Von: Ulrich Weinacht <Ulrich.Weinacht@ibes-gmbh.de>
Gesendet: Montag, 4. Mai 2020 07:30
An: Wagner, Louisa
Cc: Wienhusen, Markus; Hartmann-Blath, Tibor
Betreff: EÜ "Drimbornstraße", Aachen; IBES Projekt-Nr. 13.090

Sehr geehrte Frau Wagner,

ich nehme nachfolgend Bezug zur Ihre E-Mail vom 22.04.2020:

Plattengründung (Bauwerk)

Entscheidend ist bei einer Plattengründung (i. d. R.) nicht der Grundbruchnachweis sondern das Setzungsverhalten. Ein Grundbruchnachweis wird i.a. nur bei Böden, die zum Fließen neigen, geführt; dabei wird die Zulässigkeit örtlicher Spannungspitzen geprüft.

Um ein Gefühl für die Größenordnung auftretender Setzungen zu bekommen, wurden erste Berechnungen mit angenommenen gleichmäßig verteilten charakteristischen Flächenlasten von 100 kN/m² und 150 kN/m² geführt. Als Ergebnis dieser Berechnungen ergeben sich für o. g. Spannungszustände Setzungen von 1,5 cm bis 2 cm bzw. 2,5 cm bis 3 cm und eine einheitliche Bettungsziffer von $k_{s,\,k}$ = 10 MN/m³. Gründe für die relativ hohen Setzungen sind die weichen Schluffböden, sowie die insgesamt großen Bauwerksabmessungen in Verbindung mit relativ hohen Spannungen, die eine hohe Grenztiefe zur Folge haben. (Anmerkung: bei der alten Streifenfundamentgründung wird davon ausgegangen, dass die weichen Schluffböden ausgetauscht wurden (vgl. Gutachten); bei der flächigen Gründung wird dagegen sicherheitshalber angenommen, dass im mittleren Bereich noch feinkörnige Lagen vorhanden sind).

Hinweis: Feinkörnige Böden reagieren zeitverzögert auf Veränderungen des Spannungszustandes. Demgemäß sind im vorliegenden Fall - konform mit dem EC 7 - bei der Beurteilung des Setzungsverhaltens vordergründung die ständigen Lasten maßgebend. Von einer gänzlichen Vernachlässigung der Verkehrslasten ist aus gutachterlicher Sicht dennoch abzuraten, da die Sand- und teils auch Kiesanteile in den feinkörnigen Böden das Konsolidierungsverhalten beschleunigen und die Setzungen damit deutlich rascher eintreten als bei reinen Lehmböden. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, bei der Ermittlung der Setzungen den Verkehrslastanteil mit 30 % zu berücksichtigen.

Der in der Planung vorgesehene „untere Rahmen“ kommt praktisch vollständig im Baugrund zu liegen, der entsprechend vorbelastet (Aushubentlastung) ist. Um diesen Umstand zu berücksichtigen, kann nach Auffassung des Unterzeichners bei den Setzungsberechnungen das Eigengewicht der unteren Rahmenkonstruktion vernachlässigt werden.

Flügelwände (Südseite v. BW)

Die Tabellen 1 und 2 enthalten die für die Auslegung von Streifenfundamenten erforderlichen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ im Sinne des EC 7 für die Bemessungssituation BS-P bei ERSTBELASTUNG (Tab. 1) bzw. WIEDERBELASTUNG (Tab. 2). Darin wurde die Fundamenteinbindetiefe entsprechend der Ortssituation (Baugrundverhältnisse und Bestandsgründung) mit d ~ 4,5 m angenommen, die tatsächliche Setzung in den Berechnungen bei einem geschätzten Verkehrslastanteil von 30 % bis 50 % auf $s_{tats.} \leq 2$ cm bzw. $s_{tats.} \leq 3$ cm begrenzt und die Fundamentbreite b.

Zusätzlich wurden die Auswirkungen eines tiefer reichenden Bodenaustausches der Dicke t unter den Fundamenten mit untersucht (Druckausbreitung ist beim Einbau zu berücksichtigen; Lastausbreitungswinkel max. 60° - gemessen zur Horizontalen).

In der untersten Zeile der Tabelle ist jeweils die Bettungsziffer $k_{s,\,k}$ für eine Konzipierung der Fundamentstreifen als elastisch gebetteter Balken mit angegeben.

Tabelle 1: $\sigma_{R,d}$-Werte für Streifenfundamente (BS-P); ERSTBELASTUNG

Bemessungskriterium	d [m]	t [m]	Fundamentbreite b [m]							
			1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 2 cm [1)]	~ 4,5	0,0	310	260	225	205	190	180	175	170
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 3 cm [1)]			460	375	330	300	285	270	260	250
$k_{s,\,k}$ [MN/m³]			9		7		6		5	
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 2 cm [1)]		0,7	470	360	310	280	255	245	240	235
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 3 cm [1)]			680	550	450	420	380	355	345	340
$k_{s,\,k}$ [MN/m³]			13		10		9		8	

1) tatsächliche Setzungen unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktor gemäß DIN 4019 von $^2/_3$

Für den Fall, dass der Baugrund im Bereich der geplanten Flügelwände ausreichend vorkonsolidiert ist, kann mit den Werten der Tabelle 2 bemessen werden. Die Frage, ob von ausreichender Vorkonsolidierung ausgegangen werden kann, kann bei Bedarf mit Kenntnis der Randbedingungen geklärt werden.

Tabelle 2: $\sigma_{R,d}$-Werte für Streifenfundamente (BS-P); WIEDERBELASTUNG

Bemessungskriterium	d [m]	t [m]	Fundamentbreite b [m]							
			1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 2 cm [1)]	~ 4,5	0,0	620 [2)]	590	520	470	445	420	400	380
$\sigma_{R,\,d}$ [kN/m²] für $s_{tats.}$ < 3 cm [1)]			620 [2)]	640 [2)]	770	700	660	620	590	570
$k_{s,\,k}$ [MN/m³]			20		17		15		14	

1) tatsächliche Setzungen unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktor gemäß DIN 4019 von $^2/_3$

2) Grundbruch maßgebend

Zwischenwerte, die nicht in den Tabellen 1 und 2 ausgewiesen sind, können linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.

Es wird angezeigt, dass die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ im Sinne des EC 7 zu interpretieren sind und für effektive Fundamentbreiten (b bzw. b' = b - 2e) und vertikal, mittig belastete Fundamente (Bemessungssituation BS-P) gelten. Eine Erhöhung der $\sigma_{R,d}$ - Werte ist nicht zulässig.

Sofern von der Planung abgewichen und die Fundamentunterkante höher angeordnet wird, ist die Gründung neu zu bewerten.

Aus geotechnischer Sicht sind noch folgende Punkte offen bzw. erschließen sich nicht aus den Planunterlagen:

- Welche Vorkehrungen werden bezüglich Differenzsetzungen zwischen Bestand und Neubau getroffen? Die Setzungen des neuen Bauwerkes führen zu Mitnahmesetzungen am Bestand, die jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit geringer ausfallen als die des Neubaus. Demgemäß ist anzunehmen, dass sich mit dem Eintreten der Setzungen ein Spalt zwischen Bestandsgewölbe und neuer Gewölbedecke bildet, der sich bis zum Abklingen der Setzungen sukzessive vergrößert und mit Abschluss der Verformungen verpresst werden sollte. Alternativ ist der Neubau mit dem Bestand kraftschlüssig zu verbinden, so dass Alt- und Neubau ein monolithisches Gesamtbauwerk bilden, das sich als Ganzes setzt.
- Welche Maßnahmen sind zur Rückhaltung des Grundwassers geplant? Es sei hier auf die Ausführungen in unserem Bericht, Kap. 7.5, verwiesen: „...Deutlich umfangreicher gestalten sich die Fundamentierungsarbeiten dagegen bei einem vollständigen Rückbau der Bestandsfundamente und Neugründung. In diesem Fall binden die Fundamentgruben rund 6 m in den Baugrund und ca. 5 m in das Grundwasser ein. ...“
- Wie wird der Bestand im Bauzustand gesichert? Abgrabungen am Bestandsfundament wirken sich nachteilig auf die Grundbruchsicherheit aus. Vor diesem Hintergrund ist zu prüfen, bis zu welcher Tiefe Abgrabungen im Bauzustand (Bemessungssituation BS-T) zulässig sind. Bei Überschreitung der „kritischen Tiefe“ (μ = 1,0), ist gemäß den Vorgaben der DIN 4123 zu verfahren. Laut Planung erfolgt der Aushub bis UK Bestandsfundament. Dabei ist davon auszugehen, dass die Grundbruchsicherheit im Sinne der Normung nicht mehr eingehalten ist und abschnittsweise gebaut bzw. zu

unterfangen ist (vgl. DIN 4123).

Bei eventuellen Rückfragen können Sie mich gerne unter Tel. 06321/4996-17 kontaktieren.

Mit freundlichen Grüßen,

U. Weinacht

IBES Baugrundinstitut GmbH
Fritz-Voigt-Straße 4 - 67433 Neustadt/Weinstraße
Tel.: 06321 4996-17 - Fax: 06321 4996-29
ulrich.weinacht@ibes-gmbh.de - *www.ibes-gmbh.de*

Sitz der Gesellschaft: Neustadt an der Weinstraße
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch - Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch
Registergericht: Ludwigshafen/Rhein Nr. HRB 41377 - USt-IdNr.: DE 14 93 92 52 9
Bitte denken Sie an unsere Umwelt, bevor Sie diese E-Mail ausdrucken!