Anlage 1

V.g. 6. 29.11.10

Prof. Dr.-Ing. H. Dieler + Partner GmbH
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Bertholdstraße 7, 52066 Aachen
Tel.: 0241 / 63759
Fax.: 0241 / 543991
e-mail: dieler-und-partner@t-online.de
www. dieler-geotechnik.de

26.11.2010

Stadtverwaltung Bedburg
Fachbereich IV – Hoch- und Tiefbau

Herrn Leonard Karren

Adolf-Silverberg-Straße 17
50181 Bedburg

betreff: Setzungsschäden im Bereich des Umkleidegebäudes des Freibades Bedburg an der Erftstraße 1

GEOTECHNISCHER BERICHT

über die Ursache der eingetretenen Setzungen und über ihre Behebung

Anlage: 1 Lageplan zur Baugrunderkundung im Maßstab 1:100

2 Darstellung der Bohrergebnisse als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:50

1. Anlaß und Aufgabenstellung

Das Umkleide- und Sanitärgebäude auf dem Freibadgelände an der Erfstraße in Bedburg zeigt im Bereich von Innenwänden sowie im Anschluß zur Dachkonstruktion an einigen Stellen eindeutige Setzrisse. Große Teile des Gebäudes sind schadensfrei.

Nach den Bestandsunterlagen ist das Gebäude mit einer rechteckförmigen Grundfläche von rd. 26,0 m * 8,63 m auf 21 Einzelfundamenten (a*b = 1,0 * 1,5 m) gegründet, die in einem starren Raster von 3,83 m längs und 3,81 m quer angeordnet sind und nach den übereinstimmenden Vorgaben des damaligen Baugrundgutachtens (Dipl.-Ing. Josef Vogt) vom 10.07. 1992 und der statischen Berechnung (Dipl.-Ing. L. Finck) vom 28.09.92 wegen oberflächennah anstehender Anschüttungen und nachfolgend weichem „Tallehm" mit eingeschlossenen Torflagen rd. 5 m tief mit 0,2 m Einbindung in die unterlagernden tragfähigen „Terrassenkiesen" mittels unbewehrten Unterbetonplomben abgesetzt wurden. Die erdberührte Fußbodenplatten ist zwischen der Auflagerung auf den Einzelfundamenten als zweilagig bewehrte, 0,20 m dicke Stahlbetonplatte freitragend als Decke bemessen.

Grundsätzlich sind die eingetretenen Schäden bei dieser sehr stabilen und massiven und den örtlichen Baugrundbedingungen richtig angepaßten Konstruktion nicht erklärbar.

Der vorliegende Geotechnische Bericht gibt auf der Grundlage einer örtlichen Baugrunderkundung mittels Kernbohrungen durch die Fußbodenplatte und Rammkernbohrungen bis in den tragfähigen Baugrund Auskunft über die tatsächlich ausgeführte Fußbodenkonstruktion und überprüft die Ergebnisse des damaligen Baugrundgutachtens.

2. Geotechnische Untersuchungen

Am 19.11.2010 wurden im Nahbereich örtlicher Rißschäden zur stichprobenartigen Überprüfung zwei Kernbohrungen und anschließend zwei Rammkernbohrungen von der Fußbodenplatte aus abgeteuft.

In der Anlage 1 sind die beiden Untersuchungsstellen mit den Bezeichnungen RKB 1 und RKB 2 in einem Grundrißplan des Gebäudes im Maßstab 1:100 eingetragen. In der Anlage 2

sind die Ergebnisse zeichnerisch als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:50 auf einem höhenbezogenen Profilschnitt dargestellt. Die Zahlen links neben den Bohrsäulen beziehen sich auf die Oberseite der Fußbodenplatte und sind damit Tiefenangaben in [m] unter Flur, in denen sich der Boden signifikant ändert.

Die an den Bohrsäulen verwendeten Kennbuchstaben und Symbole sind in einer Legende auf Anlage 2 erklärt.

Die Bohrungen hatten im einzelnen folgende Ergebnisse:

3.1 Fußbodenplatte

RKB 1:

1 cm Bodenfliese
9 cm Estrich
25 cm Beton, zweilagig bewehrt

RKB 2:

1 cm Bodenfliese
9 cm Estrich
27 cm Beton, zweilagig bewehrt, Betonstahl 14 mm

Die Fußbodenplatte ist wie in der statischen Berechnung vorgegeben, bewehrt worden. Die Plattendicke ist größer als gefordert ausgeführt worden, d.h. auch die innere Tragkraft der Platte ist größer als statisch notwendig. Zwischen den Einzelfundamenten betragen bei dem o.a. Fundamentraster und den Fundamentabmessungen die lichten Spannweiten der Platte nur 2,33 m und 2,81 m. Die freitragende Plattenwirkung zwischen den Fundamenten ist mit großer Sicherheit gegeben und eine Durchbiegung der Platte als Erklärung der eingetretenen Risse nicht möglich.

3.2 Baugrund

Die Bohrungen trafen unter der Fußbodenplatte zunächst bis 0,7 m und 0,8 m unter OK Fußbodenplatte auf einem mitteldicht gelagerten Kiessand, der mit großer Wahrscheinlichkeit in der Bauzeit des Gebäudes als kapillarbrechende Tragschicht eingebaut wurde. Darunter folgen bis 1,7 m und 2,3 m Tiefe angefüllte schluffig-kiesige Feinsande mit Ziegelbruchanteilen (< 5%), die als vermutlich ältere Anschüttung schon bei der Baugrunduntersuchung im Jahre 1992 vorhanden waren. Die Anschüttung ist mitteldicht bis dicht gelagert.

Unter den Anschüttungen folgt ein zuoberst weicher, stark zusammendrückbarer humoser feinsandiger Schluff sowie eine 0,5 m dicke Torfschicht und nachfolgend bis 4,7 m unter OK Fußbodenplatte ein steifer feinsandiger Schluff („Tallehme" der Erft).

Unter dem Tallehm folgen dicht gelagerte Sande und Kiese der Erft, die von eiszeitlichen „Terrassenkiesen" unterlagert sind. Bodenmechanisch handelt es sich bei den Kiesen und Sanden um einen sehr tragfähigen, von Bauwerkslasten praktisch unzusammendrückbaren Baugrund mit sehr großer Scherfestigkeit. Er ist deshalb von dem bei der Baugrunderkundung eingesetzten Bohrverfahren auch nicht mehr bohrbar. Nach den sehr guten örtlichen Erfahrungen der Unterzeichner können innerhalb der Erftkiese vereinzelt weitere Torflinsen vorkommen. Die Wahrscheinlichkeit einer tieferen Torflinse unterhalb der durch die Baugrunderkundungen erschlossenen Tiefenbereich ist zwar äußerst gering, muß aber der Vollständigkeit halber genannt werden.

Die Bohrungen blieben bis in die Endteufen von 5 m ohne seitlichen Wasserzulauf, d.h. „trocken". Da gesamte Bohrgut war „normal" erdfeucht.

Der erbohrte Baugrund entspricht den Vorhersagen des Baugrundgutachtens aus dem Jahre 1992.

4. Schadensursache und Sanierungsvorschlag

Das Ergebnis der Untersuchungen läßt im Ausschlußverfahren aller grundsätzlich denkbaren Schadensmöglichkeiten im vorliegenden Fall als plausible Erklärungen für die eingetretenen Schäden nach Ansicht der Unterzeichner nur die Rückschlüsse zu, daß

a) als wahrscheinlichste Möglichkeit einige Einzelfundamente nicht in der geforderten Art und Weise bis tief auf die tragfähigen Sande und Kiese in rd. 5 m geführt wurden und hier trotz der Vorgaben im Baugrundgutachten und in der statischen Berechnung örtlich eine ungewollte Gründung auf dem stark zusammendrückbaren „Tallehm" erfolgt ist.

b) Grundsätzlich nicht auszuschließen, wenn auch wenig wahrscheinlich, ist, daß in einem eng umgrenzten Bereich des Gebäudes, wo die Schäden eingetreten sind, unter den tief gegründeten Einzelfundamenten innerhalb der Erftkiese noch eine Torflinse liegt.

Aus diesem Grund unterbreiten wir im folgenden einen Sanierungsvorschlag, mit dem der wahrscheinliche o.a. Gründungsfehler aus der Bauzeit des Gebäudes sicher und dauerhaft behoben wird und gleichzeitig auch die wenig wahrscheinliche zweite mögliche Schadensursache ggf. erkannt und künftig als Schadensursache ausgeschlossen werden kann. Als Baumethode schlagen wir im Bereich der aufgetretenen Risse eine Nachgründung der stark bewehrten Fußbodenplatte unmittelbar neben den Wänden und neben den Einzelfundamenten mittels Stahlbeton-Preßpfählen vor, die über eine entsprechend große (s.u.) Kernbohrung in der Fußbodenplatte eingebracht werden. Die Preßpfähle bestehen aus vorgefertigten Stahlbeton-Fertigteilen im Durchmesser von 20,0 cm oder 31,5 cm und einer Einzelbauhöhe von 50 cm, die mittels Hydraulikzylinder und Gegengewichten solange Stück für Stück mittels „Nut-und-Feder"-Verbindung (als hohles Innenrohr) in den Untergrund gepreßt werden, bis sie aufgrund des Bodenwiderstandes festkommen. Dies wird in der Schichtoberseite der Kiese, also rd. 5 m unter OK Fußbodenplatte, der Fall sein. Gleichzeitig mit den Preßpfahlelementen wird über ihr Innenrohr ein zweites Stahlrohr in den Boden gepreßt, das wegen seiner viel geringeren Querschnittfläche, d.h. dem damit verbundenen geringeren Bodenwiderstand, tiefer als die Pfähle in den Baugrund eindringen kann und für den wenig wahrscheinlichen Fall einer in den Kiesen tief eingeschlossenen Torflinse diese mit Sicherheit durchstoßen würde. Das Stahlrohr wird anschließend ausbetoniert.

Nach erfolgter Pressung wird der Hydraulikzylinder am Pfahlkopf ausgebaut, eine Anschlußbewehrung einbaut, die mit der Stahlbetonplatte kraftschlüssig verbunden / verdübelt wird.

Die Anschriften der beiden in unserer Region arbeitenden Spezialfirmen liegen dem Bericht als Anlage bei. Von den Firmen wird auch im Rahmen der Angebotsbearbeitung nach Ortsbesichtigung eine Vorstatik erstellt, die die notwendige Anordnung und Anzahl der Preßpfähle festlegt.

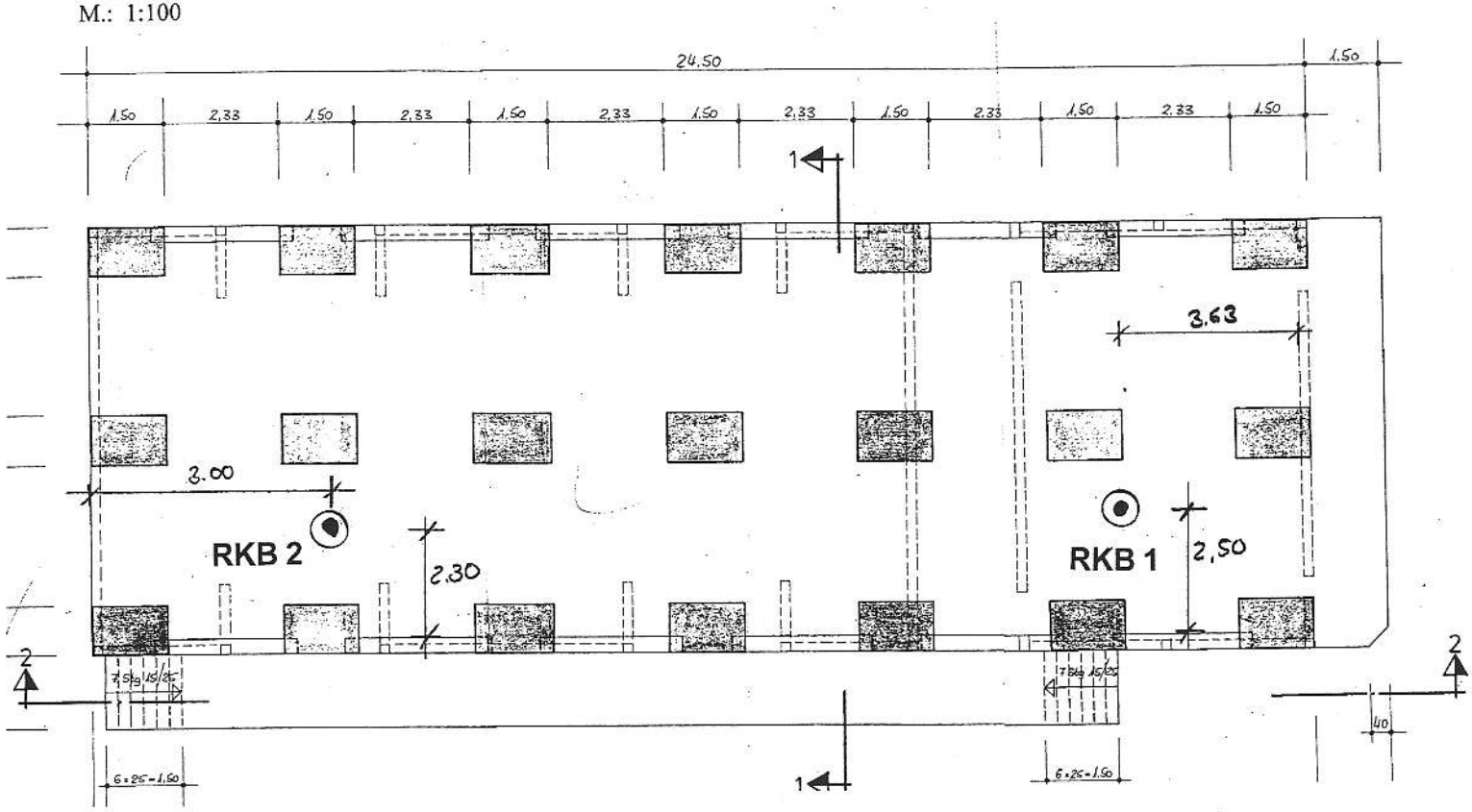
Um Kostensicherheit über die vorgeschlagenen Nachgründungsarbeiten zu erlangen, bieten wir an, eine der infrage kommenden Firmen um ein kostenfreies und verbindliches Angebot zu bitten. Grundlage wäre für eine Angebotserstellung wäre ein Ortstermin und der vorliegende Geotechnische Bericht.

(Dipl.-Ing.R.Kramm)

INGENIEURKAMMER-BAU NORDRHEIN-WESTFALEN
BERATENDER INGENIEUR
100846

LAGEPLAN

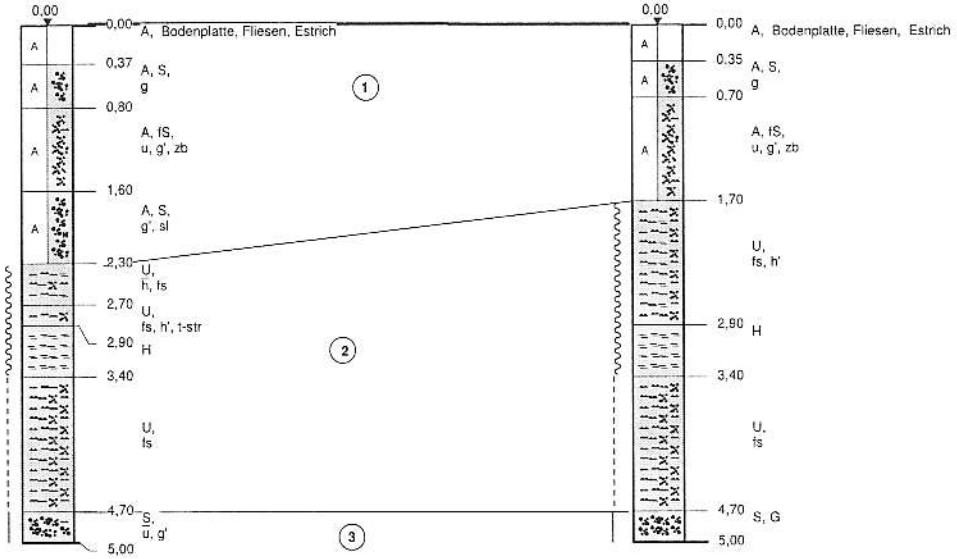
M.: 1:100



Prof. Dr.-Ing. H. Dieler + Partner GmbH **Beratende Ingenieure für Geotechnik** Bertholdstraße 7 52066 Aachen E-Mail: dieler-und-partner@t-online.de		
Auftraggeber:	**Stadt Bedburg** Adolf-Silverberg-Straße 17, Bedburg	Projekt-Nr. 0188
Projekt:	**Freibad Bedburg Setzschäden** **Erftstraße 1, Bedburg**	Anlage-Nr. 1
Maßstab: 1:100	gezeichnet: Schomers	Länge: Datum: 22.11.2010

RKB 2

RKB 1



Zeichenerklärung

A		Anschüttung
U		Schluff
fS		Feinsand
S		Sand
G		Kies
H		Torf, Humus
u		schluffig
fs		feinsandig
g		kiesig
h		torfig, humos
zb		Ziegelreste
sl		Schlackereste
t-str		tonstreifig
		Schicht halbfest
		Schicht weich
		Schicht steif
Bodenplatte, Fliesen		
Estrich		
Bodenplatte, Fliesen, Estrich		
s / s' / s"		stark, schwach, vereinzelt (sandig)

Schicht	Bezeichnung
1	"Aufschutt"
2	"Tallehm" mit Torflagen
3	"Talkiese"der Erft/"Terrassenkiese"

Prof. Dr.-Ing. H. Dieler + Partner GmbH
Beratende Ingenieure für Geotechnik
Bertholdstraße 7
52066 Aachen
E-Mail: dieler-und-partner@t-online.de

Auftraggeber: **Stadt Bedburg**
Adolf-Silverberg-Straße 17, Bedburg

Projekt-Nr.: 0188

Projekt: **Freibad Bedburg Setzschäden**
Erftstraße 1, Bedburg

Anlage-Nr.: 2

Maßstab	Höhen-Maßstab		gezeichnet:	Länge	Datum
	1 : 50		Schomers		22.11.2010