

Stadtbetriebe Siegburg AöR

BV Goethestraße
Siegburg
Flurstücke 5139, 7177 und 7180

Baugrundgutachten

1. Bericht

Projekt - Nr. 2140142BG_G02
Bonn, den 20.04.2015
Dipl.-Geol. Stefan Gelautz

Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag und Unterlagen	3
1.1 Auftrag	3
1.2 Unterlagen	3
2. Durchgeführte Untersuchungen	3
3. Untersuchungsergebnisse	4
3.1 Topographie, Geologie und Erdbeben	4
3.2 Hydrogeologie	5
3.3 Schichtbeschreibung	6
4. Gründung	10
4.1 Situation, allgemeine Gründungsangaben und Gründungsempfehlungen	10
4.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude	10
4.1.2 Unterkellerte Gebäude	11
4.2 Gründung nicht unterkellerten Gebäuden im Niveau der Kellerverfüllung / über Bodenaustausch, Wichte unter Auftrieb (LF 1=BS-P n. DIN 1054: 2010)	12
4.3 Gründung unterkellerten Gebäuden über Bodenaustausch im Niveau der Terrassenablagerungen und Tertiär, Wichte unter Auftrieb (LF 1=BS-P n. DIN 1054: 2010)	13
4.4 Allgemeine Angaben zur Gründung und Aushubssituation	14
5. Bauausführung	15
5.1 Aushub / Planum	15
5.2 Wiederverfüllung / Arbeitsraumverfüllung	16
5.3 Herstellung Bodenaustausch / Bodenaufbau	16
5.4 Temporäre Baugruben Böschungen	17
5.5 Wasserhaltung während der Bauzeit	18
5.6 Hinweise zu Abdichtung/Drainage	19
6. Bewertung Bodenaushub	20
7. Schlussbemerkung / Maßnahmen	20

Anlagen: 1 Lageplan
 2 Bohrprofile
 3 Labor

1. Auftrag und Unterlagen

1.1 Auftrag

Am 07.04.2015 erteilten Stadtbetriebe Siegburg AöR dem Ingenieurbüro Kühn Geoconsulting GmbH den Auftrag, für die o.g. Baumaßnahme eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Zur Ausführung wurden uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung gestellt:

[U 1] Vermessungsbüro Dietmar Biesterfeld:

Lageplan Bebauungsgrundlage ehemalige belgische Schule, Zeichn.-Nr.: 2836-B-2014, Maßstab 1:200, vom 13.10.2014.

[U 2] Ingenieurbüro Brenner GmbH:

Bebauungsplan 10/9, „Belgische Schule“ Goethestraße / Schillerstraße, Planbezeichnung: LP E 2, Maßstab 1:250, vom 18.02.2015.

[U 3] unbekannt:

Grundrisse, Schnitte und Ansichtszeichnungen, „Belgische Schule“ Goethestraße / Schillerstraße, Planbezeichnung: keine, Maßstab k.a., Stand: unbekannt

2. Durchgeführte Untersuchungen

Nach Abstimmung mit dem AG wurden zwischen dem 14.04. und 16.04.2015 im Bereich des geplanten Baugrundstückes in den Bereichen der geplanten Gebäude insgesamt 14 Rammkernsondierungen ($\varnothing$ 36 / 22 mm) mit Tiefen zw. 7,00 m und 7,20 m mit einer durchgehenden Probengewinnung durchgeführt.

Die Bohr- und Rammansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war dabei ein Kanaldeckel auf der Goethestraße, dessen Höhe auf der Planunterlage [U 1] mit 70,89 m ü. NHN angegeben wurde.

Alle Maße und Höhen sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. An 12 der aus den Bohrungen entnommenen Proben wurden die Wassergehalte (n. DIN 18 121) und an einer Probe die Fließ- und Ausrollgrenze (n. DIN 18 122) bestimmt.

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen 1 (Lageplan), 2 (Bohrprofile) und 3 (Labor) dargestellt.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Topographie, Geologie und Erdbeben

3.1.1 Topographie

Das untersuchte Grundstück befindet sich nördlich des Ortszentrums von Siegburg. Die Entfernung zur Sieg beträgt etwa 1,9 km. Die untersuchten Flurstücke befinden sich zwischen der Goethestraße, der Schiller- und Rilkestraße sowie der Straße „Am Brungshof“.

Das ehemalige, H-förmige Schulgebäude wurde nach Angaben des AG's bereits inklusive Keller und Fundamentierung abgebrochen und die verbleibende Kellergrube mit RCL-Material lagenweise verdichtet verfüllt. Dies wurde in Teilbereichen erbohrt. Nach Rücksprache mit dem AG, werden die RCL Verfüllungen wieder fachgerecht entfernt und durch Kiessandmaterial lagenweise, verdichtet, ausgetauscht.

Die Geländehöhen liegen im untersuchten Bereich zwischen etwa 71,25 (B 6) und 72,27 m (B 2) ü. NHN (im Mittel: 71,79 m ü. NHN).

3.1.2 Geologie

Nach Auswertung der geologischen Karte 1:25 000, Blatt 5209 Lohmar stehen im Untergrund unterdevonische Schichten der Unteren Siegener Schichten mit Tonsteinen und Grauwacken an. Diese werden von tertiären Ablagerungen aus Tonen, Sanden und Schluffen überlagert.

Aufgrund von ehemaligen Seitenarmen der Sieg, sind im Bereich des Bauvorhabens Talablagerungen (verlehnte Sande und Kiese, Schluffe, z.T. humose Anteile) bzw. verlehnte Mittelterrassenkiessande über den tertiären Ablagerungen vorhanden.

Aufgrund der vorhandenen und ehemaligen Bebauung / Nutzung, liegen im o.g. Bereich durchgehend aufgefüllte Böden vor.

3.1.3 Erdbeben

Im südlichen und westlichen Teil der Niederrheinischen Bucht sind Flachbeben (Herdtiefe 7 bis 8 km Tiefe) verbreitet. Nach Darstellung der Karte zur DIN 4149 (Bauten in deutschen Erdbebengebieten, Ausgabe 31.03.2005), Blatt Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:350000 (Ausgabe 06.2006) liegt die Gemarkung Siegburg in der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse T. Weiterhin ist aufgrund der o.g. Untergrundverhältnisse unter Berücksichtigung der DIN 4149, Abs. 5.2.3 (1) die Baugrundklassen C (gemischtkörnige Lockergesteine in

mitteldichter Lagerung und mind. steife bindige Böden – Mittelterrasse/Talablagerungen) anzusetzen. Erst mit zunehmender Tiefe kann die Baugrundklasse B (gemischtkörnige Lockergesteine in dichter Lagerung und mind. halbfeste bindige Böden, Tertiär) angesetzt werden. Die Angaben sind zur Vorbemessung und sind durch den Statiker zu kontrollieren.

Für die Auffüllungen kann keine Baugrundklasse angegeben werden, da sie sich der Bewertung der DIN aufgrund von Zusammensetzung und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz entziehen.

3.2 Hydrogeologie

3.2.1 Gemessene Wasserstände

Im Rahmen der Geländeuntersuchungen wurden in den Rammkernsondierungen Bohrendtiefen zwischen 7,00 m (B 9-10) und 7,20 m (B 1-8 und B 11-14) unter Bohransatzpunkt bzw. zwischen etwa 69,18 m (B 7) und 71,07 m (B 10) bezogen auf m ü. NHN erreicht.

Hierbei wurden in den Sondierungen Wasserstände zwischen 1,11 m (B 10) und 2,55 m (B 1) unter GOK bzw. bezogen auf NHN zwischen 69,18 (B 7) und 71,07 (B 10) m ü. NN gemessen.

3.2.2 Recherchierte Grundwasserstände

Auf der hydrologischen Karte 1:25.000 (Blatt 5109 Lohmar) ist für den Untersuchungsbereich kein Grundwasserstand verzeichnet. Dies gilt auch für die Grundwassergleichenkarten 1:50 000, Blatt 5108 Köln-Porz.

In einem Umkreis von mehr als 1,5 km, liegen für diesen Bereich keine auswertbaren Grundwassermessstellen vor.

3.2.3 Bewertung

Die Grundwassersituation im Bereich des Grundstücks wird nicht, wie z.B. in Rheinnähe, unmittelbar durch den Wasserspiegelgang eines Vorfluters beeinflusst. Das Grundwasser fließt aus den Hängen zur Wahner Heide und des Bergischen Landes in Richtung der Talau der Sieg (Vorfluter) ab.

Der Grundwasserleiter wird durch die relativ gut durchlässigen Mittelterrassenablagerungen gebildet. Als Grundwasserstauer fungieren der relativ undurchlässige Tertiärton bzw. die bindigen Bereiche im Tertiär, auf denen dann das Wasser sich aufstaut. Die im Bereich des Bauvorhabens vorhandene Wassersituation ist eine Kombination aus zum Teil hoch anstehenden Grundwässern,

Schichten-, Stau und Sickerwässern, welche sich in weniger durchlässigen Böden aufstauen. Insbesondere in den verfüllten Gruben bilden sich, abhängig von der Niederschlagsituation Stauwasserspiegel aus.

Im Stadtgebiet von Siegburg fehlen langfristige Grundwasserbeobachtungen, so dass hier ein Bemessungswasserstand nur näherungsweise festgelegt werden kann. Aufgrund der hydrogeologischen Situation und unter Berücksichtigung anthropogener Einflüsse empfehlen wir als höchsten Bemessungswasserstand einen Grundwasserstand anzusetzen, der ca. 0,25 m unter der jeweiligen vorhandenen GOK liegt.

Aus den anzusetzenden Grundwasserständen, ist eine Beeinflussung der geplanten Gebäude durch das Grundwasser gegeben.

Unabhängig von den o.g. Wasserständen, muss grundsätzlich innerhalb der Auffüllung sowie in den bindigen Bereichen der Ablagerungen in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen mit dem temporären Auftreten von Stau-/Schichtwasser gerechnet werden.

3.3 Schichtbeschreibung

3.3.1 Auffüllungen

In allen Sondierungen wurde aufgefülltes Material in Dicken zwischen 0,20 m (B 11) und 3,10 m (B 4) unter Bohransatzpunkt erbohrt. Die Auffüllung muss in zwei unterschiedliche Bereiche eingeteilt werden. Im Bereich des alten Gebäudes wurden vor der Untersuchung die alten Keller und Bodenplatten entfernt und durch RCL-Material (B 4 – 5; B 9-10) lagenweise wieder verfüllt.

In den umliegenden Bereichen (B 1-3; B 6-8; B 11-14) wurden aufgefüllte Böden in unterschiedlichen Qualitäten, in Dicken zwischen 0,20 m (B 11) und 2,50 m (B 14), erbohrt.

Bei der Auffüllung außerhalb des ehemaligen Gebäudekomplexes handelt es sich um schwach schluffige bis schluffige, kiesige, tw. humose Sande bzw. sandige Kiese und um schwach kiesige, sandige bis stark sandige, z.T. tonige Schluffe mit Anteilen an Ziegelbruchstücken, Bauschutt, Aschenresten und Holzresten.

Im Bereich der Sondierung B 11 wurde umgelagerter, humoser Oberboden in einer Dicke von 0,20 m erbohrt.

Nach den Geländeuntersuchungen weist die rollige Auffüllung eine überwiegend locker bis

mitteldichte, in Teilbereichen (z.B. verfüllte Gruben) auch mitteldichte bis dichte Lagerung auf. Die bindige Auffüllung weist eine überwiegend steife, in Teilbereichen auch steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Bodenkennwerte Auffüllung (nicht bindig)

Raumgewicht (erdfeucht)	17,0	-	18,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	9,0	-	10,0	kN/m ³
Kohäsion	2,5	-	0,0	kN/m ²
Reibungswinkel	32,5	-	35,0	°
Steifeziffer	5,0	-	20,0	MN/m ²

Bodenkennwerte Auffüllung (bindig)

Raumgewicht (erdfeucht)	19,0	-	20,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	9,0	-	10,0	kN/m ³
Kohäsion	7,5	-	5,0	kN/m ²
Reibungswinkel		27,5		°
Steifeziffer	7,5	-	10,0	MN/m ²

3.3.2 Terrassenablagerungen

Die Terrassenablagerungen wurden in den Sondierungen B 3, B 6 – 8 und B 11 - 14 erbohrt. Sie reichen zwischen 2,40 m (B 3) und 4,40 m (B 14) unter Gelände und sind zwischen 0,20 m (B 8) und 2,90 m (B 11) dick. In den restlichen Sondierungen wurden die Ablagerungen nicht erbohrt. Sie sind hier durch die o.g. Auffüllungen bzw. durch weiter hinauf reichende tertiäre Ablagerungen ersetzt.

Die ehemaligen Ablagerungen alter Bachläufe und der Sieg, werden durch eine starke Wechsellaagerung aus Kiessanden, zum Teil schlufffreien bis schwach schluffigen, feinkiesigen Sanden und sandigen Schluffen (B 11 – 14) gebildet. Ein einheitlicher Sand- bzw. Schluffhorizont ist nicht aushaltbar, so dass hier unterschiedlichen Bodenqualitäten in unterschiedlichen Dicken auftreten.

Es muss mit größeren Blöcken (Bohr-/Rammbhindernisse) sowie Verkittungen innerhalb der Terrassenablagerungen gerechnet werden.

Insgesamt weisen die nicht bindigen Terrassenablagerungen nach den Geländeuntersuchungen eine überwiegend mitteldichte, in Teilabschnitten auch lockere bis mitteldichte Lagerung auf. Die bindigen Abschnitte weisen eine überwiegend steife, in Teilabschnitten auch weiche bis steife Konsistenz auf.

Bodenkennwerte Sande und Kiessande:

Raumgewicht (erdfeucht)	19,0	-	20,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	11,0	-	12,0	kN/m ³
Kohäsion	2,5	-	0,0	kN/m ²
Reibungswinkel	30,0	-	35,0	°
Steifeziffer	20,0	-	50,0	MN/m ²

Bodenkennwerte Lehmlagen

Raumgewicht (erdfeucht)	20,0	-	21,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	10,0	-	11,0	kN/m ³
Kohäsion	7,5	-	5,0	kN/m ²
Reibungswinkel	27,5			°
Steifeziffer	10,0	-	15,0	MN/m ²

3.3.3 Tertiär

Die Oberkante des Tertiär beginnt in den Bohrungen zwischen 1,30 m (B 1) und 4,40 m (B 14) unter Gelände und bezogen auf NN zwischen 66,95 m ü. NN (B 6) und 70,79 m ü. NN (B 1). Die tertiären Ablagerungen wurden nicht durchteuft.

Es handelt sich bei den erbohrten Schichten um überwiegend schluffige Tone und um sandige, tonige Schluffe, die in Wechsellagerung mit Fein- Mittelsanden auftreten (B 11 – 12). Es sind auch reine Feinsandlagen vorhanden.

An einer Probe wurde die Fließgrenze mit 56,9 % sowie einer Ausrollgrenze mit 23,2 % ermittelt. Nach der DIN 18 196 handelt es sich um einen ausgeprägt plastischen Ton (TA). An den aus den bindigen Böden entnommenen Proben wurden Wassergehalte zwischen 18,6 % und 29,0 % ermittelt. Nach den Gelände- und Laboruntersuchungen besitzen die Tone bzw. bindigen Böden damit eine überwiegend steife, in Teilabschnitten auch steife bis halbfeste Konsistenz. Dort, wo wassererfüllte sandige Schluffe anstehen, sind auch weiche bis steife Konsistenzen möglich, sobald der Boden durch Anschnitt entspannt und / oder dynamischer Belastung gestört wird. Die Tertiärsande besitzen eine überwiegend mitteldichte Lagerung.

Gemäß der geologischen Karte 1:25.000, Blatt 5109 Lohmar, wird das Tertiär als Wechsellagerung aus Schluffen, Sanden und Tonen gebildet, die Braunkohlelagen enthalten können.

Bodenkennwerte tertiäre Tone und Schluffe

Raumgewicht (erdfeucht)	20,0	-	21,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	10,0	-	11,0	kN/m ³
Kohäsion	20,0	-	7,5	kN/m ²
Reibungswinkel	22,5	-	27,5	°
Steifeziffer	10,0	-	40,0	MN/m ²

Bodenkennwerte Feinsande:

Raumgewicht (erdfeucht)	18,0	-	19,0	kN/m ³
(unter Auftrieb)	10,0	-	11,0	kN/m ³
Kohäsion*	2,5	-	0,0	kN/m ²
Reibungswinkel*	30,0	-	32,5	°
Steifeziffer	30,0	-	40,0	MN/m ²

3.3.4 Charakteristische Bodenkenwerte

Die nachfolgenden, aufgeführten charakteristische Bodenkenwerte (Tab 1.) können zur Bemessung angesetzt werden. In Tabelle 2 sind den o.g. Bodenschichten die Bodenklassen gemäß DIN 18 196/18 300/18 301 sowie in Tabelle 3 die Verdichtbarkeits- und Frostschutzklassen gem. ZTVA StB 1997/2006 bzw. ZTV E-StB 2009 zugeordnet.

Tab. 1: Charakteristische Baugrundkenwerte

	Wichte (erdfeucht) [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) [kN/m ³]	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel [°]	Steifemodul [MN/m ²]
Auffüllung					
Nicht bindige Auffüllung	17,50	9,50	1,25	33,75	12,50
Bindige Auffüllung	19,50	9,50	6,25	27,50	8,75
Mittelterrasse					
Sande und Kiessande	19,50	11,50	1,25	32,50	35,00
Lehmlagen	20,50	10,50	6,25	27,50	12,50
Tertiär					
Tone und Schluffe	20,00	10,50	13,75	25,00	20,00
Feinsande	18,50	10,50	1,25	31,25	35,00

Tab. 2: Bodenklassen (n. DIN 18 300)

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18 300	Bodenklassen nach DIN 18 196	Bohrbarkeits- / Zusatzklassen nach DIN 18 301
Auffüllung	1 (humose Böden / humose Anteile)* ³ 3 (nicht bindige Auffüllungen) 4 (bindige Auffüllungen)* ¹ 5 – 7 (Kies-/Steinlagen – in Abhängigkeit von Anteil und Größe der Steine / Blöcke)	GE, GU- GU*, GW/GI/SW/SI SE, SU – SU* UL,UM,TL,TM OH, OU	BN 1 – 2 BB 2 – 3 BS 1 - 4
Mittelterrasse	3 (Sande und Kiessande) 4 (bindige Abschnitte/Lehmlagen)* ¹ ggf. 5 – 7 (Verkittungen, Stein-/Blocklagen, Findlinge-in Abhängigkeit von Meng und Steingröße)	SU,SU*, SE GE, GW, GU-GU* UL,UM ggf. TL/TM	BB 2 – 4 BN 1 – 2 BS 1 - 4
Tertiär	3 (Sande) 4 (Schluffe)* ¹ 5 (Tone) ggf. 6 (Schluffe und Tone in fester Konsistenz)	SE UL,UM, UA TL,TM,TA	BN 1 – 2 BB 2 – 4

*¹Übergang in Bodenklasse 2 bei Durchnässung bzw. Wasserzutritt

*²Der Abbruch von Oberflächenbefestigungen, Fundamenten etc. ist durch das Klassifizierungsschema der DIN 18 300 nicht erfasst. Er ist getrennt abzurechnen.

*³Die Eignung des Bodens zur Neuanlage von Begrünungen kann nach DIN 18 915 geprüft werden.

Tab. 3: Bodenklassen nach ZTVE-StB – ZTV A StB

Bodenart	Frostschutzklassen n. ZTV E-StB 2009	Verdichtbarkeitsklassen n. ZTVA-StB 1997 / 2006
Auffüllungen	F 1 – F 3	V 1 – V 3
Mittelterrasse	F 1 – F 3	V 1 – V 3
Tertiär	F 2 – F 3	V2 – V3

4. Gründung

4.1 Situation, allgemeine Gründungsangaben und Gründungsempfehlungen

Zurzeit liegt der KÜHN Geoconsulting GmbH ein Bebauungsplan vor, auf dem 10 mögliche Gebäudeflächen (Einfamilienhäuser) dargestellt sind. Aufgrund dieser Darstellung werden im Folgenden unterschiedliche Gründungssituationen betrachtet. Gemäß [U 2] betragen die Abmessungen für die geplanten Einfamilienhäuser rund 11,00 m * ca. 10,00 m.

Auf dem Grundstück wurde zuvor die alte belgische Schule abgebrochen und die Keller und Bodenplatten entfernt. Die Bereiche wurden mit RCL-Material lagenweise verfüllt. Nach Auskunft des AG, werden die RCL-Verfüllungen wieder ausgekoffert und durch einen gut abgestuften und gut verdichtungsfähigen Kiessand ausgetauscht. Diese Maßnahme wurde bereits durchgeführt und die Verdichtung kontrolliert. Ob sich auf dem Grundstück noch weitere Reste unterkellelter Gebäude sowie alte Abwasserleitungen bzw. Leitungslagen befinden, die noch abgebrochen werden müssen, ist derzeit nicht bekannt.

Da die geplanten OKF Erdgeschosshöhen abschließend noch nicht vorliegen, wurde diese mit der Durchschnittsgeländehöhe von 71,79 m ü. NN angenommen.

4.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude

Bei einer Gründung im Bereich nicht unterkellerten Bauteile, wie z.B. Garagen und Gebäude ohne Keller, muss generell die Zone der jahreszeitlich durch Frost oder Austrocknung bedingten Volumenänderungen von mindestens 0,80 m Tiefe durchgründet werden. Maßgebend für die Frostsicherheit ist die Geländehöhe im Endzustand.

Ausgehend von der o.g. angenommenen Gründungssituation, befinden sich die geplanten Gründungssohlen der Fundamente in den nicht unterkellerten Gebäudeabschnitten im Niveau der Auffüllungen und der Verfüllung der Kellergruben der ehemaligen Schule. Die Auffüllungen reichen hier noch zwischen 0,20 m (B1) und 3,00 m (B 4) unter die Gründungssohle. Im Bereich der Sondierung B 11 werden bereits die Böden der Terrassenablagerungen erreicht, die hier aus einer

Wechselagerung aus schwach kiesigen Sanden und zum Teil humosen Schluffen bestehen. Aufgrund der Inhomogenität der unterschiedlichen Böden in den Gründungssohlen, liegt ein stark ungleichmäßiges Trag- und Setzungsverhalten vor.

Die Auffüllungen weisen außerhalb der verfüllten Gruben eine nicht ausreichende Tragfähigkeit auf, so dass in den Bereichen, in denen eine Lastabtragung stattfindet, mit erhöhten Setzungen zu rechnen ist. Gründungen auf den verdichteten, verfüllten Gruben ($\geq 2,0$ m Dicke) finden hingegen gut tragfähige Böden vor, der nur sehr geringe Setzungen unter Last ausbildet. Der Übergang zu den beiden Böden ist relativ scharf, so dass benachbarte Einzel- oder Streifenfundamente auf kurzer Distanz relativ große Setzungsunterschiede aufnehmen müssen.

Zur Herstellung eines ausgeglichenen Trag- / Setzungsverhaltens sind zur Gründungsvorbereitung folgende Maßnahmen zu treffen: In Bereichen der allgemeinen Geländeauffüllung sind mind. 50 cm Bodenaustausch auf einem Kombinationsgeogitter / -textil (z.B. Tensar SS30 / SS40 oder vergleichbar) einzubauen. Die Aushubsohle ist vom Gutachter zu überprüfen und abzunehmen. Zeigen sich Bereiche geringer Tragfähigkeiten, sind zusätzliche Austauschmaßnahmen, z.B. mit Grobkrotzen, o.ä. erforderlich. Weiterhin ist zur Vermeidung eines scharfen Sprungs der Tragfähigkeit in der Fundamentsohle der Übergang zwischen verfüllten Gruben und dem „Normalplanum“ unter 30° , ab UK verfüllter Keller, mit verdichtetem Kiessandmaterial herzustellen.

In jedem Fall muss bei vorliegender Planung der Übergang verfüllter Kellergruben und Geländeauffüllung auch oberflächlich im Gelände eingemessen werden, damit die oben beschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden können.

4.1.2 Unterkellerte Gebäude

Für mögliche Unterkellerungen, wurde die Unterkante der geplanten Fundamente mit ca. -3,50 m zur o.g. angenommenen EFH mit etwa 68,29 m ü. NN angenommen.

Ausgehend von der o.g. Gründungtiefe, befinden sich die Gründungssohlen in Teilabschnitten noch im Niveau der Verfüllung der Kellergruben (B 4 – B 5: zw. 0,10 m – 0,40 m), im Niveau der Terrassenablagerungen B 6 – 7 und B 12 – 14 (Sande und Schluffe) und im Niveau der tertiären Ablagerungen B 1 – 3 und B 8 – 11 (Sande, Schluffe Tone).

Wie oben beschrieben, befinden sich die Gründungssohlen in unterschiedlichen Böden mit überwiegend mittleren Tragfähigkeiten. Treten in der Gründungssohle Sande an, in denen sich kein Wasser austritt und die eine ausreichende Dicke von mind. 0,50 m aufweisen, sowie mind. steife

Tone vorhanden sind, dann kann hier in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter ggf. auf einen Bodenaustausch verzichtet werden, ggf. reduziert werden. Dort, wo aufgeweichte Böden (Schluffe mit weicher – steifer Konsistenz, z.B. B 11) vorhanden sind, sind diese durch einen Bodenaustausch in Abstimmung mit dem Gutachter in einer Dicke von mind. 0,50 m auszutauschen (siehe Kapitel 5.3). Zur Eingrenzung und weiteren Beurteilung, sind in jedem Fall bei endgültiger Gebäudeplanung weitere Untersuchungen Gebäude bezogen durchzuführen.

Aufgrund der ermittelten Grundwasserstände, wurde bei der Festlegung der aufnehmbaren Sohldrücke die Wichte unter Auftrieb berücksichtigt.

4.2 Gründung nicht unterkellelter Gebäude im Niveau der Kellerverfüllung / über Bodenaustausch, Wichte unter Auftrieb (LF 1=BS-P n. DIN 1054: 2010)

Bei einer Gründung im o.g. Niveau können die nachfolgend aufgeführten aufnehmbaren Sohldrücke angesetzt werden. Die aufnehmbaren Sohldrücke wurden mit einer Teilsicherheit $\gamma_{Gr} = 1,4$ für den Grenzzustand GZ 1 B = GEO II (Bemessungswert des Widerstandes) berechnet und in Tabelle 4 zusammengestellt. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Grundlage für die Berechnungen sind die charakteristischen Baugrundkennwerte gem. Tabelle 1 (Abs. 3.3.4). Für die Berechnung wird von ausreichend biegesteifen Streifenfundamenten ausgegangen, so dass die Setzungen in den kennzeichnenden Punkten maßgeblich sind. Voraussetzung ist außerdem eine Lastaufbringung nach DIN 1054 sowie eine Mindesteinbindetiefe und -breite der Fundamente von 0,50 m. Für die statischen Berechnungen muss berücksichtigt werden, dass die einwirkenden Lasten mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten DIN 1054:2010, Tab. A2.1, zu beaufschlagen sind.

Tab. 4: : zulässige Sohldrücke σ_{zul} unter Berücksichtigung Grundbruchwiderstand $\gamma_{Gr} = 1,4$ (Lastfall 1) für Nachweis der Tragfähigkeit (GZ 1B = GEO II) n. DIN 1054:2010

Fundamentbreite in [m]	0,50	1,00	1,50
	Aufnehmbare Sohldrücke für Einzel-/Streifenfundamente in kN/m² für Grundbruch		
Einbindetiefe 0,50 m	320,0	350,0	370,0
Einbindetiefe 1,00 m	370,0	420,0	440,0

Anmerkungen: LF 1: $\gamma_{Gr} = 1,4$; GZ 1B = GEO II, Bodenkennwerte gem. Tab. 1, Wichte unter Auftrieb

Weiterhin muss bei der Prüfung der Gebrauchstauglichkeit beachtet werden, dass die zulässigen Sohldrücke unter Berücksichtigung der charakteristischen Lasten unterhalb der Werte in Tabelle 5 bleiben (Setzungen nach DIN 4019 $\leq 2,0$ cm; GZ 2=SLS). Hierbei wurde zur Vorbemessung davon ausgegangen, dass für den Neubau Setzungen und Setzungsunterschiede von 2,0 cm zugelassen

werden können. Ist dies nicht der Fall, so bitten wir um Rücksprache damit die Sohldrücke entsprechend dem zulässigen Setzungsmaß angegeben bzw. anhand zusätzlicher Setzungsberechnungen ermittelt werden können.

Tab. 5: zulässige Sohldrücke σ_{zul} zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit (Abgleich mit den charakteristischen, einwirkenden Lasten (GZ 2 = SLS))

Fundamentbreite in [m]	0,50	1,00	1,50
	Aufnehmbare Sohldrücke für Einzel-/Streifenfundamente in kN/m² für Setzungen nach DIN 4019 $\leq 2,0$ cm		
Einbindetiefe 0,50 m	320,0	220,0	160,0
Einbindetiefe 1,00 m	350,0	220,0	160,0

Anmerkungen: * die aufnehmbaren Sohldrücke entspr. der Tab. 4, da Setzungskriterium nicht erreicht wird, Setzungen begrenzt auf $\leq 2,0$ cm, LF 1 = BS-P; GZ 2 = SLS; nach DIN 1054:2010, Pkt. 10.7, Wichte unter Auftrieb

4.3 Gründung unterkellerte Gebäude über Bodenaustausch im Niveau der Terrassenablagerungen und Tertiär, Wichte unter Auftrieb (LF 1=BS-P n. DIN 1054: 2010)

Bei einer Gründung im o.g. Niveau können die nachfolgend aufgeführten aufnehmbaren Sohldrücke angesetzt werden. Die aufnehmbaren Sohldrücke wurden mit einer Teilsicherheit $\gamma_{Gr} = 1,4$ für den Grenzzustand GZ 1 B = GEO II (Bemessungswert des Widerstandes) berechnet und in Tabelle 6 zusammengestellt. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Grundlage für die Berechnungen sind die charakteristischen Baugrundkennwerte gem. Tabelle 1 (Abs. 3.3.4). Für die Berechnung wird von ausreichend biegesteifen Streifenfundamenten ausgegangen, so dass die Setzungen in den kennzeichnenden Punkten maßgeblich sind. Voraussetzung ist außerdem eine Lastaufbringung nach DIN 1054 sowie eine Mindesteinbindetiefe und -breite der Fundamente von 0,50 m. Für die statischen Berechnungen muss berücksichtigt werden, dass die einwirkenden Lasten mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten DIN 1054:2010, Tab. A2.1, zu beaufschlagen sind.

Tab. 6: zulässige Sohldrücke σ_{zul} unter Berücksichtigung Grundbruchwiderstand $\gamma_{Gr} = 1,4$ (Lastfall 1) für Nachweis der Tragfähigkeit (GZ 1B = GEO II) n. DIN 1054:2010

Fundamentbreite in [m]	0,50	1,00	1,50
	Aufnehmbare Sohldrücke für Einzel-/Streifenfundamente in kN/m² für Grundbruch		
Einbindetiefe 0,50 m	500,0	520,0	550,0
Einbindetiefe 0,80 m	500,0	520,0	550,0

Anmerkungen: LF 1: $\gamma_{Gr} = 1,4$; GZ 1B = GEO II, Bodenkennwerte gem. Tab. 1, Wichte unter Auftrieb

Weiterhin muss bei der Prüfung der Gebrauchstauglichkeit beachtet werden, dass die zulässigen Sohldrücke unter Berücksichtigung der charakteristischen Lasten unterhalb der Werte in Tabelle 7

bleiben (Setzungen nach DIN 4019 $\leq 2,0$ cm; GZ 2=SLS). Hierbei wurde zur Vorbemessung davon ausgegangen, dass für den Neubau Setzungen und Setzungsunterschiede von 2,0 cm zugelassen werden können. Ist dies nicht der Fall, so bitten wir um Rücksprache damit die Sohldrücke entsprechend dem zulässigen Setzungsmaß angegeben bzw. anhand zusätzlicher Setzungsberechnungen ermittelt werden können.

Tab. 7: zulässige Sohldrücke σ_{zul} zur Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit (Abgleich mit den charakteristischen, einwirkenden Lasten (GZ 2 = SLS))

Fundamentbreite in [m]	0,50	1,00	1,50
	Aufnehmbare Sohldrücke für Einzel-/Streifenfundamente in kN/m² für Setzungen nach DIN 4019 $\leq 2,0$ cm		
Einbindetiefe 0,50 m	390,0	220,0	160,0
Einbindetiefe 0,80 m	390,0	220,0	160,0

Anmerkungen: * die aufnehmbaren Sohldrücke entspr. der Tab. 4, da Setzungskriterium nicht erreicht wird, Setzungen begrenzt auf $\leq 2,0$ cm, LF 1 = BS-P; GZ 2 = SLS; nach DIN 1054:2010, Pkt. 10.7, Wichte unter Auftrieb

4.4 Allgemeine Angaben zur Gründung und Aushubsituation

Die Setzungen und Setzungsunterschiede werden unter voller Ausnutzung der in Tabelle 5 und 7 genannten Sohldrücke bis zu 2,0 cm betragen. Bei geringen lasten fallen die Setzungen und Setzungsdifferenzen natürlich geringer aus. Hier muss vom Tragwerksplaner das Setzungsmaß in Bezug zum Gebäude geprüft werden, damit diese vom Gebäude aufgenommen werden können. Wir empfehlen hier die Kellerwände bzw. Gebäude mit einer entsprechenden Aussteifung bzw. die Bodenplatten mit einer entsprechenden Biegesteifigkeit herzustellen.

Bei einem geringeren Abstand benachbarter Fundamente ($< 1,5 \dots 2,0 \cdot b$) kommt es zu einer gegenseitigen Beeinflussung und damit verbunden zu einer Erhöhung der Setzungen. Auch bei größeren Fundamentbreiten als in den Tabellen angegeben oder unregelmäßiger Lastverteilung sind größere Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen zu erwarten. Um evtl. notwendige Abminderungen der aufnehmbaren Sohldrücke festzulegen oder das genaue Setzungsmaß ermitteln zu können, müssen dann nach Erstellung des Lastenplanes durch den Statiker noch zusätzliche Setzungsberechnungen nach DIN 4019, Teil 1, durch das Ing.-Büro Kühn Geoconsulting erfolgen.

Bei der Bewehrung der Fundamente / Bodenplatte muss berücksichtigt werden, dass kleinräumig wechselnde Zusammensetzungen (Sande, Schluffe und Tone) auftreten und daher die daraus resultierenden Setzungsdifferenzen aufgenommen werden müssen.

Die Gründungssohlen müssen durch den Baugrundgutachter der Kühn Geoconsulting GmbH abgenommen werden. Treten in der Gründungssohle aufgeweichte oder aufgefüllte Böden (außer Kellerverfüllung alte Schule) auf, so sind diese in Abstimmung mit dem Gutachter zu entfernen und durch den o.g. Bodenaustausch bis auf die tragenden Schichten zu vertiefen.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen, liegen keine Bestandgebäude im Nahbereich der Gründungen. Generell sind jedoch die Aushubgrenzen nach DIN 4123 (Bild 1) und DIN 4124 zu beachten.

Generell müssen vorhandene Bauwerke (Kanal / Fundamentreste) im Baufeld entfernt werden. Die entstehenden Baugruben, die unter die Gründungssohlen reichen, müssen vor Herstellung der Fundamente / Bodenplatten mit einem Bodenaustausch aus einem gut abgestuften, verdichtungsfähigen Material, lagenweise verdichtet, wieder verfüllt werden (Abschnitt 5.3).

Grundsätzlich sind vom Planer bzw. der bauausführenden Firma die Tiefe und Lage von Leitungen sowie vorhandene Gebäudereste in der Baugrube verantwortlich zu überprüfen.

5. Bauausführung

5.1 Aushub / Planum

Beim Aushub fallen überwiegend die Bodenklasse 1 (aufgefüllte humose Oberböden), Bodenklasse 3 (nicht bindige Auffüllungen und Sande und Kiese der Mittelterrasse) und die Bodenklasse 4 (bindige Auffüllungen, Lehmlagen in der Mittelterrasse, Schluffe im Tertiär) sowie die Bodenklasse 5 (Tone) an. Untergeordnet können die Bodenklassen 5-7 (Auffüllung - in Abhängigkeit von Anteil und Größe der Steine/Blöcke / bzw. Bodenklasse 6 bei Schluffen und Tonen in fester Konsistenz) auftreten.

Dort, wo es während des Aushubs zu einem erhöhten Wasserzutritt z.B. durch Niederschlags- oder Schichtwasser kommt, gehen die bindigen Böden in die Bodenklasse 2 über. Alle Angaben zu den Bodenklassen beziehen sich auf die DIN 18 300.

Die bindigen Böden (F 3 - Boden entspr. ZTVE-StB 2009) sind frost- und feuchtigkeitsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser und/oder Befahren mit Gerät weichen diese Böden tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. In diesen Bereichen darf das Planum nicht befahren werden und der Aushub muss abschnittsweise über Kopf mit einem Baggerlöffel mit Schneide erfolgen. Generell müssen entsprechende Baustraßen angelegt werden. Alle Maßnahmen zum Schutz des Planums gegen Oberflächenwasser gemäß VOB sind unbedingt zu beachten.

Werden die o.g. Vorgehensweisen nicht eingehalten oder nicht rechtzeitig ausgeführt, so gehen die bindigen Böden in Bodenklasse 2 (n. DIN 18 300) über, was zu entsprechenden Mehrkosten führt.

Sind im Baufeld noch alte Fundamente und Bauwerke, u.ä. vorhanden, kann der Abbruch von noch vorhandener Bausubstanz nicht in das Klassifizierungsschema der DIN 18 300 eingeordnet werden.

5.2 Wiederverfüllung / Arbeitsraumverfüllung

Das Aushalten eines separaten Aushubs von nicht bindigen Kiessanden innerhalb der Mittelterrasse ist aufgrund von kleinräumig wechselnden Ablagerungen schwierig. Können Kiessande beim Aushub separiert werden, kann durch den Gutachter eine Überprüfung der Eignung stattfinden und die Kiessande ggf. wieder verwendet werden. Der Einbau in überbauten Arbeitsräumen ist mit einem angepassten Gerät und in entsprechenden Einbaudicken nach ZTV A StB 1997/Fassung 2006 durchzuführen. Die Verdichtung ist zu überprüfen (100 % der einfachen Proctordichte).

Die beim Aushub anfallenden bindige Böden (Lehmlagen, Tone, usw.) und Auffüllungen können nicht ausreichend verdichtet werden und sind zur Wiederverfüllung in belasteten / überbauten Bereichen nicht geeignet. Sie können nur in unbelasteten Bereichen, wie z.B. Grünflächen u.ä., in denen Sackungen in Kauf genommen werden können, zur Verfüllung verwendet werden.

Eine Wiederverfüllung bindiger Aushubmassen zum Flächenaufbau wäre nur bei entsprechender Verbesserung mit hydraulischem Bindemittel möglich. Zur Bestimmung des geeigneten Bindemittels und der erforderlichen Mengen werden zusätzliche Untersuchungen erforderlich.

5.3 Herstellung Bodenaustausch / Bodenaufbau

Zur weiteren Verfüllung später überbauter Arbeitsräume, für einen Bodenaustausch unterhalb der Gründung und Bodenaustauschmaßnahmen u.ä., muss ein gut abgestuftes und verdichtungsfähiges Mineralgemisch (z.B. Kiessand oder Naturschotter) verwendet und lagenweise eingebaut (100 % der einfachen Proctordichte) werden. Wie empfohlen die Materialien in mind. Frostschutzqualität n. ZTV - SoB 2004 / 2007 zu verwenden. In der Aushubsohle ist eine vlieskaschiertes Geogitter (z.B. Tensar SS 30 / 40 - angepasst auf Körnung, oder vergleichbar, mind. GRK 3) auszulegen und der Bodenaustausch einzuschlagen. Wir empfehlen den Einsatz einer gut abgestuften Körnung (z.B. 0/45 oder 0/56) zu verwenden. Ein entsprechendes

Eignungszeugnis ist zur Freigabe vorzulegen. Aufgrund der Grundwasserstände sind RCL Materialien für den Bodenaustausch nicht zu verwenden.

Die erste Lage des eingebauten Mineralgemischs muss in einer ausreichenden Dicke (ca. 0,40 m - 0,50 m) vorgeschüttet und darf erst dann verdichtet werden. Die Verdichtungsgeräte müssen auf die eingebauten Materialien / Dicken und die im Erdplanum anstehenden, gegenüber Erschütterungen der Nachbarbebauung, abgestimmt werden.

5.4 Temporäre Baugruben Böschungen

Während der Ausschachtungsarbeiten kann dort, wo keine weitergehenden Maßnahmen zur Sicherung der Baugrube notwendig sind, unter Beachtung der DIN 4124 während der Bauzeit in der Auffüllung und in den Sanden / Kiessanden mit 45° und den bindigen Abschnitten mit 60° geböscht werden. In den aufgefüllten Böden können sich jedoch auch flachere Böschungswinkel (ca. 35-40°) einstellen.

Die o.g. Böschungswinkel gelten nur für erdfeuchte Böden und für Böschungshöhen bis 5,0 m. Bei einem Anschnitt von vorhandenen gleichkörnigen Sanden (z.B. Tertiärsande oder Leitungszonen alter Kanalgräben) und gleichzeitigem Auftreten von Grundwasser, führt dies zum Ausfließen der Sande. Tritt aus den Böschungen Wasser aus, so sind diese entsprechend abzuflachen und durch geeignete Maßnahmen (z.B. Schwerkraftfilter) zu sichern, wodurch sich die Baugruben entsprechend vergrößern.

Können die in der DIN 4124 genannten Mindestabstände (z.B. zu Nachbarbebauung) und zulässigen Lasteintragungen aus Verkehrslasten (z.B. Bauverkehr, Autokran, Straße) nicht eingehalten werden oder ergeben sich größere Baugrubentiefen, so sind Standsicherheitsberechnungen nach DIN 4084 erforderlich. Eine Bewertung bezüglich der Standsicherheitssituation der Baugrube kann erst nach Vorlage aller Bauunterlagen nach DIN 4124, Abschnitt 3 (z.B. Schalplan, Leitungen, Abstand angrenzender Bauwerke / Fundamente etc.) erfolgen. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Oberflächenwasser zu schützen

Ergibt sich in Teilbereichen die Notwendigkeit einen Verbau zu erstellen, so können die für die Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte dem Abschnitt 3.3.4 entnommen werden.

Bei der Bemessung und konstruktiven Ausbildung des Verbaus sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) der „Deutschen Gesellschaft für Geotechnik“ (neueste Ausgabe) zu berücksichtigen.

5.5 Wasserhaltung während der Bauzeit

In Teilbereichen dürfte die Durchlässigkeit des Untergrundes nicht ausreichend sein, um stärkere Oberflächenzuflüsse und Tagwasser sowie Schichtenwasser kurzfristig versickern zu lassen. Dort, wo bindige Böden anstehen, muss das Oberflächenwasser über ein entsprechendes Gefälle mittels Ringdränagen Tiefpunkten zugeführt und ein Pumpensumpf angelegt werden, da ansonsten die Baugruben und Gräben zeitweise voll Wasser stehen und die Sohlen aufweichen. Das Wasser muss dann auch während der arbeitsfreien Zeit (Wochenenden, Feiertage, u.ä.) abgeleitet werden. Eine offene Wasserhaltung ist hier vorzusehen.

Bei dem Auswechseln der Verfüllungen der Gruben und bei den Kanalarbeiten waren nur geringe Wasserzuflüsse vorhanden. Dies kann aber räumlich und zeitlich stark unterschiedlich sein. Aus diesem Grund müssen zur Klärung des Wasserandrangs aus dem Boden und auch aus den verfüllten Gruben (Stauwasser) vor Baubeginn in jedem Fall im Bereich der jeweiligen Gebäuden die Grundwasserverhältnisse noch einmal überprüft werden und die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen mit dem Gutachter abgestimmt werden. Die Grundwasserstände sind in Baggerschürfen zu ermitteln.

Eine ausreichende Verdichtung bei den Bodenaustauschmaßnahmen kann nur bei einem Wasserstand von $\geq 0,50$ m unter Aushubsohle erreicht werden. Bei einer geplanten Unterkellerung und auch Bodenaustauschmaßnahmen liegen diese Niveaus im Grundwasserschwankungsbereiche bzw. liegen diese unter den o.g. gemessenen Grundwasserwerten. Ist Wasser in der Aushubsohle bzw. 0,50 m unter der Aushubsohle für den Bodenaustausch, insbesondere in wasserführenden Sanden vorhanden, sind außerhalb der Baugrube Drän- bzw. Fanggräben mit einer Tiefe von mind. 0,50 m tiefer als die geplanten Aushubsohlen herzustellen und das Wasser in Pumpensämpfen zu sammeln und von dort zu entfernen. Reichen die o.g. Maßnahmen zur Trockenhaltung der Aushubsohlen nicht aus, können dann zusätzliche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich (geschlossene Wasserhaltung, z.B. über Brunnen oder well-point-Anlagen) werden.

Für das im Rahmen der Wasserhaltungsmaßnahmen anfallende Wasser ist eine ausreichende Vorflut bzw. Ableitung sicherzustellen. Damit es später nicht zu Stillstandszeiten kommt, müssen die für eine ggf. erforderliche Grundwasserabsenkung erforderlichen Entnahme und Einleitungsgenehmigungen früh genug eingeholt werden. Die entsprechenden Anträge können durch uns erstellt werden.

5.6 Hinweise zu Abdichtung/Drainage

Die das Gebäude umgebenden Flächen müssen grundsätzlich so ausgebildet werden, dass das Oberflächenwasser von den gepl. Gebäuden weg geführt wird. Weiterhin müssen Lichtschächte einen ausreichenden Überstand über das Gelände aufweisen und für das Regenwasser eine ausreichende Ableitung sichergestellt werden.

5.6.1 Nicht unterkellerte Bereiche

Bei der Planung einer Abdichtung muss nach DIN 18 195 für den nicht unterkellerten Bereich berücksichtigt werden, dass in jedem Fall Wasser ab einer Tiefe von ca. 0,25 m unter der jetzigen, jeweiligen GOK auftreten kann. Zusätzlich ist mit Bodenfeuchte zu rechnen. Weiterhin sind die im Planum anstehenden Böden z.T. bindig ausgebildet und weisen eine nur geringe Durchlässigkeit auf. Daher muss damit gerechnet werden, dass sich zulaufendes Oberflächen- und Sickerwasser aufstauen kann.

Wir empfehlen je nach Höhenlage der Bodenplatte in Bezug zur derzeitigen GOK, eine Abdichtung nach Teil 6, Abs. 9, der DIN 18 195 gegen zeitweise aufstauendes Sicker- / Stauwasser (nur bei $\leq 0,25$ m unter derzeitiger GOK) oder eine höherwertigere Abdichtung bzw. eine entsprechende betontechnologische Ausbildung der erdberührten Bauteile durchzuführen.

5.6.2 Unterkellerte Bereiche

Ist für die Bebauung eine Unterkellerung vorgesehen, ist in jedem Fall eine höherwertige Abdichtung nach DIN 18 195 Teil 6 bzw. eine entsprechende betontechnologische Ausbildung vorzusehen. Es muss dann ein entsprechender Auftrieb berücksichtigt werden.

- Hinweise -

Bei der Herstellung eines wasserundurchlässigen Bauwerks aus Beton muss hier die Beanspruchungsklasse 1 für Grundwasser, Schichtwasser gem. Abs. 3.6.2, bzw. für zeitweise aufstauendes Sickerwasser (gem. Abs. 3.6.1) nach der DAfStb-Richtlinie (1. Auflage 2006, Heft 555), berücksichtigt werden. Die Beanspruchungsklasse 2 kann nur für Bauteile angesetzt werden, auf die lediglich das feuchte Erdreich oder nicht stauendes Sickerwasser (gem. Abs. 3.19) einwirkt, was hier nur in Zusammenhang mit einer dauerhaft rückstaufreien Drainage nach DIN 4095 gegeben ist. Weiterhin sind bauseits bzw. durch den Fachplaner die Nutzungsklassen gem. Abs. 5.3 zu berücksichtigen.

6. Bewertung Bodenaushub

Im Bereich der geplanten Baumaßnahme wurde aufgefülltes Material in unterschiedlichen Mächtigkeiten erbohrt.

Hierzu verweisen wir auf die Untersuchungen und die gutachterlichen Stellungnahmen 2140142AL_S01 und S02.

7. Schlussbemerkung / Maßnahmen

Die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen, zwischen denen linear interpoliert wurde. Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen sind zwischen den Bohransatzpunkten möglich.

Ergeben sich Planungsänderungen, so ist der Baugrundgutachter zu benachrichtigen, da dann ggf. eine Überarbeitung des Gutachtens erfolgen muss. Nachdem die endgültige Planung der Gebäudepositionen festgelegt ist, müssen, um weiterführende Angaben zur Gründung und zu Wasserhaltungsmaßnahmen machen zu können, in jedem Fall weitergehende Untersuchungen pro Gebäude durchgeführt werden.

Weichen die beim Aushub angetroffenen Böden von den beschriebenen ab, so muss dem Baugrundgutachter Gelegenheit zur Überprüfung des Baugrunds (Gründungssohlen, Böschungen, etc.) während der Aushubarbeiten gegeben werden.

Bonn, den 15.05.2015

Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Geol. STEFAN OESINGHAUS
Geschäftsführender Gesellschafter



Dipl.-Geol. STEFAN GELAUTZ
Projektleiter Baugrund

Anlagen: 1 Lageplan
2 Bohrprofile
3 Labor

Verteiler: Stadtbetriebe Siegburg AöR, 3x