

Bericht

Nr. 20028

Projekt: Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle

Ort: 89312 Günzburg, Lußweg 2
(Flurstück Nr. 3380/6)

Auftraggeber: Dipl.-Ing. H. Bendl GmbH & Co. KG
Bauunternehmen
89312 Günzburg, Lußweg 2

Untersuchungsauftrag: Baugrundbeurteilung und
geotechnische Beratung

Ulm, den 31.08.2020

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang	3
2. Untersuchungsumfang	3
3. Gelände und Bauvorhaben	4
4. Baugrundverhältnisse	5
5. Grundwasserverhältnisse	8
6. Bautechnische Folgerungen	9
6.1 Gründung der Halle	9
6.2 Auflagerung des Hallenbodens	12
6.3 Empfehlungen für die Park- und Verkehrsbereiche	13
7. Sonstige Hinweise	14
8. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit	14
9. Schlussbemerkung	16
Anlagen:	
(1) Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab ca. 1:600	
(2) Bodenprofile und Rammdiagramm, Höhenmaßstab ca. 1:50	
(3) Korngrößenverteilungen	

1. Vorgang

In Günzburg, Lußweg 2 ist auf einem Teilbereich des Flurstücks Nr. 3380/6 der Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle mit angrenzenden Park- und Verkehrsflächen geplant.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im betreffenden Areal wurde die SCHIRMER-Ingenieurgesellschaft beauftragt, eine geotechnische Untersuchung durchzuführen und Empfehlungen zur Gründung der Halle einschließlich der Bemessungs- und Bodenkennwerte sowie zur Auflagerung des Hallenbodens auszuarbeiten. Außerdem sollten Angaben zu den gründungstechnischen Anforderungen für die Park- und Verkehrsflächen gemacht werden. Darüber hinaus sollte die Möglichkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser beurteilt werden.

Für die Geländearbeiten und zur Erstellung des Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Maßstab 1:1.000, vom 17.06.2020
- Lageplan Entwässerung, Maßstab 1:250, vom 17.06.2020
- Grundrisse Erd- und Zwischengeschoss, Maßstab 1:100, vom 17.06.2020
- Schnitte A-A und B-B, Maßstab 1:100, vom 17.06.2020
- Ansichten von N, S, O und W, Maßstab 1:100, vom 17.06.2020

2. Untersuchungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 12.08.2020 auf der Neubaupläche sechs Rammkernsondierungen (RKS) niedergebracht. RKS 1 bis 4 fanden im Bereich der geplanten Halle und RKS 5 und 6 bei den neuen Park- und Verkehrsflächen statt. Sie erreichten Tiefen zwischen 3,5 m und 4,0 m.

Im Zuge der Aufschlussarbeiten erfolgte durch unseren Sachbearbeiter eine Ansprache der angetroffenen Bodenarten. Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 beschrieben und nach DIN 18196 eingestuft.

Ergänzend dazu wurde eine schwere Rammsondierung (DPH A) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in 3,0 m Tiefe durchgeführt. Die Rammsondierung diente insbesondere zur Verifizierung der Schichtübergänge sowie zur Bestimmung der Konsistenz der bindigen und Lagerungsdichte der rolligen Böden.

Die Untersuchungsstellen wurden der Lage und Höhe nach eingemessen. Ihre Ansatzpunkte gehen aus der Anlage 1 hervor. Die Höhenmessung bezieht sich auf einen Schachtdeckel nördlich des Fußwegs (siehe Anlage 1), der nach dem Entwässerungsplan eine absolute Höhe von 445,39 m ü.NN besitzt. Diese Höhe ist bauseits gegebenenfalls noch zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Schichtaufnahme sind unter Beachtung von DIN 4023 in Form von höhengerecht angeordneten Bodenprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Das Rammdiagramm ist dort ebenfalls enthalten.

Aus den relevanten Bodenschichten wurden Proben entnommen und zur weiteren Bearbeitung in unser bodenmechanisches Labor gebracht. Dort wurden an zwei Proben aus den Talkiesen (B2.3 aus RKS 2) und den Talsanden (B6.2 aus RKS 6) die Korngrößenverteilungen bestimmt. Die Körnungslinien dienten u.a. zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte nach HAZEN/BEYER (vgl. Kapitel 8). Die bodenmechanischen Laborergebnisse sind in der Anlage 3 aufgeführt.

3. Gelände und Bauvorhaben

Das betreffende Neubauareal liegt am Nordrand von Günzburg, westlich der Heidenheimer Straße sowie direkt südlich des Fußwegs und östlich des Krummer Wegs. Es handelt sich um den Nordwestteil des Flurstücks Nr. 3380/6, der sich über maximal etwa 80 m x 65 m erstreckt.

Im Norden schließt sich das Betriebsgelände der Fa. Bendl an. Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bestand auf dem Neubaubereich weitgehend ebenes Grünland. Gemäß den Vermessungen während der Feldversuche beträgt die maximale Höhendifferenz auf dem Bauareal etwa 0,8 m.

Nach den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen ist im Norden der Baufläche der Neubau einer nicht unterkellerten Wartungs- und Lagerhalle mit einer Grundfläche von 37,525 m x 16,74 m vorgesehen (vgl. Anlage 1). Die Planung sieht nördlich und südlich davon Verkehrs- und Parkflächen vor sowie am Ostrand eine Zufahrt.

Der Hallenboden (EG-Fußboden) liegt gemäß Schnitt auf einer Bauwerkshöhe von $\pm 0,00$ m, was einer absoluten Höhe von 445,46 m ü.NN entspricht. Die Oberfläche der Park- und Verkehrsbereiche kann ungefähr auf demselben Niveau angenommen werden und somit ca. 0,8 m bis 1,6 m über der derzeitigen Geländehöhe.

Darüber hinaus ist vorgesehen, das anfallende Niederschlagswasser in einer Mulde direkt östlich der Halle - siehe Anlage 1 - wieder zu versickern („Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung“).

Weitere Angaben zur Bauausführung sowie zur Gründung und zu den Bauwerkslasten liegen nicht vor.

4. Baugrundverhältnisse

Das untersuchte Areal liegt im Donautal und ist daher von jungen, quartären Sedimenten geprägt. Hierbei handelt es sich um Tallehme und -sande im oberen sowie um Talkiese im tieferen Bereich. Erfahrungsgemäß können innerhalb der Kiesschichten auch Sandlinsen oder Rollkieslagen vorkommen - letztere insbesondere unterhalb des Grundwasserspiegels.

Im Einzelnen ergibt sich nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen der nachfolgend beschriebene Schichtenaufbau (siehe Anlage 2).

Zunächst lag bei allen Sondierungen eine 0,2 m bis 0,4 m mächtige **Mutterbodenschicht** (Grasnarbe) vor.

Darunter folgten **Tallehme**, die als überwiegend schwach bis stark sandige, teils schwach bis stark tonige und vereinzelt organische Schluffe ausgebildet waren. Sie besaßen eine weiche bis steife Konsistenz und reichten bis in Tiefen zwischen 1,1 m (RKS 5) und 2,6 m (RKS 1 und 3).

Bei RKS 1, 3, 5 und 6 standen unter den Lehmen noch **Talsande** an. Diese waren bodenmechanisch als schluffige bis stark schluffige Sande anzusprechen.

Schließlich wurden ab Tiefen zwischen 1,9 m (RKS 4) und 3,4 m (RKS 5) unter den Lehmen bzw. Sanden **Talkiese** erreicht. Hierbei handelte es sich um sandige, schwach schluffige Kiese mit einzelnen Steinen. Sie reichten bei allen Sondierungen bis zur Endtiefe, in der sie noch nicht durchteuft waren.

Die durchgeführte **Rammsondierung** zeigte im oberen Bereich Schlagzahlen von meist deutlich unter 10 pro 10 cm Eindringtiefe. In 2,1 m Tiefe stiegen die Zahlen dann abrupt auf ca. 10 bis 30 an und fielen bis zur Endtiefe nicht mehr unter einen Wert von 10 ab.

Eine Korrelation mit den Schichtprofilen zeigt, dass die Werte innerhalb der Tallehme und -sande niedrig sind, was auf eine bestenfalls steife Konsistenz bzw. lediglich lockere Lagerung derselben schließen lässt. Mit Erreichen der Talkiese ist ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Insgesamt dürften die Kiese den Schlagwerten nach zu urteilen und unter Berücksichtigung des Grundwassereinflusses eine mitteldichte bis dichte Lagerung besitzen.

Grundsätzlich sind im untersuchten Areal weitere Wechselhaftigkeiten bezüglich der Ausbildung und dem Zustand der einzelnen Schichten nicht auszuschließen.

Die tragfähige Schicht (Talkies) stehen nach den Untersuchungsergebnissen etwa ab den nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführten Höhen an.

Tabelle 1: Höhenlage der Talkiese

- RKS 1:	441,6 m ü.NN	- RKS 5:	440,5 m ü.NN (Min.)
- RKS 2:	442,4 m ü.NN	- RKS 6:	441,9 m ü.NN
- RKS 3:	441,5 m ü.NN	- DPH A:	ca. 442,6 m ü.NN
- RKS 4:	442,8 m ü.NN (Max.)		

In der folgenden Tabelle 2 werden für die vorbeschriebenen Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte) angegeben. Dabei wurden neben den aktuellen auch frühere Untersuchungen an vergleichbaren Böden zugrunde gelegt. Die Werte gelten für ungestörte Lagerungsverhältnisse ohne baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen. Im Regelfall kann mit den jeweiligen Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils ungünstigsten Werte für die Berechnungen herangezogen werden.

Tabelle 2: charakteristische Bodenkennwerte

ortsübliche Schichtbezeichnung (Bodengruppe nach DIN 18196)	Wichte des feuchten Bodens γ_k	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k	Reibungs- winkel ϕ'_k	Kohä- sion c'_k	Steife- modul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Tallehme (UL/UM/TL/TM/OU)	19	10	20 - 22,5	1 - 4	2 - 5
Talsande (SU/SU*)	20	11	30	0 - 2	10 - 30
Talkiese (GU)	21	12	37,5	0	80 - 120

Die Baufläche liegt in der **Erdbebenzone 0** und im Bereich der Untergrundklasse T. Außerdem ist das stratigraphische Profil der Baugrundklasse C (Tal-kiese) zuzuordnen. Diese Einteilung stützt sich auf den Nationalen Anhang der DIN EN 1998-1 „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben“ vom Januar 2011.

5. Grundwasserverhältnisse

Während der Feldarbeiten am 12.08.2020 wurde in allen Aufschlüssen Grundwasser festgestellt. Die Werte sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Grundwasserstände

Sondierung	Grundwasser nach Aufschlussende	
- RKS 1	1,60 m u. Gel.	442,90 m ü.NN
- RKS 2	1,65 m u. Gel.	442,90 m ü.NN
- RKS 3	1,65 m u. Gel.	442,85 m ü.NN
- RKS 4	1,75 m u. Gel.	442,90 m ü.NN
- RKS 5	1,10 m u. Gel.	442,80 m ü.NN
- RKS 6	1,70 m u. Gel.	442,90 m ü.NN

Die Angaben zum Grundwasser gelten nur für den Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten bzw. der Messungen. Über die längerfristigen Schwankungen sowie über die jahreszeitlich bedingten Änderungen des Wasserspiegels können aufgrund dieser Feldbeobachtungen keine Aussagen gemacht werden. In jedem Fall ist aber mit einem Anstieg des Grundwassers über die gemessenen Stände, v.a. nach lang anhaltenden Niederschlägen und nach der Schneeschmelze, zu rechnen.

Da das Bauvorhaben nicht unterkellert wird, dürfte das Grundwasser für das aufgehende Bauwerk allerdings nicht relevant sein.

6. Bautechnische Folgerungen

6.1 Gründung der Halle

Zur besseren Übersicht ist in die Anlage 2.2 der EG-Fußboden auf einer Höhe von 445,46 m ü.NN eingetragen (vgl. Kapitel 3). Die frostfreie Gründungssohle kann unter der Voraussetzung einer Erhöhung des vorhandenen Geländes durch Anschüttungen etwa 1,2 m darunter angenommen werden und ist darin ebenfalls enthalten.

Das Gründungsniveau liegt nach den Untersuchungsergebnissen somit noch in den Tallehmen und im Mutterboden. Diese Böden sind aufgrund ihrer bestenfalls steifen Konsistenz ohne Zusatzmaßnahmen nicht für die Aufnahme der anfallenden Bauwerkslasten geeignet. Ansonsten sind langfristig Setzungen und vor allem bei Lastunterschieden Setzungsdifferenzen nicht auszuschließen.

Daher wird im Sinne einer einheitlichen, setzungsarmen Gründung empfohlen, die Fundamente einheitlich in den gut tragfähigen Talkiesen abzusetzen. Um diese Böden zu erreichen, bietet sich eine Fundamentvertiefung an. Darüber hinaus kommt grundsätzlich auch eine Pfahlgründung in den Talkiesen in Betracht, wofür sich insbesondere duktile Gussrammpfähle anbieten.

In den folgenden Abschnitten wird auf die genannten Gründungsarten eingegangen.

- Gründung über Fundamentvertiefung

Bei einer Fundamentvertiefung werden die Fundamente mittels Unterbetonsockel („Magerbeton“) bis auf die Talkiese geführt. Die zusätzliche Vertiefung beträgt nach den Aufschlussergebnissen maximal etwa 2,8 m (bei RKS 3). Sie kann wahrscheinlich gegen den gewachsenen Grund betoniert werden. Dabei ist abschnittsweise zu arbeiten. Die Länge dieser Abschnitte richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und den Erfahrungen auf der Baustelle.

Falls die Böden keine ausreichende Standsicherheit besitzen, ist eine stützende Schalung (z.B. Brunnenringe) vorzusehen.

Zudem ist ein Betonieren unter Wasser (Kontraktorverfahren) erforderlich, wogegen aber grundsätzlich keine Einwände bestehen.

Für die Dimensionierung von Streifenfundamenten können bei einer einheitlichen Gründung in den Talkiesen nach DIN 1054:2010-12 „Ergänzenden Regelungen zu DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)“ die nachfolgenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes angesetzt werden.

Tabelle 4: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

kleinste Einbindetiefe	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von	
	0,5 m	$\geq 1,0$ m
$\geq 1,0$ m	450 kN/m ²	600 kN/m ²

Zwischenwerte der Tabelle 4 können geradlinig interpoliert werden.

Fundamentbreiten unter 0,5 m sind nicht vorzusehen. Bei dem Frost ausgesetzten Fundamenten ist eine frostfreie Einbindung von mindestens 1,2 m einzuhalten, was durch den Unterbetonsockel bereits gegeben ist.

Die angegebenen Bemessungswerte gelten für Fundamente mit lotrechtem und mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Der Wert ist dann auf diese reduzierte Fläche zu beziehen und nach der entsprechenden Norm zu verringern.

Bei **Einzelfundamenten** mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten dürfen die genannten Bemessungswerte um 20 % erhöht werden.

Der Unterbetonsockel für die Vertiefung braucht nicht als zusätzliche Last angesetzt zu werden.

Die Gründungssohle in den Talkiesen ist generell so wenig wie möglich zu stören.

- duktile Gussrammpfähle

Alternativ zu einer Fundamentvertiefung kommt grundsätzlich auch eine Gründung in den Talkiesen über duktile Gussrammpfähle mit kleinem Durchmesser in Betracht.

Für dieses Pfahlssystem existieren zurzeit keinerlei Richtwerte in der Norm oder in Empfehlungen. Die entsprechenden Bemessungswerte müssen deshalb von der ausführenden Spezialtiefbaufirma vorgegeben werden, die auch für die Tragfähigkeit garantiert. Ist mit dem Auftreten von größeren Horizontalkräften zu rechnen, werden außer vertikalen Pfählen auch Schrägpfähle erforderlich.

Da bei der Pfahlherstellung Erschütterungen auftreten können, sind Beweissicherungsverfahren im näheren Umfeld durchzuführen.

- Ergänzende Angaben zur Gründung

Es wird empfohlen, das endgültige Gründungskonzept mit unserem Büro abzustimmen, vor allem da noch keine Angaben zu den Lasten und zur Lastverteilung vorliegen.

Die Setzungen aufgrund der Belastungen dürften nach unseren Erfahrungen bei der beschriebenen Gründung über Fundamente sehr gering sein. Eine Stellungnahme zur Frage der Setzungen und Setzungsdifferenzen ist jedoch erst möglich, wenn Fundamentpläne mit Lastangaben vorliegen.

Bei einer Pfahlgründung müssen Angaben zu den möglichen rechnerischen Setzungen durch die Spezialtiefbaufirma abhängig vom Pfahltyp erfolgen.

Bei Ausschreibungen oder Anfragen sollten grundsätzlich auch Sondervorschläge zugelassen werden, da entsprechende Fachfirmen über einen großen Erfahrungsschatz verfügen und daher u.U. preiswerte Alternativen anbieten können.

Zwischen unterschiedlich belasteten Bauteilen sowie Bauteilen, bei denen Lasten zu unterschiedlichen Zeiten im Bauablauf aufgebracht werden, sollten Fugen vorgesehen werden.

Bei Unklarheiten während des Aushubs wird empfohlen, die Gründungssohle abschließend beurteilen zu lassen.

6.2 Auflagerung des Hallenbodens

Der Hallenboden liegt bei einer Dicke von 0,3 m und nach Abtrag des Mutterbodens zwischen ca. 0,7 m und 1,1 m über Gelände. Auf der erforderlichen Anschüttung kann er abgesetzt werden, sofern diese eine Mindestdicke von 0,6 m besitzt.

Das Anschüttmaterial muss der Bodengruppe GW/GU nach DIN 18196 (Kies-sand, Kalkschotter, Beton-Recyclingbaustoff o.ä.) entsprechen und darf keine Steine mit Durchmesser über 150 mm aufweisen. Der Einbau der Austauschschicht hat lagenweise (max. 0,30 m) und mit geeignetem Gerät verdichtet zu erfolgen. Es wird empfohlen, die Tragfähigkeit mittels Platten-druckversuchen zu überprüfen.

Die Anschüttungen sind darüber hinaus möglichst frühzeitig vor Beginn der Rohbaumaßnahmen aufzubringen. Bei einer Liegezeit von mindestens 4 - 6 Wochen können die dadurch induzierten Setzungen zu einem großen Teil vorweggenommen werden.

Bei hoher Belastung oder hohen Ansprüchen an die Ebenflächigkeit der untersten Böden muss das Auflager in Absprache mit unserem Büro erhöht werden.

An den frostgefährdeten Außenseiten des Hallenbodens sind zudem bei Einzel-fundamenten umlaufende Frostschrüben vorzusehen.

Alternativ kann zum Frostschutz dort auch frostsicheres Material (GW nach DIN 18196) mit mindestens 1 m Mächtigkeit und Überstand sowie ggf. eine entsprechende Isolierung des Bodens zur Ausführung kommen.

Generell ist darauf zu achten, dass keine Änderung der Beschaffenheit (z.B. durch Wasserzutritt, Frost oder Befahren) der anstehenden schluffigen Böden auftritt.

6.3 Empfehlungen für die Park- und Verkehrsbereiche

Wahrscheinlich können die neuen Park- und Verkehrsflächen in die Belastungs-klassen Bk1,0 bis Bk3,2 nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO 12) eingestuft werden. Darüber hinaus ist die Oberkante derselben ungefähr 1,0 m bis 1,8 m über derzeitiger Geländehöhe anzunehmen - nach Abtrag des Mutterbodens (vgl. Anlage 2.3).

Die im betreffenden Bereich anstehenden Böden sind ferner der Frostempfindlich-keitsklasse F3 gemäß den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17) zuzuordnen.

Aus diesen Annahmen resultiert eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm.

Sofern die erforderliche Anschüttung bis zum Erdplanum wie in Kapitel 6.2 beschrieben ausgeführt wird, kann der auf diesem Niveau nach ZTV E-StB 17 geforderte E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m² erfahrungsgemäß erreicht werden. Zur Überprüfung wird jedoch empfohlen, die Tragfähigkeit des Erdplanums noch während der Bauausführung mittels Plattendruckversuchen zu prüfen.

Die Verdichtungsanforderungen für den Straßenoberbau sind in den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau – ZTV SoB-StB 07 vorgegeben.

Grundsätzlich ist auch hier darauf zu achten, dass keine Änderung der Beschaffenheit der anstehenden Böden auftritt.

7. Sonstige Hinweise

Die schluffigen Böden sind empfindlich gegen dynamische Beanspruchungen, z.B. durch Befahren während des Baustellenbetriebs. Durch ein geeignetes Aushubverfahren (rückschreitende Arbeitsweise) ist sicherzustellen, dass die Sohle in diesen Schichten nicht gestört wird.

Sie sind zudem witterungsempfindlich und müssen daher vor Frost und Niederschlägen geschützt werden. Falls eine entsprechende Witterung zu erwarten ist, sind Maßnahmen vorzusehen, die die fertiggestellten Bauteile entsprechend schützen (Abdecken, Überschütten). Wenn dennoch Bereiche durchweicht sind, müssen diese gegen verdichtungsfähiges Bodenmaterial ausgetauscht werden.

8. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

An zwei Proben aus den Talkiesen (B2.3 aus RKS 2) und den Talsanden (B6.2 aus RKS 6) wurden die Korngrößenverteilungen bestimmt (siehe Anlage 3).

Anhand der Körnungslinien wurde ein vertikaler Durchlässigkeitsbeiwert in der gesättigten Zone von

$$k_f = 2 \times 10^{-4} \text{ m/s (Talkiese)}$$

und

$$k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s (Talsande)}$$

errechnet.

Die untersuchten Talkiese sind somit als „stark durchlässiger“ Untergrund ($k_f > 10^{-4}$ bis 10^{-2} m/s) und die Talsande als „schwach durchlässiger“ Untergrund ($k_f > 10^{-8}$ bis 10^{-6} m/s) als nach DIN 18130 einzustufen.

Im DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ist eine Anforderung von k_f höchstens 1×10^{-3} m/s und mindestens 1×10^{-6} m/s genannt.

Sie wird nach den Ergebnissen der Laborversuche innerhalb der Talkiese eingehalten, d.h. dort ist aufgrund der Durchlässigkeit eine Versickerung ausführbar. In den Talsanden ist hingegen demnach keine Versickerung möglich.

Die Talkiese stehen nach den Aufschlussergebnissen ab den in Tabelle 1 genannten Tiefen an. Zum Erreichen und Anschließen der sickerfähigen Schichten ist daher eine Rigole o.ä. erforderlich.

Im Regelwerk ist zudem ein ausreichender Abstand von mindestens 1 m der Versickerung von der Grundwasseroberfläche, d.h. vom mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), gefordert.

Bei dem in den Sondierungen festgestellten Grundwasserstand von maximal 442,9 m ü.NN liegt die Oberkante der sickerfähigen Schichten darunter, so dass der Mindestabstand nach den Ergebnissen der Feldversuche nicht eingehalten werden kann. Daher muss in diesem Fall der untere Bereich der Rigole bis zu den Talkiesen als Filterschicht ausgebildet sein. Diese Filterschicht muss bis mindestens 1 m über den MHGW reichen, d.h. bis auf eine Höhe von 443,9 m ü.NN.

Für die Bemessung und Ausbildung von Versickerungsanlagen ist das o.g. Regelwerk maßgebend. Eine Verringerung des k_f -Wertes durch Verschlämmung während der Betriebszeit infolge längerer Verweildauer ist zu berücksichtigen.

9. Schlussbemerkung

Der vorliegende Bericht beschreibt die bei den Untersuchungsarbeiten festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnisse in geotechnischer und grundbautechnischer Hinsicht.

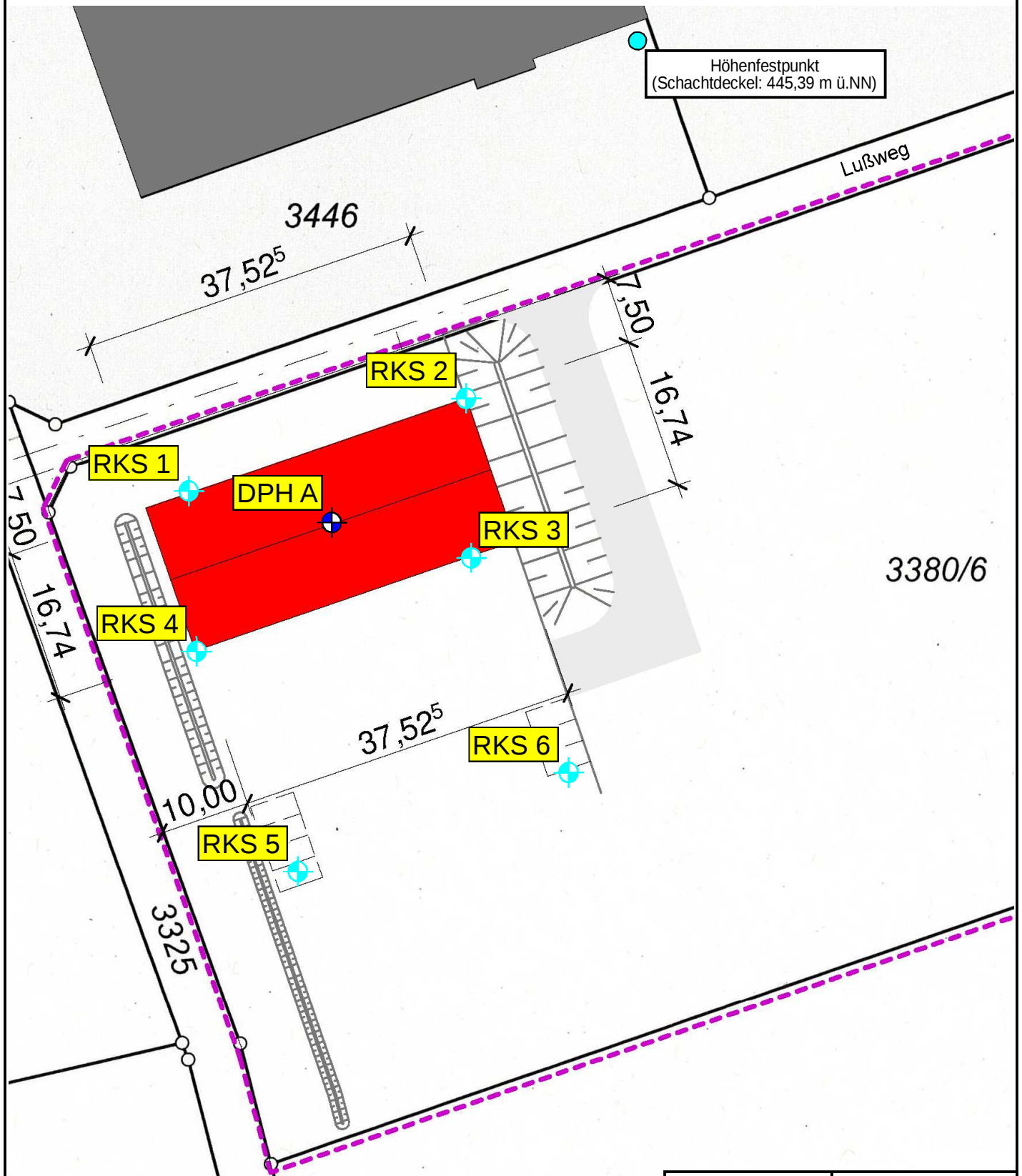
Die fachtechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung bekannten Planungsstand.

Falls sich im Zuge der weiteren Planung oder Bauausführung noch fachtechnische Fragen ergeben, bitten wir unser Büro beratend einzuschalten.

SCHIRMER - Ingenieurgesellschaft mbH

- gez. D. Schirmer -

(Dipl.-Ing. D. Schirmer)



Lageplan mit
Untersuchungs-
stellen



Legende:

 RKS: Rammkernsondierung

 DPH: schwere Rammsondierung

Projekt: 20028 / 31.08.2020
Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle
in Günzburg, Lußweg 2

Maßstab ca. 1:600 bei DIN A4

Anlage 1

Benennung	Kurzzeichen		Signatur
	Bodenart	Beimengung	
Auffüllung	A	-	A
Mutterboden	Mu	-	Mu
Kies	G	g	
Sand	S	s	
Schluff	U	u	
Ton	T	t	
Steine	X	x	
Blöcke	Y	y	
organische Beimengung	-	o	
Fels, verwittert	Zv	-	Zv
Fels, allgemein	Z	-	Z
Sandstein	Sst	-	Z•
Schluffstein	Ust	-	Z△
Tonstein	Tst	-	Z—
Mergelstein	Mst	-	Z—I
Kalkstein	Kst	-	ZI
Kalktuffstein	Ktst	-	ZII
Torf, Humus	H	h	
Faulschlamm	F	-	

Künstlicher Aufschluss
SCH = Schürfgrube EKB = Erkundungsbohrung RKS = Rammkernsondierung GWM = Grundwassermessstelle DPH = schwere Rammsond. n. DIN EN ISO 22476-2

Konsistenz
= breiig = nass = weich = steif = halbfest = fest

Grundwasserspiegel
Grundwasser angetroffen Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses Ruhewasserstand in einer Grundwassermessstelle

Probenentnahme
B: Bodenprobe F: Feststoffprobe S: Sammelprobe M: Mischprobe

Beimengung
Darstellung einer "schwachen" Beimengung durch [.] einer "starken" Beimengung durch [*] hinter dem Kurzzeichen.

Legende
zu den
Bodenprofilen
nach DIN 4023



Projekt: 20028 / 31.08.2020
Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle
in Günzburg, Lußweg 2

Anlage 2.1

Wartungs- und Lagerhalle

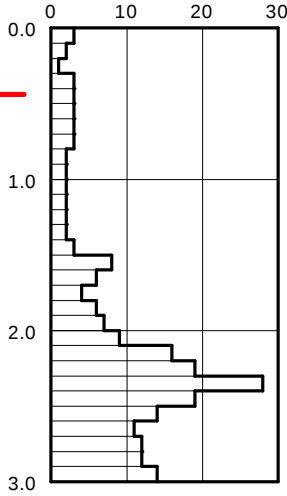
Oberkante EG-Fußboden
(+/-0,00 m = 445,46 m ü.NN)

frostfreie Gründungssohle
(angen. -1,2 m = 444,26 m ü.NN)

DPH A

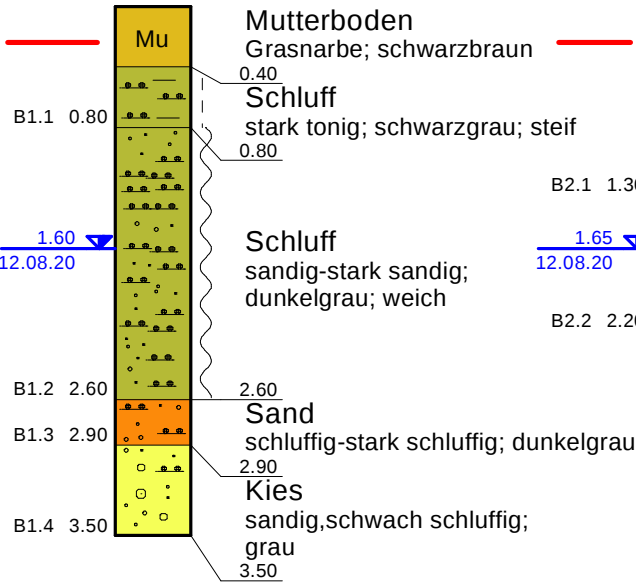
444,70 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



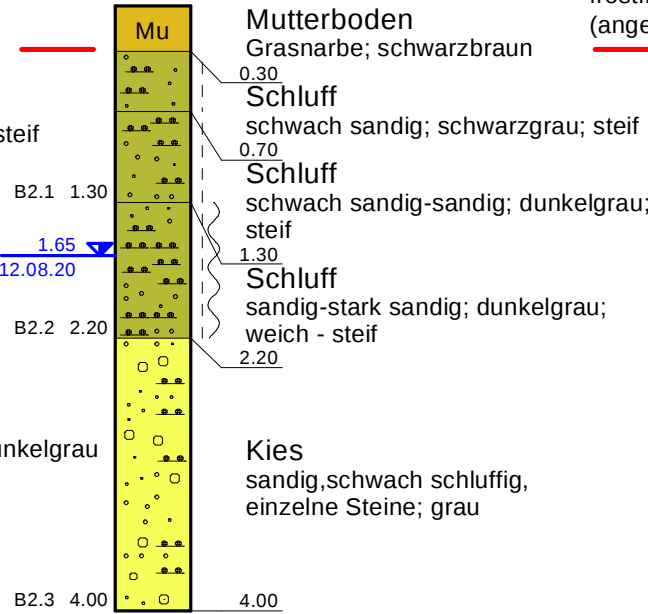
RKS 1

444,50 m ü.NN



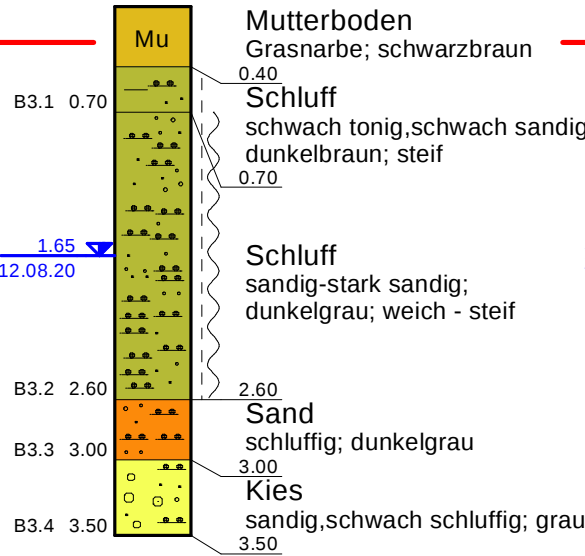
RKS 2

444,55 m ü.NN



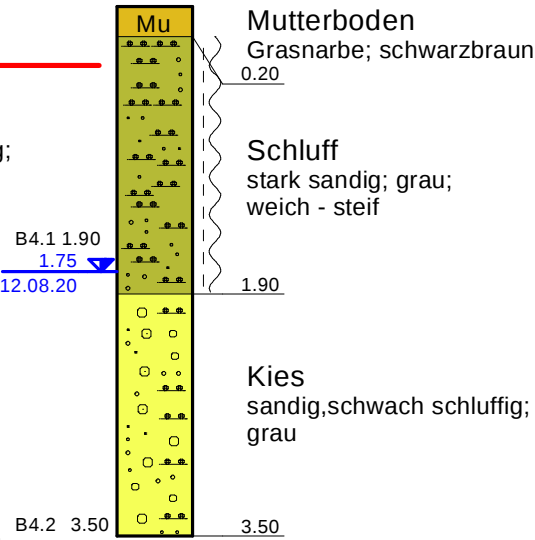
RKS 3

444,50 m ü.NN



RKS 4

444,65 m ü.NN



Bodenprofile
und Ramm-
diagramm



Projekt: 20028 / 31.08.2020
Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle
in Günzburg, Lußweg 2

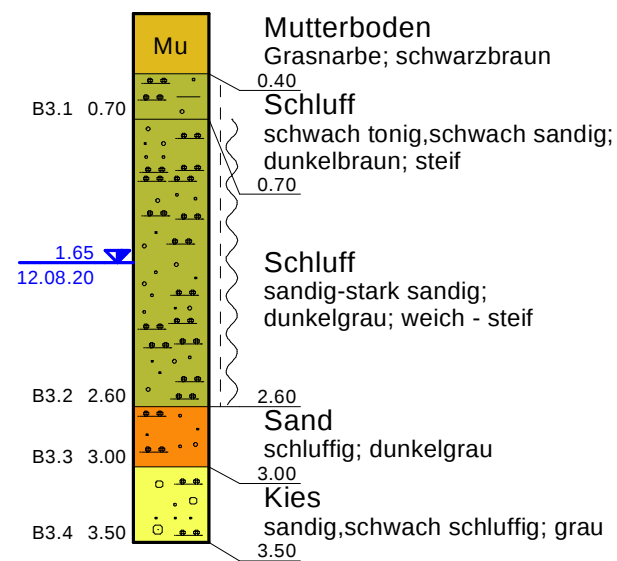
Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 Anlage 2.2

Park- und Verkehrsflächen

Oberkante Park- und Verkehrsflächen
(+/-0,00 m = 445,46 m ü.NN)

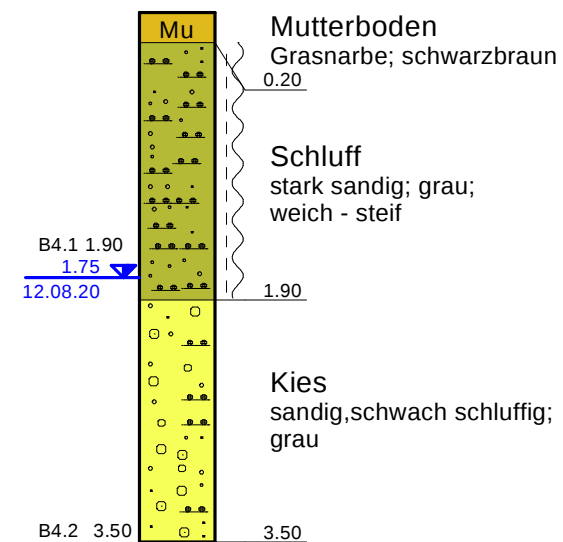
RKS 3

444,50 m ü.NN



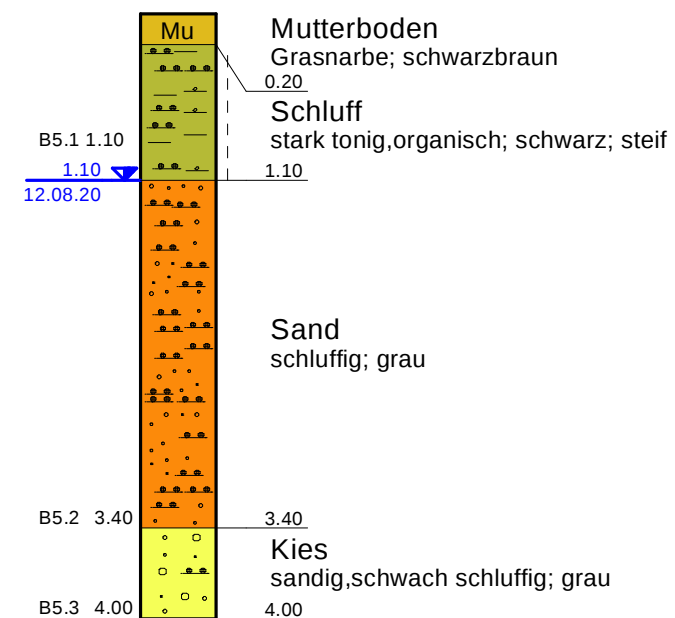
RKS 4

444,65 m ü.NN



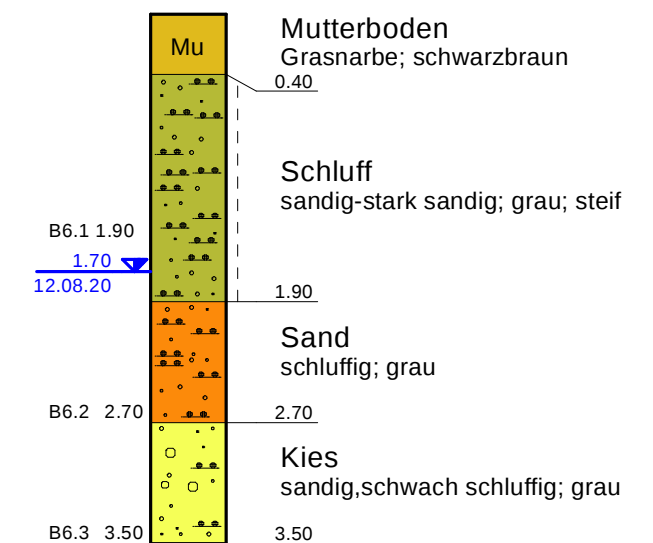
RKS 5

443,90 m ü.NN



RKS 6

444,60 m ü.NN



Bodenprofile



Projekt: 20028 / 31.08.2020
Neubau einer Wartungs- und Lagerhalle
in Günzburg, Lußweg 2

Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 Anlage 2.3

