

Institut Dr. Haag GmbH

Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Telefon 07154/8008-0
Telefax 07154/8008-55

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

**Stadt Vaihingen an der Enz
Stadtplanungssamt
Herrn Loos, Amtsleiter
Friedrich-Kraut-Straße 40
71665 Vaihingen an der Enz**

Kornwestheim, 17.08.2009
Gutachten Nr. 61448-bre

**Ingenieurgeologisches Gutachten
und abfalltechnische Beurteilung
der südlichen Steinbruchverfüllung**

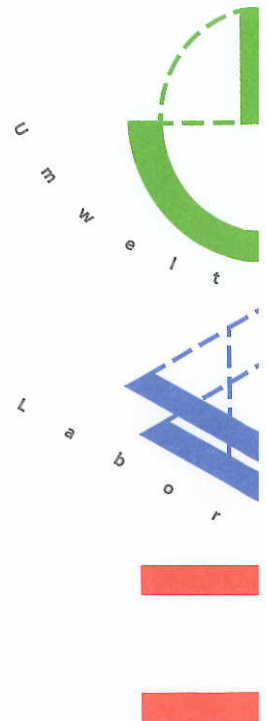
Projekt:

**Neubau Feuerwehr in
71665 Vaihingen an der Enz**

**Auftraggeber: Stadt Vaihingen an der Enz
Friedrich-Kraut-Straße 40
71665 Vaihingen an der Enz**

Internet: www.InstitutDrHaag.de · eMail: InstitutDrHaag@t-online.de

INSTITUT DR. HAAG



B a u g r u n d



B a u g r u n d
Baugrunduntersuchung
G e o t e c h n i k
Gründungsberatung
Ingenieurgeologische
G u t a c h t e n

L a b o r
Bodenmechanik
Baustoffprüfung
Anorganische Chemie
Ständige Betonprüfstelle
Prüfstelle nach RAP Stra
Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle
nach Bau PG
Mitglied im
Bundesverband
unabhängiger
Prüfstellen bup

U m w e l t /
Hydrogeologie
Altlastenerkundung
und -sanierung
Umwelt- und
M e s s t e c h n i k
Abbruch- und
Aushubkonzeption
Standortbewertung,
U V U , U V P
Grundwassererkundung
und -erschließung
Wasserschutzgebiete
Wasserschutzverfahren
Wohngiftberatung
G e o t h e r m i e

Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

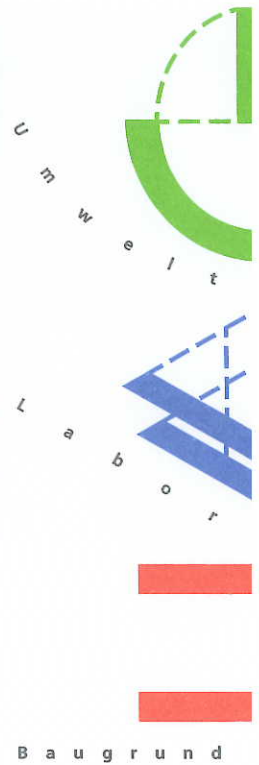
Geschäftsführer
Dr. Heinz Haag
Heidrun Haag



DAP-PL-2803.00

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Vorbemerkungen..... | 4 |
| 2 | Untersuchungsumfang..... | 5 |
| 3 | Geologische Situation | 5 |
| 4 | Bodenmechanische Kennwerte..... | 7 |
| 5 | Umwelt- und abfalltechnische Bewertung | 9 |
| 5.1 | Analysenergebnis Steinbruchverfüllung / Bewertung:..... | 11 |
| 6 | Hydrogeologische Situation | 12 |
| 7 | Angaben zur Gründung..... | 12 |
| 7.1 | Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten in den Deckschichten oder der Muschelkalk-Verwitterungszone..... | 12 |
| 7.2 | Plattengründung in den Deckschichten oder der Muschelkalk - Verwitterungszone..... | 13 |
| 7.3 | Tiefergründung in Festgesteinszone | 14 |
| 7.4 | Gründung auf Pfählen | 15 |
| 7.5 | Weitere Maßnahmen..... | 15 |
| 8 | Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung | 16 |
| 9 | Angaben zur Baugrubensicherung | 16 |
| 10 | Angaben zur Erdbebensicherheit..... | 16 |
| 11 | Abschließende Bemerkungen..... | 17 |
| 12 | Anlagen..... | 18 |

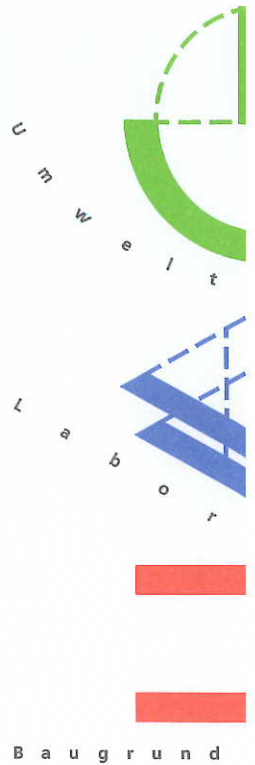


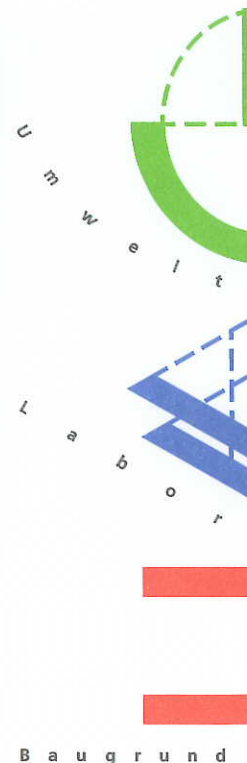
- Anlage 1 Lageplan der Baggerschürfe mit
 - Isolinien Oberkante Fels
 - Isolinien Unterkante Deckschichten
- Anlage 2a Geologischer Schnitt A
- Anlage 2b Geologischer Schnitt B
- Anlage 2c Geologischer Schnitt C

- Anlage 3 Lageplan der Baggerschlitzte in der südlichen Steinbruchverfüllung

- Anlage 4 Deklarationsanalyse Steinbruchverfüllung, Neue Feuerwache, Vaihingen/Enz

- Anlage 5 Analysenprotokolle Analytik-Team, Fellbach-Öffingen





1 Vorbemerkungen

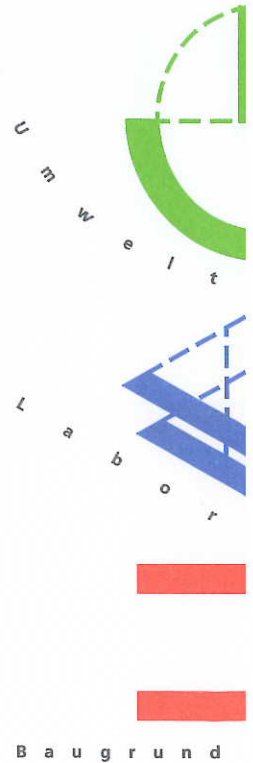
Die Stadt Vaihingen an der Enz plant den Bau einer neuen Feuerwehr an der Ecke zwischen der „neuen Bahnhofstraße“ und der Franckstraße (K-1696). Die Anordnung der verschiedenen Gebäude des Komplexes ist noch nicht entschieden. Unser Institut wurde mit der Erkundung des Untergrundes und der Erstellung eines Ingenieurgeologischen Gutachtens mit Beurteilung der Gründungsmöglichkeiten für den Standort beauftragt.

Schwerpunkte des Gutachtens sind:

- Erkundung und Darstellung der Baugrundverhältnisse und der hydrogeologischen Situation
- Angaben der Bodenklassen nach DIN 18300
- Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte
- Gründungsvorschläge
- sowie die umwelt- und abfalltechnische Beurteilung der Verfüllung des ehemaligen Steinbruchs.

Über die Verfüllung des südlichen Steinbruchs lagen zum Zeitpunkt der Erkundung die Ergebnisse der „Flächendeckenden Historischen Erhebung altlastverdächtiger Flächen im Landkreis Ludwigsburg“ des LRA Ludwigsburg vom August 2002 vor. Danach handelt es sich bei der im Planungsgebiet liegenden sogenannten „südlichen Auffüllfläche“ um die Verfüllung eines ehemaligen Steinbruchs mit einer Fläche von ca. 1.600 m² und einer Verfüllkubatur von ca. 2.000 m³, was einer durchschnittlichen Verfüllhöhe um 1,5 m entspricht. Mindestens seit Mitte der 70er Jahre wurde diese Fläche als Pferdekoppel genutzt.

Gemäß unserem Untersuchungskonzept wurde die ca. 50 m x 50 m messende südliche Auffüllungsfläche mit 2 groß angelegten Baggerschlitzten erkundet. Die Erkundungstiefe lag dabei bis zu 4 m Tiefe



2 Untersuchungsumfang

Zur Erkundung der im Untergrund anstehenden Schichtenfolge wurden insgesamt 10 Baggerschürfe bis in maximal 4,7 m Tiefe abgeteuft. Zwei dieser Schürfe liegen im Bereich der Steinbruchverfüllung.

Eine Beschreibung der in den Aufschlüssen angetroffenen geologischen Verhältnisse sowie die Ergebnisse der Feld- und Laborversuche sind den nachfolgenden Seiten zu entnehmen. Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt.

Zur abfall- und umwelttechnischen Prüfung der Steinbruchverfüllung wurden in Anlehnung an die Probenahmenvorschrift LAGA PN 98 aus den 2 Baggerschlitzen insgesamt 22 Einzelproben à 5 Liter (entspricht Probenmenge von 110 Litern) genommen, die zu 11 Mischproben vereinigt wurden. Wegen der Homogenität der Auffüllung und dem Fehlen umweltkritischer Bestandteile wurden letztendlich die 11 Mischproben vor Ort zu einer Sammel- oder Laborprobe vereinigt, die im akkreditierten chemischen Labor Analytik-Team- Öffingen, auf die Parameterlisten der VwV Boden¹ und der DepV² analysiert wurde.

3 Geologische Situation

Die geologische Aufnahme der Aufschlüsse hat folgenden Aufbau des Untergrundes ergeben:

Der Untergrund im Bereich des Baugrundstücks wird aus Gesteinen des Oberen Muschelkalks gebildet. Die Festgesteine sind außerhalb des ehemaligen Steinbruchs von bis zu ca. 4,5 m starken Verwitterungslehmen bzw. quartären Deckschichten überlagert.

Im ehemaligen Steinbruch ist die ehemalige Sohle mit bis zu ca. 3,5 m starkem Steinbruchabraummaterial verfüllt.

Auffüllung (Bereich ehemaliger Steinbruch, Schürfe 1 und 2)

Zuoberst lagern hier unter einer ca. 0,2 bis 0,3 m starken Mutterbodenschicht tonige, schwach steinige Schluffe, die untergeordnet Bauschuttreste enthalten. Der Boden ist überwiegend braun gefärbt und lag zum Zeitpunkt der Erkundung in überwiegend steifer Konsistenz vor.

Darunter lagert bis zur ehemaligen Steinbruchsohle Steinbruchabraummaterial. Es handelt sich um lose geschüttete Steine unterschiedlicher Größe mit geringem bindigen Anteil.

Die Auffüllung lässt sich nach DIN 18300 den Bodenklassen 3-5 zuordnen.

Insgesamt kann diese bindig-steinige Steinbruchverfüllung als sehr homogen bezeichnet werden. Variationen bestehen naturgemäß im jeweiligen Mengenanteil an Steinen und der Matrix (Boden, Schluff). Der Steinanteil besteht ausschließlich aus Muschelkalk-Naturstein (Abraum) ohne Fremdbestandteile wie Gewerbemüll, Folien, Schlacken, Asphaltaufruch, Metall oder Glas (s. Fotos in Anlage 3).

¹ (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.3.2007)

² DepV – Deponieverordnung vom 27.4.09, gültig seit 16.7.09

Organoleptische Besonderheiten waren nicht festzustellen. Grund- oder Sickerwasser wurde in den Schürfen nicht angetroffen und waren auch nicht zu erwarten.

Im übrigen Bereich des Grundstücks ist nicht sicher zu sagen, ob bereichsweise zur Geländeangleichung Boden aufgefüllt wurde. Wenn dies geschehen ist (vereinzelt angetroffene kleine Ziegelreste deuten darauf hin), ist der Boden bodenmechanisch und gründungstechnisch vergleichbar mit den Deckschichten. Es wurde daher keine Abgrenzung getroffen.

Deckschichten

Außerhalb des ehemaligen Steinbruchs stehen unter der Mutterbodenbedeckung unterschiedlich mächtige Deckschichten an.

Diese bestehen überwiegend aus braun gefärbten, tonigen Schluffen mit unterschiedlichen Steinanteilen. Die Konsistenz schwankte zum Zeitpunkt der Erkundung zwischen steif und halbfest.

Im Schurf SCH 10 wurde bis ca. 2,4 m unter Gelände stark verwittertes Dolomit-Material angetroffen, das jedoch bis in 3,5 m Tiefe von einem rötlichbraunen Schluff halbfester Konsistenz unterlagert wurde. Da dieser rötliche Schluff dem Muschelkalk nicht zugeordnet werden kann, handelt es sich bei dem oberen verwitterten Dolomitmaterial offenbar um eine Auffüllung. Da beide Böden bodenmechanisch ähnlich den Deckschichten einzuordnen sind, werden diese Schichten in diesem Gutachten als „Deckschichten“ behandelt.

Die Deckschichten sind nach DIN 18300 der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

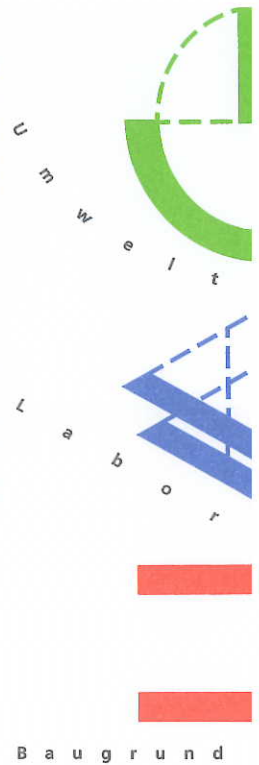
Muschelkalk - Verwitterungszone

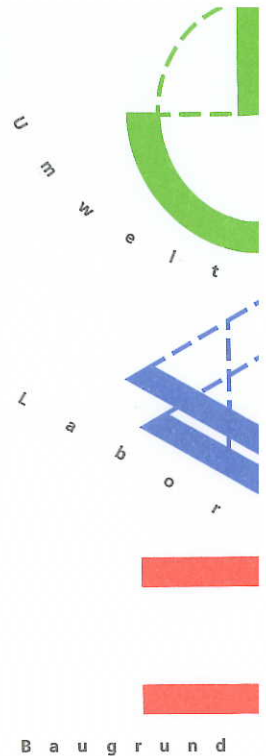
Unter den Deckschichten lagern Verwitterungsprodukte des Oberen Muschelkalks. Es handelt sich überwiegend um **stark verwitterte Dolomite**, vermutlich aus der Zone des Trigonodus-Dolomits. Die ursprünglich harten Dolomitsteine liegen als feinkörnige Schluffe vor, die leicht mit einem Lößlehm zu verwechseln sind. Hin und wieder sind Reste in Form von mürben Dolomitsteinstücken enthalten. Die Sedimente sind meist gelbgrau gefärbt und überwiegend von halbfester bis fester Konsistenz.

In SCH 5 wurde zwischen 1 und 2 m unter Gelände ein graubraun bis ockerbraun gefärbter **Verwitterungslehm** von halbfester Konsistenz angetroffen. Dabei handelt es sich um Verwitterungsprodukte eines ehemaligen Ton- oder Mergelsteins.

Im Übergangsbereich zur anstehenden Festgesteinsfolge kommen auch Lagen aus **Gesteinsschutt** mit unterschiedlichen bindigen Anteilen vor (SCH 3, 6, 8).

Die Böden lassen sich nach DIN 18300 der Bodenklasse 4 bis 5 zuordnen.





Muschelkalk - Festgesteinszone

Die Festgesteine des Oberen Muschelkalks konnten in den Schürfen mit dem Bagger nicht mehr aufgeschlossen werden. Es handelte sich größtenteils um graue Kalksteine, bereichsweise aber auch um gelblichgraue Dolomitsteine. Insgesamt ist eine Wechselfolge aus unterschiedlich mächtigen Bänken von Kalk-, Dolomit-, und Ton- bzw. Mergelsteinen zu erwarten. Die oberen Bänke können je nach Verwitterungseinfluss mürbe sein, die Schichtflächen können durch verwitterte Klüfte in flächig aufgelöster Form vorliegen.

Die Festgesteine sind den Bodenklasse 6 bis 7(DIN 18300) zuzuordnen.

Zur besseren Anschaulichkeit wurden die geologischen Verhältnisse in drei Baugrundschnitten dargestellt (Anlagen 2a-c).

4 Bodenmechanische Kennwerte

Zur genaueren Klassifizierung der angetroffenen Schichten und zur Ermittlung der für die Gründungsbeurteilung relevanten bodenmechanischen Kennwerte wurden verschiedene gestörte Bodenproben entnommen. An 8 Proben wurden der natürliche Wassergehalt und an 5 Proben zusätzlich die Konsistenzgrenzen nach ATTERBERG gem. DIN 18122 bestimmt. Sie dienen neben der genauen Angabe der Konsistenz des Bodens vor allem seiner Einstufung gem. DIN 18196.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in den folgenden Tabellen wiedergegeben.

Tab. 1: Ergebnisse der Untersuchungen auf natürlichen Wassergehalt

| Probe | | | nat. Wassergehalt [%] |
|-----------|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| Aufschluß | Entnahmetiefe [m u. GOK] | Bodenart | |
| SCH 4 | 0,4-0,8 | Deckschichten | 26,4 |
| SCH 4 | 0,8-1,5 | verwitterter Dolomit | 20,5 |
| SCH 5 | 1,0-2,0 | Verwitterungslehm | 16,8 |
| SCH 6 | 0,4-1,6 | Deckschichten | 15,0 |
| SCH 7 | 0,4-2,5 | Deckschichten | 19,2 |
| SCH 7 | 2,5-3,5 | verwitterter Dolomit | 19,1 |
| SCH 9 | 0,8-3,1 | verwitterter Dolomit | 18,9 |
| SCH 10 | 2,4-3,5 | Deckschichten | 20,7 |

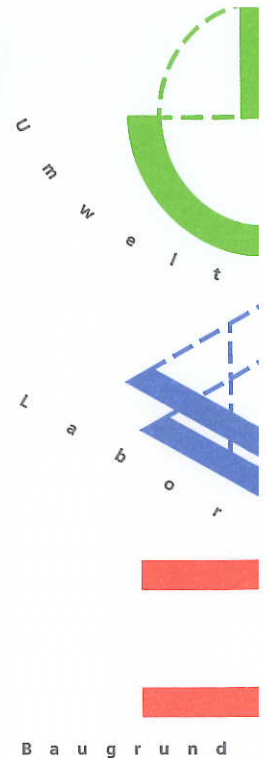
Tab. 2a: Bodenmechanische Kennwerte nach Laborversuchen

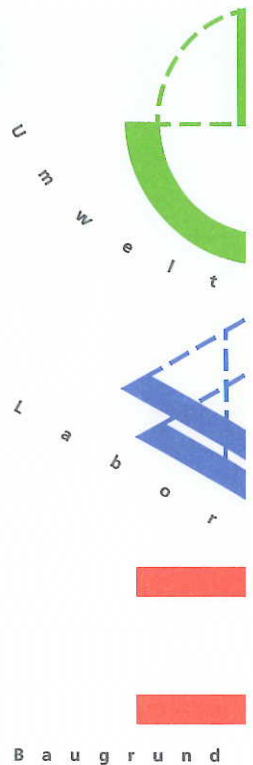
| Aufschluß | | SCH 4 | SCH 5 | SCH 7 |
|-----------------------|-----|---------------------|-------------------|---------------|
| Entnahmetiefe | [m] | 0,8 - 1,5 | 1,0 - 2,0 | 0,4 - 2,5 |
| Bodenschicht | | Dolomit, verwittert | Verwitterungslehm | Deckschichten |
| nat. Wassergehalt wn | (%) | 20,5 | 16,8 | 19,2 |
| Überkomanteil | (%) | 6,0 | 1,5 | 1,9 |
| Wassergehalt < 0,4 mm | (%) | 21,8 | 17,1 | 19,6 |
| Fließgrenze wL | (%) | 40,0 | 34,3 | 49,3 |
| Ausrollgrenze wP | (%) | 18,1 | 19,6 | 28,7 |
| Plastizitätszahl IP | (%) | 21,9 | 14,7 | 20,6 |
| Konsistenzzahl IC | (%) | 0,89 | 1,19 | 1,46 |
| Zustandsform | | steif | halbfest | fest |
| Bodenart DIN 18196 | | TM | TL/TM | TM/UM |

Tab. 2b: Bodenmechanische Kennwerte nach Laborversuchen

| Aufschluß | | SCH 9 | SCH 10 | |
|-----------------------|-----|---------------------|---------------|--|
| Entnahmetiefe | [m] | 0,8 - 3,1 | 2,4 - 3,5 | |
| Bodenschicht | | Dolomit, verwittert | Deckschichten | |
| nat. Wassergehalt wn | (%) | 18,9 | 20,7 | |
| Überkomanteil | (%) | 1,7 | 1,6 | |
| Wassergehalt < 0,4 mm | (%) | 19,2 | 21,0 | |
| Fließgrenze wL | (%) | 31,0 | 37,3 | |
| Ausrollgrenze wP | (%) | 22,1 | 24,0 | |
| Plastizitätszahl IP | (%) | 8,9 | 13,3 | |
| Konsistenzzahl IC | (%) | 1,36 | 1,25 | |
| Zustandsform | | fest | halbfest-fest | |
| Bodenart DIN 18196 | | TL/UL | TM/UM | |

Aus den Ergebnissen der Laborversuche und Erfahrungen mit vergleichbaren Böden aus der Umgebung lassen sich außerdem folgende Mittelwerte weiterer für die erdstatischen Berechnungen relevanten Bodenkennwerte angeben:





Tab. 3: Mittelwerte weiterer relevanter Bodenkenngrößen

| Bodenart | | Wichte | Reibungswinkel | Kohäsion c' | Steifemodul |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| | | [kN/m ³] | [°] | [kN/m ²] | [MN/m ²] |
| Auffüllung (ehem. Steinbruch) | | 22 | 25 | 0 | 10 |
| Deck-schichten | Schluff, steinig, braun, steif | 19 | 23 | 5 | 5 |
| Muschelkalk - Verwitterungszone | Verwitterungslehme | 19,5 | 25 | 8 | 10 |
| | Dolomit, stark verwittert | 20 | 27 | 5 | 12 |
| | Gesteinsschutt, bindig | 21 | 28 | 5 | 15 |
| Muschelkalk | Festgesteinsfolge | 22 | 32 | 10 | >30 |

Wir weisen darauf hin, dass die Konsistenz der bindigen Böden stark von deren jeweiligem Wassergehalt abhängig ist. Vor allem in oberflächennahen sowie temporär durchsickerten Bereichen kann der Wassergehalt und damit die Konsistenz des Bodens witterungsbedingt schwanken. Die oben beschriebenen Zustandsformen stellen aktuelle, zum Zeitpunkt der Erkundung angetroffene Zustände dar.

Bei den statischen Berechnungen ist neben den hier angegebenen Bodenkennwerten das Gutachten in seiner Gesamtheit zu beachten.

5 Umwelt- und abfalltechnische Bewertung

Bewertungskriterien:

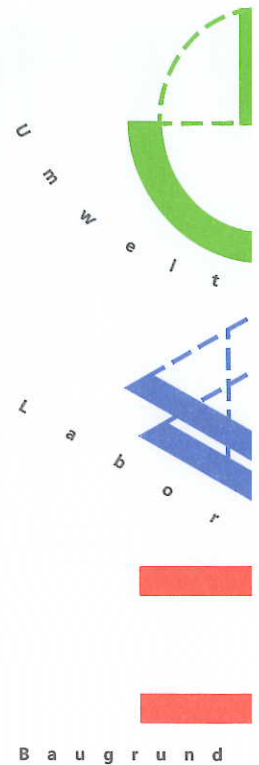
Zur Bewertung der vorgefundenen Analysenwerte für die mineralische Steinbruchverfüllung sind je nach Aufgabenstellung drei Vorschriftenkomplexe zu unterscheiden:

- 1) Bodenschutzrechtliche Aspekte zur Prüfung, ob eine Beeinträchtigung der von der **BBodSchV**³ vorgegebenen Schutzgüter vorliegt.

Im Anhang 2 der BBodSchV sind die Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte aufgelistet, bei deren Unterschreitung der Verdacht einer Altlast ausgemacht ist bzw. bei deren Überschreitung gemäß §3 Abs. 4 BBodSchV konkrete Anhaltspunkte für eine schädliche Bodenverunreinigung vorliegen⁴. Liegen konkrete Anhaltspunkte vor, so ist nach § 9 Abs. 2 BBodSchG eine weitergehende Untersuchung (sog. Untersuchungsanordnung) gerechtfertigt. Bei der Bewertung von Schadstoffen werden drei Wirkungspfade unterschieden, die jeweils getrennt zu betrachten sind:
 Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt),
 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze,
 Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

³ BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999

⁴ Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (§ 9 Abs. 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes), liegen in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder wenn auf Grund einer Bewertung nach § 4 Abs. 2, 3 eine Überschreitung von Prüfwerten zu erwarten ist.



Zur Einstufung der Schadstoffgehalte und der sich daraus eventuell ergebenden notwendigen weiteren Erkundungs-, Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen wird mit empfohlenem Charakter die **Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen** in Baden-Württemberg, Fassung vom 1.3.1998, von den Landratsämtern herangezogen.

2) Abfallrechtliche Aspekte für die Verwertung von Boden / Bauschutt

Für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial gilt die VwV Boden (Verwaltungsvorschrift des Umweltministerium für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.3.2007), die eine Verwertung von Böden der Einbaukonfigurationen, respektive Zuordnungswerte, Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 in definierten technischen Einbaukonfigurationen zulässt.

Die früher zur Beurteilung herangezogenen Merkblätter der Länderarbeitsgemeinschaft LAGA M 20⁵ werden zwar heute noch vereinzelt angewendet, jedoch sind die dort genannten Prüfwerttabellen durch die VwV Boden bzw. VwV Baden-Württemberg ersetzt.

Für die Verwertung von Baustoffrecyclingmaterial (Bauschutt, Schlacken) gilt die **VwV Baden-Württemberg** (Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.4.2004, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, sowie ergänzender Erlass vom 10.8.2004), die ebenfalls eine Verwertung für die Einbaukonfigurationen Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 in definierten technischen Einbaukonfigurationen zulässt.

3) Deponietechnische Prüf- und Grenzwerte für eine Entsorgung

Wird der Zuordnungswert bzw. die Einbaukonfiguration Z 2 überschritten, ist ein direkter Einbau nicht mehr möglich und es ist eine Verwertung/Beseitigung/Deponierung auf einer Deponie vorzunehmen.

Grundlage der Entscheidung sind nachfolgende Prüfvorschriften:

- Verordnung über Deponien und Langzeitlager DepV - Deponieverordnung vom 24. Juli 2002, **ersetzt durch DepV vom 27.4.2009, gültig ab dem 16.7.2009**
- Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage Dep-VerwV - Deponieverwertungsverordnung vom 25. Juli 2005
- Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen AbfAbIV - Abfallablagerungsverordnung vom 20. Februar 2001
- MUV Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit PAK-, MKW-, BTXE-, LHKW-, PCB-, PCDD/F- und Herbizid-haltiger Abfälle (14.6.2007)
- Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien) vom 16. Dezember 2006 (Bundesgesetzblatt 2006 Teil I Nr. 59)

⁵ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen

- BUNR Arbeitsentwurf der Verordnung über Deponien und Langzeitlager und zur Umsetzung der Bergbauabfallrichtlinie, 17.10.2007

Anhand dieser Prüfwerte ist zu entscheiden, welche Deponieklasse für das zu beseitigende Material erforderlich ist (Deponieklasse DK 0, Deponieklasse DK I für Z 3-Material, Deponieklasse DK II für Z 4-Material oder die Deponieklasse DK III für Z 5-Material).

5.1 Analysenergebnis Steinbruchverfüllung / Bewertung:

Die Analyse der untersuchten Sammelprobe der Steinbruchverfüllung weist keine Erhöhungen an Schadstoffparametern auf (s. Analysentabelle in Anlage 4 sowie Originalanalysenprotokolle in Anlage 5).

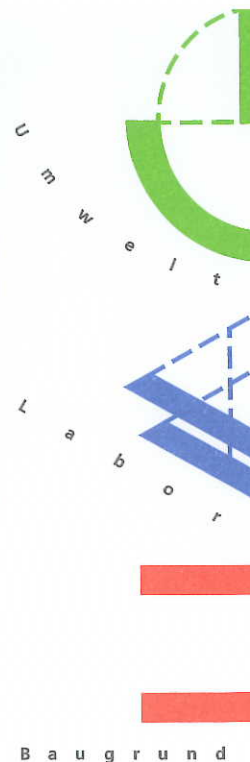
Gemäß der VwV Boden wird das Auffüllmaterial in die Verwertungskonfiguration Z 0 gutachterlich eingestuft. Eine freie Verwertung (uneingeschränkter Einbau) ist erlaubt. Die Abfallschlüsselnummer lautet: 170504 „Boden und Steine2“.

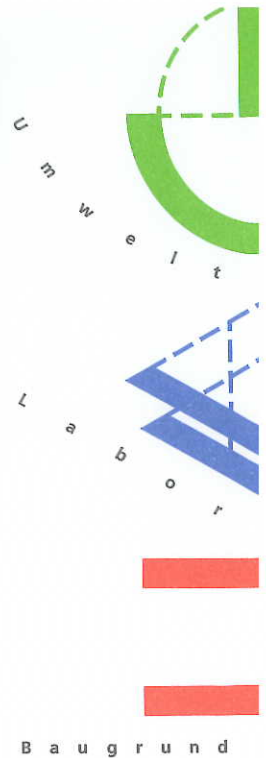
Sollte keine Verwertungsmöglichkeit zur Verfügung stehen, kann das Auffüllmaterial auch der Deponieklasse DK 0 zugeordnet werden.

Zwar überschreitet der Glühverlust den Annahmeprüfwert von 3 M.-%, jedoch erfüllt der als gleichwertig anzusehende TOC-Gehalt die Anforderungen an 1 M.-%.

Aus Sicht der BBodSchV sind bodenschutzrechtlich bzw. wasserrechtlich keine Gefährdungen der Schutzgüter durch die erkundete Auffüllungen betroffen.

Der mit 0,01 mg/kg an der Nachweisgrenze liegende Benzo(a)pyren-Gehalt (Teer/PAK-Einzelstoff) stellt für die Schutzgüter „Boden“ und „Mensch“ kein Umwelt- oder Gesundheitsrisiko dar.





6 Hydrogeologische Situation

In den Baggerschürfen konnten keinerlei Wasserzutritte von Grund- oder Schichtwässern beobachtet werden. Das eindringende Oberflächenwasser versickert offenbar in tiefere Schichten.

In Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen und der Schneeschmelze muss jedoch trotzdem mit temporären Schicht- und Sickerwässern auch in höheren Schichtbereichen gerechnet werden.

7 Angaben zur Gründung

Es existieren verschiedene Planungsvarianten zur Anordnung des Gebäudeensembles. Eine Entscheidung über die endgültige Ausführung ist noch nicht getroffen. Es werden daher im Folgenden die grundsätzlichen Gründungsvarianten vorgestellt.

Grundsätzlich kann in allen angetroffenen Böden gegründet werden. Es müssen jedoch die spezifischen Eigenschaften jeder Schicht bezüglich Tragfähigkeit und Zusammendrückbarkeit und des davon abhängigen Setzungspotentials beachtet werden. Unter Beachtung der statischen Anforderungen an die geplanten Bauwerke und der Wirtschaftlichkeit muss letztlich die für den Bauherrn günstigste Alternative gewählt werden. Aus unserer Sicht eignen sich vor allem folgende Gründungsvarianten:

- Gründung auf Einzel- und Streifenfundamente in den Deckschichten oder der Muschelkalk-Verwitterungszone.
- Plattengründung in den Deckschichten oder der Muschelkalk-Verwitterungszone.
- Tiefergründung auf Magerbetonplomben, Brunnen oder Pfählen.

7.1 Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten in den Deckschichten oder der Muschelkalk-Verwitterungszone.

Diese Bodenarten weisen bereits eine rel. gute Tragfähigkeit auf. Die zul. Bodenpressung für Einzel- und Streifenfundamente kann mit maximal 200 kN/m² für die Deckschichten und mit max. 250 kN/m² für die Verwitterungszone angegeben werden. Dies gilt jedoch nur für Einzelfundamente mit den Maßen > 0,5 x 0,5 m und < 2,5 x 2,5 m sowie für Streifenfundamente mit Breiten zwischen 0,5 und 1,5 m. Für kleinere Abmessungen sind die Verhältnisse hinsichtlich der Grundbruchsicherheit, für größere hinsichtlich des Setzungsverhaltens gesondert zu überprüfen. Unter Beachtung dieser Angaben ergeben sich rechnerische Setzungsbeträge bis ca. 3 cm. Genauere Angaben zu den Setzungen sind in der nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Sollten größere Setzungen verträglich sein, kann die zul. Bodenpressung oder die Fundamentgröße nach Absprache weiter erhöht werden.

Tab. 4a: Ergebnisse der Setzungsberechnungen für Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten

| Einzel- fundamente [m] | mittl. Bodenpressung [kN/m ²] | Setzungsbeträge bei Gründung in | |
|-------------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------|
| | | Deckschichten [cm] | Verwitterungszone [cm] |
| 0,5 x 0,5 | 200 | 0,9 | |
| | 250 | | 0,8 |
| 1,0 x 1,0 | 200 | 1,6 | |
| | 250 | | 1,3 |
| 1,5 x 1,5 | 200 | 2,3 | |
| | 250 | | 1,9 |
| 2,0 x 2,0 | 200 | 2,7 | |
| | 250 | | 2,4 |
| 2,5 x 2,5 | 200 | 3,0 | |
| | 250 | | 2,7 |
| Streifen- fundamente [m] | | | |
| 0,5 | 200 | 1,9 | |
| | 250 | | 1,6 |
| 0,8 | 200 | 2,6 | |
| | 250 | | 2,2 |
| 1 | 200 | 2,9 | |
| | 250 | | 2,7 |
| 1,2 | 200 | 3,2 | |
| | 250 | | 2,9 |
| 1,5 | 200 | 3,5 | |
| | 250 | | 3,1 |

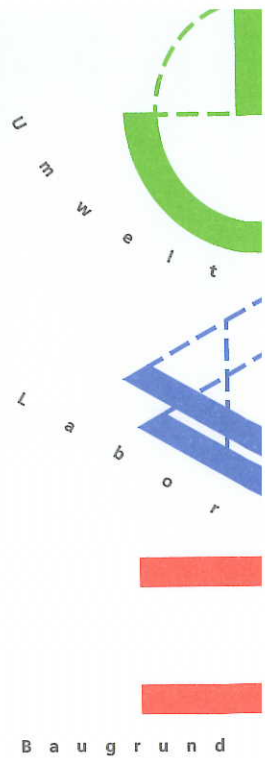
In den angegebenen Setzungsbeträgen ist die Entlastung des Bodens durch Aushub bereits berücksichtigt. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Gesteine und Böden natürlichen faziellen Schwankungen unterworfen sind, die auftretende Setzungen noch beeinflussen können. Die angegebenen Setzungsbeträge stellen daher nur generelle Werte da. Der Schwankungsbereich beträgt überschlägig etwa 30%. Gewisse Setzungsdifferenzen zwischen einzelnen Gründungselementen sind aufgrund der bereichsweise unterschiedlichen Mächtigkeiten, Zusammensetzung und Lagerungsdichte der Bodenschichten nicht zu vermeiden.

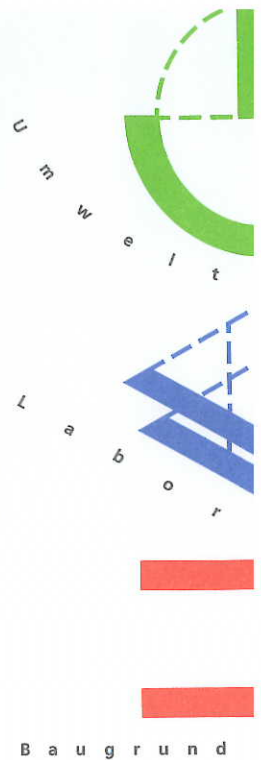
7.2 Plattengründung in den Deckschichten oder der Muschelkalk - Verwitterungszone

Bei einer Plattengründung werden die Gebäudelasten durch entsprechende Bewehrung der Bodenplatte weitgehend gleichmäßig über die gesamte Bodenplatte verteilt. Dadurch ergeben sich eine geringe mittlere Bodenpressung und ein weitgehend einheitliches Setzungsverhalten.

Für die Gründungsplatte kann bei Gründung innerhalb der Deckschichten eine mittlere Bodenpressung von max. 100 kN/m², innerhalb der Verwitterungszone von max. 140 kN/m² zugelassen werden. Unter Berücksichtigung dieses Gründungskonzeptes ist mit Setzungsbeträgen von ca. 2-3 cm zu rechnen. Der Bettungsmodul kann erst nach Vorlage der konkreten Lastangaben ermittelt werden. Für die Vorplanung kann er mit 3-6 MN/m³ angesetzt werden.

Unter der Gründungsplatte ist eine mind. 0,3 m starke Ausgleichsschicht aus Tragschichtmaterial (Splitt-Schotter-Gemisch der Körnung 0/45 mm) einzubauen und zu verdichten





7.3 Tiefergründung in Festgesteinszone

Auf Magerbetonplomben

Deutlich höher tragfähig sind die Schichten der Festgesteinszone des Muschelkalks. Hier kann die zul. Bodenpressung auf 400 kN/m^2 erhöht werden. Der Geltungsbereich umfasst Einzelfundamente mit den Maßen $> 0,5 \times 0,5 \text{ m}$ und $< 3,0 \times 3,0 \text{ m}$ sowie für Streifenfundamente mit Breiten zwischen $0,5$ und $1,5 \text{ m}$. Um diese Schicht mit den Gründungselementen zu erreichen, müssen die Fundamentgruben entsprechend tiefer ausgehoben werden. Eine zumindest kurzfristige Standsicherheit der Grubenwände ist gegeben. Der Mehraushub kann mit Magerbeton (flüssig) aufgefüllt werden. Zum Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle die zu erwartenden Setzungen aufgeführt:

| Tab. 4b: Ergebnisse der Setzungsberechnungen für Tiefergründung auf Magerbetonplomben | | |
|---|--|--|
| Einzelfundamente [m] | mittl. Bodenpressung [kN/m^2] | Setzungsbrträge bei Gründung in Festgesteinszone |
| | | [cm] |
| 0,5 x 0,5 | 400 | 0,4 |
| 1,0 x 1,0 | 400 | 0,6 |
| 1,5 x 1,5 | 400 | 1,0 |
| 2,0 x 2,0 | 400 | 1,1 |
| 2,5 x 2,5 | 400 | 1,3 |
| 3,0 x 3,0 | 400 | 1,4 |
| Streifenfundamente [m] | | |
| 0,5 | 400 | 0,7 |
| 0,8 | 400 | 0,9 |
| 1 | 400 | 1,3 |
| 1,2 | 400 | 1,4 |
| 1,5 | 400 | 1,6 |

Ansonsten gilt das unter 6.1 Gesagte.

Auf Brunnen

Bei der Brunnengründung werden Stahl- oder Stahlbeton-Brunnenringe mittels Rundgreiferbagger bis auf die tragfähigen Schichten abgesenkt. Nach sorgfältigem Säubern der Sohle werden die Brunnenringe anschließend mit Beton im Kontraktorverfahren oder mit Pressbeton verfüllt. Die Arbeiten erfordern große Sorgfalt und sind von einer mit diesen Arbeiten vertrauten Fachfirma durchführen zu lassen.

Der Lastabtrag über die solcherart hergestellten Fundamente in die Festgesteinszone des Muschelkalks kann unter Berücksichtigung einer zulässigen Bodenpressungen von 400 kN/m^2 bemessen werden.

Um eine Vorstellung über die zulässigen Belastungen je nach Brunnendurchmesser und die zu erwartenden Setzungen zu bekommen, wurden für verschiedene Brunnendurchmesser überschlägige Setzungsberechnungen durchgeführt:

| Tab. 5: Ergebnisse der Setzungsberechnungen für die Brunnengründung | | | |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| Gründung in Muschelkalk-Festgesteinszone | | | |
| Brunnen- durchmesser [cm] | mittl. Bodenpressung [kN/m ²] | zulässige Vertikallast [kN] | Setzungs- betrag [cm] |
| 100 | 400 | 304 | 0,79 |
| 150 | 400 | 697 | 1,18 |
| 200 | 400 | 1247 | 1,57 |

Die Entlastung des Bodens durch Aushub ist in obigen Berechnungen bereits berücksichtigt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Gesteine und Böden natürlichen faziellen Schwankungen unterworfen sind, die auftretende Setzungen noch beeinflussen können. Die angegebenen Setzungsbeträge stellen daher nur generelle Werte da. Der Schwankungsbereich beträgt überschlägig etwa 30%.

Gewisse Setzungsdifferenzen zwischen einzelnen Gründungselementen sind aufgrund der bereichsweise unterschiedlichen Zusammensetzung und Lagerungsdichte der Bodenschichten nicht zu vermeiden.

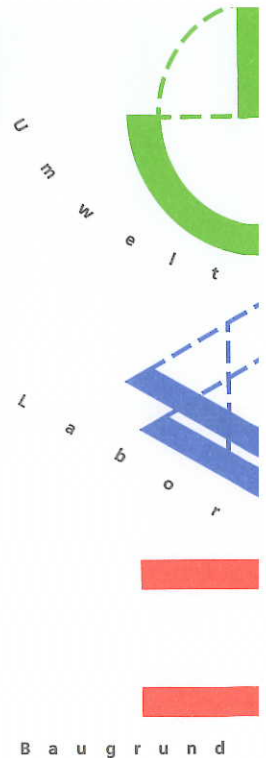
7.4 Gründung auf Pfählen

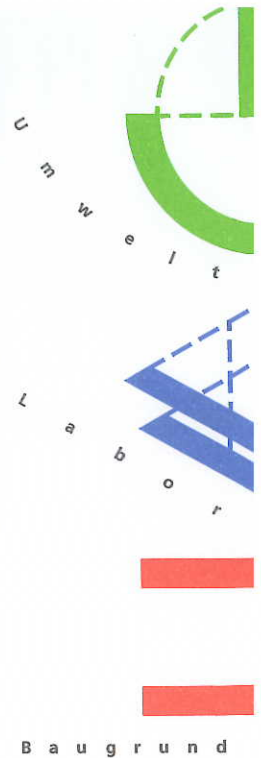
Grundsätzlich kommen auch alle gängigen Pfahlsysteme für die Gründung in Betracht. Da jedoch die Wirtschaftlichkeit für diese Gründung gegenüber den vorstehenden Vorschlägen deutlich geringer sein dürfte, gehen wir hier nicht näher darauf ein. Im Bedarfsfall liefern wir jedoch gerne genaue Angaben hierzu nach.

7.5 Weitere Maßnahmen

Für alle Gründungsvarianten gilt:

- Grundsätzlich ist die frostfreie Einbindung der Fundamente von mind. 1,2 m unter späterem Geländeniveau einzuhalten.
- Beim Nachweis der Bodenspannungen in der Gründungssohle sind die Gesamtlasten (Eigengewicht und volle Nutzlast) anzusetzen.
- Sollten die Baugruben über die Frostperiode offen stehen, ist für ausreichenden Frostschutz durch wirksame Abdeckung der Baugrubensohlen zu sorgen.





8 Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung sollten folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Unter der Bodenplatte ist eine mind. 0,15 m starke kapillarbrechende Filterschicht einzubringen. Dafür muss Splitt-/Schottermaterial der Körnung 2/45 oder 2/56 mm verwendet werden. Das Material muss optimal verdichtet werden.
- Zwischen Filterschicht und Sauberkeitsschicht ist zur Vermeidung von Betonmilch-Ausschwemmungen eine wasserundurchlässige Folie zu verlegen.
- Die DIN 18195 macht die Zuordnung der Abdichtungsarten in erster Linie von der Kornzusammensetzung und der damit verbundenen Durchlässigkeit des Baugrundes abhängig. Bei den vorliegenden, wenig durchlässigen Bodenverhältnissen gilt für alle erdberührten Bauwerksteile DIN 18195-6, Abschnitt 9. Nur wenn eine Dränage mit Kanalanschluss verlegt werden darf, kann gemäß DIN 18195-4 verfahren werden.

9 Angaben zur Baugrubensicherung

Nach bisherigem Planungsstand ist keine Unterkellerung vorgesehen. Damit wird sich der Baugrubenaushub auf das Niveau der UK-Filterschicht beschränken und weniger als 1,5 m betragen. Bis zu dieser Tiefe können die Baugrubenwände mit einem Böschungswinkel von 45° ausgehoben werden.

10 Angaben zur Erdbebensicherheit

Das Baugebiet ist nach der DIN 4149:2005-04 der Erdbebenzone „0“ zugeordnet. In dieser Zone kann auf den Ansatz einer Bodenbeschleunigung verzichtet werden.

Der vorhandene Baugrund kann in die Baugrundklasse B und die Untergrundklasse R eingestuft werden. Die sich daraus ergebende B-R Kombination ergibt einen Untergrundparameter S von 1,25.

Die konstruktiven Anforderungen der DIN 4149:2005-04 sind zu beachten.

11 Abschließende Bemerkungen

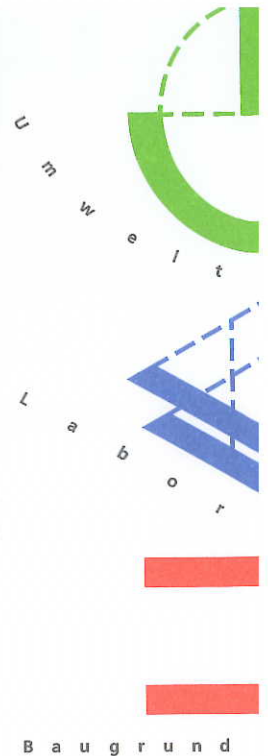
Sobald mit dem Aushub der Baugrube bzw. der Freilegung der Gründungssohle begonnen wird, ist der Gutachter zu einer abschließenden Baugruben- bzw. Gründungsabnahme aufzufordern, damit ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten zugrundegelegten erfolgen kann.

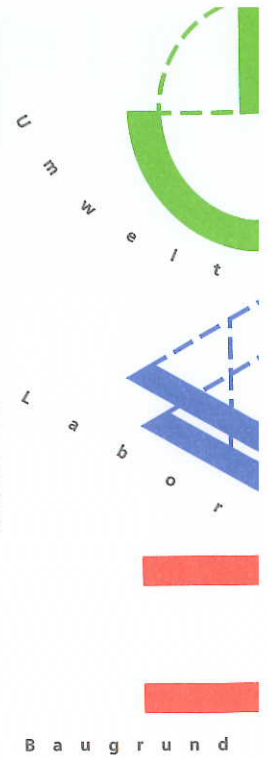
Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich aus der angetroffenen Geologie Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden. Bei Veränderung der Planung muss eine erneute Beauftragung erfolgen.

i.V. Klaus Haas, Dipl.-Geol.
Geschäftsleitung

i.V. Matthias Breling, Dipl.-Geol.

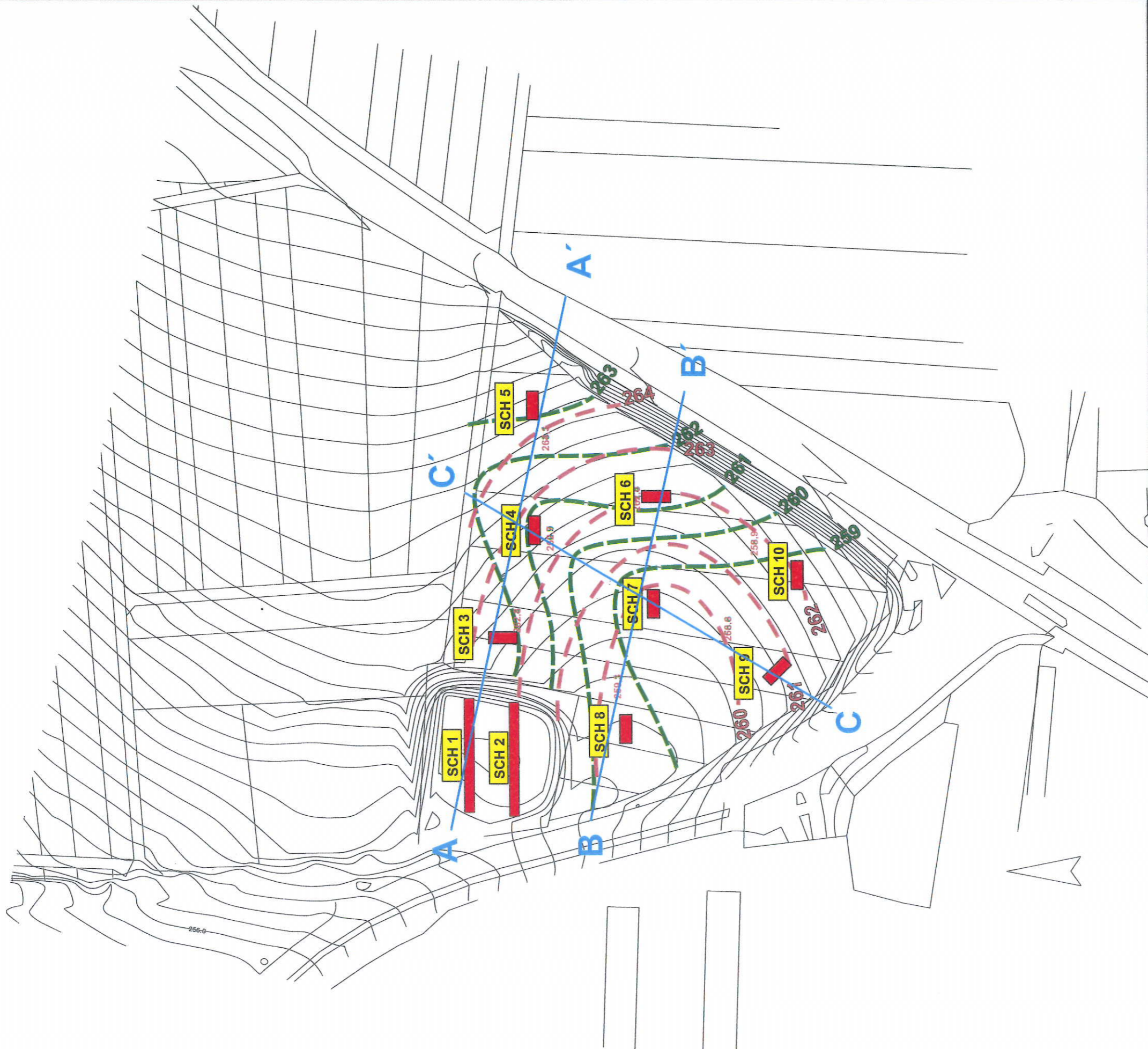
INSTITUT DR. HAAG





12 Anlagen

- Anlage 1 Lageplan der Baggerschürfe mit
- Isolinien Oberkante Fels
- Isolinien Unterkante Deckschichten
- Anlage 2a Geologischer Schnitt A
Anlage 2b Geologischer Schnitt B
Anlage 2c Geologischer Schnitt C
- Anlage 3 Lageplan der Baggerschlütze in der südlichen Steinbruchverfüllung
- Anlage 4 Deklarationsanalyse Steinbruchverfüllung, Neue Feuerwache, Vaihingen/Enz
- Anlage 5 Analysenprotokolle Analytik-Team, Fellbach-Öffingen



Stadt Vaihingen/Enz

Neubau Feuerwehr

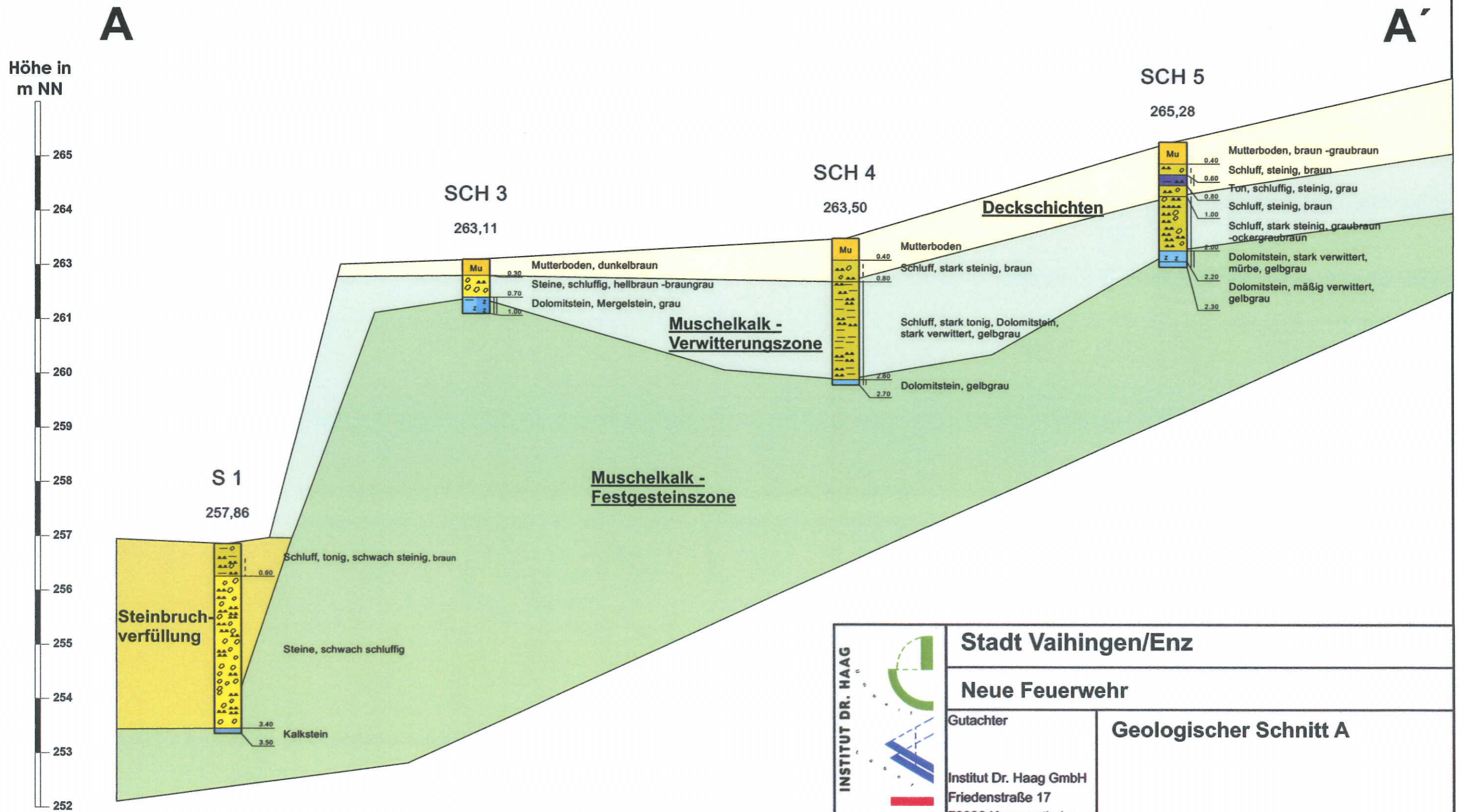
Gutachter
 Institut Dr. Haag GmbH
 Friedenstraße 17
 70806 Kornwestheim

Datum
 17.08.2009

Planinhalt

- Lage der Baggerschürfe
- Isolinien OK-Fels
- Isolinien UK-Deckschichten
- Lage der Geologischen Schnitte

Maßstab:
 ohne

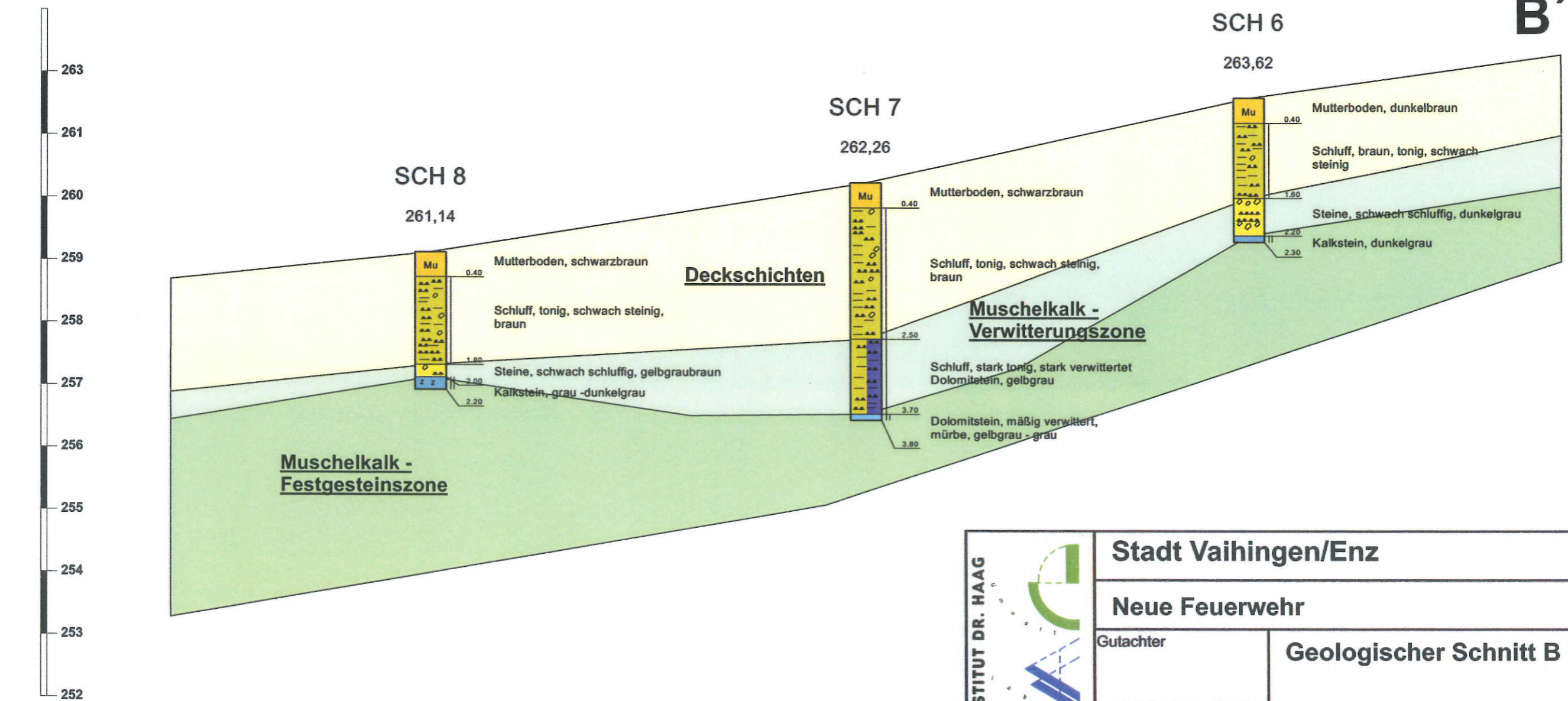


| | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| INSTITUT DR. HAAG | Stadt Vaihingen/Enz | |
| | Neue Feuerwehr | |
| | Gutachter | Geologischer Schnitt A |
| | Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim | |
| Datum | 12.08.2009 | Maßstab: ohne |
| | | Anlage 2a |

B

Höhe in
m NN

B'

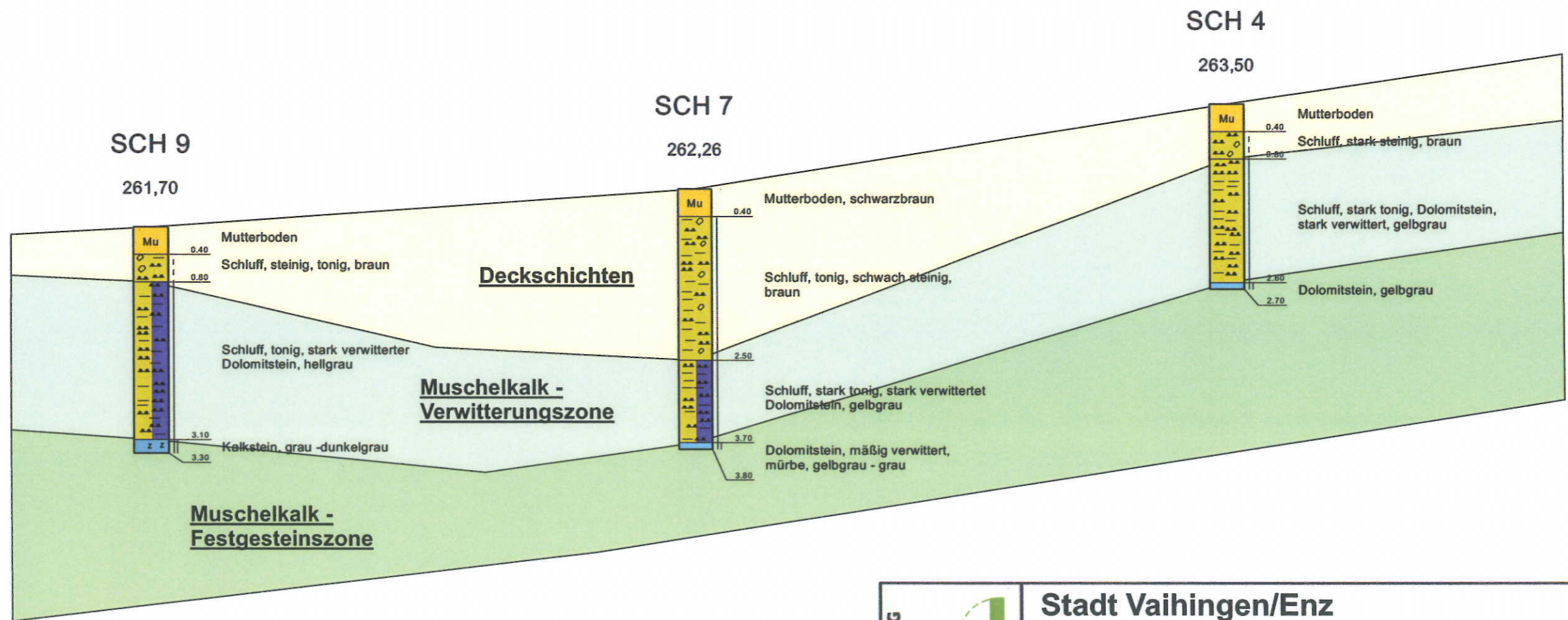


| | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| INSTITUT DR. HAAG | Stadt Vaihingen/Enz | |
| | Neue Feuerwehr | |
| | Gutachter | Geologischer Schnitt B |
| | Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim | |
| Datum | 12.08.2009 | Maßstab: ohne |
| | | Anlage 2b |

C

C'

Höhe in
m NN



| | | |
|--------------------------|--|-------------------------------|
| <p>INSTITUT DR. HAAG</p> | Stadt Vaihingen/Enz | |
| | Neue Feuerwehr | |
| | Gutachter | Geologischer Schnitt C |
| | Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim | |
| Datum | 12.08.2009 | Maßstab: ohne |
| | | Anlage 2c |



Blick nach Osten auf die beide wieder verfüllten Baggerschlitz 1 und 2, jeweils 30 m Länge



Schurf 2: Blick nach Westen



Schurf 2: Verfüllmaterial



Schurf 1: Blick nach Westen



Schurf 1: Verfüllmaterial

| | | |
|--|---|--|
| Stadt Vaihingen/Enz, Stadtplanungsamt | | INSTITUT DR. HAAG Baugrund |
| Baugrunderkundung / Gründungsberatung / Umwelt- und abfalltechnische Untersuchungen | | |
| Neubau Feuerwehr | | |
| Gutachter Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim | Planinhalt Lageplan der Baggerschlitz in der südlichen Steinbruchverfüllung | Anlagen Nr. 3 |
| Projekt Nr. 61448 | Maßstab ohne | |
| Datum 12.08.2009 | | |

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Max-Eyth-Str. 23
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Untersuchung einer Feststoffprobe

Auftraggeber: Institut Dr. Haag GmbH, 70806 Kornwestheim
Projektnummer: 61448
Projektname: Neue Feuerwehr, Vaihingen/Enz
Probenahme: 05.08.2009 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 05.08.-11.08.2009

Untersuchungsbefund:

| Parameter | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|---|---------------------------------|-----------------|
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe: PAK 16 | | |
| Naphthalin | < 0,01 | mg/kg TS |
| Acenaphthylen | 0,01 | mg/kg TS |
| Acenaphthen | < 0,01 | mg/kg TS |
| Fluoren | < 0,01 | mg/kg TS |
| Phenanthren | 0,01 | mg/kg TS |
| Anthracen | 0,01 | mg/kg TS |
| Fluoranthen | 0,02 | mg/kg TS |
| Pyren | 0,02 | mg/kg TS |
| Benzo(a)anthracen | < 0,01 | mg/kg TS |
| Chrysen | < 0,01 | mg/kg TS |
| Benzo(b/k)fluoranthen | 0,02 | mg/kg TS |
| Benzo(a)pyren | 0,01 | mg/kg TS |
| Dibenzo(ah)anthracen | < 0,01 | mg/kg TS |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | < 0,01 | mg/kg TS |
| Benzo(ghi)perylen | 0,01 | mg/kg TS |
| Summe PAK 16* | 0,11 | mg/kg TS |
| Polychlorierte Biphenyle: PCB | | |
| PCB 28 | < 0,01 | mg/kg TS |
| PCB 52 | < 0,01 | mg/kg TS |
| PCB 101 | < 0,01 | mg/kg TS |
| PCB 138 | < 0,01 | mg/kg TS |
| PCB 153 | < 0,01 | mg/kg TS |
| PCB 180 | < 0,01 | mg/kg TS |
| Summe PCB* | < 0,01 | mg/kg TS |

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Analytik: PAK: Merkblatt Nr. 1 des LUA-NRW
PCB: DIN 38414 S 20

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Max-Eyth-Str. 23
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42 - 0
Fax 07 11/95 19 42 - 42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Untersuchung einer Feststoffprobe

Auftraggeber: Institut Dr. Haag GmbH, 70806 Kornwestheim
Projektnummer: 61448
Projektname: Neue Feuerwehr, Vaihingen/Enz
Probenahme: 05.08.2009 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 05.08.-11.08.2009

Untersuchungsbefund:

| Parameter | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Dichlormethan | < 0,010 | mg/kg TS |
| trans-1,2-Dichlorethen | < 0,010 | mg/kg TS |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,010 | mg/kg TS |
| cis-1,2-Dichlorethen | < 0,010 | mg/kg TS |
| Trichlormethan | < 0,010 | mg/kg TS |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,010 | mg/kg TS |
| Tetrachlormethan | < 0,010 | mg/kg TS |
| Trichlorethen | < 0,010 | mg/kg TS |
| Tetrachlorethen | < 0,010 | mg/kg TS |
| Summe LHKW* | < 0,010 | mg/kg TS |
| Benzol | < 0,010 | mg/kg TS |
| Toluol | < 0,010 | mg/kg TS |
| Ethylbenzol | < 0,010 | mg/kg TS |
| m/p-Xylol | < 0,010 | mg/kg TS |
| o-Xylol | < 0,010 | mg/kg TS |
| i-Propylbenzol (Cumol) | < 0,010 | mg/kg TS |
| Styrol | < 0,010 | mg/kg TS |
| Summe BTEX* | < 0,010 | mg/kg TS |

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Analytik: LHKW: DIN EN ISO 10301, GC-ECD
BTEX: DIN 38407-9, GC-FID

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Max-Eyth-Str. 23
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42 -0
Fax 07 11/95 19 42 -42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Untersuchung einer Feststoffprobe

Auftraggeber: Institut Dr. Haag GmbH, 70806 Kornwestheim
 Projektnummer: 61448
 Projektname: Neue Feuerwehr, Vaihingen/Enz
 Probenahme: 05.08.2009 durch Auftraggeber
 Bearbeitungszeitraum: 05.08.-11.08.2009

Untersuchungsbefund:

| Parameter | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|---|---------------------------------|-----------|
| Extrah. org. Halogenverb. EOX | < 0,50 | mg/kg TS |
| Kohlenwasserstoffe C₁₀-C₂₂ | < 25 | mg/kg TS |
| Kohlenwasserstoffe C₁₀-C₄₀ | < 25 | mg/kg TS |
| Cyanide, ges. CN⁻ | < 0,10 | mg/kg TS |
| Schwermetalle: | | |
| Arsen As | 10 | mg/kg TS |
| Blei Pb | 18 | mg/kg TS |
| Cadmium Cd | 0,49 | mg/kg TS |
| Chrom, ges. Cr | 19 | mg/kg TS |
| Kupfer Cu | 20 | mg/kg TS |
| Nickel Ni | 21 | mg/kg TS |
| Quecksilber Hg | < 0,10 | mg/kg TS |
| Thallium Tl | < 0,50 | mg/kg TS |
| Zink Zn | 74 | mg/kg TS |

| | | | | |
|-----------|----------------------------|------------------|----------------|-------------|
| Analytik: | EOX: | DIN 38414 S 17 | Cyanide, ges.: | ISO 11262 |
| | KW-GC: | DIN EN 14039 | Quecksilber: | DIN EN 1483 |
| | Säureaufschluss: | DIN ISO 11466 | | |
| | Metalle außer Quecksilber: | DIN EN ISO 11885 | | |

| Parameter | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------|
| Glühverlust | 3,2 | M.-% TS |
| TOC | 0,43 | M.-% TS |
| Extrahierbare lipophile Stoffe | < 0,010 | M.-% TS |

| | | |
|-----------|-----------------------|----------------|
| Analytik: | Glühverlust: | DIN EN 12879 |
| | TOC: | DIN EN 1484 |
| | Extrahierb. lip. St.: | DIN 38409 H 17 |

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Max-Eyth-Str. 23
70736 Fellbach-
Geffingen
Tel. 07 11/95 19 42 - 0
Fax 07 11/95 19 42 - 42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Untersuchung einer Feststoffprobe im Eluat

Auftraggeber: Institut Dr. Haag GmbH, 70806 Kornwestheim
 Projektnummer: 61448
 Projektname: Neue Feuerwehr, Vaihingen/Enz
 Probenahme: 05.08.2009 durch Auftraggeber
 Bearbeitungszeitraum: 05.08.-11.08.2009

Untersuchungsbefund:

| Parameter | | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|
| pH-Wert | bei 24°C | 8,0 | --- |
| Leitfähigkeit | bei 25°C | 190 | µS/cm |
| Chlorid | Cl ⁻ | < 3,0 | mg/l |
| Sulfat | SO ₄ ²⁻ | 15 | mg/l |
| Cyanide, ges. | CN ⁻ | < 5,0 | µg/l |
| Phenolindex | PI | < 10 | µg/l |
| Schwermetalle: | | | |
| Arsen | As | < 3,0 | µg/l |
| Blei | Pb | < 10 | µg/l |
| Cadmium | Cd | < 1,0 | µg/l |
| Chrom, ges. | Cr | < 10 | µg/l |
| Kupfer | Cu | < 10 | µg/l |
| Nickel | Ni | < 10 | µg/l |
| Quecksilber | Hg | < 0,1 | µg/l |
| Zink | Zn | < 25 | µg/l |

| | | | |
|-----------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Analytik: | Eluat: | DIN 38414 S 4, 0,45 µm Membranfilter | |
| | pH-Wert: | DIN 38404 C 5 | Leitfähigkeit: DIN EN 27888 |
| | Chlorid, Sulfat: | DIN EN ISO 10304 | Cyanide, ges: DIN 38405 D 13 |
| | Phenolindex: | DIN 38409 H 16 | Quecksilber: DIN EN 1483 |
| | Metalle außer Quecksilber: | DIN EN ISO 11885 | |

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Max-Eyth-Str. 23
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42 - 0
Fax 07 11/95 19 42 - 42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Untersuchung einer Feststoffprobe im Eluat

Auftraggeber: Institut Dr. Haag GmbH, 70806 Kornwestheim
Projektnummer: 61448
Projektname: Neue Feuerwehr, Vaihingen/Enz
Probenahme: 05.08.2009 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 05.08.-11.08.2009

Untersuchungsbefund:

| Parameter | Mischprobe Steinbruchverfüllung | Dimension |
|------------------------|---------------------------------|-----------|
| DOC | 1,5 | mg/l |
| Barium | 0,12 | mg/l |
| Molybdän | < 0,010 | mg/l |
| Antimon | < 0,003 | mg/l |
| Selen | 0,007 | mg/l |
| Fluorid | 0,42 | mg/l |
| Cyanide, l.f | < 0,010 | mg/l |
| Wasserlöslicher Anteil | 0,016 | M.-% |

Analytik: Eluat: DIN EN 12457-4 DOC: DIN EN 1484 H 3
Metalle: DIN EN ISO 11885 Fluorid: DIN 38405 D 4-1
Cyanide l.f.: DIN 38405 D 13-2 Wasserl. Anteil: DIN 38409 H 1-2

Probeninformationen:

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Probenbezeichnung: | Mischprobe Steinbruchverfüllung |
| Labornummer: | 0908027 |
| Matrix: | Feststoff |
| Probenbehälter: | 1 Eimer |
| Probenmenge: | 10 kg |

Anmerkung: Prüfbericht 0908027p umfaßt 5 Seite/n.

Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 11. August 2009
Analytik-Team GmbH
i.V.



Dipl.-Ing.(FH) Eisemann
(Laborleiter)

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.