

Magistrat der Hochschulstadt Idstein
Gebäudemanagement
Bau- und Planungsamt
König-Adolf-Platz 2

65510 Idstein

vorab per E-Mail: a.kaiser@idstein.de

Baugrubbüro Simon

Ingenieurgesellschaft mbH

Postfach 14 66
65004 Wiesbaden
Telefon (06 11) 8 63 04

Gründungsgutachten
Baugrunduntersuchungen
Altlastenerkundung
Verdichtungskontrollen
Laborarbeiten

BVH Idstein, OT Wörsdorf, Brückenbacher Weg/Walsdorfer Straße

Flur 3, Flurstück 102, BT Feuerwehrgerätehaus

- Baugrunderkundung und Gründungsberatung -

Anlagen: 1 Bl. Lageskizze

1 Bl. Untergrundprofile mit Legende

1 x Allgemeine technische Hinweise

1. Vorbemerkungen und Beschreibung der Baumaßnahme

Entsprechend den bauseits zur Verfügung gestellten Unterlagen soll in Idstein, OT Wörsdorf, auf dem Flurstück 102 nördlich der Walsdorfer Straße/östlich des Brückenbacher Weges, ein nicht unterkellertes Feuerwehrgerätehaus nebst zu befestigenden Freiflächen errichtet werden (s. Lageskizze).

Bei dem Baugelände handelt es sich um ein Wiesengrundstück, welches nordöstlich an den Wörsbach angrenzt.

Zwecks Ermittlung der für die Neubaumaßnahme relevanten gründungs- und grundbautechnischen Parameter wurde unser Büro mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die ermittelten Ergebnisse aus geotechnischer Sicht zusammenfassend beschrieben, dargestellt und bewertet.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Untergrundverhältnisse wurden in der 25. KW 2022 im Baugelände 6 Sondierbohrungen (BS 1 – 6) nach DIN EN ISO 22 475-1 mit Endteufen von 2,0 m und 6,0 m unter derzeitiges Gelände niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse wurden nach Lage und Höhe vermessen und in die Lageskizze eingetragen. Die Höheneinmessung wurde auf die Oberkante eines Kanaldeckels in der Walsdorfer Straße (Bezugshöhe: ±0,00) vorgenommen.

3. Untergrundaufbau (s. Untergrundprofile u. Legende)

Örtliche Untergrundverhältnisse

Der Schichtenaufbau ist im Bereich des Baugeländes wie folgt zu beschreiben:

- **Oberbodendeckschicht (Homogenbereich A)**
- **Schluffe (Homogenbereich B)**
- **Ton-/Schluffgemisch (Homogenbereich C)**

Im untersuchten Gelände wurden bei den Aufschlässen unter der Oberbodendeckschicht **quartäre Schwemmlablagerungen** aufgeschlossen.

Diese stellen sich zunächst als **Schluffe** steifer Zustandsform und im Liegenden als **Ton-/Schluffgemisch** weicher/weichbreiiger bis steifer Zustandsform dar. Das Ton-/Schluffgemisch wurde bis zur Endteufe sämtlicher Aufschlüsse nachgewiesen.

Baugrundbeurteilung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die im Baufeld anstehenden Schwemmlablagerungen, d.h. Schluffe und Ton-/ Schluffgemisch, als nur mäßig tragfähig bei prinzipieller, z.T. ausgeprägter Setzungsfähigkeit zu bezeichnen sind.

Bodenkennwerte und -klassen/Homogenbereiche

Die vorstehend beschriebenen Böden können in nachfolgende Homogenbereiche eingeteilt bzw. können die in der Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte auf Grundlage der Bohrgutansprache und von Erfahrungswerten den Homogenbereichen zugeordnet werden:

| Homogenbereiche | Homogenbereich | Homogenbereich | Homogenbereich |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | A Oberboden | B Schluffe | C Ton-/Schluffgemisch |
| 1 Ortsübliche Bezeichnung | Mutterboden | „Lehm“ | „Auelehm“ |
| 2 Bodengruppe | [OH] | UL, TM | TM |
| 3 Anteile Steine u. Blöcke | < 5 % | < 1 % | < 1 % |
| 4 Kornverteilung | nicht darstellbar | s. 2 | s. 2 |
| 5 Wichte γ | 12/2 kN/m ³ | 20/10 kN/m ³ | 20/10 kN/m ³ |
| 6 Lagerungsdichte | - | nicht maßgebend | nicht maßgebend |
| 7 Konsistenz | - | steif | weich/weichbreiig |
| 8 Wassergehalt w | 20 % – 30 % | 10 % – 20 % | 20 % – 30 % |
| 9 Undränierte Scherfestigkeit c_u | 0 kN/m ² | ca. 50 kN/m ² | ca. 10 – 20 kN/m ² |
| 10 Organischer Anteil | 10 – 20 % | < 0,5 % | < 0,5 % |
| 11 Reibungswinkel φ' | 10° | 25° – 27,5° | 17,5° – 25° |
| 12 Dränierte Kohäsion c' | 0 kN/m ² | 5 – 10 kN/m ² | 1 – 3 kN/m ² |
| 13 Plastizität I_p | - | 5 – 15 % | 10 – 20 % |
| 14 Steifeziffer E_s | - | 5 – 10 MN/m ² | 1 – 3 MN/m ² |
| 15 Bodenklasse nach DIN 18 300 | 1 | 4 | 4+5 (2) |

DIN EN 1998-1: Erdbebenzone 0 (Idstein), Untergrundklasse: R

4. Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten im Juni 2022 wurde ein geschlossener Grundwasserhorizont bei/zwischen 1,3 m und 1,7 m unter Gelände (bei/zwischen 2,3 m und 2,8 m unter Bezugshöhe) angetroffen.

Der Wasserstand des Wörsbaches wurde bei 2,75 m unter Bezugsniveau eingemessen.

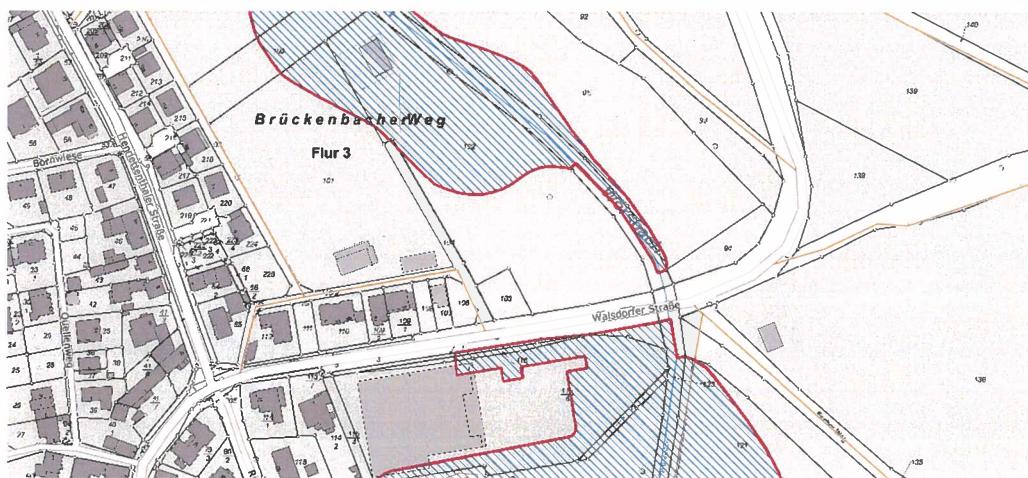


Abbildung: Überschwemmungsraum des Wörsbaches
(Quelle: Geoportal Hessen)

Die generellen hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Untersuchungsgebietes sind gekennzeichnet durch den oberflächennah anstehenden Grundwasserleiter, der von den „Schwemmablagerungen“ aufgebaut wird. Diese Bodenschichten stellen den sog. oberen Porengrundwasserleiter dar, in dem generell mit jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen der Wasserspiegellagen zu rechnen ist.

Eine Korrelation mit den Wasserständen des Wörsbaches ist hierbei gegeben.

Gemäß Geoportal Hessen liegt das Projektgebiet z.T. innerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes eines 100-jährigen Hochwassers des Wörsbaches (s. Abbildung).

Im Zuge von Schachtungsarbeiten können jahreszeitlich- und witterungsbedingt lokal Wasserzuläufe in unterschiedlicher Tiefe (auch oberflächennah) und mit variierender Ergiebigkeit angetroffen werden und Untergrundvernässungen durch sich temporär aufstauende versickernde/versickerte Oberflächenwässer auftreten.

Basierend auf v.g. Ausführungen muss mit oberflächennahen (Grund-)Wasserführungen gerechnet werden.

Zur Festsetzung eines **Höchstgrundwasserstandes (GW_{max})** für das Projektgebiet, **welcher als „geschlossener Druckwasserhorizont“ wirkt**, sollte nach unserer Bewertung der hydrogeologischen Situation ein Wasserspiegel bei **1,5 m unter Bezugshöhe** berücksichtigt werden.

5. Empfehlungen zur Gründung

Gründung

Im Hinblick auf die nachgewiesenen Untergrundverhältnisse, d.h. nur mäßig tragfähiger Untergrund, werden zur Abtragung der Bauwerkslasten des nicht unterkellerten Feuerwehrgerätehauses (im Bereich der Gebäudestützen-/Tragachsen) durchlaufende **elastisch gebettete Fundamentbalken oder eine geschlossene Stahlbetonplatte** angeraten, für deren Dimensionierung der statischen Berechnung ein rechnerisch abgeschätzter Bettungsmodul $k_s \approx 5 \text{ MN/m}^3$ zugrunde gelegt werden kann.

Die Bodenpressungen sollten hierbei auf **150 kN/m²** begrenzt werden.

Als zusätzliche Maßnahme ist bei Ausführung v.g. Gründungsvarianten unterhalb der Gründung des Feuerwehrgerätehauses eine **mind. 0,5 m homogene Tragschicht** – mit einem allseitigen horizontalen Gründungsüberstand analog der Tragschichthöhe – einzubauen, welche wie im Abschnitt “Unterbauarbeiten” beschrieben herzustellen ist.

Etwaige Gründungsabtreppungen sind unter 30° herzustellen.

Vorstehende Ausführungen beziehen sich auf die geplante nicht unterkellerte Bauausführung des Feuerwehrgerätehauses mit frostfreier Gründungstiefe und Gründung über elastisch gebettete Fundamentbalken oder einer geschlossenen Stahlbetonplatte jeweils auf einer mind. 0,5 m mächtigen Tragschicht.

Setzung

Aufgrund der Untergrundverhältnisse (Untergrund mit ungünstiger Beschaffenheit) ist eine eindeutige Setzungsprognose nur eingeschränkt möglich.

Nach überschlägigen Setzungsberechnungen muss bei der geplanten nicht unterkellerten Bauausführung des Feuerwehrgerätehauses mit Setzungen in der Größenordnung von bis zu $s \approx 2$ cm gerechnet werden.

Bei Beachtung v.g. Punkte (Gründung über elastisch gebettete Fundamentbalken, Ansatz Bettungsmodul, Gründungstragschicht) kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein hinreichend gleichmäßiges Setzungsverhalten ohne bauwerks-schädigende Konsequenzen erreicht wird.

Unterbauarbeiten

Unterhalb der Gründung des Feuerwehrgerätehauses ist eine homogene, mind. 0,5 m mächtige **Gründungstragschicht** mit einem allseitigen horizontalen Gründungsüberstand analog der Tragschichthöhe, d.h. von ebenfalls 0,5 m, vorzusehen.

In Abhängigkeit der Nutzung/Belastung sind des Weiteren unterhalb von zu befestigenden Freiflächen planmäßig **Unterbauten** (Tragschichten) mit Mindestmächtigkeiten von

- 0,5 m für Pkw-Verkehrsflächen o.ä. und
 - 0,8 m für Bereiche mit Gabelstapler-/Lkw-Verkehr
- vorzusehen.

Die Tragschichten sind wie nachfolgend beschrieben herzustellen:

1. Vollständiger Abtrag der Oberbodendeckschicht,
2. Abschieben des anstehenden Untergrundes (soweit erforderlich) bis 0,5 m unter Unterkante geplantes Gründungsniveau (UK-Fundamentbalken/Gründungsplatte) unter Berücksichtigung eines allseitigen horizontalen Überstandes der Tragschicht über die Gründungsränder hinaus analog der Tragschichthöhe sowie bis 0,5 m für Pkw-Verkehrsflächen o.ä. unter UK-Verkehrsflächendecke, für Gabelstapler- und Lkw-Verkehrsflächen bis 0,8 m unter UK-Verkehrsflächendecke,
3. Stabilisieren der erstellten Planums unter Beigabe von Schotter, RC-Material oder „Grobschlag“ bis zu deren Standfestigkeit bzw. auf einen für die Erdplanums zufordernden Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$,

4. Überprüfung der verdichteten/stabilisierten Planums auf ihre Tragfähigkeit durch unser Büro (s. 6.),
5. lagenweiser ($\leq 0,3$ m) Aufbau der Tragschichten mit rolligen kornstabilen Erdstoffen/Materialien bei gleichzeitiger Verdichtung, wobei für die Endplanums der eingebauten homogenen Unterbauten nachstehende Verformungsmoduln in Abhängigkeit der Tragschichtstärke zu fordern sind:
Tragschichtstärke 0,5 m = $E_{v2} \geq 80$ MN/m²,
Tragschichtstärke 0,8 m = $E_{v2} \geq 120$ MN/m²,
(Verhältniszahlen E_{v2}/E_{v1} jeweils $< 2,5$),
6. Überprüfung der erreichten Verdichtungsleistungen (Grundlage ZTVE-StB) mittels dyn. Plattendruckversuchen auf den Erdplanums (s. 4.) und stat. Lastplattendruckversuchen auf den Endplanums (s. 5.) durch unser Büro zwecks Abnahme/Freigabe der entsprechenden Planums zum weiteren Aufbau (Einbau der Tragschichten, Auflegen der Fundamentbalken/Gründungsplatte und Aufbau der Verkehrsflächendecken).

Analog verstehen sich vorstehende Ausführungen auch für sonstige Anfüllungen oder Auffüllerungen.

Als Tragschichtmaterial empfehlen sich rollige kornstabile unbelastete Erdstoffe/Materialien hoher Scherfestigkeit ohne organische/quellfähige Bestandteile (z.B. Naturschotter, Körnung 0/56 mm o.ä., Feinkornanteil max. 5 %).

7. Empfehlungen zur Abdichtung

Nach **E DIN 18 533**, Teil 1 gilt für die erdberührende Bodenplatte des Feuerwehrgerätehauses, sofern diese höhengleich oberhalb OK-Gelände (allseitig) bzw. oberhalb der Rückstauebene liegt, die Wassereinwirkung W1.1-E – Bodenfeuchte bei Bodenplatten“. Dazu kann nach DIN 18 533, Teil 1, Abschnitt 8.5.4 verfahren werden.

Für etwaige ins Gelände einbindende Bauteile gilt für die vorliegenden Untergrundverhältnisse die Wassereinwirkung „W2-E – drückendes Wasser“ (Grund- und/oder Stauwasser).

Unterschieden wird zwischen „W2.1-E – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“ (Wassersäule des drückenden Wassers ≤ 3 m) und „W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser“ (Wassersäule des drückenden Wassers > 3 m).

Im Sinne der v.g. Norm können die erdberührenden Bauteile nach DIN 18 533, Teil 1, Abschnitt 8.6 bzw. entsprechend DIN 18 533, Teil 2 und Teil 3 abgedichtet werden.

Auf eine der Wasserbeanspruchung der erdberührenden Bauteile Rechnung tragende Ausführung/Abdichtung von Arbeits-/Bauwerksfugen/Bodenplattendurchdringungen etc. ist zu achten.

8. Empfehlungen zur weiteren Planung und Baudurchführung

Baugrubensicherung

Für die Herstellung von **Bau-/Fundamentgruben** ist grundsätzlich nach DIN 4124, "Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" in Verbindung mit DIN 4123, "Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen" sowie nach den Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" (EAB) zu verfahren.

Böschungen können in den Schluffen und im Ton-/Schluffgemisch unter $\beta \leq 45^\circ$ ohne rechnerischen Nachweis angelegt werden, wenn die Kriterien nach DIN 4124 erfüllt sind.

In geringer standsicheren Böschungsbereichen (z.B. Wasseraustritt) können ergänzende Sicherungsmaßnahmen (z.B. Vorschüttungen mittels Filterkies oder Magerbeton, Abflachung) erforderlich werden.

Zum Schutz der Böschungen vor Erosion in Folge Witterungseinflüssen (Niederschlag, Frost, Sonneneinstrahlung) sind die Böschungen mit sturmfest zu fixierenden Planen abzudecken.

V.g. Ausführungen beziehen sich auf eine temporäre Standzeit von Baugrubenböschungen von max. 12 KW. Bei längeren Standzeiten ist unser Büro zur Beurteilung der Standsicherheit der Baugrubenböschungen hinzuzuziehen.

Verbaumaßnahmen werden nach der geplanten nicht unterkellerten Bauausführung nicht erwartet.

Erd- und Aushubarbeiten

Sämtliche **Erdarbeiten** im Zusammenhang mit der Errichtung des Feuerwehrgerätehauses und Anlage der zu befestigenden Freiflächen müssen mit besonderer Sorgfalt nach DIN 18 300 u. ATV DIN 18 299 ausgeführt werden.

Auf Grundlage der "Allgemeinen Regeln für Bauarbeiten jeder Art" (ATV DIN 18 299) ist zu fordern, dass unmittelbare Gründungsflächen von Bauwerken gegen Befahren, Aufwühlen, Ausspülen, Auffrieren und vor Niederschlagswässern geschützt werden.

Wird der anstehende Untergrund trotzdem gestört, muss – im Hinblick auf die Schadensfreiheit der Neubaumaßnahme – sämtliches gestörtes Bodenmaterial ausgeräumt und durch Füllbeton bzw. rollige kornstabile Erdstoffe/Materialien (Materialbeschaffenheit s. Abschnitt Unterbauarbeiten) ersetzt werden.

Bei Störungen eingebauter Tragschichten (auch Tragschichtzwischenplanums) sind Nachverdichtungsarbeiten auszuführen.

Zu den Schluffen und zum Ton-/Schluffgemisch ist anzumerken, dass diese Böden nach ihrer Kornverteilung (Bohrgutansprache gemäß DIN 18 123/18 196) überwie-

gend im Schlämmkornbereich liegen und bei Wasseraufnahme resp. Wassersättigung zur Verbreiung neigen.

Zur Bauausführung empfiehlt es sich daher, die Gründungstragschicht und die Gründung des Feuerwehrgerätehauses sowie die Tragschichten unterhalb der zu befestigenden Freiflächen verzögerungslos nach Beendigung der entsprechenden Aushub-/Verdichtungsarbeiten und Abnahmen einzubauen, um das jeweilige ordnungsgemäß errichtete Erdplanum vor negativen Einflüssen (Witterung, mechanische Beanspruchung etc.) wirksam zu schützen.

Auch sollte die Gründungssohle durch eine Magerbetonsauberkeitsschicht (mind. 5 cm) geschützt/gesichert werden bzw. sollte nach Möglichkeit der Aushub rückwärts schreitend mit anschließendem Einbringen der Gründung bzw. von Tragschichtmaterial "vor Kopf" vorgenommen werden.

Das mit den Erdarbeiten betraute Unternehmen sollte mit Nachdruck auf die baubetrieblichen Belange hingewiesen werden, damit nicht durch unsachgemäße Behandlung des Untergrundes Mehraufwendungen, Verzögerungen und/oder später Schäden am Feuerwehrgerätehaus sowie den befestigten Flächen entstehen.

Bei den **Aushubarbeiten** fallen Böden der Bodenklassen 1, 4 + 5 (2) an. Für das Leistungsverzeichnis (Erdarbeiten) wird angeraten, die Bodenklassen 2 – 5 zusammengefasst pauschal auszuschreiben, den Oberbodenabtrag sowie ggf. erforderliche Aufbruch-/Rückbauarbeiten gesondert auszuweisen/abzurechnen.

Wasserhaltung

Während der gesamten Erd-/Gründungsarbeiten und Herstellung der erdberührenden Bauteile des Feuerwehrgerätehauses ist eine leistungsfähige **Wasserhaltung** (u.a. Baudränage, „Tiefbrunnen“) zur Annahme/Abführung „zuströmender“ Sicker- und Stauwässer sowie zur – temporären – Grundwasserabsenkung – vorzuhalten.

Bei Wasserhaltungsmaßnahmen ist entsprechend vorsichtig zu verfahren, d.h. hierbei ist zu gewährleisten, dass Wasserführungen außerhalb des Baufeldes nahezu unverändert bleiben, um schädigende Einwirkungen (Sackungen/Nachsetzungen) am bebauten/unbebauten Umfeld zu vermeiden.

Grundsätzlich sind Wasserhaltungsmaßnahmen den hydrogeologisch vorherrschenden Verhältnissen zum Zeitpunkt der Bauausführung anzupassen.

9. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der durchgeföhrten Untergrunderkundung wurden die Baugrundverhältnisse für das geplante Feuerwehrgerätehaus in Idstein, OT Wörsdorf, beschrie-

ben und dargestellt sowie u.a. Empfehlungen zur Gründung, Abdichtung und Bau-durchführung aufgezeigt.

Ergänzend verweisen wir zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten auf die **einschlägigen Normen und Richtlinien** jeweils in ihren neuesten Fassungen, vorrangig DIN 18 300, ATV DIN 18 299, ZTVE-StB sowie DIN 18 305, 4124 im Zusammenhang mit DIN 4123, 1054, 1055, 4149, DIN EN 1991-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1, E DIN 18 533, ATV A 138 und unsere Allgemeinen technischen Hinweise.

Nach Beendigung der Erdarbeiten sind – **aus Haftungsgründen bzw. gemäß DIN 4020 gefordert** – Begehungen zwecks **Überprüfung der Untergrundsituation**, Bestätigung der zugelassenen Gründungsparameter und zur **Abnahme der Gründungssohle** wie auch der Tragschichterdplanums sowie der Tragschichtendplenums durchzuführen.

Des Weiteren sind die bei den Auffüllerungsmaßnahmen (Unterbauarbeiten) erreichten Verdichtungsleistungen verantwortlich durch unser Büro zu kontrollieren.

Die vorliegende urheberrechtlich geschützte Begutachtung besitzt nur für das projektierte Bauvorhaben bzw. den beschriebenen Vorgang sowie in ihrer Gesamtheit Gültigkeit. Das Gutachten dient ausschließlich zur Verwendung für den Auftraggeber. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Dipl.-Ing. Karl Simon

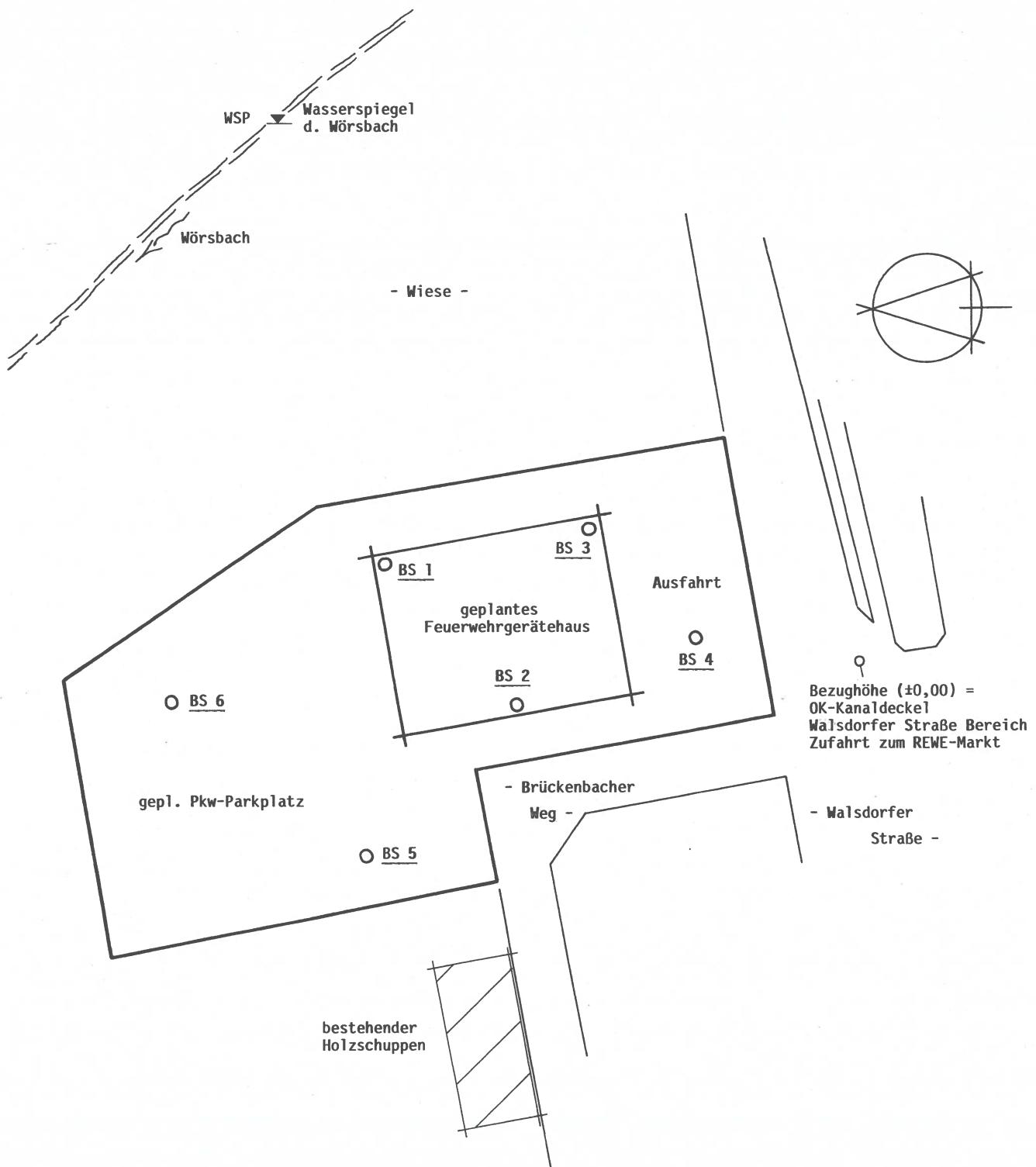
Dipl.-Ing. Michael Bräutigam
(Projektbearbeiter)



Verkleinerung A 3 zu A 4

Anlage z. GA Idstein, OT Wörsdorf
 Brückenbacher Weg/
 Walsdorfer Straße
 Neubau Feuerwehrgerätehaus

L A G E S K I Z Z E
 M ~ 1 : 500



Achse
 BS 6 5 1 2 3 4

Verkleinerung A 3 zu A 4

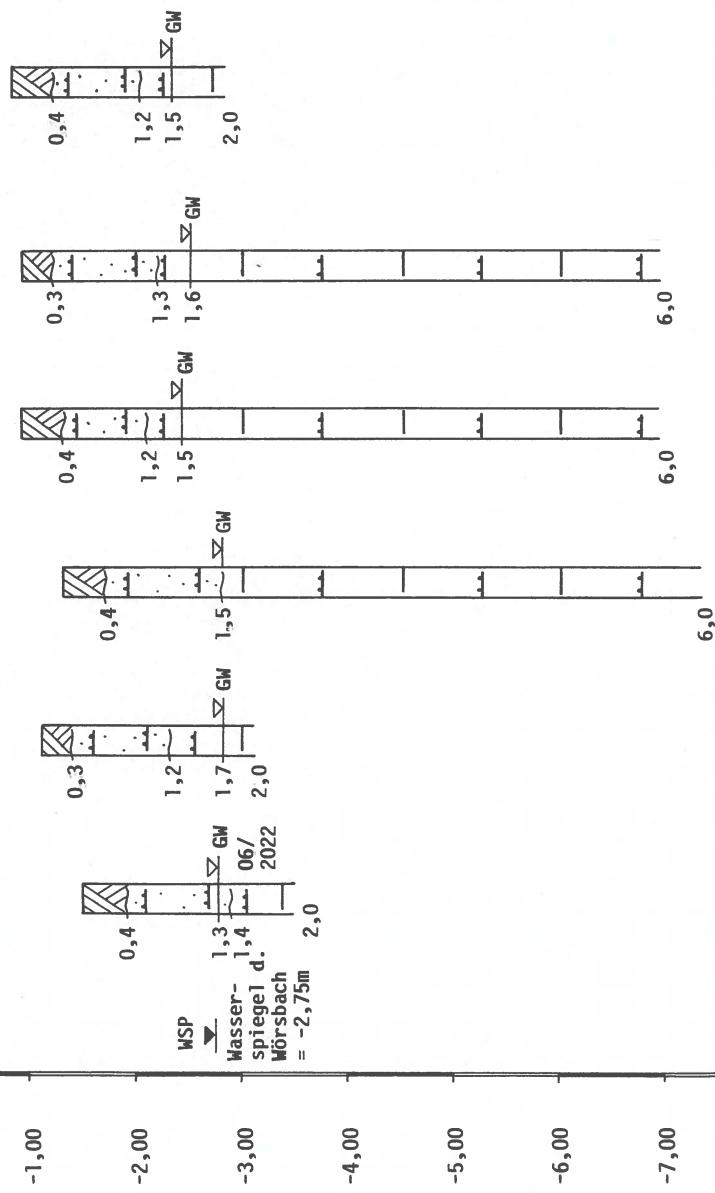
UNDERGROUND PROFILE 1 : 50



| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>BS 6</u> | <u>BS 5</u> | <u>BS 1</u> | <u>BS 2</u> | <u>BS 3</u> | <u>BS 4</u> |
| -1,50 | -1,10 | -1,30 | -0,90 | -0,90 | -0,80 |
| | | | | | |

K-Kanaldeckel Walzendorfer Straße (s. Lageskizze)

±0,00



LEGENDE

Zeichen in Anlehnung an DIN 4023
Bodenklassen nach VOB DIN 18 300

Oberboden tonig/ schluffig/ sandig/ steinig
dunkelbraun, braun, graubraun

Schluff feinsandig bis stark feinsandig steif hellbraun

Gemisch aus Ton u. Schluff
schwach feinsandig
weich/ weichbreig,
im Endteufenbereich z.T. st.
grau, hellgraubraun, dunkel

Grundwasser