

GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER

BERATENDE INGENIEURE VBI, ASCE

ERDBAULABORATORIUM HAMBURG

Planungsgesellschaft
Sieglitz und Neupert
Duwockskamp 29

2050 Hamburg 80

GRÜNDUNGEN · BODENMECHANIK
GRUNDWASSERSENKUNG · ERDBAU
GRUNDBAUSTATIK · DAMM- UND DEICHAU

PARTNER DIPL.-ING. HARDEN
 DR.-ING. LAUMANS
 DR.-ING. QUAST

BERATER PROF. DR.-ING. STEINFELD

ALTE KÖNIGSTRASSE 3 · 2000 HAMBURG 50
TELEFON: SAMMEL-NR. (040) 38 22 44
TELEX - NR.: 2 163 741 STP D

AUFTRAG NR.

02065

Betr.: Israelitisches Krankenhaus,
Orchideenstieg 14, Erweiterung
des Hauptgebäudes

22.1.1986-Ce/We-

hier: Setzungsüberprüfung und Angaben
zur Lastverteilung in der
Gründungsplatte

Bezug: Ferngespräch mit Herrn Pfullmann
am 19.12.1985 sowie unser 1. Bericht
vom 28.7.1983

Anl.: 02065/1

2. Bericht

1. Veranlassung

Mit unserem 1. Bericht vom 28.7.1983 (Auftr.-Nr. 00796) haben wir für die geplante Erweiterung des Hauptgebäudes eine Baugrund- und Gründungsbeurteilung abgegeben.

Der Anbau soll nunmehr mit einem Kellergeschoß errichtet werden (s. a. Abs. 5.1 des 1. Berichtes). Da der Keller in das Grundwasser einbindet, ist bauherrenseits entschieden worden, die Flachgründung des Erweiterungsbaus als "Weiße Wanne" aus einem wasserundurchlässigen Beton auszubilden.

Wir wurden mit dem o. g. Ferngespräch vom Tragwerksplaner aufgefordert, Angaben über die anzusetzende Sohlspannungsverteilung zur Bemessung der Gründungsplatte zu machen.

Hierfür erhielten wir eine Zusammenstellung der Bauwerkslasten bezogen auf die Oberkante Sohlplatte (Lastenplan, M 1 : 100, aufgestellt vom Ing.-Büro Geier u. Pfullmann, Eingang am 27.12.1985). Für den Ansatz der Sohlspannungen zur Bemessung der Platte wurden auf der Grundlage dieser Bauwerkslasten Setzungsberechnungen durchgeführt. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Setzungsberechnungen erläutert.

Unser 1. Bericht vom 28.7.1983 bleibt ergänzender Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

2. Geometrische Abmessungen und Lasten

In Anlehnung an den Lastenplan wurde die Grundfläche der Sohlplatte vereinfachend mit $a \times b \approx 11 \times 20 \text{ m}^2$ angenommen. Angabegemäß liegt die Oberkante Platte ($d \approx 0,50 \text{ m}$) auf NN +3,30 m.

Die Grundwasserstände liegen zwischen NN +4,0 m und +4,5 m und der Bemessungswasserstand ist auf NN +4,8 m anzunehmen (s. a. Abs. 3.3 des 1. Berichtes).

Die Bauwerkslasten sind in folgenden Grenzen angegeben:

Linienlasten ($q + p$)	$65 \leq q \leq 425 \text{ kN/m}$
Einzellasten ($G + P + W$)	$350 \leq Q \leq 2700 \text{ kN}$.

3. Setzungen

3.1 Ansatz für die Setzungsberechnung

Für die Dichtigkeit und zur Beschränkung der möglichen Haarrißbildungen in der "Weißen Wanne" sind Setzungsunterschiede der Gründungsplatte einzuhalten, die das Maß von $\tan \alpha \leq 1/500$ infolge Setzungsberechnungen aus "schlaffer" Lasteintragung nicht überschreiten. Um diesen Grenzwert einzuhalten, sind die Bauwerkslasten entsprechend in der Gründungsplatte zu verteilen. Vor Auftragsvergabe sollte mit der Rohbaufirma noch die Frage der Gewährleistung über die Dichtigkeit der "Weißen Wanne" dahingehend abgeklärt werden, daß ggf. auftretende Undichtigkeiten für den Bauherrn kostenfrei saniert werden.

Die Setzungsuntersuchung wurde beispielhaft am südwestlichen Teil der Gründungsplatte durchgeführt, da hier aufgrund der Bauwerkslasten etwas größere Setzungen bzw. Setzungsunterschiede zu erwarten sind.

Unter der Annahme einer schlaffen Lasteintragung wurden die Bauwerkslasten durch idealisierte Ersatzflächenlasten ersetzt. Dabei wurde etwa $1/3$ der Bauwerkslasten $= 50 \text{ kN/m}^2$ (mittlere Flächenpressung $\approx \Sigma Q/F \approx 150 \text{ kN/m}^2$) gleichmäßig auf die gesamte betrachtete Plattenfläche verteilt. Bei den Einzellasten wurden die verbleibenden $2/3$ der Lasten auf Ersatzflächen verteilt. Die idealisierten Teilflächen sind in der Anlage 02065/1 dargestellt.

Das Platteneigengewicht wurde nicht berücksichtigt, weil es durch den ständig wirkenden Auftrieb annähernd kompensiert wird.

Unter Berücksichtigung des gegenseitigen Einflusses der Ersatzflächenlasten wurden die Setzungen in zwei charakteristischen Schnitten (erwartete maximale Plattenverdrehung im Bereich der größten Stützenlast, Lage der Schnitte s. a. Anl. 02065/1) berechnet. Dabei wurde ein konstanter Steifemodul von $E_s = 50 \text{ kN/m}^2$ für den anstehenden Sand unterhalb der Gründungssohle angesetzt und die Zusatzspannungen im Baugrund bis 11 m (Bauwerksbreite) unter UK-Platte berücksichtigt. Der Ansatz eines einheitlichen Steifemoduls ist hier nach den Bohrerergebnissen gerechtfertigt. Zudem wird - auf der sicheren Seite liegend - auf eine Zunahme des Steifemoduls mit der Tiefe verzichtet.

Die Setzungsergebnisse sind gleichfalls in der Anlage 02065/1 aufgetragen.

3.2 Setzungsergebnisse und Bewertung

In den betrachteten Schnitten ergaben sich an den Berechnungspunkten Setzungen zwischen

$$1,0 \leq s \leq 2,0 \text{ cm.}$$

Für die beispielhaft berechneten Setzungen sind die Setzungsunterschiede zwischen den Punkten 6 (Lastangriff der größten Stützenlast) und 10 bzw. 12 (kleinste

Belastung in Feldmitten) maßgeblich. Danach ergeben sich Winkelverdrehungen von $\tan \alpha = 1/400$ bzw. $1/440$ (s. Anlage 02065/1). Die größere rechnerische Winkelverdrehung zwischen Punkt 1 - Plattenrand - und Punkt 2 braucht nicht weiter verfolgt zu werden, da hier die Streifenlast vernachlässigt wurde.

Nach dem v. g. Rechenansatz liegt die rechnerische Winkelverdrehung noch etwas oberhalb des empfohlenen Ansatzwertes von $\tan \alpha = 1/500$. Um dieses Grenzmaß für die Plattendurchbiegung einzuhalten, empfehlen wir, die Plattensohlspannungen wie nachfolgend beschrieben anzusetzen.

3. Ansatz der Sohlspannungsverteilung

In Anlehnung an die exemplarisch durchgeführte Setzungsberechnung empfehlen wir, generell 40 % der Bauwerkslasten ($\approx 150 \cdot 0,4 \approx 60 \text{ kN/m}^2$) auf die gesamte Grundrißfläche der Gründungsplatte gleichmäßig zu verteilen. Der restlich Lastanteil von 60 % ist dann dreiecksförmig vom jeweiligen Lastangriffspunkt zu den Feldmitten abnehmend anzusetzen und zwar so, daß in 2 m Abstand von der jeweiligen Stütze die zusätzliche Sohlspannung auf Null abnimmt. Bei der größten Stützenlast wären danach z. B. 1620 kN (60 % von 2700 kN) auf der Fläche von $4 \times 4 \text{ m}^2$ dreiecksförmig (mit der höchsten Spannungsordinate unter der Stütze) zu verteilen.

Bei den Linienlasten empfehlen wir für die dreiecksförmige Spannungsverteilung (60 % der Last) folgende Breiten anzusetzen:

Linienlast
(Innenstreifen und
Randstreifen)

$q \leq 150 \text{ kN/m}$ $b = 2 \text{ m}$

Linienlast

$q > 150 \text{ kN/m}$ $b = 3 \text{ m}$

4. Allgemeine Hinweise

Die ausführende Baufirma sollte für die Dichtigkeit der "Weißen Wanne" eine Gewährleistung übernehmen. Im Rahmen der festgelegten Haftungsbedingungen müßte die Firma bei evtl. auftretenden Rissen in dem wasserundurchlässigen Beton diese wieder verpressen.

Sachbearbeiter:


(Steiner)

Grundbauingenieure
Steinfeld und Partner

 