg <small>REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau</small>
Name: P. 141/02		
Auftraggeber:	Rechtswert: 3557010	
Bohrfirma:	Hochwert: 5312395	
Bearbeiter: ?	Ansatzhöhe: 611,00m	
Datum:	Anlage 1	Endtiefe: 24,00 m

8024-00313

m u. GOK (611,00 m NN)



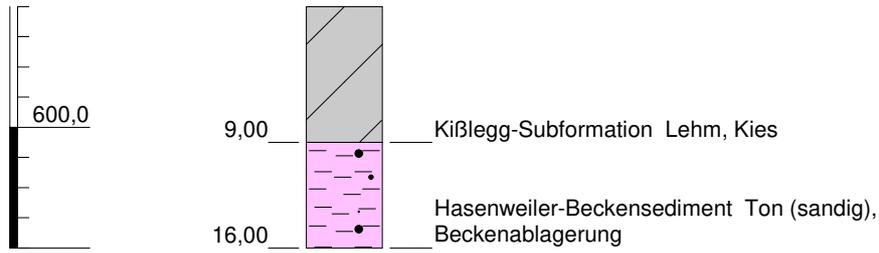
Höhenmaßstab: 1:100

Blatt 2 von 2

LGRB-Nr.:		 Baden-Württemberg REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Name: P. 141/02		
Auftraggeber:	Rechtswert: 3557010	
Bohrfirma:	Hochwert: 5312395	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 611,00m	
Datum:	Anlage 1	Endtiefe: 24,00 m

8024-00618

m u. GOK (608,00 m NN)



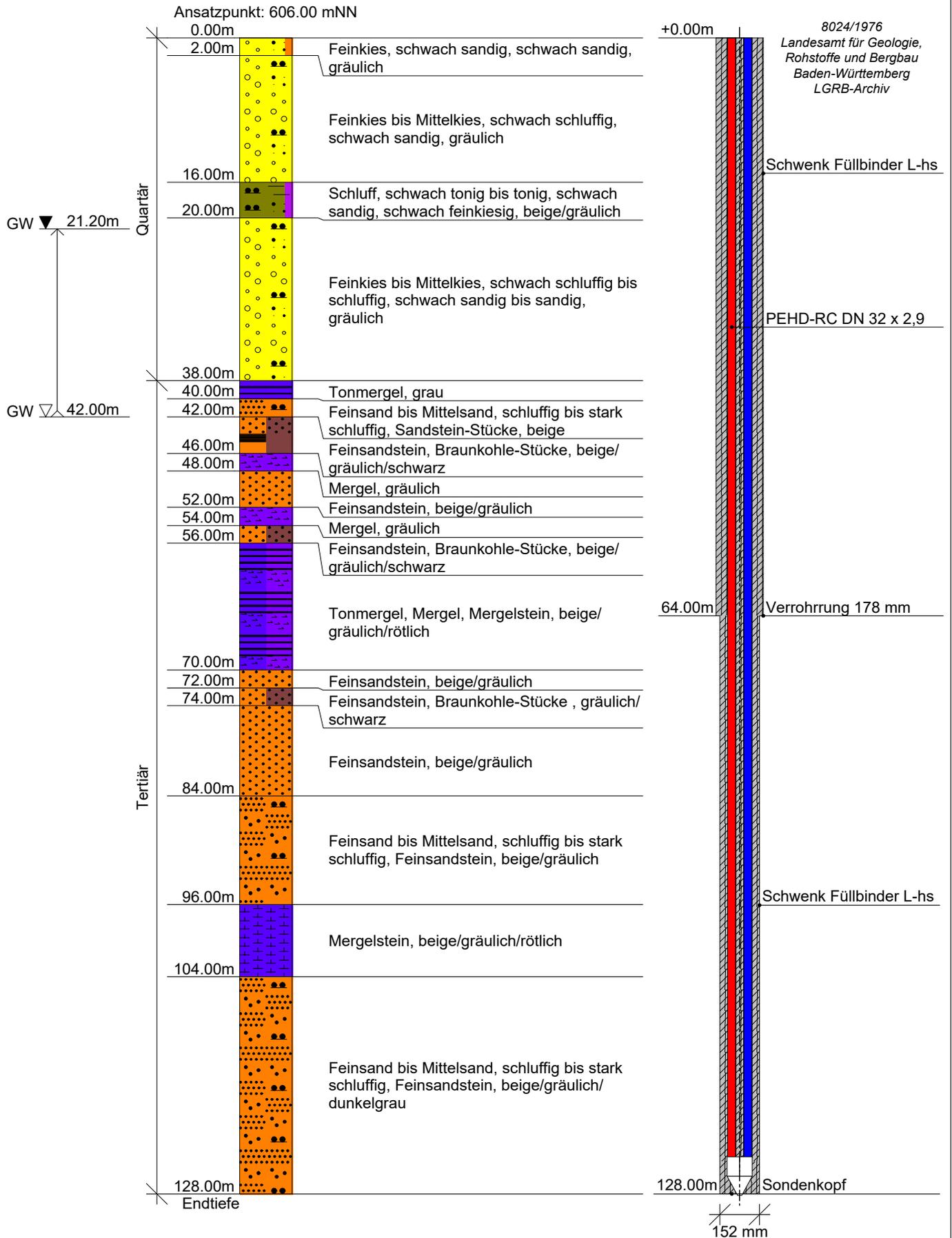
Höhenmaßstab: 1:500

Blatt 1 von 1

LGRB-Nr.:		 Baden-Württemberg REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Name: P. 76/1171		
Bohrfirma:	Rechtswert: 3557605	
Fachleitung:	Hochwert: 5311625	
Autor:	Ansatzhöhe: 608,00 m	
Datum:	Endtiefe: 16,00 m	

EWS1

Erdwärmesonde



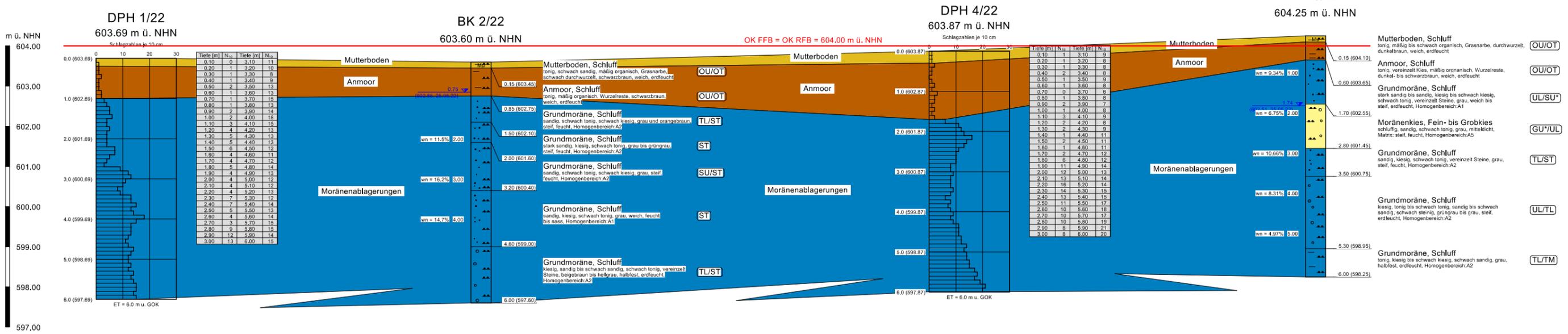
Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich

8024/2099

BK 3/22

604.25 m ü. NHN



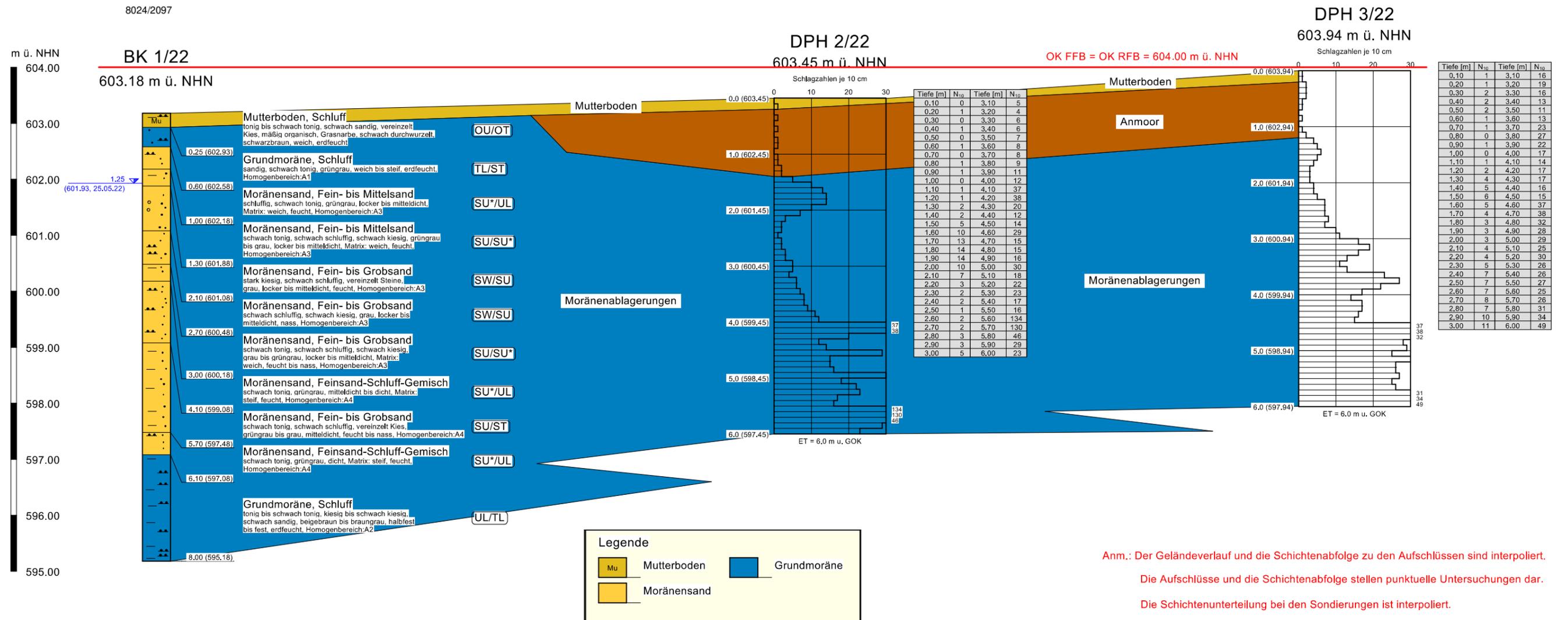
Legende

 Mutterboden	 Anmoor
 Moränenkies	 Grundmoräne

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

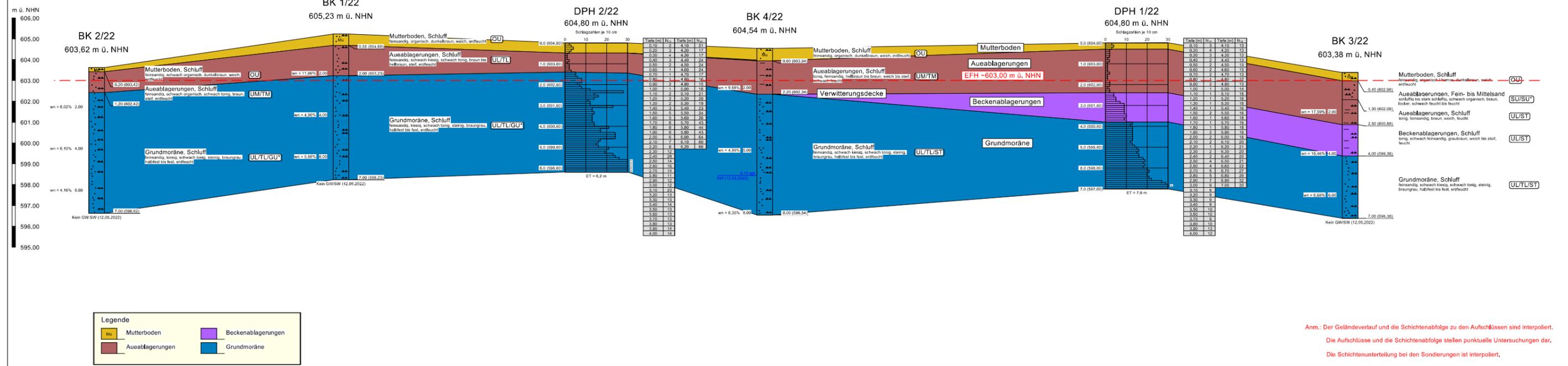
Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'
 Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

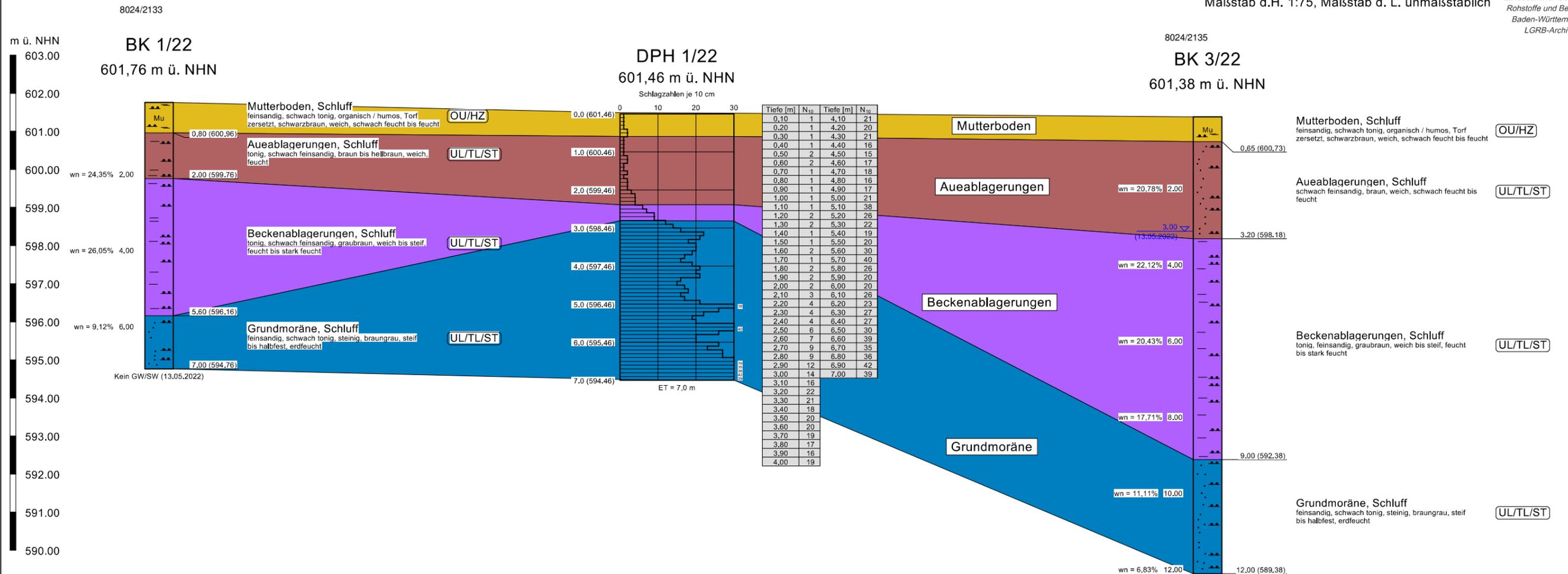
80242128-2132
 Landesamt für Geologie,
 Rohstoffe und Bergbau
 Baden-Württemberg
 LGRB-Archiv



Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

8024/2133+2135
Landesamt für Geologie,
Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg
LGRB-Archiv

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

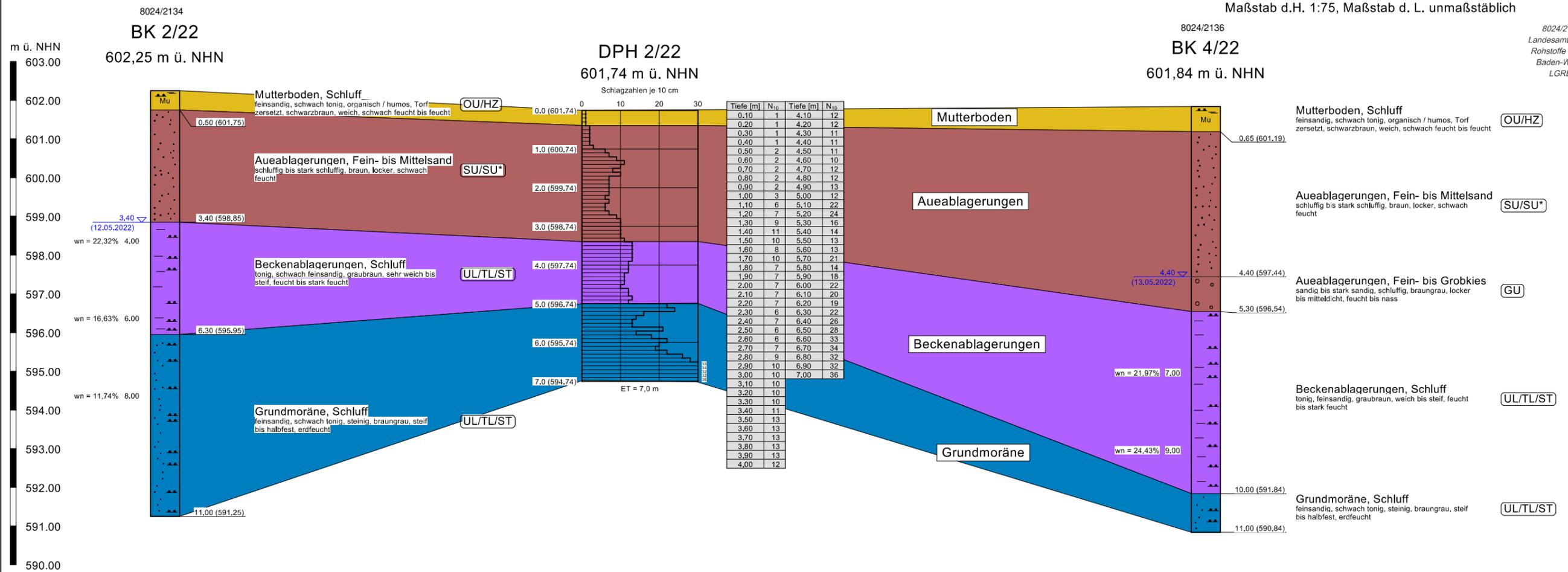
 Mutterboden	 Beckenablagerungen
 Aueablagerungen	 Grundmoräne

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

8024/2134+2136
Landesamt für Geologie,
Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg
LGRB-Archiv

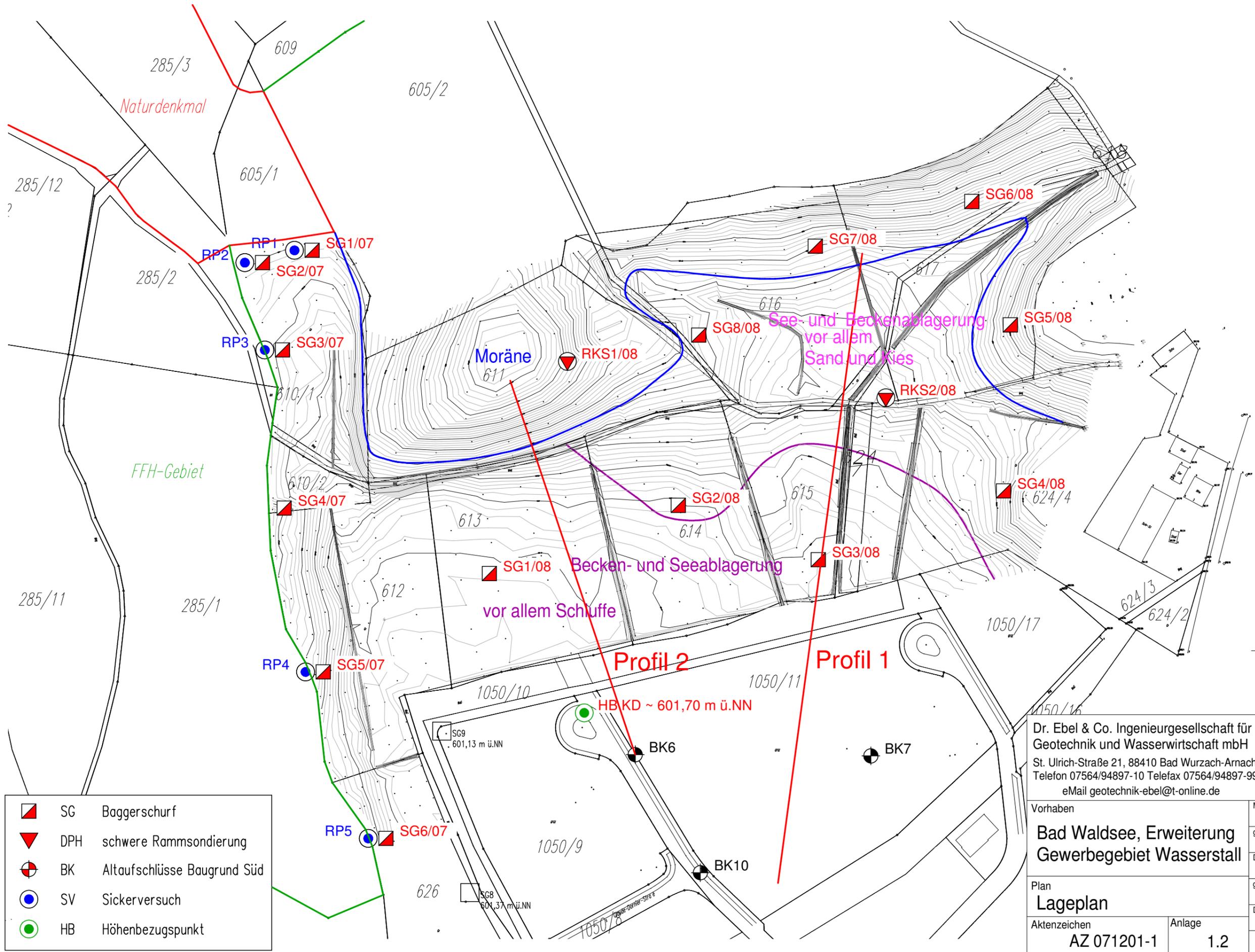


Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Beilage 3

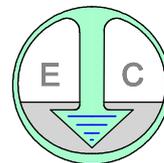
DR. EBEL & Co. GMBH:

Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet
Wasserstall, AZ 071201: Lagepläne und Profile von
Baggerschürfen und Nutsondierungen
(neun Seiten, teilweise verkleinert auf DIN A3-
Format)



- SG Baggerstich
- DPH schwere Rammsondierung
- BK Altaufschlüsse Baugrund Süd
- SV Sickerversuch
- HB Höhenbezugspunkt

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99 eMail geotechnik-ebel@t-online.de		
Vorhaben Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall	Maßstab 1:2000	gezeichnet Forderer
Plan Lageplan	Datum	geprüft
Aktenzeichen AZ 071201-1	Anlage 1.2	Datum



Schichtsäule
Maßstab 1:50
SG5/08

604.94 m ü.NN

m ü.NN

605

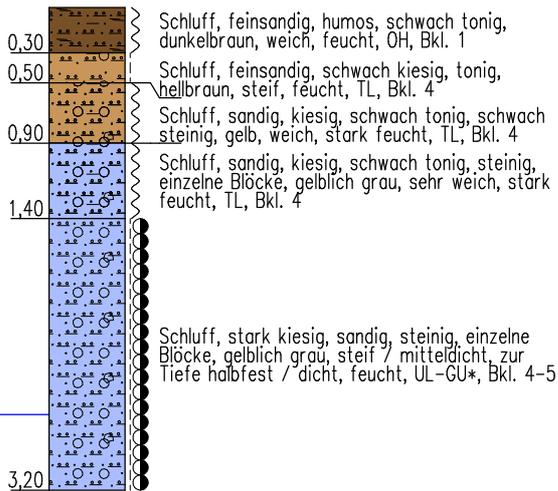
604

603

602

601

600



- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Geschiebemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- steif
- steif / mitteldicht

Bodenklassen DIN 18 300

1 4 4-5

Bodengruppen DIN 18 196

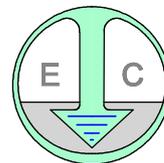
OH TL UL-GU*

Grundwasser

Grundwasserzulauf

Proben

Becherprobe



Schichtsäule
Maßstab 1:50
SG6/08

605.22 m ü.NN

m ü.NN

606

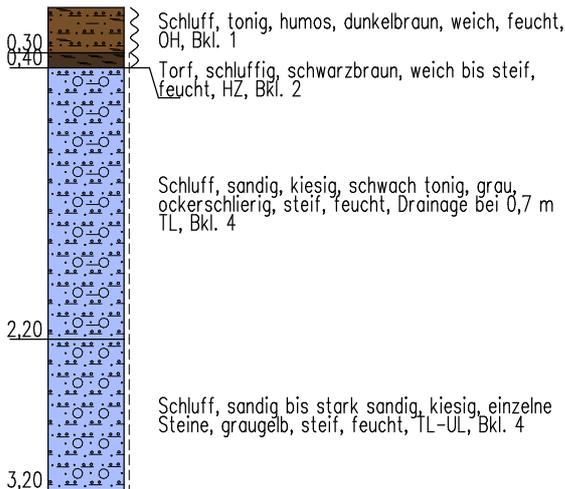
605

604

603

602

601



- Mutterboden
- Torf
- Geschiebemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- weich bis steif
- steif

Bodenklassen DIN 18 300

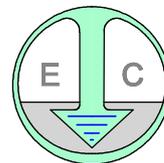
1 2 4

Bodengruppen DIN 18 196

OH HZ TL TL-UL

Proben

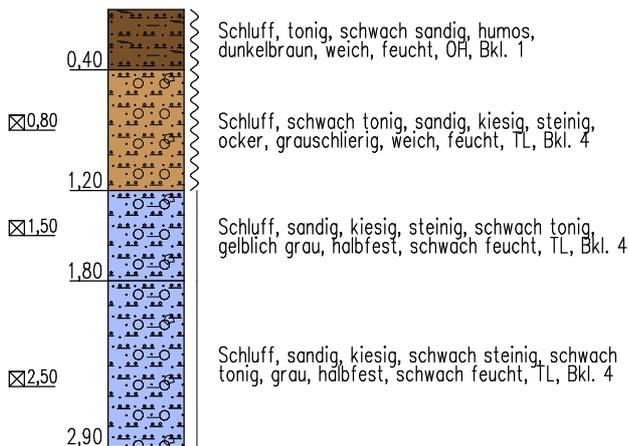
Becherprobe



Schichtsäule
Maßstab 1:50
SG7/08

604.36 m ü.NN

m ü.NN



- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Geschiebemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- halbfest

Bodenklassen DIN 18 300

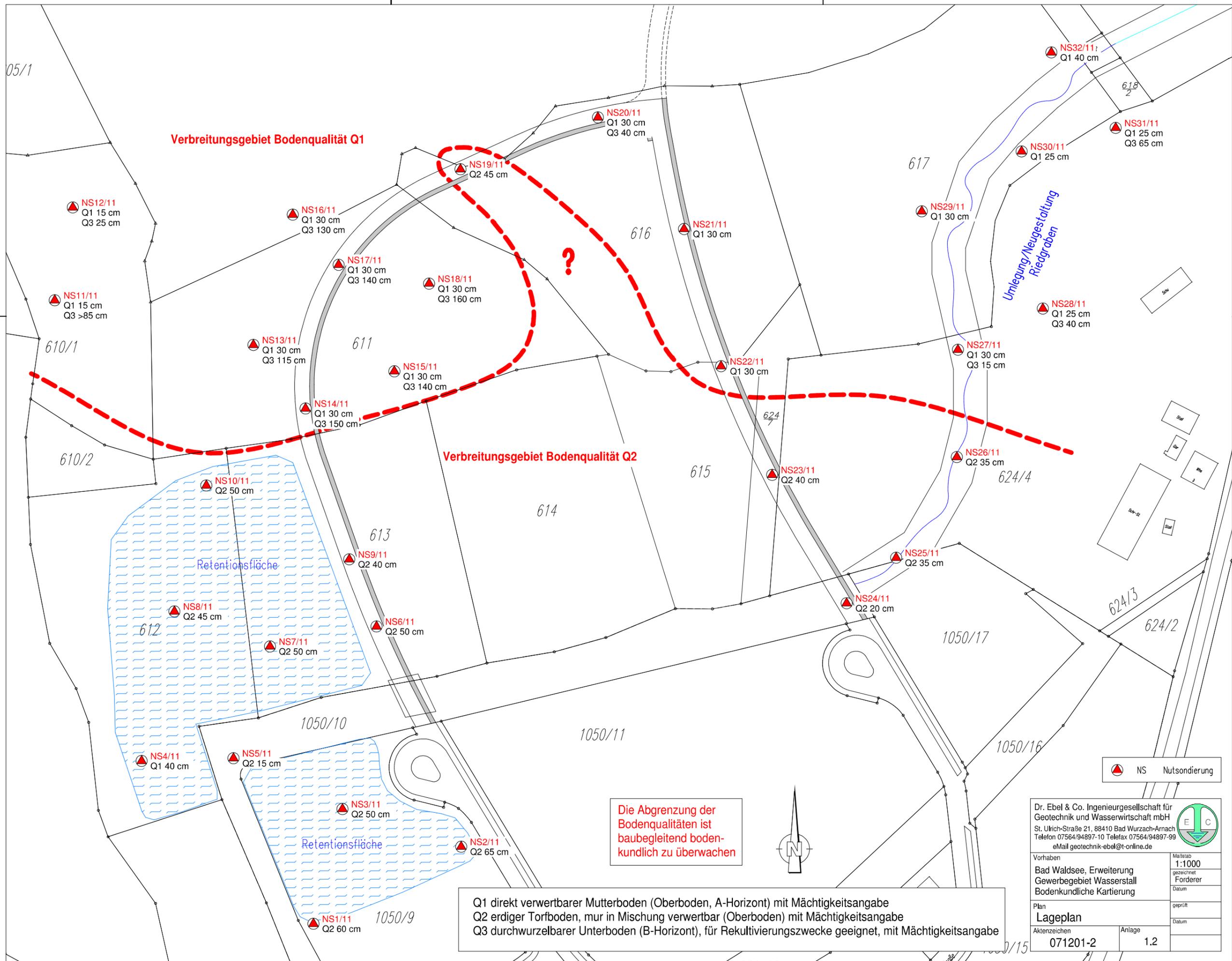
1 4

Bodengruppen DIN 18 196

OH TL

Proben

Becherprobe



Verbreitungsgebiet Bodenqualität Q1

Verbreitungsgebiet Bodenqualität Q2

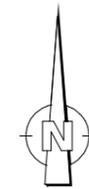
Retentionsfläche

Retentionsfläche

Die Abgrenzung der Bodenqualitäten ist baubegleitend bodenkundlich zu überwachen

Q1 direkt verwertbarer Mutterboden (Oberboden, A-Horizont) mit Mächtigkeitsangabe
 Q2 erdiger Torfboden, nur in Mischung verwertbar (Oberboden) mit Mächtigkeitsangabe
 Q3 durchwurzelbarer Unterboden (B-Horizont), für Rekultivierungszwecke geeignet, mit Mächtigkeitsangabe

NS Nutsondierung



Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
 St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
 Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
 eMail geotechnik-ebel@t-online.de

Vorhaben: Bad Waldsee, Erweiterung Gewerbegebiet Wasserstall Bodenkundliche Kartierung
 Maßstab: 1:1000
 gezeichnet: Forderer
 Datum:
 geprüf:
 Datum:
 Plan: Lageplan
 Aktenzeichen: 071201-2 Anlage: 1.2



Sondierungspunkt NS 16/11a

Braunerde der Würm-Grundmoräne (BBn)

Maisacker

**Oberboden Acker [Q1]
0-30 cm**

Ap-Horizont; Krümelgefüge; dunkelbraun bis braungrau, feucht; schwach humos, sandiger Schluff (sandiger Lehm) mit Feinkies; kalkarm (HCl-Probe)

**humusfreie Lehmschicht [Q3]
30 - 160 cm**

Tendenz zur Parabraunerde

Bv-Horizont
brauner bis rostbrauner Verwitterungslehm, nach unten heller werdend; feinsandiger, schwach kiesiger Schluff (sandiger Lehm); feucht, weich bis steif; Schlagwiderstand und Oberfläche zeigen auch größere Steine an



Sondierungspunkt NS 16/11b

Bv-Horizont (Forts.)

teilweise Kernverlust

**kiesiger Mergel [Q4]
160-200 cm (2-m-Sonde)**

C-Horizont;
schluffig-sandiger Geschiebemergel; hellbraun, feucht; unverwitterte Würm-Grundmoräne



Sondierungspunkt NS 19/11
**Erdniedermoor über fossiler
Gyttja (KVn/JS/JG)**

Intensivgrünland

Humusschicht [Q2]
0-45 cm

nHv-Horizont;
stark vererdeter Niedermoor-
torf mit Krümelgefüge; braunschwarz,
feucht; kalkarm (HCl-Probe)

humose Feinlehmschicht [Q5]
45-70 cm (1-m-Sonde)

II fFr-Horizont
grauschwarze Seeablagerungen;
feinsandiger bis toniger Schluff
(stark schluffiger Lehm); feucht,
weich bis steif; Mudde

III fFo-Horizont [Q4]
70-100 cm graubraune Seeabla-
gerungen; feinsandiger bis toniger
Schluff (stark schluffiger Lehm);
feucht, weich bis steif



Sondierungspunkt NS 20/11

**Braunerde der Würm-
Grundmoräne (BBn)**

Klee/Phaselia

Humusschicht [Q1]
0-30 cm

Ap-Horizont;
Krümelgefüge; braun, feucht; mäßig
humos, sandiger Schluff (sandiger
Lehm); kalkarm (HCl-Probe)

humusarme Lehmschicht [Q3]
30-70 cm

Bv-Horizont;
dunkelbrauner Verwitterungslehm;
tonig-sandig mit überwiegendem
Schluffanteil; weich bis steif

humusfreie Lehmschicht [Q4]
70-100 cm (1-m-Sonde)

Cv-Horizont
schluffiger Geschiebemergel; hell-
braun, feucht; leicht verwitterte
Würm-Grundmoräne; weich bis
steif



Sondierungspunkt NS 29/11

**Anmoor über Erdniedermoor
(GMn/KVn/JS/JG)**

Intensivgrünland

**stark humose Schicht [Q1]
0-30 cm**

Aka-Horizont;
0-30 cm Krümelgefüge braun-
schwarz, feucht; schluffig (Gras-
narbe)

**Humusschicht [Q5]
30-50 cm**

II nHv-Horizont;
stark vererdeter Niedermoor-
torf, schwarz, feucht; schluffig, kalkarm;
schmierig; weich (HCl-Probe)

**humose Feinlehmschicht [Q5]
50-70 cm**

III fFr-Horizont; muddeartiger
Übergang, schwarzgrau; weich bis
steif

**humusfreie Feinlehmschicht
70-100 cm (1-m-Sonde) [Q4]**

IV fFo-Horizont
graubraune Seeablagerungen;
feinsandiger bis toniger Schluff;
weich bis steif (Gyttja)



Sondierungspunkt NS 30/11

**Pseudovergleyte Braunerde der
Würm-Grundmoräne (SS-BB)**

Intensivgrünland

**Humusschicht [Q1]
0-25 cm**

Ah-Horizont;
Krümelgefüge; braun, feucht; mä-
ßig humos, sandiger Lehm; kal-
karm (HCl-Probe)

**humusarme Lehmschicht [Q4]
25-60 cm**

Bv/S-Horizont;
hell- bis dunkelbrauner Verwitte-
rungslehm; tonig-sandig mit über-
wiegendem Schluffanteil; weich bis
steif; schwach, aber deutlich mar-
moriert gestreift

**humusfreie Lehmschicht [Q4]
60-100 cm (1-m-Sonde)**

Cv-Horizont
schluffiger Geschiebemergel; hell-
braun, feucht; leicht verwitterte
Würm-Grundmoräne; weich bis
steif; schwach kiesig; kalkhaltig
(HCl-Probe)



Sondierungspunkt NS 31/11

Braunerde (BBn) der Würm-Grundmoräne

Intensivgrünland

humoser Oberboden [Q1]

0-25 cm Akh-Horizont; Krümelgefüge; dunkelbraun, feucht; mäßig humos, schluffig; kalkarm (HCl-Probe)

humusarme Lehmschicht [Q3]
25-90 cm

Bv-Horizont

brauner Verwitterungslehm, nach unten heller werdend; feinsandiger Schluff (sandiger Lehm); feucht, weich bis steif

humusfreie Lehmschicht [Q4]
90-100 cm (1-m-Sonde)

C-Horizont

schluffiger Geschiebemergel; hellbraun, feucht; Würm-Grundmoräne; weich bis steif; schwach kiesig



Sondierungspunkt NS 32/11

Anmoorgley über fossilem Protopedon (GMn/JP)

Intensivgrünland

stark humose Schicht [Q1]
0-40 cm

Aka-Horizont; Krümelgefüge braunschwarz, feucht; schluffig (Grasnarbe)

humose Feinlehmschicht [Q5]
40-60 cm

II fFr-Horizont; grauschwarze Seeablagerungen; toniger Schluff; feucht, weich bis steif; Mudde

humusfreie Feinlehmschicht [Q4]
60-100 cm (1-m-Sonde)

III fFi-Horizont

hellgraue unverwitterte Seeablagerungen; toniger Schluff, feucht; weich bis steif

Beilage 4

**LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU
(LGRB):**

Abfrage aus dem Informationssystem
Oberflächennahe Geothermie (ISONG)
(sechs Seiten)

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) AUSSERHALB von Wasser- und Quellenschutzgebieten. Eine flurstücksgenaue Überprüfung dieses Sachverhaltes durch das zuständige Umweltamt des jeweiligen Stadt- oder Landkreises ist erforderlich.

II Prognostisches Bohrprofil:

Siehe Anhang.

III Schutzziele und standortbezogene Bohrrisiken

III.1 Schutz genutzter/nutzbarer Grundwasservorkommen

- Beschränkung der Bohrtiefe auf 341 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 (nach DIN EN197-1) erforderlich

Erläuterungen:

Zementangreifende Wässer können eine aus herkömmlichem Zement hergestellte Abdichtung schädigen.

III.5 Gasaustritte während der Bohr- und Ausrüstungsarbeiten sowie nach Sondeneinbau bei Bohrtiefen größer 47 m möglich (Quartärbasis + Sicherheitszuschlag, siehe Ziffer II)

- 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 vermindern 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.

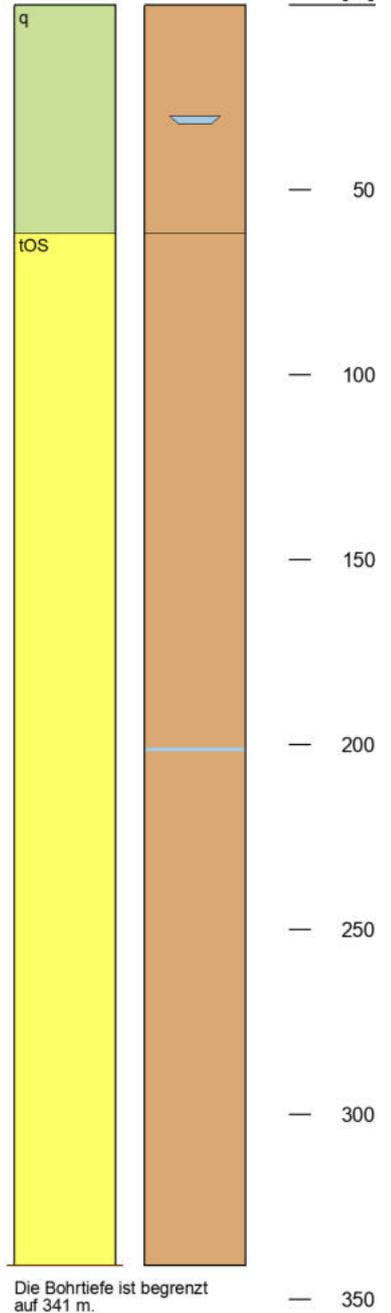
Prognostisches Bohrprofil

Schluff, sandig, kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen; Quartär q

Mergel, Fein-Mittelsand mit Mergellagen, stellenweise grobsandig-feinkiesig, lokal Süßwasserkalkbänke; Tertiär (Obere Süßwassermolasse tOS) [Restmächtigkeit]

Bohransatzhöhe
613 [m NN]

Bohrtiefe
[m]



Gliederung in Grundwasserleiter und -geringleiter

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



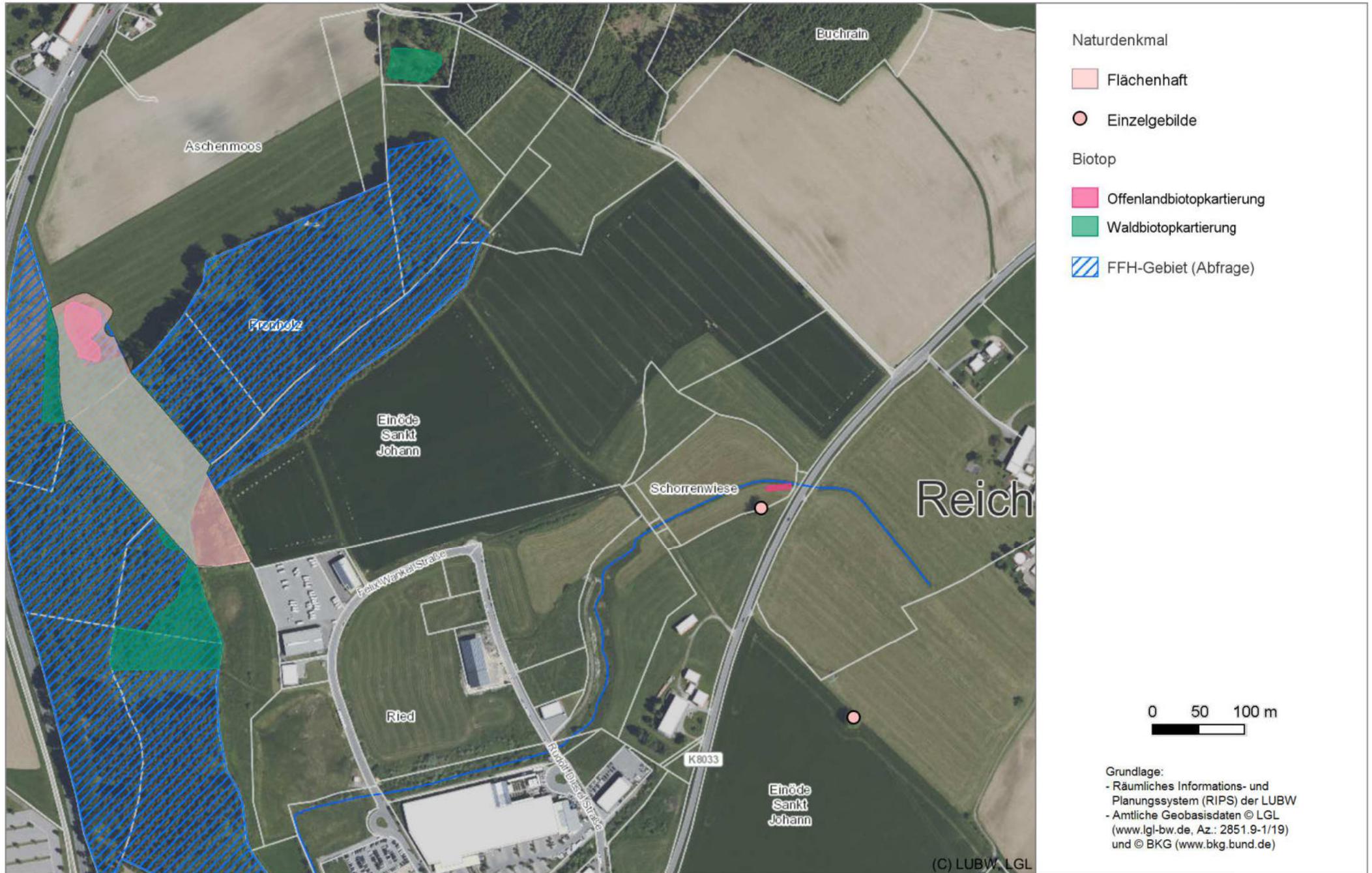
Prognostisches Bohrprofil	Bohransatzhöhe 613 [m NN]	Bohrtiefe [m]	Kumulative Wärmeentzugsleistung [W] jeweils bis zur angegebenen Bohrtiefe	
			1800 h Betrieb pro Jahr	2400 h Betrieb pro Jahr
Schluff, sandig, kiesig in Wechsellagerung mit Schluff-Kieslagen; Quartär q		20 m		
		40 m	2200 W	1800 W
		60 m	3300 W	2750 W
Mergel, Fein-Mittelsand mit Mergellagen, stellenweise grobsandig-feinkiesig, lokal Süßwasserkalkbänke; Tertiär (Obere Süßwassermolasse tOS) [Restmächtigkeit]		80 m	4350 W	3650 W
		100 m	5450 W	4550 W



Beilage 5

**LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG
(LUBW):**

Schutzgebiete (eine Seite)

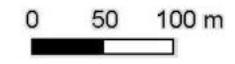


Naturdenkmal

- Flächenhaft
- Einzelgebilde

Biotop

- Offenlandbiotopkartierung
- Waldbiotopkartierung
- FFH-Gebiet (Abfrage)



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19) und © BKG (www.bkg.bund.de)

Beilage 6

**LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND
LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (LGL):**
Historische Luftbilder aus den Jahren 1968, 1977,
1986, 2001, 2006, 2013 und 2016 (sieben Seiten)

historisches Luftbild aus dem Jahr 1968



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 1977



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 1986



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 2001



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 2006



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 2013



<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

historisches Luftbild aus dem Jahr 2016



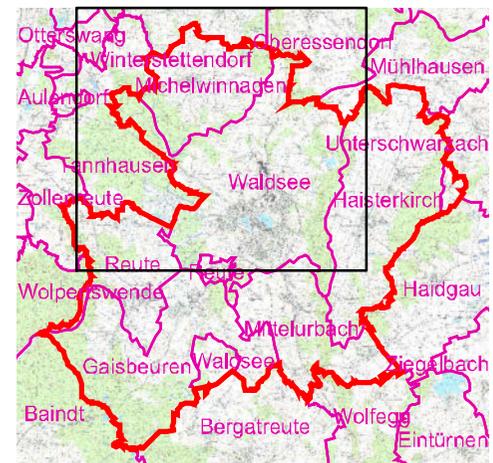
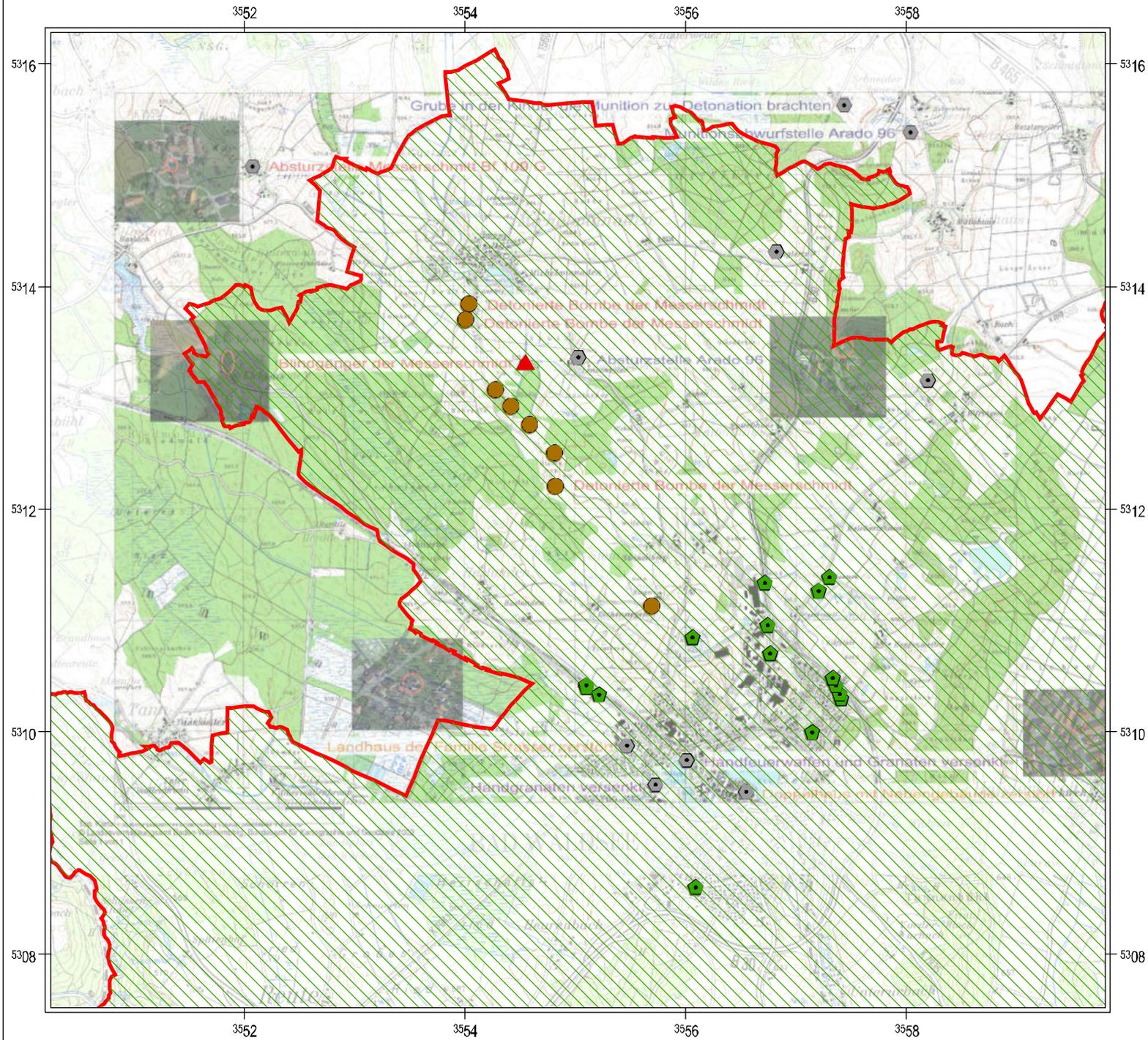
<https://www.geoportal-bw.de>

Dienste: siehe <https://www.geoportal-bw.de/quelle> & <https://www.geoportal-bw.de/nutzungsbedingungen>

Beilage 7

**REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART,
KAMPFMITTELBESEITIGUNGSDIENST BADEN-
WÜRTTEMBERG:**

Bad Waldsee, Gemeindegebiet, Luftbildauswertung
Kampfmittel (eine Seite)



TK 1:250.000

Legende

- Beantragt (ausgewerte Flächen)
- Freigabe Luftbild
- bombardierter_Bereich
- Bombentrichter
- Stellungen
- Sonstige
- Blindgängerverdacht nicht_ueberpr



Anlage zu RV-1185 (Teilbereich)

Bad Waldsee
Gemeindegebiet
Luftbildauswertung Kampfmittel

Maßstab 1:50.000	Karte:
Stand: 13.09.2017	Bearbeiter: B.Götzelmann

Die Aussagen beziehen sich nur auf das Untersuchungsgebiet (Beantragt) sowie die verwendeten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen!
Diese Mitteilung kann nicht als Garantie der Kampfmittelfreiheit gewertet werden.