



Untersuchungsbericht 01

| | |
|---------------|---|
| Bauvorhaben: | Neubau Feuerwehr Igelsdorf |
| Projekt-Nr.: | 164819 |
| Auftraggeber: | Stadt Baiersdorf, Waaggasse 2, 91083 Baiersdorf |
| Planung: | Stadt Baiersdorf, Waaggasse 2, 91083 Baiersdorf |
| Verteiler: | Stadt Baiersdorf, Herr Gemperlein |
| aufgestellt: | 23.06.2016 |
| Bearbeiter: | Diplom-Geologe Stefan Schütz |
| Abteilung: | Baugrund |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Veranlassung und Aufgabenstellung | 2 |
| 2 | Geologische, hydrogeologische und morphologische Verhältnisse | 2 |
| 3 | Verwendete Unterlagen | 2 |
| 4 | Durchgeführte Untersuchungen | 2 |
| 5 | Baugrundverhältnisse..... | 3 |
| 5.1 | Untergrund | 3 |
| 6 | Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation..... | 4 |
| 7 | Schlussfolgerungen und Empfehlungen | 5 |
| 7.1 | Gründung | 5 |
| 7.2 | Herstellung Baugrube, Baugrubensicherung, Wasserhaltung | 7 |
| 7.3 | Aushub und Verfüllung Arbeitsräume..... | 7 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Detallageplan, Maßstab 1 : 500 |
| Anlage 2 | Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 25 |

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Baiersdorf plant den Neubau eines Feuerwehrhauses im OT Igelsdorf südlich von Baiersdorf. Das geplante Bauareal liegt neben einem bestehenden Fußballplatz und ist über die „Bubenreuther Straße“ zu erreichen. Das Gelände weist nur geringe Höhenunterschiede auf und wird aktuell als Wiesenfläche genutzt.

Die Gartiser, Germann & Piewak GmbH wurde von der Stadt Baiersdorf beauftragt, Baugrunduntersuchungen für den Neubau der Feuerwehr durchzuführen.

2 Geologische, hydrogeologische und morphologische Verhältnisse

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte von Bayern, Blatt CC 6332 Erlangen Nord, Maßstab 1 : 25 000, stehen im Bereich des Neubaugebietes die Schichten des Oberen Keupers (Oberer Burgsandstein / Feuerletten) an, die von Decklehmen überlagert werden. Als Vorfluter für das Untersuchungsgebiet fungieren der nördlich gelegene Schlangenbach und der westlich gelegene Weihergraben, die Richtung Nordwesten in die Regnitz entwässern. Das Baugebiet liegt außerhalb des amtlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebietes der Regnitz.

3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Maßstab 1 : 1 000, Stadt Baiersdorf, 04/16
- Geologische Karte von Bayern, Blatt 6332 Erlangen Nord, Maßstab 1 : 25 000
- Topografische Karte von Bayern, Blatt 6332 Erlangen Nord, Maßstab 1 : 25 000

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 31.05.2016 zwei Kleinrammbohrungen (RKS 1 und RKS 2) im Bereich des Feuerwehrhauses bis max. 3,1 m u. Geländeoberkante (GOK) ausgeführt. Die Lage der Aufschlusspunkte orientierte sich an dem vorliegenden Lageplan und der Leitungslage vor Ort. Die Ansatzhöhe der Aufschlüsse wurde bezogen auf die Höhe Schieberdeckel – Hydrant (HBP) neben dem bestehenden Fußballfeld eingemessen. Die Schichtenprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 aufgenommen und nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt (Anlagen 2).

5 Baugrundverhältnisse

5.1 Untergrund

Im Bereich des Baugebietes wurde ein 0,2 m mächtiger, schluffig - sandiger Oberboden angetroffen, der im Weiteren bautechnisch nicht behandelt wird.

Unter dem Oberboden wurden in RKS 2 aufgefüllte, braun-graue, schluffige - kiesige Tone mit Ton- und Sandsteinklasten in steifer Konsistenz (**Homogenbereich A1**) aufgeschlossen. Entsprechend DIN 18196 ist der Homogenbereich A1 der Bodengruppe TM sowie nach DIN 18300 (2012) der Klasse 4 zuzuordnen.

In RKS1 stehen unterhalb des Oberbodens stark schluffige Sande und feinsandig – tonige Schluffe bis in eine Tiefe von 1,5 m unter GOK an. Die stark schluffigen Sande treten in RKS 2 unterhalb der Auffüllungen bis in eine Tiefe von 1,4 m unter GOK auf. Die Schluffe und stark schluffigen Sande liegen in steifer Konsistenz vor und werden als **Homogenbereich B1** zusammengefasst. Entsprechend DIN 18196 ist der Homogenbereich B1 den Bodengruppen SU* und UL sowie nach DIN 18300 (2012) der Klasse 4 zuzuordnen.

Unterhalb der beschriebenen, bindigen Deckschichten der Homogenbereiche B1 und A1 wurden schluffige Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung erbohrt. Die Sande treten als Fein- bis Grobsande auf und konnten bis in Tiefen von 2,7 – 3,1 m unter GOK aufgeschlossen werden. Ab Tiefen von 1,5 m unter GOK sind die angetroffenen Sande stark vernässt. Die Sande des **Homogenbereiches B2** sind nach DIN 18196 der Bodengruppe SU sowie nach DIN 18300 (2012) der Klasse 3 zuzuordnen.

In RKS 2 wurden zwischen 2,7 m und 2,9 m unter GOK graue, mürbe Sandsteine aufgeschlossen (**Homogenbereich X1**). Entsprechend DIN 18300 (2012) sind die verwitterten, stark veränderlich festen Gesteine der Klasse 6 zuzuordnen.

In den RKS konnte nach Beendigung der Bohrungen Schicht- und Grundwasser ab Tiefen zwischen 1,65 m und 1,95 m unter GOK festgestellt werden. Die während der

Aufschlussarbeiten gemessenen Wasserstände sind als Niedrig- bis Mittelwasserstände einzustufen. Nach niederschlagsreichen Perioden ist mit einem bis zu 1 m höheren Grundwasserspiegel zu rechnen. Wir empfehlen einen Bemessungswasserstand von $HW_{100} = 0,50$ m unter HBP anzusetzen. Langzeitmessungen zum Grundwasserschwankungsbereich liegen uns nicht vor. Der empfohlene Bemessungswasserstand ist eine konservative Abschätzung aus den hydrogeologischen Gegebenheiten (Vorflut und Grundwasserleiter). Unter Umständen lässt sich der Bemessungswasserstand auf Grundlage langjähriger Wasserspiegelmessungen reduzieren.

6 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation

In Tabelle 1 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Der Oberboden findet als Baugrund keine Verwendung, deshalb sind dafür keine Bodenkennwerte angegeben.

Aufgrund der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen und den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 1 angegebenen, charakteristischen Werte angesetzt werden. Die bautechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 18196 und DIN 18300.

Tab. 1: Baugrundmodell: Eingruppierung und Bodenkenngrößen.

| Homogenbereich | A1: aufgefüllte Tone | B1: Schluffe, stark schluffige Sande | B2: Sande | X1: Sandsteine, mürbe |
|---|----------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688 | sigrCl | stark siSa, clSi | siSa | -- |
| Bodengruppen nach DIN 18196 | TM | SU*, UL | SU | Zv |
| Bodenklassen nach DIN 18300 (2012) | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09 | F3 | F3 | F1 – F2 | -- |
| Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 97 | V3 | V3 | V1 | -- |
| Konsistenz / Lagerungsdichte | steif | steif | mitteldicht – dicht | (mürbe) |
| Wichte [kN/m^3] erdfucht γ_k | 18 – 19 | 19 | 20 – 21 | 22 – 23 |
| Wichte [kN/m^3] unter Auftrieb γ'_k | 8 – 9 | 9 | 10 – 11 | 13 – 14 |



| Homogenbereich | A1: aufgefüllte Tone | B1: Schluffe, stark schluffige Sande | B2: Sande | X1: Sandsteine, mürbe |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Reibungswinkel, φ'_k | 25° | 25° | 30° | 40° * |
| Kohäsion c'_k [kN/m ²] | 5 - 8 | 5 | -- | -- |
| undr. Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²] | 50 - 100 | 50 - 100 | -- | -- |
| Wasserdurchlässigkeitswert $k_{f,k}$ [m/s] | 10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰ | | 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵ | -- |
| Steifemodul E_s [MN/m ²] Spannungsbereich 130-260 kN/m ² | 5 - 15 | | 30 - 60 | 150 - 200 |
| einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ [MN/m ²] | -- | -- | -- | 3 - 10 |

* Ersatzreibungswinkel

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

7.1 Gründung

Eine Höheneinordnung des Gebäudes liegt uns nicht vor. Wir gehen von einer Gründung über Streifenfundamente ohne Keller aus. Diese erfordert bei den angetroffenen Untergrundverhältnisse eine frostfreie Gründungstiefe von $\geq 1,2$ m u. Geländeoberkante (GOK). Die in dieser Tiefe anstehenden, steifen Schluffe und stark schluffigen Sande des Homogenbereiches B1 sind ausreichend tragfähig und zur Gründung geeignet.

Für die mindestens steifen Schichten des Homogenbereiches B1 kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 210$ kN/m² (Fundamentbreite $b \leq 2$ m) angegeben werden. Hierbei ist mit Setzungen im Bereich von 1-2 cm zu rechnen.

Höhere Lasten bei geringerer Setzungstendenz können in die besser tragfähigen Sande des Homogenbereiches B2 eingebracht werden, die ab 1,4 m – 1,5 m unter GOK anstehen. Für die mindestens mitteldicht gelagerten Sande kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 380$ kN/m² (Fundamentbreite $b \leq 2$ m) angegeben werden. Hierbei ist mit Setzungen im Bereich von 1 cm zu rechnen.

Wir weisen darauf hin, dass die o.g. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nicht mit dem aufnehmbaren Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 bzw. der zulässigen Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11 gleichzusetzen sind.

Für die Gründung über elastisch gebettete Bodenplatte auf einem Gründungspolster aus Schotter der Körnung 0/56 o. ä. in einer Mächtigkeit von mindestens 0,3 m kann eine Bettungsziffer von $k_s = 10 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden. Der Sohldruck sollte den Wert von $\sigma_{\max} = 150 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten. Das Gründungspolster ist entsprechend des Lastausbreitungswinkels über die Bauwerkskanten hinaus nach außen zu führen und fachgerecht auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten.

Unter einer „schwimmenden“ Bodenplatte sollte in Abhängigkeit von den Verkehrslasten ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ($p = 5 \text{ kN/m}^2$) bzw. $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ($p = 10 \text{ kN/m}^2$) und ein Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ mit statischen Lastplattendruckversuchen nachgewiesen werden. Dies erfordert üblicherweise einen Schotterunterbau von 0,5 m – 0,7 m unterhalb der Bodenplatte. Wir empfehlen die Abnahme des Planums vor der Auffüllung durch einen Fachgutachter.

Soll die Frostsicherheit des Gebäudes ohne Frostschränken über das Gründungspolster gewährleistet werden, sind an das Gründungspolster folgende Anforderungen zu stellen:

- Die Unterkante des Gründungspolsters muss 1,2 m unter GOK liegen.
- Das Gründungspolster muss aus Frostschutzmaterial entsprechend ZTV-SoB-StB 04 hergestellt werden.
- Eine rückstaufreie Entwässerung des Gründungspolsters (Unterkante) ist zu gewährleisten.

Bei der Planung und Ausführung der Gründung sind die Vorgaben der DIN 1054 einzuhalten. Auflockerungen im Gründungsbereich sind unbedingt zu vermeiden (z. B. Aushub mit glatter Schaufel). Die anstehenden Schichten sind stark witterungsempfindlich und müssen daher gegen Witterungseinflüsse und mechanische Beanspruchungen

geschützt werden. Nachträglich aufgeweichte Schichten sind auszutauschen. Die Gründungssohle ist durch den Baugrundgutachter abzunehmen.

7.2 Herstellung Baugrube, Baugrubensicherung, Wasserhaltung

Schicht- und grundwasserfreie Baugruben mit Tiefen von max. 5,0 m dürfen innerhalb der Homogenbereiche A1 und B1 bei mindestens steifer Konsistenz frei mit 60° geböscht werden. In weichen bis weich-breiigen Bereichen sowie im Homogenbereich B2 sind die Böschungswinkel auf 45° zu reduzieren. Ein lastfreier Schutzstreifen entsprechend 4124, Kap. 4.2.5 ist neben den Gruben und Gräben vorzusehen. Im Projektgebiet ist mit Schicht- und Stauwasser zu rechnen.

Bodenaustauschmaßnahmen müssen entsprechend des Lastausbreitungswinkels von 45° über die Fundamentaußenkanten geführt und auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet werden. Für die Planung und Ausführung der Gründungsarbeiten sind die Angaben der DIN 4123 zu berücksichtigen. Die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123, Kap. 7 sind einzuhalten. Wird die Standsicherheit der Baugrubenwände durch Witterungseinflüsse bzw. durch den Baustellenbetrieb beeinträchtigt, sind die Böschungswinkel zu reduzieren bzw. die Baugrubenwände durch Kunststoff-Folien zu schützen. Sofern die Platzverhältnisse dies erfordern wird ein Verbau nach DIN 4124 erforderlich.

7.3 Aushub und Verfüllung Arbeitsräume

Bei den Erdarbeiten fallen die beschriebenen Böden der Homogenbereiche A1 und B1 bzw. der Klasse 4 nach DIN 18300 - 2012 (vgl. Anl. 2) an. Diese sind für den Wiedereinbau in die Arbeitsräume nicht geeignet. Bereiche setzungsempfindlicher Überbauung sind mit geeignetem, gut tragfähigem und verdichtbarem Material zu verfüllen, damit keine nachträglichen Setzungen auftreten.

Die bis in einer Tiefe von max. 0,9 m u. GOK angetroffenen Auffüllungen sind organoleptisch nicht auffällig (Verfärbungen, Fremdbestandteile) und enthalten nur Sand- und Tonsteinklasten. Dennoch sollten die Auffüllungen beim Aushub separiert und getrennt gelagert werden. Für eine fachgerechte Verwertung ist der zwischengelagerte Aushub im Haufwerk abfallcharakterisierend durch einen Fachgutachter zu beproben und zu analysieren.



7.4 Schutz des Bauwerkes gegen eindringendes Wasser

Unter dem Bemessungswasserstand (vgl. Kap. 5) ist entsprechend DIN 4095 und DIN 18195-6 eine Abdichtung gegen drückendes Wasser notwendig. Über dem HQ₁₀₀ ist aufgrund der anstehenden, wenig durchlässigen Böden eine Abdichtung mit Dränung der erdberührten Wände und Bodenplatten erforderlich (DIN 18195-4). Ist die Ausführung einer Dränage (z. B. mangels gesicherter Vorflut) nicht möglich, wird eine Abdichtung gegen drückendes Wasser notwendig (siehe hierzu DIN 4095 und DIN 18195-6).

4. Abschließende Hinweise

Bei Abweichungen von den von uns beschriebenen Untergrundverhältnissen ist unser Büro unverzüglich zur Beratung hinzuziehen. Für Rückfragen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

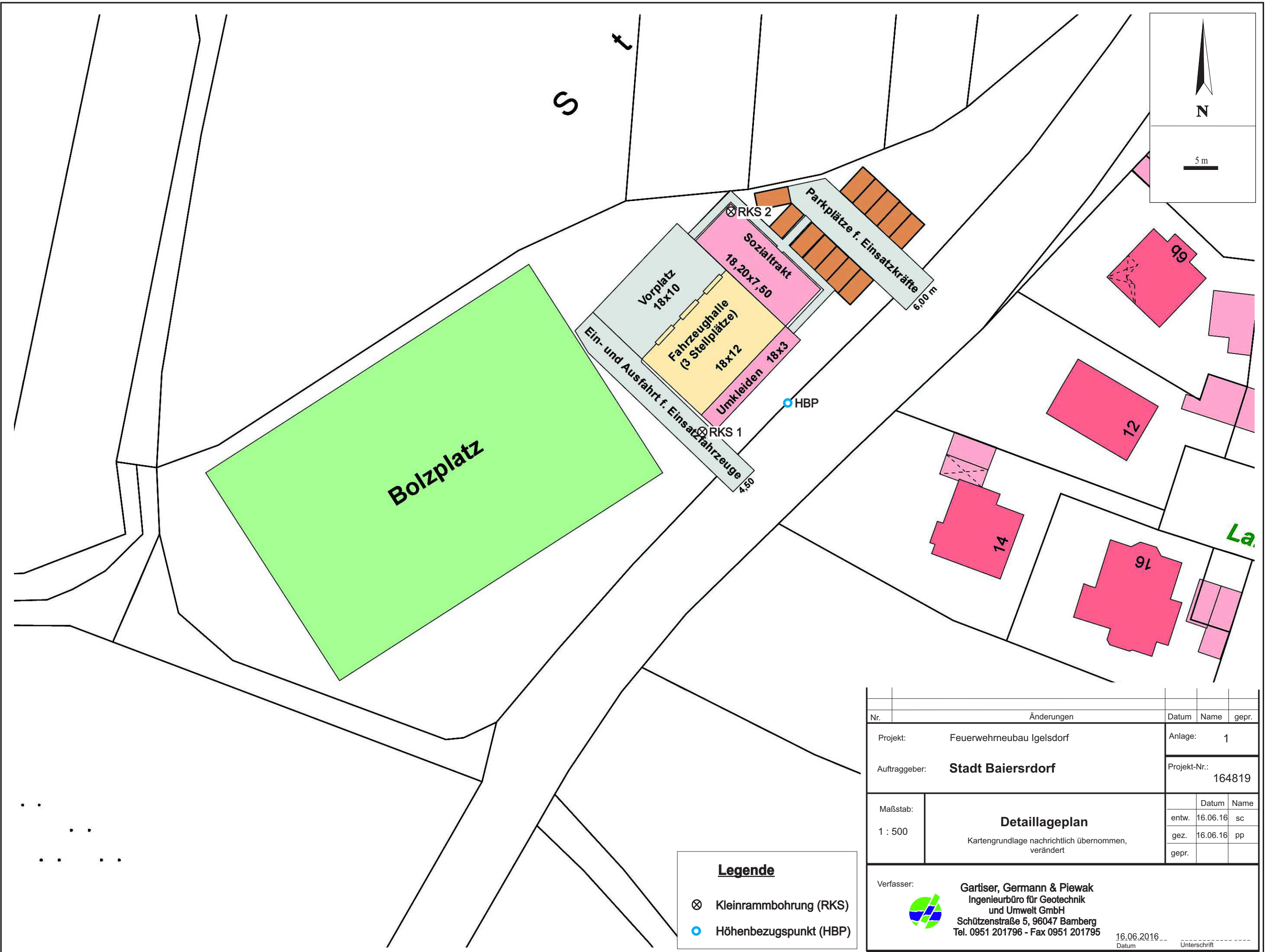
Für den Fachbereich

Gartiser, Germann & Piewak GmbH
Schützenstraße 5 - 96047 Bamberg
Tel. 0951 201796 - Fax 0951 201795
info@geologie-franken.de

Stefan Schütz
Diplom-Geologe


Christoph Germann
Diplom-Geologe

Der Untersuchungsbericht darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Kopien oder daraus entnommene Auszüge bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.



Legende

- ⊗ Kleinrammbohrung (RKS)
- Höhenbezugspunkt (HBP)

| Nr. | Änderungen | Datum | Name | gepr. |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------------|-------|
| Projekt: Feuerwehreneubau Igelsdorf | | Anlage: 1 | | |
| Auftraggeber: Stadt Baiersdorf | | Projekt-Nr.: 164819 | | |
| Maßstab: 1 : 500 | Detaillageplan Kartengrundlage nachrichtlich übernommen, verändert | | Datum | Name |
| | | entw. | 16.06.16 | sc |
| | | gez. | 16.06.16 | pp |
| | | gepr. | | |
| Verfasser: | |  Gartiser, Germann & Piewak Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH Schützenstraße 5, 96047 Bamberg Tel. 0951 201796 - Fax 0951 201795 | | |
| | | 16.06.2016 | Datum _____ Unterschrift _____ | |



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMRH

Tel.: 0951/201796
Fax: 0951/201795

Projekt: Neubau Feuerwehrhaus Igelsdorf
Stadt Baiersdorf - Igelsdorf

Thema: Baugrunduntersuchungen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. S. Schütz

Aufnahmedatum: 31.05.2016

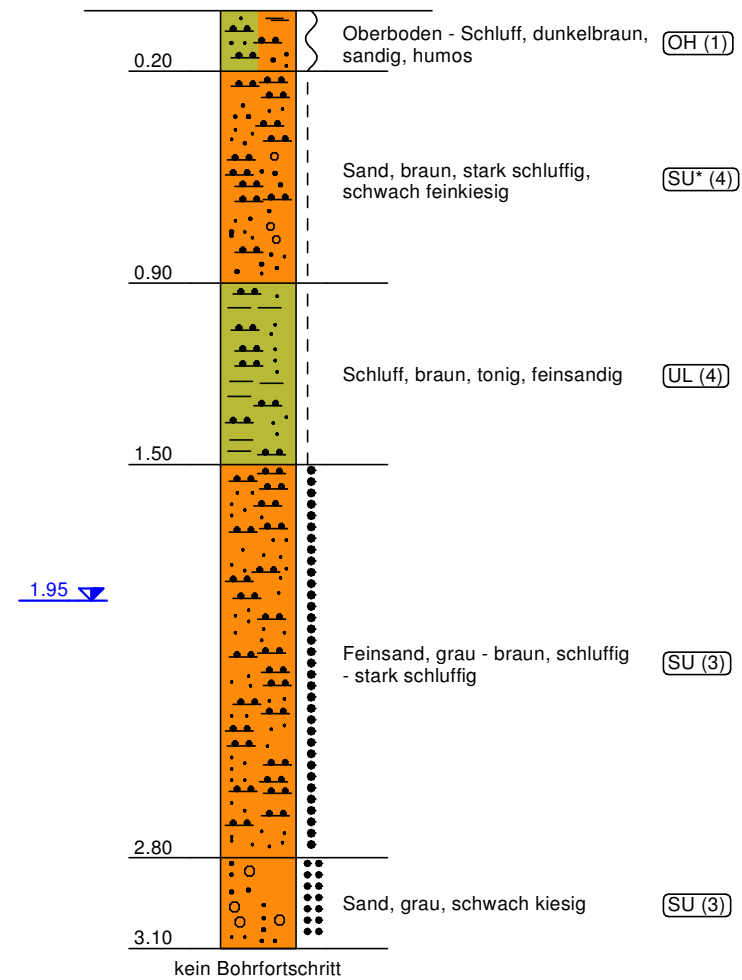
Projekt-Nr. 164819

Anlage-Nr. 2

Maßstab 1:25
(vertikal)

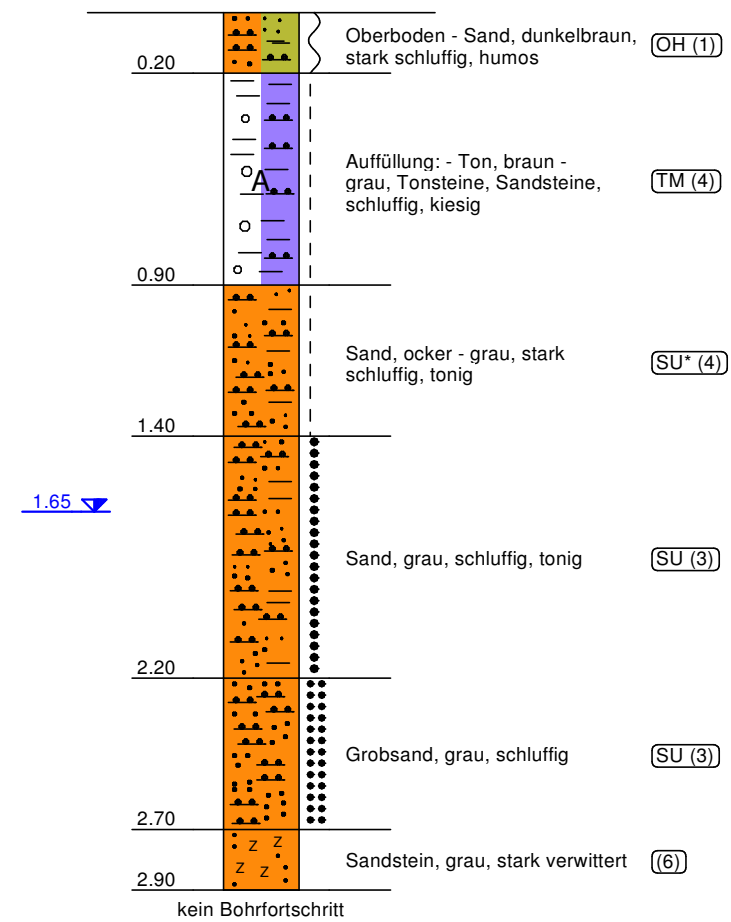
RKS 1

-0,23 m u. HBP



RKS 2

-0,18 m u. HBP



Legende

