



**Gemeinde Gärtringen
z. Hd. Herrn Grein
Postfach 1260**

71113 Gärtringen

**Baugrunduntersuchung
BV Ersatzneubau Ludwig-Uhland-Halle
in Gärtringen**

**Untersuchungsbericht Nr. 120709
vom 03. September 2012**

Auftraggeber: Gemeinde Gärtringen

Umfang des
Untersuchungsberichts: 15 Textseiten, 6 Anlagen

Ausfertigung Nr.:



Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	3
2. Lage	3
3. Durchgeführte Untersuchungen	4
4. Geologische Verhältnisse	4
4.1 Lettenkeuper	4
4.2 Künstliche Auffüllungen	5
5. Hydrogeologische Verhältnisse.....	6
6. Beurteilung	7
6.1 Grundwasser und Grundwasserschutz	7
6.2 Beurteilung des Untergrundes	8
6.3 Pedologische Verhältnisse.....	9
6.4 Erdbebensicherheit	9
7. Empfehlungen	10
7.1 Angaben zur Baugrube	10
7.2 Gründung.....	11
7.3 Unter- und Umläufigkeit	11
7.4 Schutzmaßnahmen gegen Durchfeuchtung	12
7.5 Verfüllen der Arbeitsräume.....	12
7.6 Herstellen der Verkehrsflächen	13
7.7 Wiederverwendung der Aushubmassen	13
8. Zusammenfassung	14
9. Schlussbemerkung.....	15

Anlagen:

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Lageplan

Anlage 3: Ergebnisse der Bohrungen

Anlage 4: Bodenkennwerte

Anlage 5: Geologische Schnitte

Anlage 6: Gleichenplan zeitweise auftretendes Schichtwasser



1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Gärtringen plant auf dem Areal der bestehenden Ludwig-Uhland-Halle und dem im Norden angrenzenden Schulgelände die Erstellung eines Ersatzneubaus. Der ca. 44 x 43 m große Baukörper soll eine teilbare Mehrzweckhalle mit Bühne, Foyer und zugehörigen technischen Räumen ergeben. Im Süden soll ein Obergeschoss für einen Tanzsportraum eingerichtet werden. Der Baukörper soll über ein Untergeschoss verfügen, das zur Unterbringung einer Tiefgarage und der Haustechnik dient. Der zurzeit vom Rohrweg zur Halle führende Stichweg soll zur Schaffung eines Marktplatzes verbreitert werden. Die Zufahrt zur Tiefgarage erfolgt dann auf dessen Ostseite. Im Norden kragt die Tiefgarage ca. 15 m über den Hausgrund aus. Über der hier zu überschüttenden Tiefgarage soll ein Forum entstehen.

Unser Büro wurde mit Schreiben vom 10.07.12 beauftragt, eine Baugrunduntersuchung gemäß unseres Angebotes vom 02.07.12 durchzuführen.

Folgende Unterlagen standen uns zur Verfügung:

1. Datei Bestandslageplan 1:500 vom 30.07.12, Gemeinde Gärtringen
2. Datei Lageplan Halle 1:500, Ackermann+Raff GmbH & Co. KG
3. Datei UG Halle 1:200, Ackermann+Raff GmbH & Co. KG
4. Datei EG Halle 1:200, Ackermann+Raff GmbH & Co. KG
5. Datei Schnitt 1:200, Ackermann+Raff GmbH & Co. KG
6. Topografische Karte 1:25.000, Blatt 7319 Gärtringen
7. Geologische Karte 1:25.000, Blatt 7319 Gärtringen
8. Baugrunduntersuchung Residenz „Seraveris“ Kirchstraße 14/Enge Gasse 4“, unser Untersuchungsbericht Nr. 110210 vom 03.03.2011

2. Lage

Das Bauvorhaben liegt im Nordosten von Gärtringen. Im Norden greift es in das Gelände der bestehenden Ludwig-Uhland-Schule ein. Im Osten grenzt es an die Wohnbebauung der Silcherstraße. Im Süden und Westen stehen ältere, vormals kleinbäuerliche Anwesen. Die Zufahrt zur bestehenden Halle erfolgt im Süden über eine Stichstraße vom Rohrweg aus.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen war der Süden des Baufeldes noch mit der zu ersetzenden alten Mehrzweckhalle bestanden. Im Süden und Westen bestand eine Hoffläche. Diese war im Westen komplett asphaltiert, im Osten bestand ein asphaltierter Weg und eine beschotterte Fläche. Im Westen, Norden und Osten befanden sich weitere asphaltierte Verkehrsflächen um die Halle. Im Norden befand sich eine zum Schulgelände ansteigende Böschung. Diese war mit Büschen und Bäumen bestanden. Im Westen und Osten befand sich jeweils eine Treppe zur fußläufigen Anbindung an das Schulgelände und die hier bestehenden Sportanlagen. Letztere bildeten



einen größeren Platz mit diversen Spielfeldern. Die gesamte Tennenfläche war mit einem Tartanbelag ausgestattet.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Am 28.08.12 wurden zur Klärung der Baugrund- und Grundwasserfrage 5 Kleinbohrungen \varnothing 28 mm niedergebracht. Die Lage der Bohrpunkte wurde im Süden in Abhängigkeit von den gegebenen unterirdischen Leitungen platziert. Im Norden wurden die Bohrpunkte zur Vermeidung einer Beschädigung des Tartanbelages jeweils am Rand der Tennenfläche niedergebracht. Dies begründet die exponierte Lage des Bohrpunktes BS 2. Die Bohrung BS 3 wurde als BS 3a und BS 3b ausgeführt, um die Baugrundverhältnisse auf der vormaligen Arbeitsraumsohle der zurzeit noch stehenden Hallen erkunden zu können.

Die Lage der Bohrpunkte ist aus Anlage 2 ersichtlich. Die Einmessung erfolgte durch Nivellement, wobei die im Hof der bestehenden Halle liegenden Kanaldeckel G 265 (468,11 m NN) und G 263 (468,70 m NN) zugrunde gelegt wurden. Die Bohrungen wurden nach Abschluss der Arbeiten mit Zement-Bentonit-Suspension versiegelt.

4. Geologische Verhältnisse

Der Untergrund besteht aus Schichten des Lettenkeupers und aus künstlichen Auffüllungen.

4.1 Lettenkeuper

Die Schichten des Lettenkeupers weisen nach anderen in der weiteren Umgebung durchgeführten Untersuchungen im unverwitterten Zustand einen felsartigen Charakter auf. Es bestehen Dolomitsteinbänke mit Stärken um 0,1 – 0,5 m und zwischengeschaltete Mergelschichten.

In Bohrung BS 1 wurde im Tiefenbereich von 0,8 – 1,5 m dolomitischer Schluff von hellbrauner Farbe und halbfester Konsistenz angetroffen. Von 1,5 – 1,6 m wurde eine weichplastische Schluffschicht durchfahren. Im Tiefenbereich von 1,6 – 2,1 m trat oliver Mergel auf. Dieser war bis in eine Tiefe von 2,0 m steif bis halbfest. Von 2,0 – 2,1 m wurden feste Verhältnisse angetroffen. Bei 2,1 m endete die Bohrung auf einer harten Dolomitsteinbank.

In Bohrung BS 2 war der Lettenkeuper in einer Tiefe von 1,4 – 2,6 m zu dolomitischem Schluff von halbfester Konsistenz verwittert. Von 2,6 – 2,8 m wurde eine steinig-kiesig verwitterte Dolomitsteinbank durchfahren. Von 2,8 – 3,1 m bestand ein rostbrauner schluffiger Verwitterungshorizont mit steifer bis halbfester Konsistenz. Im Tiefenbereich von 3,1 – 3,9 m wurde fester Mergel angetroffen. Dieser war bis in eine Tiefe von 3,4 m stark sandig. Bei 3,9 m endete die Bohrung auf einer harten Dolomitsteinbank.



In Bohrung BS 3a wurde im Tiefenbereich von 0,3 – 0,5 m steinig verwitterter Dolomitstein angetroffen. Von 0,5 - 1,0 m bestand rostbrauner Schluff mit Eisen- und Manganausfällungen und steifplastischer Konsistenz. Von 1,0 – 1,3 m wurde Tonmergelstein von dunkelolivener Farbe durchörtert. Von 1,3 – 1,6 m wurde halbfester bis fester Mergel angetroffen. In der Tiefe von 1,6 – 2,2 m wurde mürb verwitterter Dolomitstein aufgeschlossen. Die Bohrbarkeit endete bei 2,2 m.

Die über dem Arbeitsraum der bestehenden Halle niedergebrachte Bohrung BS 3b erreichte den Lettenkeuper in einer Tiefe von 2,5 m. Bis in eine Tiefe von 2,7 m wurde olivener Mergel von steifplastischer Konsistenz aufgeschlossen. Bei 2,7 m endete die Bohrung über einer harten Dolomitsteinbank.

Die Bohrung BS 4 schloss in einer Tiefe von 0,7 – 0,9 m dolomitischen Mergel von halbfester bis fester Konsistenz auf. Von 0,9 – 1,0 m wurde mürber Dolomitstein angetroffen. Die Bohrbarkeit endete bei 1,0 m.

In Bohrung BS 5 war der Lettenkeuper in einer Tiefe von 0,7 – 0,9 m zu steifplastischem Schluff verwittert. Von 0,9 – 1,2 m bestand dolomitischer Schluff von fester Konsistenz. Von 1,2 – 1,3 m wurde mürber Dolomitstein angetroffen. Dieser konnte ab 1,3 m nicht weiter durchörtert werden.

Stratigrafisch sind die hellbraunen Dolomitsteine in die Region des so genannten Lingula-Dolomits einzustufen. Dieser weist nach anderen Untersuchungen eine Gesamtmächtigkeit um ca. 2 m auf. Darunter folgen weitere Dolomitsteinbänke (Anoplophora-Dolomit, Anthrakonitbank), wobei jeweils eine Trennung durch Mergel- und Tonsteinschichten gegeben ist. Dieses Schichtpaket weist eine Mächtigkeit um ca. 4 m auf.

4.2 Künstliche Auffüllungen

Im Untersuchungsgebiet bestehen künstliche Auffüllungen in Form der befestigten Verkehrsflächen und des planmäßig eingebrachten Unterbaus. Des Weiteren wurden Auffüllungen zu Schaffung einer ebenen Sportfläche geschaffen.

Die Auffüllungen erreichen in den Bohrungen folgende Mächtigkeiten:

Bohrung	Mächtigkeit
BS 1	0,8 m
BS 2	1,4 m
BS 3a	0,3 m
BS 3b	2,5 m
BS 4	0,7 m
BS 5	0,7 m



In Bohrung BS 1 handelt es sich um eine 0,15 m starke Mutterbodenandeckung und um eine 0,65 m mächtige Schicht aus ortstypischem Schluff.

In Bohrung BS 2 wurde das Gelände zur Herstellung einer ebenen Sportfläche angehoben. Es bestand eine 0,1 m mächtige Mutterbodendecke und eine 1,3 m mächtige Auffüllung aus ortsähnlichen Massen, die aller Wahrscheinlichkeit nach aus der ehemaligen Baugrube der angrenzenden Ludwig-Uhland-Schule stammen dürften. Die Konsistenzverhältnisse waren jahreszeitlich bedingt halbfest (0,1 – 1,0 m) bzw. steif bis halbfest (1,0 – 1,4 m).

In Bohrung BS 3a wurde eine 0,1 m mächtige Asphaltdecke und ein 0,2 m starker Unterbau aus Splitt-Schottergemisch angetroffen.

In Bohrung BS 3b bestand eine 0,08 m mächtige Asphaltdecke. Darunter wurde ein locker gelagerter Unterbau aus Splitt-Schottergemisch mit einer Stärke von 0,52 m angetroffen. Im Tiefenbereich von 0,6 – 2,5 m schloss die Bohrung eine Arbeitsraumverfüllung aus schluffig-grusigem Lettenkeuper-Aushub auf. Dieser war ab einer Tiefe von 1,1 m vernässt. Über dem Arbeitsraum bestand eine ausgeprägte Setzungsmulde.

In Bohrung BS 4 wurde eine 0,12 m starke Asphaltdecke angetroffen. Die Stärke des mineralischen Unterbaus betrug 0,58 m.

In Bohrung BS 5 bestand eine Auffüllung aus Splitt und Schotter mit einer Stärke von 0,7 m. Die Auffüllung war hier mit ortstypischem Verwitterungslehm durchsetzt.

Innerhalb der Sportfläche wurden keine Bohrungen ausgeführt. Es besteht hier ein Tartanbelag mit zugehörigem Unterbau, darunter ist aufgefüllter Erdaushub aus dem vormaligen Baufeld der Schule zu erwarten.

5. Hydrogeologische Verhältnisse

Das Objekt befindet sich auf einer in nordöstlicher Richtung fallenden Hochfläche. Die Dolomitsteinbänke und die daraus hervorgegangenen oberflächennahen Verwitterungsresiduen führen zeitweise Schichtwasser. Die zwischen den Dolomitsteinbänken ausgebildeten Mergelschichten wirken wasserstauend.

Indizien für zeitweise austretendes Schichtwasser waren in Bohrung BS 1 der weichplastische Schluff in einer Tiefe von 1,5 – 1,6 m, in BS 2 der rostbraune Schluff in einer Tiefe von 2,8 – 3,1 m und in BS 3a der in einer Tiefe von 0,5 – 1,0 m angetroffene rostbraune Schluff mit Eisen- und Manganausfällungen.

Ein weiteres Verdachtsmoment auf Schichtwässer ergibt sich aus dem Sachverhalt, dass die Arbeitsraumverfüllung in Bohrung BS 3b trotz vorausgegangener und länger anhaltender trocken-



heißer Witterung eine starke Vernässung ab einer Tiefe von 1,1 m erkennen ließ. Die zeitweise auftretenden Wasserführungen sind somit auf folgenden Niveaus zu erwarten:

Bohrung	m u. GOK	m ü. NN
BS 1	1,5	469,13
BS 2	2,8	467,92
BS 3b	1,1	467,47

Nach dem in Anlage 6 dargestellten Gleichenplan für die zeitweise zu erwartende Schichtwasserführung bewegt sich das Wasser von Nordwesten kommend nach Südosten. Es folgt somit dem regulären Schichtfallen der Region.

6. Beurteilung

6.1 Grundwasser und Grundwasserschutz

Das Baufeld liegt im Wasserschutzgebiet Zone III B der Fassungen der Stadt Herrenberg und der Ammertal-Schönbuchgruppe. Das regional bedeutsame Karstgrundwasserstockwerk des Oberen Muschelkalks ist von der Baumaßnahme nicht betroffen, da der Lettenkeuper mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern einen ausreichenden hydrogeologisch wirksamen Schutz bildet. Im Bereich des tiefsten Einschnittes ist eine Mächtigkeit des unangetastet bleibenden Lettenkeupers von noch ca. 10 m zu erwarten.

Das Grundwasser des Lettenkeupers und die hier in Oberflächennähe zeitweise zu erwartenden Schichtwässer sind über die Dauer der Gründungsarbeiten gefährdet, da der felsartige Lettenkeuper angeschnitten wird. Baumaschinen sind daher mit geeignetem Hydrauliköl auszustatten. Betankungen und Lagerungen von Kraftstoffen sind innerhalb der Baugrube zu unterlassen. Das beim Reinigen der Arbeitsmittel (Transportbetonwagen, Betonpumpe) anfallende zementhaltige Schmutzwasser ist wegen der basischen Wirkung zu sammeln und fachgerecht zu entsorgen. Die Baumaschinen sind jeweils zu Arbeitsschluss außerhalb der Baugrube abzustellen. Etwaige Reparaturen sind ebenfalls außerhalb der Baugrube durchzuführen. Als Stellfläche eignen sich vorzugsweise die vorhandenen versiegelten Verkehrsflächen im Süden und Westen der bestehenden Halle.

Zur Festlegung der vorläufigen Bemessungswasserstände wird vorgeschlagen, diese mit den zu erwartenden Schichtwasserführungen gleichzusetzen. Ein Anstieg über diese Niveaus hinaus ist aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zu erwarten, da hier keine Verdachtsmomente auf zeitweise höher liegende Wasserstände angetroffen wurden. Baukörper, die in den Bemessungswasserstand eingreifen, sind als wasserdichte und auftriebsichere Wannen zu bemessen. Sie bedürfen der wasserrechtlichen Erlaubnis. Drainagen, die über die Dauer der Bauzeit hinaus in Funktion bleiben, sind unterhalb des Bemessungswasserstandes nicht zulässig.



Unklar ist die Fragestellung, ob durch die Baumaßnahme ggf. auch dauerhaft Schichtwasser führende Dolomitsteinbänke angeschnitten werden, da die Kleinbohrungen aufgrund der felsartigen Beschaffenheit des Untergrundes nicht die erforderlichen Tiefen erreicht haben. Eine genauere Aussage hierzu kann über eine Kernbohrung erzielt werden. Diese wäre am sinnvollsten an der Nordwestecke der zukünftigen Tiefgarage abzuteufen, da hier die größte Einschnitttiefe erreicht wird. Die Kernbohrung ist nach Möglichkeit als Grundwassermessstelle auszubauen, damit das Wasser beobachtet und ggf. auch ein Pumpversuch zur Ermittlung der in der Bauwasserhaltung zu erwartenden Zuläufe durchgeführt werden kann. Bezüglich möglicher zurzeit herrschender Grund- und Schichtwasserstände ist anzumerken, dass diese zum Zeitpunkt der Untersuchungen wegen des Niederschlagsdefizits im Bereich nicht repräsentativer Tiefstände lagen.

Es ist davon auszugehen, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt ankommende Schichtwässer über Drainagen an der Sohle der Arbeitsraumverfüllungen im Norden und Westen der bestehenden Halle gefasst und aller Wahrscheinlichkeit nach über den Kanal abgeleitet werden. Des Weiteren dürfte auch die Leitungsrabenverfüllung der bestehenden Kanaltrasse eine ungewollte Drainagewirkung übernommen haben, da die Grabenverfüllungen erfahrungsgemäß stets eine bessere Wasserdurchlässigkeit als der gewachsene Boden aufweisen.

6.2 Beurteilung des Untergrundes

In den Bohrungen BS 1 – BS 3 tritt oberflächennah verwitterter Lettenkeuper auf. Dieser geht rasch in den felsartigen Zustand über, wobei ein Gefüge aus bankig ausgebildeten Dolomitsteinen mit zwischengeschalteten Mergeln besteht. Während sich die Dolomitsteinbänke so gut wie nicht setzen, besteht innerhalb der Mergel eine gewisse Kompressibilität. Es wird daher vorgeschlagen, die maximal zulässige Bodenpressung auf 500 kN/m² zu beschränken. Der gründungsfähige Horizont wurde in den Bohrungen auf folgenden Niveaus angetroffen:

Bohrung	m u. GOK	m ü. NN
BS 1	2,10	468,53
BS 2	3,90	466,82
BS 3a	1,60	467,00
BS 3b	2,70	465,87
BS 4	0,90	467,68
BS 5	1,20	466,86

Die zu erwartenden Setzungen werden sich hier nach überschlägigen Berechnungen um ca. 1 – 2 cm bewegen. Im Gründungsniveau angeschnittene Mergel sind bei stückiger Textur ebenfalls mit 500 kN/m² belastbar. Zu beachten ist, dass die Mergel bei Kontakt mit der Witterung sowie bei zutretender Nässe unter Arbeitsbedingungen rasch zu bindigem Boden von geringer Tragfähigkeit zerfallen. Frisch hergestellte Fundamentgruben sind daher innerhalb von Mergelschichten zügig durch die Fundamente zu versiegeln.



Folgende Bodenklassen wurden angetroffen:

Bodenart	Klasse
Mutterboden (nur Randlagen BS 1, BS 2)	1
Schluff, tonig, sandig, steif bis halbfest	4 - 5
Mergel, halbfest bis fest	4 - 5
Mergelstein, stückiger Zerfall	4
Mergelstein, felsartig	6
Dolomitstein, bankig, felsartig	6 - 7

Böden der Klasse 2 wurden in den Bohrungen nicht angetroffen. Es ist jedoch zu beachten, dass derartige Böden aus den im Baufeld angetroffenen bindigen Böden sowie auch aus den Mergelschichten unter Arbeitsbedingungen bei ungünstiger Witterung entstehen können. Auskofferungen und Befahrungen mit schweren Baufahrzeugen sind daher bei Regenwetter zu unterlassen. Bei etwaigen Grund- oder Schichtwasserzutritten sind Haltungen vorzusehen.

Eine Gliederung der Bodenklassen 6 und 7 ist anhand des angewandten kleinkalibrigen Aufschlussverfahrens nicht möglich, da die Bohrbarkeit mit Erreichen der Klasse 6 endete. Eine genaue Klassifizierung kann daher erst im Zuge des Bauaufschlusses erfolgen. Dolomitsteinbänke der Bodenklasse 7 sind zu erwarten. Spitzarbeiten sind vorzusehen.

Es ist zu beachten, dass bei Aushubarbeiten im Felshorizont und bei Verdichtungsarbeiten resultierende Vibrationen ggf. auf die angrenzenden Gebäude übertragen werden können. Bei entsprechenden Arbeiten ist daher stets ein Augenmerk auf mögliche Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu richten. Bei etwaigem Auftritt unzulässiger Vibrationen ist auf kleineres Gerät umzustellen.

6.3 Pedologische Verhältnisse

Die ursprünglichen Böden haben sich im Baufeld aufgrund früherer baulicher Eingriffe nicht erhalten. Die in den Bohrungen BS 1 und BS 2 angetroffenen Mutterbodenschichten wurden im Zuge der damaligen Geländegestaltung zur Begrünung aufgebracht. Unter Zierrasen bestand ein dichter Wurzelfilz und ein krümeliges Gefüge bei deutlichem Humusanteil.

6.4 Erdbebensicherheit

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350.000 Auflage 2005 liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 2. Es besteht die Untergrundklasse R. Der ab Ende der jeweils erreichten Bohrtiefen angetroffene Untergrund ist in die Baugrundklasse B einzustufen. Die oberflächennah angetroffenen schluffigen Verwitterungsresiduen sind der Baugrundklasse C zuzuordnen.



7. Empfehlungen

7.1 Angaben zur Baugrube

Das Baufeld kann über den Rohrweg und die zur bestehenden Halle führende Stichstraße angefahren werden. Letztere ist so lange wie möglich zu erhalten, da sie als witterungsunabhängige Bauzufahrt und Lagerfläche genutzt werden kann. Hierdurch lässt sich der durch den Baubetrieb bedingte Schmutzaustrag in die öffentlichen Straßen auf ein absolut notwendige Maß einschränken. Mit dem Rückbau der Stichstraße sollte erst dann begonnen werden, wenn der Bauzustand dies wirklich verlangt.

Die beim Abräumen des Baufeldes anfallenden Baurestmassen sind entsprechend den Vorgaben der überwachenden Behörden zu separieren und einer Wiederverwertung/Entsorgung zuzuführen. Die auf der Böschung hinter der Halle stehenden Gehölze können auf eine hierfür zugelasene Pflanzensammelstelle gebracht werden. Baumstuben sind zu roden.

Die Baugrube wird nach der uns vorgelegten Planung Tiefen von 3,5 m (Südseite TG) bis ca. 6 m (Nordseite TG) erreichen. Im Norden reduziert sich die Tiefe nach Abzug des für die Herstellung des Forums vorgesehenen Geländeabtrags auf ca. 4 m. Die Grubenwände sind innerhalb der Auffüllungen nicht steiler als 45° zu böschen. Im bindig verwitterten Lettenkeuper kann bei mindestens steifer bis halbfester Konsistenz zur trockenwarmen Jahreszeit mit maximal 60° geböscht werden. Bei Winterbau ist wegen der Gefahr der Ablösung von Erdschollen infolge von Vernässungen sowie Frost-Tau-Wechseln nicht steiler als 45° zu böschen. Mit Anschnitt des Felshorizontes kann im Hinblick auf die zum Auswittern neigenden Mergelschichten mit $60 - 70^\circ$ geböscht werden. Die Dolomitsteinbänke sind dabei entlang der vorgezeichneten Trennflächen abzutreten. Kompakte Felspartien lassen Böschungen mit 80° zu. Wo derartige Böschungen möglich sind, kann erst im Zuge des laufenden Aushubes vor Ort entschieden werden.

Im Zuge des Aushubes werden in Oberflächennähe bindige Böden aus der Auffüllung der Sportfläche sowie aus dem oberflächennah verwitterten Lettenkeuper anfallen. Die Felsbänke lassen sich nicht entlang des Sollprofils sondern nur nach den vorgezeichneten natürlichen Trennflächen wie Klüften und Schichtfugen lösen. Es ergibt sich dabei ein steiniger bis grobblockiger Schutt. In der Fläche lassen sich die Felsbänke mit dem zahnbestückten Tieflöffel und mit leistungsfähigem Gerät entlang der Schichtfugen abheben. In Böschungsnähe sind die Bänke durch Spitzen zu lösen und entlang der natürlichen Trennflächen abzutreten, um unnötige Auflockerungen und dadurch bedingte Massenmehrungen zu vermeiden. Sohlübertiefen werden zwangsläufig dort auftreten, wo sich Felsbänke mit der zukünftigen Baugrubensohle schneiden.

Da die Baugrubensohle aller Voraussicht nach neben den Felsbänken auch witterungsempfindliche Mergelschichten anschneiden wird ist zu beachten, dass letztere unter Arbeitsbedingungen und Niederschlägen bzw. ggf. zutretendem Schicht- oder Grundwasser rasch zu bindigem Boden von geringer Tagfähigkeit zerfahren werden. Hier sind ggf. Bauzufahrten mittels Schotterschüttungen zu schaffen.



Wegen möglicher zeitweiser Schichtwasserzutritte und ggf. auf den tieferen Niveaus auch möglichen Zutritten permanent auftretenden Schichtwassers ist vorsorglich eine Haltung einzuplanen. Nähere Aussagen hierzu sind erst nach Durchführung einer Kernbohrung möglich.

7.2 Gründung

Der geplante Ersatzneubau kann auf konventionellen Einzel- und Streifenfundamenten unter der oben genannten Bodenpressung von 500 kN/m² gegründet werden. Um diese Bodenpressung voll ausnutzen zu können, sind die Gründungssohlen sorgfältig von Lockermassen zu säubern. Etwaige aushubbedingte Übertiefungen der Gründungssohlen sind mit Magerbeton bis zur projektierten Gründungssohle aufzufüttern.

Die Fundamentgruben und Gräben werden sich unter den gegebenen Baugrundverhältnissen nicht nach dem Sollprofil ausheben lassen. Des Weiteren ergeben sich Arbeiterschwernisse insbesondere beim Aushub kleinerer Gruben und Gräben innerhalb von Dolomitsteinschichten. Bei zu groß ausgefallenen Fundamentgruben erweist sich ggf. eine Schalung der Fundamente als sinnvoll. Die ersten Fundamentgruben sind vom Gutachter abnehmen zu lassen, damit die Bau Mannschaft in die weitere Vorgehensweise eingewiesen werden kann. Arbeiterschwernisse ergeben sich dadurch, dass sich Leitungsgräben und Fundamentgruben unter den gegebenen Baugrundverhältnissen wegen der vergleichsweise kleinen Abmessungen nur unter erschwerten Bedingungen ausheben lassen.

Das Untergeschoss ist bis zum Niveau des Bemessungswasserstandes als wasserdichte und auftriebsichere Wanne zu bemessen. Zu beachten ist die mögliche Gefahr des Aufschwimmens des Baukörpers, solange die Auftriebsicherheit noch nicht gegeben ist. Es sind daher Vorkehrungen zu treffen, dass im Gefahrfall das Untergeschoss rechtzeitig geflutet werden kann.

7.3 Unter- und Umläufigkeit

Die Größe des Baukörpers macht Maßnahmen erforderlich, um einer Sperrriegelwirkung wirksam entgegenzutreten. Unter der Bodenplatte ist ein mindestens 20 cm starker Flächenfilter aus güteüberwachtem Splitt-Schottergemisch aufzubauen. Streifenfundamente sind alle 2 – 3 m mit Durchlässen auszustatten, damit sich etwaiges Schichtwasser frei bewegen und möglichst flächig verteilen kann. Dies ist erforderlich, damit das Wasser nach Möglichkeit in südöstlicher Richtung wieder in die Lettenkeuperschichten eintreten kann.

Auf der Arbeitsraumsohle ist eine geschlossene Ringdrainage einzurichten. Diese dient der Verbesserung der Umläufigkeit und darf daher nicht an den Kanal angeschlossen werden. Die Arbeitsräume sind bis zum Niveau der Bemessungswasserstände mit nässeunempfindlichen kornabgestuften Massen von guter Wasserdurchlässigkeit aufzubauen. Es ist lagenweise auf DPr > 98 % zu verdichten. Gegen das gewachsene Erdreich und die Überschüttung ist Geotextil zur Erhaltung der Filterstabilität vorzusehen.



7.4 Schutzmaßnahmen gegen Durchfeuchtung

Unterhalb des Bemessungswasserstandes hat die wasserdichte Bauausführung die Abdichtung zu übernehmen. Oberhalb des Bemessungswasserstandes ist eine konventionelle Bauwerksabdichtung gegen nicht drückende Nässe dann möglich, wenn eine funktionsfähige Sicherheitsdrainage eingerichtet wird. Diese kann aber nur dann ausreichend funktionieren, wenn sie über einen Notüberlauf in den Kanal oder – falls vorhanden in den Regenwasserkanal – entwässern kann. Letzterer ist so einzurichten, dass dieser vor Erreichen des kritischen Wasserstandes aktiviert wird.

Sickerpackungen reichen als Ersatzvorfluter nicht aus, da insbesondere bei länger anhaltenden Niederschlägen und bei Schneeschmelze die Gefahr der regelmäßig wiederkehrenden Überschreitung der Pufferkapazität besteht. Bei einem möglichen Anschlussverbot der Sicherheitsdrainagen ist das Untergeschoss einschließlich der TG-Zufahrt komplett in wasserdichter Bauweise auszuführen. Hierbei ist insbesondere die Problematik der Dichtigkeit der Anschlussfuge an das Untergeschoss zu beachten.

7.5 Verfüllen der Arbeitsräume

Die Arbeitsräume sind wegen der Lage im Wasserschutzgebiet nicht wie allgemein üblich gegen Ende der Bauzeit sondern so früh wie möglich zu verfüllen. Die vorzeitige Verfüllung ist mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.

Unter zukünftigen Verkehrsflächen wird empfohlen, die kornabgestuften Massen bis zum Niveau des Erdplanums unter lagenweiser Verdichtung auf $DPr > 98 \%$ einzubauen, um mögliche Einsparungen auf ein absolut notwendiges Maß herunterzudrücken. Die Abdichtung gegen Tagwasser hat hier der Belag zu übernehmen.

Unter zukünftiger Begrünung sind die Arbeitsräume wie bereits verschrieben bis zum Niveau der Bemessungswasserstände sickerfähig aufzubauen. Der oberste Meter ist hier mit bindigem Boden von geringer Wasserdurchlässigkeit aufzubauen, um Tagwasser am direkten Zugang zu den Sickerungen zu hindern. Um eine ausreichende Abdichtung zu erzielen, ist eine lagenweise Verdichtung auf $DPr > 95 \%$ erforderlich. Unter Hauseingängen und dem Forum wird zur Vermeidung von Setzungsmulden und daraus resultierenden Nacharbeiten eine lagenweise Verdichtung auf $DPr > 97 \%$ angeraten. Für die Abdichtung des obersten Meters kann vorzugsweise der im Baufeld anfallende bindige Boden eingesetzt werden, sofern der zum Zeitpunkt der Arbeiten gegebene natürliche Wassergehalt eine ausreichende Verdichtung zulässt.



7.6 Herstellen der Verkehrsflächen

Um eine ausreichende Haltbarkeit und Ebenföächigkeit zu erzielen, sind die Zufahrt und der neu entstehende Marktplatz mit einem geeigneten Unterbau auszustatten. Hier kann der vorhandene Unterbau weiter verwendet werden, sofern dieser eine ausreichende Tragfähigkeit aufweist. Zur Erzielung einer ausreichenden Haltbarkeit ist auf dem Erdplanum eine Tragfähigkeit von $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$ erforderlich. Diese Werte lassen sich nur dort erzielen, wo bereits ein entsprechender Bodenaustausch vorhanden ist. Auf dem gewachsenen und an der Erdoberfläche bindig verwitterten Lettenkeuper wird sich je nach Witterung und Jahreszeit die zu erwartende Tragfähigkeit um E_{v2} ca. $5 - 30 \text{ MN/m}^2$ bewegen. Um hier die geforderte Tragfähigkeit zu erzielen, ist ein mindestens 40 cm starker Bodenaustausch erforderlich. Nach Abwalzen des Rohplanums ist ein Geotextil zur Trennung gegen den feinkörnigen Untergrund auszulegen. Das Rohplanum ist zu entwässern.

Im Anschluss ist der Bodenaustausch mit kornabgestuften Massen im Vor-Kopf-Verfahren aufzubauen. Geeignet sind vorzugsweise Schroppen der Körnung 0/100 mm. Auf dem Bodenaustausch kann der Regelaufbau erfolgen.

Alternativ zum Bodenaustausch besteht auch die Möglichkeit einer Bodenstabilisierung mit Drosol. Wegen der innerörtlichen Lage kommt jedoch nur primär staubarmes Bindemittel in Betracht. Dieses ist mit einer für steinige Böden geeigneten Fräse mindestens 40 cm tief in den Untergrund einzuarbeiten. Im Anschluss ist sofort zu verdichten. Das verbesserte Erdplanum ist zu entwässern. Der Bindemittelbedarf beträgt nach überschlägigen Berechnungen ca. 50 kg/m^3 . Unter dem zurzeit gegebenen natürlichen Wassergehalt ist ggf. eine Wasserzugabe erforderlich, da der Boden sonst ein mehliges Gefüge annimmt und sich in diesem Zustand nicht mehr ausreichend verdichten lässt. Da der tatsächliche Bindemittelbedarf letztendlich vom zum Zeitpunkt der Bauausführung herrschenden natürlichen Wassergehalt abhängig ist, wird empfohlen, den tatsächlichen Bedarf zu Beginn der Arbeiten durch Eignungsprüfungen ermitteln zu lassen.

Es ist zu beachten, dass Bodenverbesserungen zur nasskalten Jahreszeit nur bedingt Erfolg versprechend sind, da bei nasskalter Witterung und Temperaturen unter 5°C die Wirkung des Bindemittels eingeschränkt bzw. in ungünstigsten Fall unterbunden wird. Wegen der innerörtlichen Lage ist außerdem zu beachten, dass verwehter Bindemittelstaub zu Schäden an Gebäuden und parkenden Kfz führen kann. Bodenbehandlungen bei Wind und Regenwetter sind daher zu unterlassen.

7.7 Wiederverwendung der Aushubmassen

Der in den Randbereichen vorhandene Mutterboden ist abzuschieben und möglichst zur Wiederbegrünung vor Ort zu verwenden. Der bestehende Bewuchs ist vor dem Abschieben zu mähen, das Mähgut ist zu beseitigen.



Der im Zuge des Aushubes anfallende bindige Boden eignet sich ohne zusätzliche technische Behandlung nur zu Auffüllungen, an die keine qualifizierten Ansprüche gestellt werden. Stückerdig-grusiger Mergelaushub kann der Herstellung qualifizierter Auffüllungen zugeführt werden, wenn die Nässeempfindlichkeit beachtet wird.

Die blockig bis grobsteinig absondernden Dolomitsteinbänke weisen zwar im frischen Zustand eine hohe Festigkeit auf, jedoch besteht erfahrungsgemäß keine ausreichende Witterungsbeständigkeit. Eine Wiederverwendung im GaLa-Bau scheidet somit aus. Nach Aufbereitung durch einen Brechvorgang können die Bänke jedoch einer Wiederverwertung als Bodenaustausch im Straßen- und Wegebau sowie der Herstellung qualifizierter Auffüllungen zugeführt werden.

8. Zusammenfassung

Das Bauvorhaben befindet sich in einer leicht geneigten Ebene mit Überprägung durch künstliche Auffüllungen. Es besteht ein Wasserschutzgebiet der Zone III B. Es besteht eine Gefährdung des in den Lettenkeuper-Schichten zu erwartenden Schichtwassers über die Dauer der Gründung.

Bezüglich etwaiger permanent auftretender Schichtwasserzutritte ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine klare Aussage möglich, da die Kleinbohrungen wegen des felsartigen Untergrundes die erforderlichen Aufschlusstiefen nicht erreicht haben. Es wird diesbezüglich eine weitere Erkundung durch eine Kernbohrung empfohlen. Letztere sollte als Grundwassermessstelle zur Beobachtung des Schichtwassers ausgebaut werden, da zum gegenwärtigen Zeitpunkt von ausgesprochenen Tiefständen auszugehen ist. Des Weiteren wäre im Bedarfsfall die Durchführung eines Pumpversuchs zur Ermittlung der zu erwartenden Wasserzuflüsse in die Baugrube möglich.

Die bestehende Zufahrt zur momentan noch stehenden Halle kann als Bauzufahrt genutzt werden. Sie ist daher so lange wie möglich zu erhalten. Die beim Räumen des Baufeldes anfallenden Baurestmassen sind entsprechend den Vorgaben der überwachenden Behörden zu trennen und einer Wiederverwertung/Entsorgung zuzuführen.

Die Baugrube wird neben Auffüllungen und oberflächennah verwittertem Lettenkeuper vor allem den felsartig ausgebildeten Lettenkeuper anschneiden. Es sind hier Dolomitsteinbänke der Bodenklassen 6 und 7 zu erwarten. Deren Auskartierung ist erst im Zuge des Bauaufschlusses möglich. Die Felsbänke können mit leistungsfähigem Gerät im Flächenaushub entlang der Schichtfugen abgehoben werden. In Böschungsnähe sind sie durch Spitzen zu lösen. Profilunterschnidungen werden im Felshorizont auftreten, da sich die Dolomitsteinbänke nur entlang der natürlich vorgezeichneten Trennflächen lösen lassen.

Der Ersatzneubau kann unter der oben genannten Bodenpressung auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden. Die gegebene Erdbebenzone ist zu beachten. Unterhalb des Bemessungswasserstandes ist eine wasserdichte und auftriebsichere Bauausführung erforderlich. Der



Eingriff in den Bemessungswasserstand sowie die ggf. während der Bauzeit erforderliche Wasserhaltung bedürfen der wasserrechtlichen Erlaubnis. Es ist zu beachten, dass der Baukörper ggf. aufschwimmen kann, solange im Bauzustand noch keine ausreichende Auftriebsicherheit gegeben ist. Es sind daher Vorkehrungen zu treffen, dass im Gefahrfall eine rechtzeitige Flutung möglich ist.

Wegen des Schichtwassers und der Größe des Baukörpers ist für eine ausreichende Um- und Unterläufigkeit zu sorgen. Diese kann durch Flächenfilter, Fundamentdurchlässe und sickerfähig aufgebaute Arbeitsräume hergestellt werden. Um Tagwasser am Zugang zu den Sickerungen zu hindern, sind die Arbeitsräume oben mit bindigem Boden oder durch die Beläge der Verkehrsflächen abzudichten.

Die Arbeitsräume sind wegen der Lage im Wasserschutzgebiet so früh wie möglich zu verfüllen. Die vorzeitige Verfüllung ist mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.

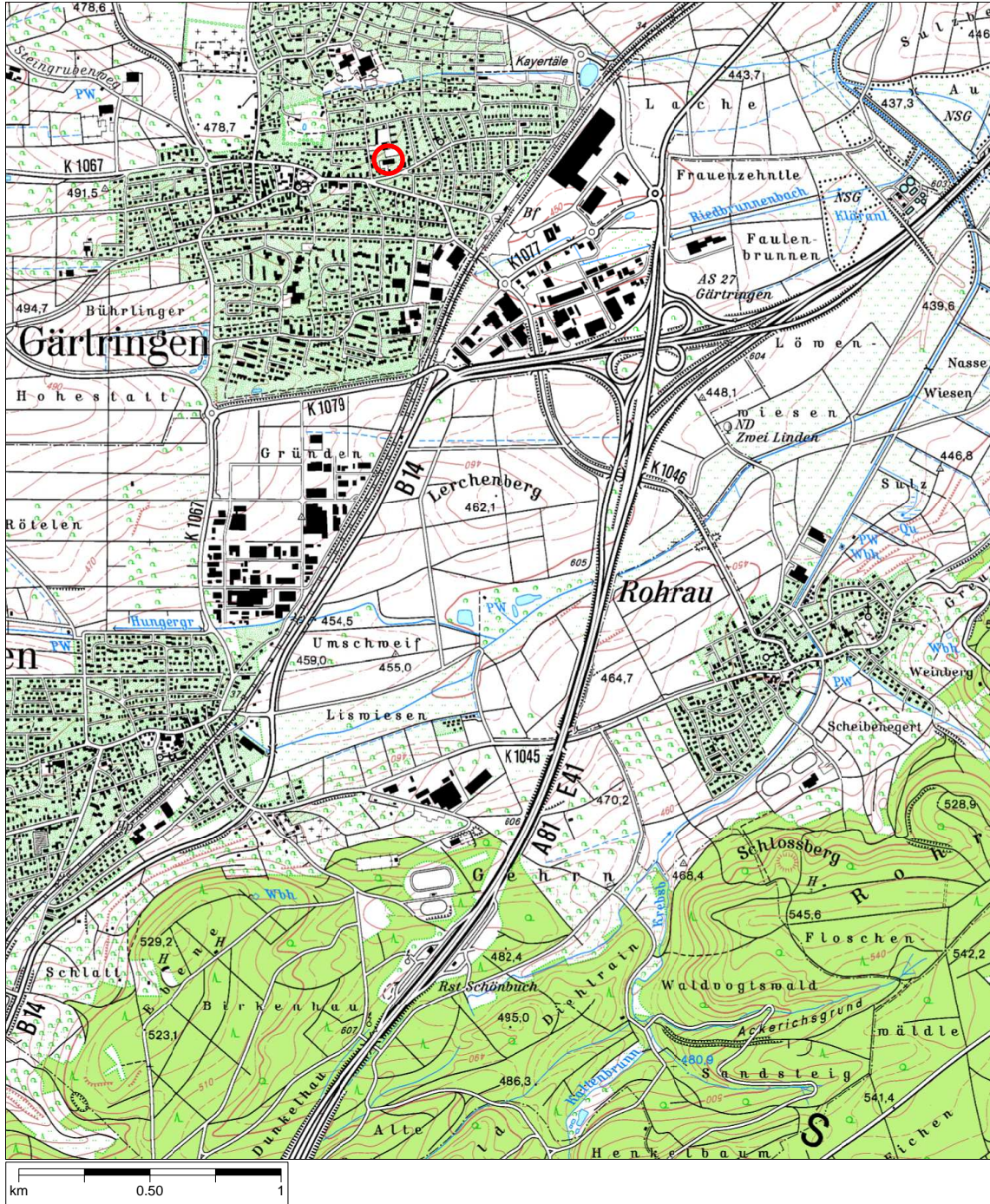
Die Verkehrsflächen sind im Interesse einer ausreichenden Haltbarkeit mit einem geeigneten Unterbau auszustatten. Dieser kann durch einen Bodenaustausch oder eine Stabilisierung mit Dorosol erzielt werden.

9. Schlussbemerkung

Der vorliegende Untersuchungsbericht basiert auf 5 Kleinbohrungen und der Auswertung anderer in der weiteren Umgebung durchgeführter Untersuchungen. Er bezieht sich ausschließlich auf das oben beschriebene Bauvorhaben und kann daher nicht auf mögliche andere Standorte übertragen werden. Da die Bohrungen zwangsläufig nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, sind Abweichungen möglich. Da die durchgeführten Bohrungen nicht die erforderliche Tiefe erreicht haben wird vorgeschlagen, eine Kernbohrung nachzuschalten. Sollten sich im Zuge der Baumaßnahme unerwartete oder hier nicht besprochene Probleme herausstellen, bitten wir umgehend um Nachricht. Auszugsweise Vervielfältigungen des vorliegenden Untersuchungsberichtes sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verfassers zulässig.

Deckenpfronn, den 03.09.2012

Dr. Wilhelm



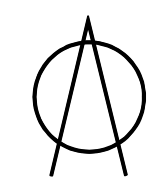
Übersichtsplan
(Ausschnitt aus TK 1:25.000)



Bestandsplan

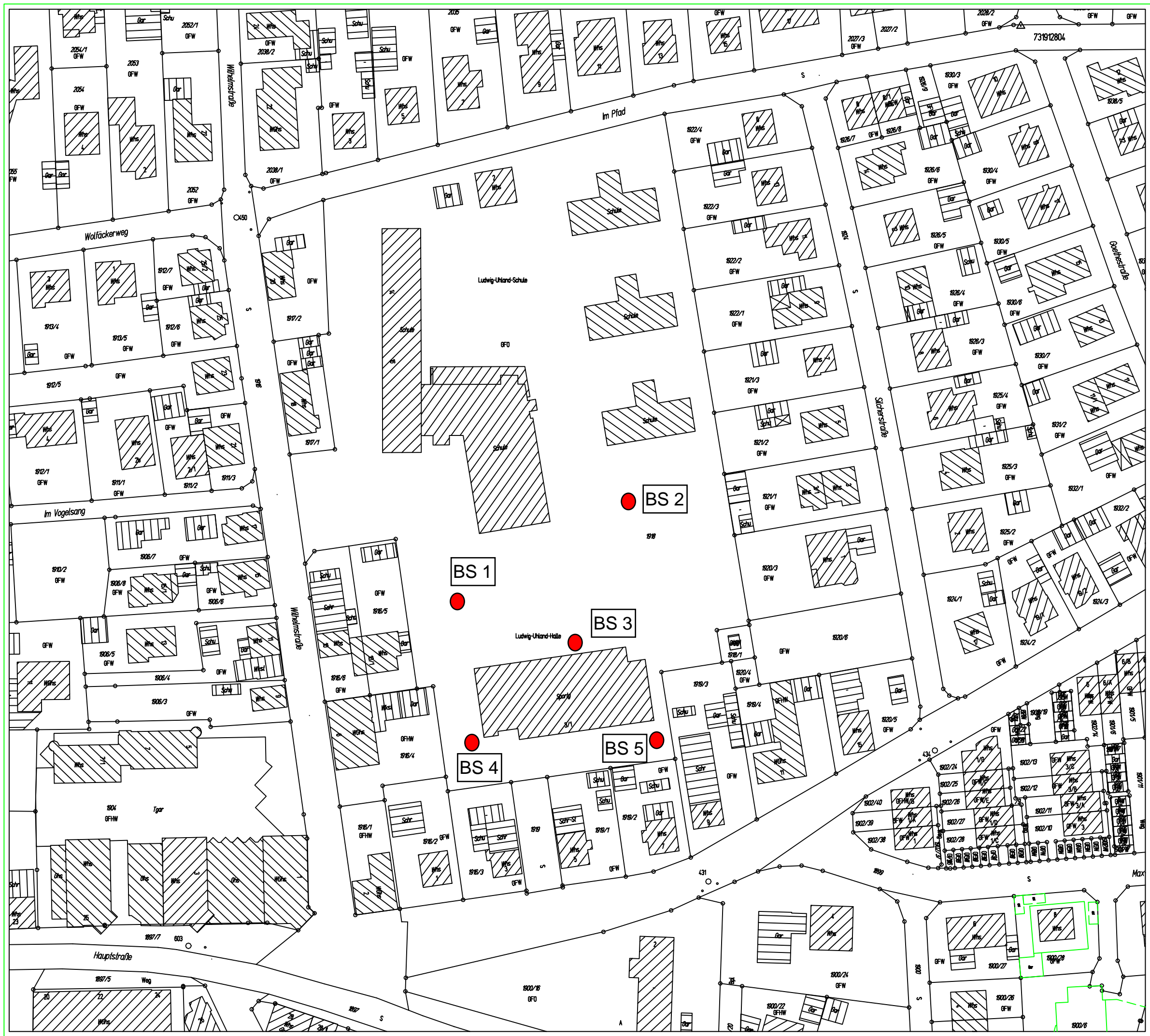
- ALK-Gebäude
- ALK-Grenzlinie
- ALK-Grenzpunkt

Untersuchungsbericht Nr. 120709
Anlage 2: Lageplan
Lage der Bohrpunkte BS 1 - BS 5

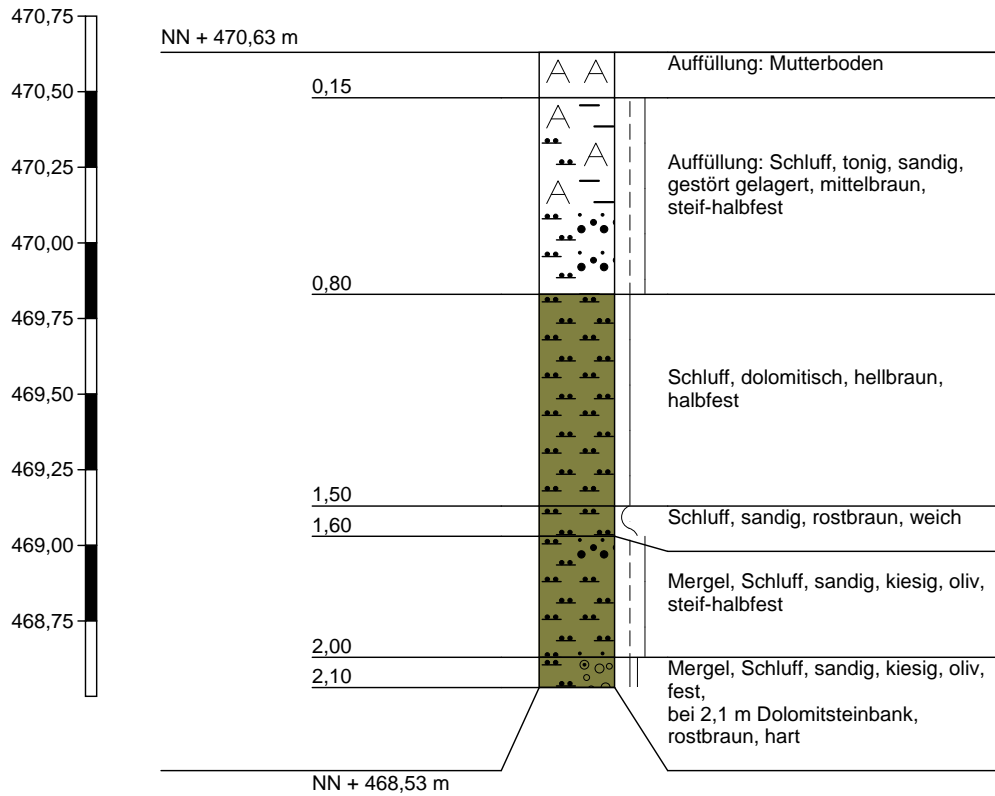


NORD Maßstab 1:1000

Gärtringen, 30.07.2012



BS 1



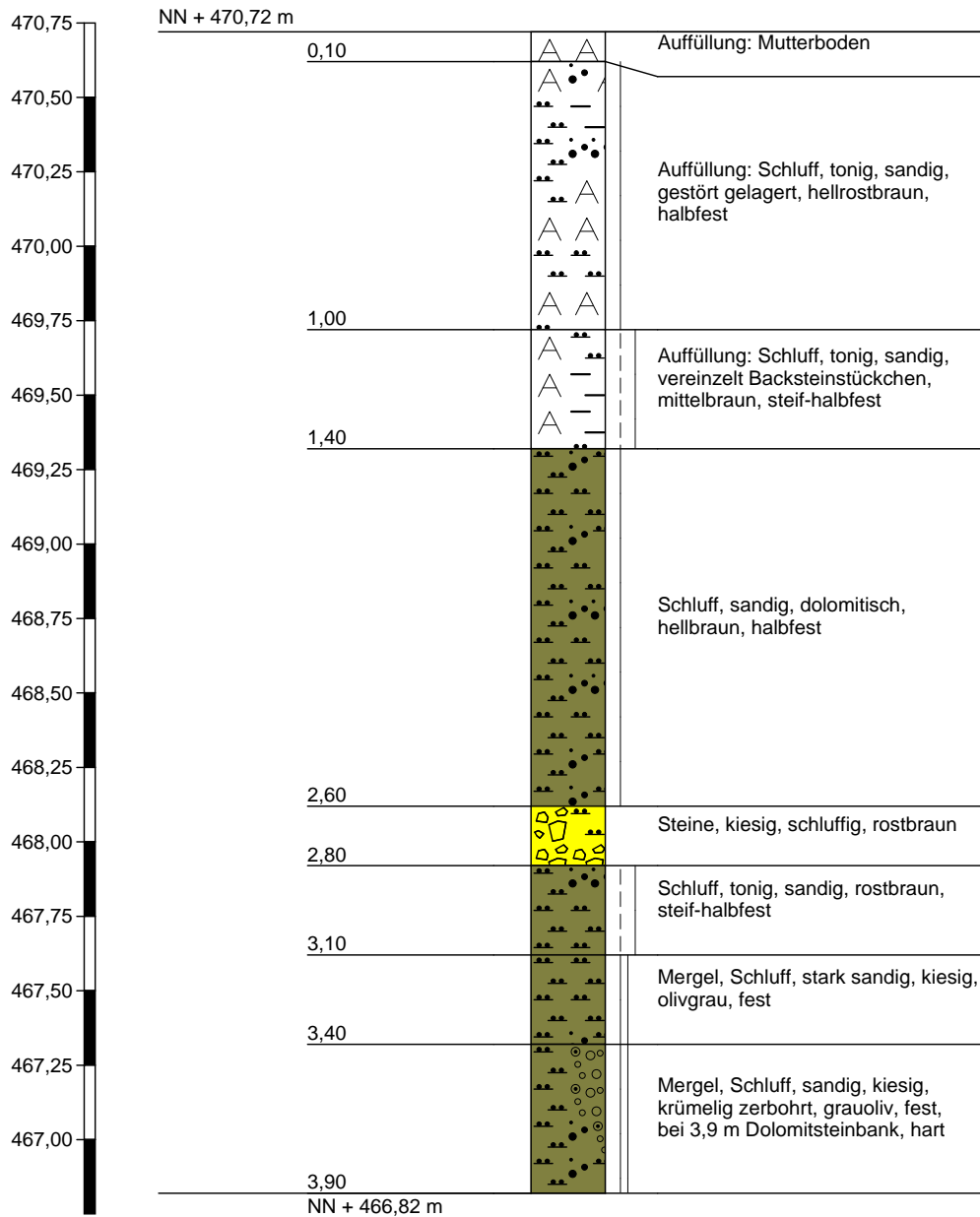
Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil
0,0-0,8 m: Auffüllung
0,8-2,1 m: Lettenkeuper

Lage:
Nordwestecke

BS 2



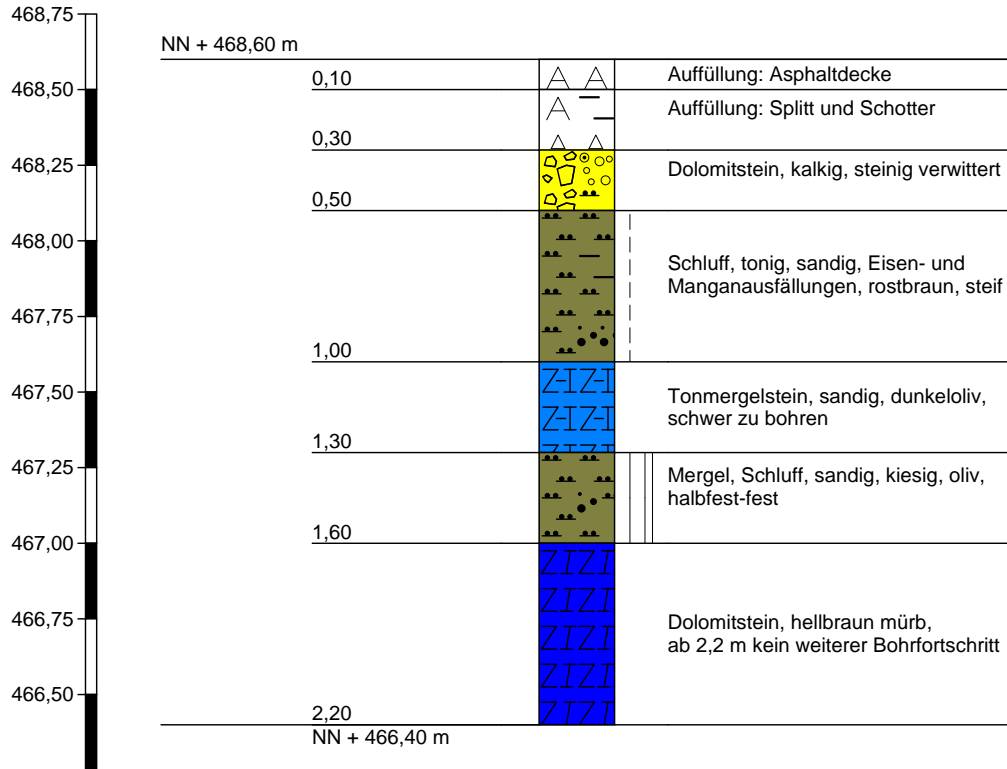
Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil
0,0-1,4 m: Auffüllung
1,4-3,9 m: Lettenkeuper

Lage:
Nordrand Mitte Tartanplatz

BS 3a



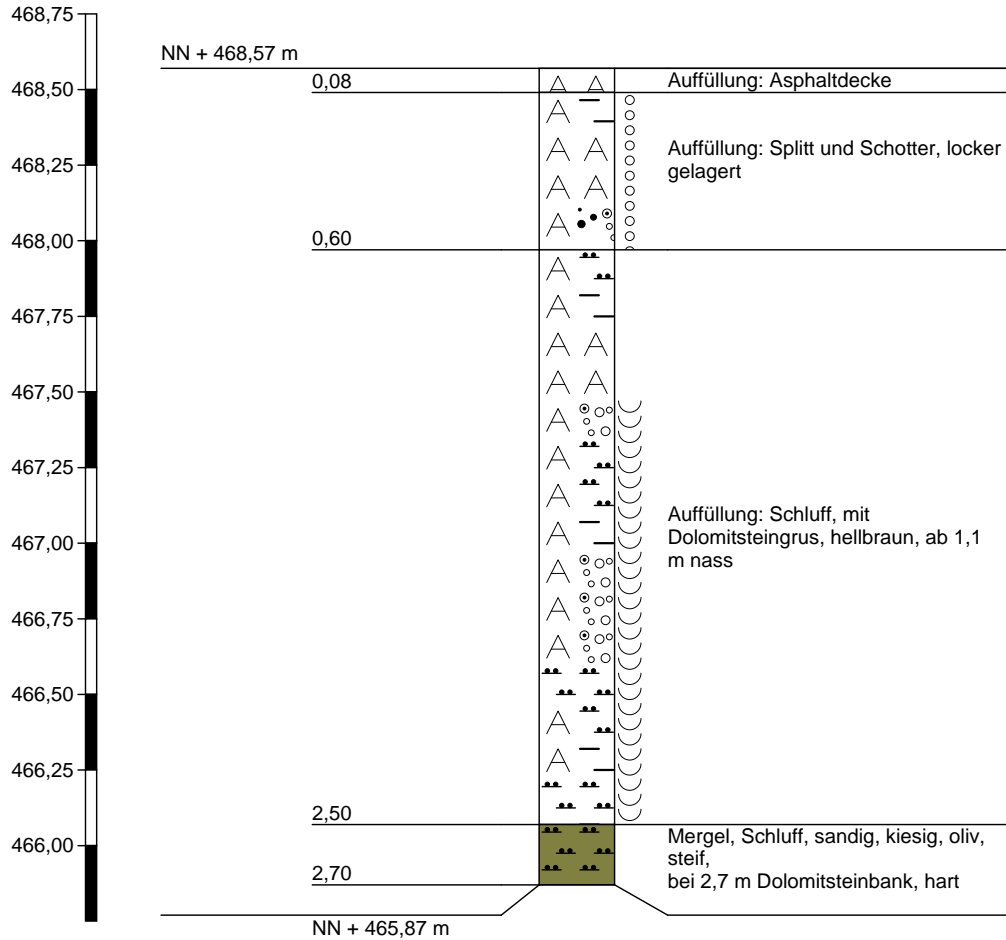
Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil
0,0-0,3 m: Auffüllung
0,3-2,2 m: Lettenkeuper

Lage:
Nordseite Mitte bestehende Halle, Nordseite Umfahrt

BS 3b



Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil

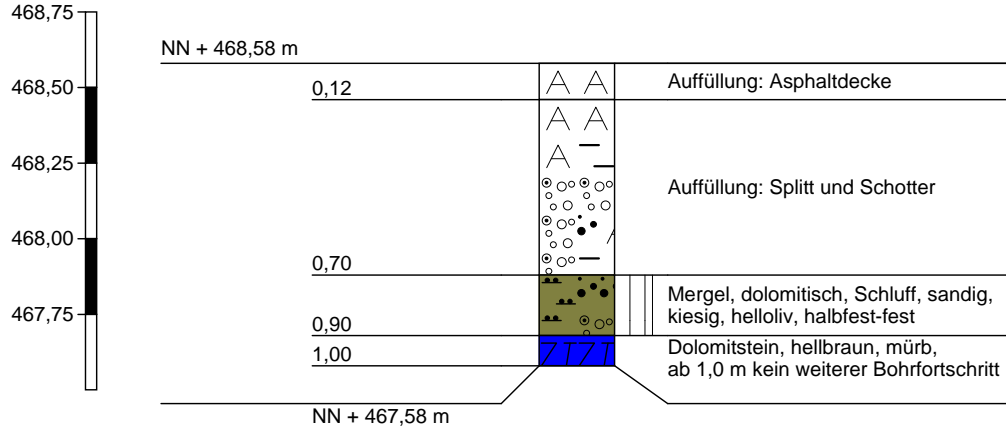
0,0-2,5 m: Auffüllung, Arbeitsraumverfüllung

2,5-2,7 m: Lettenkeuper

Lage:

Nordseite Mitte bestehende Halle, Arbeitsraum

BS 4



Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil

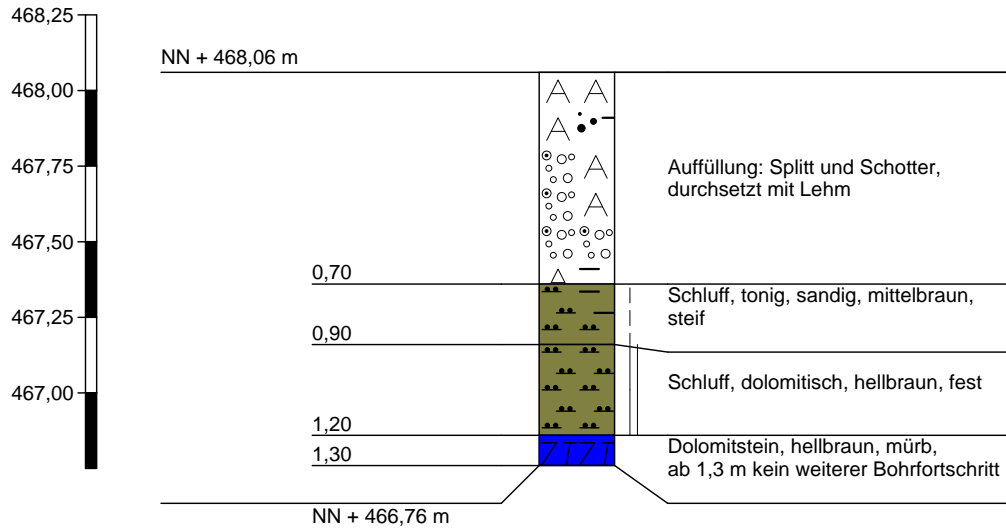
0,0-0,7 m: Auffüllung

0,7-1,0 m: Lettenkeuper

Lage:

Südwestecke bestehende Halle

BS 5



Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen

Kurzprofil

0,0-0,7 m: Auffüllung

0,7-1,3 m: Lettenkeuper

Lage:

Südostecke bestehende Halle



Bodenmechanische Kennwerte

Auffüllung: Schluff, tonig, sandig, steif - halbfest

Wichte	γ	= 19	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	= 27	°
Kohäsion	c	= 3	kN/m ²
Steifeziffer	Es	= 8	MN/m ²

Lettenkeuper: Schluff, tonig, sandig, steif bis halbfest

Wichte	γ	= 20	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	= 27	°
Kohäsion	c	= 3	kN/m ²
Steifeziffer	Es	= 10	MN/m ²

Lettenkeuper, Mergel halbfest bis fest

Wichte	γ	= 21	kN/m ³
Wichte u. Auftrieb	γ_b	= 11	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	= 27	°
Kohäsion	c	= 5	kN/m ²
Steifeziffer	Es	= 15	MN/m ²

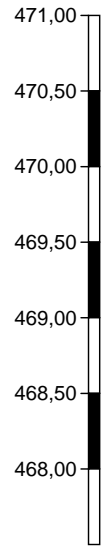
Lettenkeuper, Dolomitstein, mürb

Wichte	γ	= 22	kN/m ³
Wichte u. Auftrieb	γ_b	= 12	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	= 35	°
Kohäsion	c	= 0	kN/m ²
Steifeziffer	Es	= 20	MN/m ²

Lettenkeuper: Dolomitstein, hart

Wichte	γ	= 26	kN/m ³
Wichte u. Auftrieb	γ_b	= 16	kN/m ³
Ersatzreibungswinkel	φ	= 45	°
Kohäsion	c	= 0	kN/m ²
Steifeziffer	Es	= 25	MN/m ²

BS 1



NN + 470,63 m



NN + 468,53 m



Auffüllung

Lettenkeuper

BS 4

NN + 468,58 m

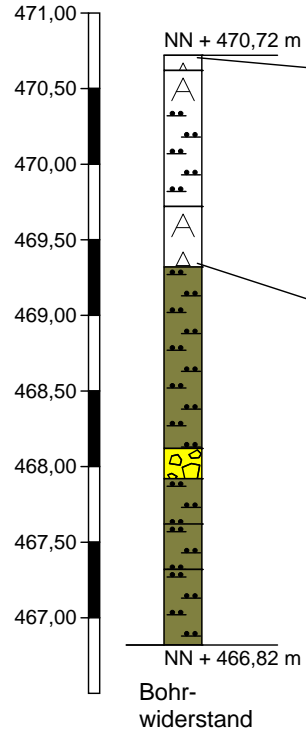


NN + 467,58 m



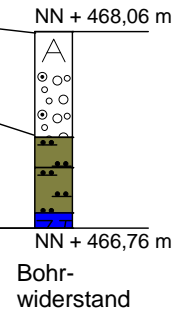
Bohr-
widerstand

BS 2

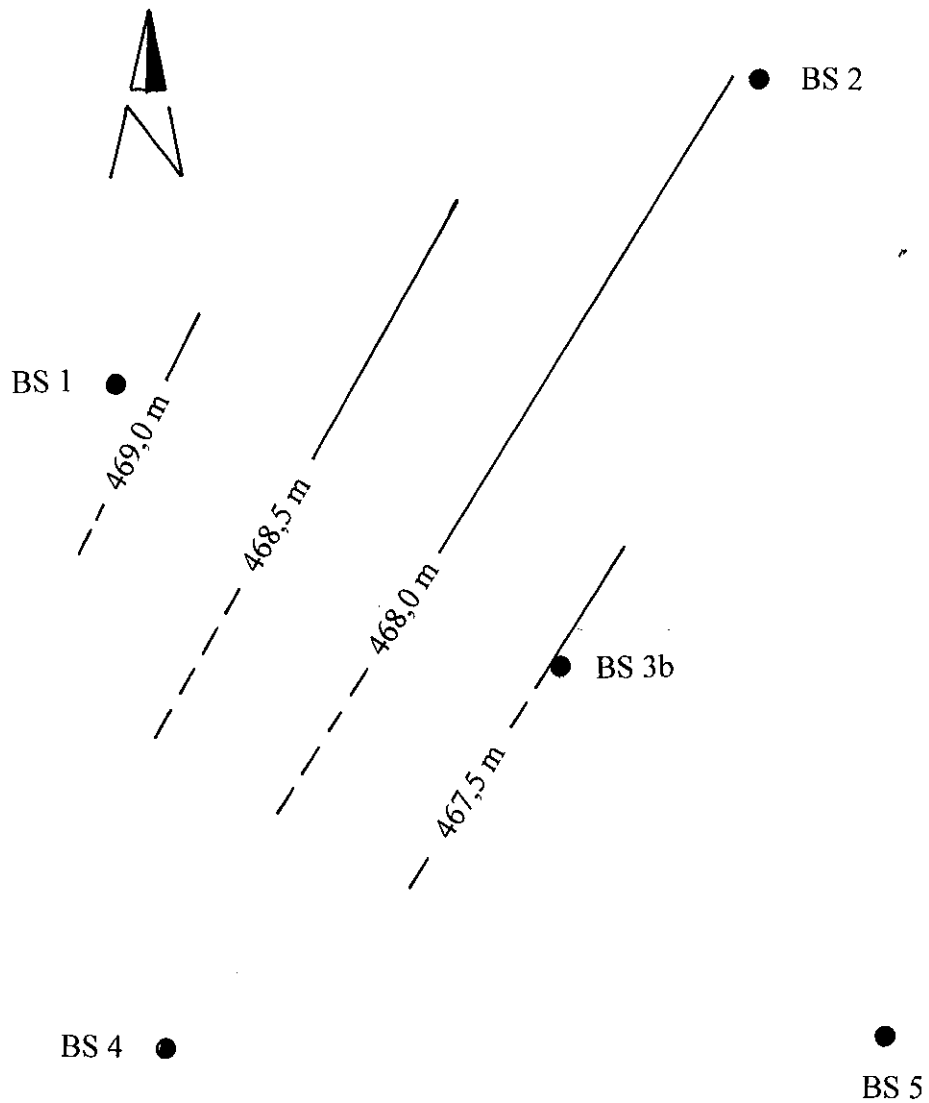


Auffüllung

BS 5



Lettenkeuper



Untersuchungsbericht Nr. 120709, Anlage 6

Gleichenplan des zeitweise zu erwartenden Schichtwassers,
ermittelt anhand der Konsistenzverhältnisse, Verfärbungen (BS 1, BS 2)
und Vernässungen (BS 3b)

Maßstab 1: 500