

Projekt-Nr.: 0354182

Bearbeiter : Jan Weber, M.Sc. Ang. Geowiss.

Durchwahl : (+49) 5031. 70 48 8-21

GeoDienste GmbH • Nienburger Str. 2 • 31515 Wunstorf

Sekretariat : (+49) 5031. 70 48 8-10

Landkreis Hameln-Pyrmont
Umweltamt
z.Hd. Herrn Hagemann
Süntelstraße 9

Telefax : (+49) 5031. 70 48 8-29

E-Mail : j.weber@geodienste.com

Internet : www.geodienste.com

31785 Hameln

Unser Treffen / Gespräch vom	Ihre Zeichen	Unsere Zeichen	Datum	Datei
		jw	12. Mrz. 2019	0354182_Dokumentation Baugrund_20190312.doc

Bauvorhaben: Neubauvorhaben auf dem Parkplatz Südstraße

Parkplatz Südstraße in 31812 Bad Pyrmont

Bauherr: Stadt Bad Pyrmont

hier: Dokumentation Baugrunduntersuchung / hydrogeologische Standorterkundung vom 18./19.02.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrter Herr Hagemann,

um belastbare geotechnische Aussagen zum Baugrund sowie zur Gründung des z.Zt. geplanten Feuerwehrhauses zu erhalten und das Gefährdungspotenzial der Maßnahme in Hinblick auf die gegebene Heilquellenschutz- und Kohlenstoffdioxidthematik besser bewerten zu können, wurden am 18./19.02.2019 elf kleinkalibrige Rammkernsondierbohrungen (KRB 1 bis KRB 11; DN 60 bis 30 mm) durch das Ingenieurbüro R.-U. Wode, Kolberger Str. 13, 31319 Sehnde, auf dem oben genannten Grundstück niedergebracht.

Die hydrogeologische Begleitung der Aufschlussbohrungen u.a. mit Messungen der Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Bodenluft, die Teil der Nebenbestimmungen (Unterpunkte 4 bis 7, 11, 12 und 15) der erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigung vom 05.02.2019 (Az.: 52.11-224 / 3-01 / 19 Parkplatz Südstraße) war, erfolgte durch die GeoDienste GmbH. Im Vorgriff auf die hydrogeologische Stellungnahme zum geplanten Bauvorhaben werden nachfolgend die aus Sicht des Heilquellenschutzes wesentlichen Ergebnisse der hydrogeologischen Standorterkundung zusammenfassend dargestellt.

Die Aufschlussbohrungen konnten jeweils bis in die geplante Endteufe (5 mal 3,0 bzw. 6 mal 5,0 m unter Geländeoberkante (m u. GOK)) niedergebracht werden. Die Erstellung der geologischen Schichtenverzeichnisse und die Einmessung der Bohransatzpunkte (Lage und Höhe) erfolgte durch das Ingenieurbüro R.-U. Wode, Kolberger Str. 13, 31319 Sehnde (Anlagen des noch zu erstellenden Baugrundgutachtens). Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden die Bohrlöcher mit Quellton verfüllt, um Wegsamkeiten für Grundwasser und Gas zu unterbinden (vgl. Unterpunkt 12 der Nebenbestimmungen der was-

serrechtlichen Genehmigung).

Gemäß der Bohrergebnisse stehen unter einer 0,5 m bis 1,6 m mächtigen Auffüllung quartärzeitliche Lockersedimente an, welche bis zur jeweiligen Endteufe reichen. Hierbei handelt es sich im oberen Teil bis 4,0-4,2 m u. GOK um holozänen Auelehm (Schluff, Feinsand, Ton und stark untergeordnet Kies, z.T. mit organischen Beimengungen (z.B. in KRB 8)). Darunter wurden entweder Terrassensedimente der Weichsel-Kaltzeit (v.a. im südlichen Bereich der Baufläche; Sand, Kies und Schluff in wechselnden Anteilen) oder weichselzeitliche Lößfließerden bzw. Lößderivate (v.a. im Norden der Baufläche; zumeist feinsandiger, toniger Schluff mit unterschiedlichen Anteilen von Buntsandstein-Material in Kieskorngroße) angetroffen. Eine genaue Abgrenzung beider Einheiten war nicht genau möglich und es kann vermutet werden, dass es zu einer Verzahnung von Terrassensedimenten und Lößderivaten gekommen ist. Eine Besonderheit stellt die KRB 8 dar. Hier wurde in einer Teufe von 1,0 bis 1,5 m u. GOK stark organisches Material angetroffen, welches auf eine alte Moorfläche schließen lässt.

In allen Bohrungen wurde gespanntes Grundwasser angetroffen. Beim Bohrvorgang wurden diese Grundwasser führenden Horizonte in einer Tiefenlage von 1,17 bis 2,20 m u. GOK angetroffen. Nach wenigen Minuten stieg der Wasserspiegel um wenige cm bis dm an. An zwei Bohrungen (KRB 5 und KRB 8) konnte mittels Handpumpe durch das Ingenieurbüro R.-U. Wode jeweils eine Wasserprobe entnommen werden. Die Probe aus KRB 5 wurde vor Ort durch unser Büro hinsichtlich elektrischer Leitfähigkeit überprüft, wobei sich in der stark getrübbten Probe $1.065 \mu\text{S/m}$ ergaben. In der ebenfalls stark getrübbten Probe aus KRB 8 wurden vor Ort $2063 \mu\text{S/m}$ gemessen. Nach ca. 48 h wurde nach dem Absetzen der Schwebstoffe erneut die el. Leitfähigkeit gemessen. Es ergaben sich $1836 \mu\text{S/m}$. Eine zusätzliche Messung des pH-Werts ergab einen Wert von 7,02.

Die Dokumentation der erfolgten Messungen der Kohlenstoffdioxid-/Sauerstoff-Konzentration der Bodenluft ist dem **Anhang 1** zu entnehmen. Die „normale“ CO₂-Konzentration der Luft kann mit etwa 0,03 Vol.-% angegeben werden, der Sauerstoffgehalt liegt bei rd. 20,9 Vol.-%. Aufgrund mikrobieller Abbauprozesse in den Oberböden gelten CO₂-Konzentrationen zwischen 0,3 Vol.-% bis 1,0 Vol.-% in der Bodenluft als Normalwert (FRICKE & QUERFURTH 1997¹). CO₂-Gehalte > 1,0 Vol.-% werden bereits als Anomalie eingestuft. Die maximale Konzentration von 19,0 Vol.-% wurde in der Kleinrammbohrung KRB 8 (max. Messtiefe 1,0 m u. GOK) unmittelbar nach dem Ziehen des Gestänges ermittelt. Eine zweite Messung in gleicher Teufe ergab ca. 20 Minuten später eine Konzentration von 2,6 %. In den anderen Bohrungen wurden maximal 1,8 % CO₂ gemessen. Generell war es aufgrund der geringen Flurabstände schwierig eine Messung durchzuführen, so dass die Messungen sehr oberflächennah über dem Wasserspiegel durchgeführt werden mussten. Die Kontrollmessungen der CO₂-Exhalationen nach dem Verfüllen der Bohrungen zeigen bei den Aufschlussbohrungen keine Anomalien. Der Luftdruck im Überwachungszeitraum lag zwischen 1.015 und 1.021 hPa (berechnet für Bad Pyrmont), die Lufttemperatur zwischen 4 °C und 13 °C. Die Höhenlage des CO₂-Spiegels

¹ Fricke, K. und Querfurth, H. (1997): Moderne Technik der geophysikalischen CO₂-Prospektion. Mineralbrunnen, 22, H. 2/1972; Bonn- Bad Godesberg.

ist vom Luftdruck und der Lufttemperatur gesteuert, wobei ein hoher Luftdruck und eine hohe Lufttemperatur erfahrungsgemäß zu einem hohen CO₂-Spiegel im Untergrund führen. Vor diesem Hintergrund kann davon ausgegangen werden, dass am Tag der Messungen generell ein mittlerer Stand des CO₂-Spiegels im Untergrund vorlag.

Gemäß der Unterpunkte 16 bis 18 der Nebenbestimmungen der wasserrechtlichen Genehmigung erfolgte am 15., 18., 19. sowie am 22.02.2019 eine flankierende Beweissicherung an den benachbarten staatlich anerkannten Heilquellen (Der Hyllige Born und Wolfgangquelle II) durch die Nds. Staatsbad Pymont Betriebsgesellschaft mbH. Die im Zuge der Beweissicherung erhobenen Kenndaten der Heilwässer, Schüttung, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert und CO₂-Konzentration, sind in *Tabelle 1* aufgeführt und zeigen im Beweissicherungszeitraum keine Auffälligkeiten. Alle Parameter liegen im natürlichen Schwankungsbereich, so dass von keiner Beeinflussung der Heilwässer durch die Bohrarbeiten auszugehen ist.

Tabelle 1: Kenndaten der natürlichen Heilwässer Hylliger Born (Q1), Wolfgangquelle II (Q5) im Beweissicherungszeitraum 15. - 22.02.2019 (Angaben übernommen von der Nds. Staatsbad Pymont Betriebsgesellschaft mbH).

	Q1 / Q5	Q1 / Q5	Q1 / Q5	Q1 / Q5
Datum [dd.mm.jjjj]	15.02.2019	18.02.2019	19.02.2019	22.02.2019
Uhrzeit [h]	08:30/09:00	08:00/08:30	07:30/08:00	07:30/08:00
pH-Wert [-]	5,71/5,77	5,69/5,79	5,71/5,79	5,70/5,79
elek. Leitfähigkeit [μ s/m]	1.199/7.920	1.198/7.915	1.199/7.910	1.198/7.915
Temperatur [°C]	11,6/12,1	11,6/12,2	11,8/12,1	11,8/12,1
Schüttung [l/min]	3,9/5,6	3,8/5,6	3,8/5,7	3,9/5,6
CO ₂ [mg/l]	1.584/2.062	1.584/1.967	1.528/1.926	1.528/2.017

Die Ergebnisse der elf KRB zeigen insgesamt unter einer 0,5 bis 1,6 m mächtigen Auffüllung bis zur Endteufe quartärzeitliche Lockersedimente an. Eine aus Sicht des Heilquellenschutzes problematische Durchörterung der Festgesteinsoberfläche bzw. dessen Verwitterungshorizonts wurde nicht festgestellt. Generell ist auf dem Gebiet der Baufläche mit geringen Flurabständen und gespannten Grundwasserverhältnissen zu rechnen. Die in den Bohrungen gemessenen CO₂-Gehalte sind aus Sicht des Heilquellenschutzes sowie der Arbeitssicherheit zu beachten. Im südwestlichen Bereich (KRB 8) wurden höher mineralisiertes Grundwasser sowie hohe CO₂-Werte gemessen. Dafür gibt es aus unserer Sicht zwei mögliche Ursachen:

- 1) Im Nahbereich der Bohrung KRB 8 verläuft eine Störung, über die lokal Kohlenstoffdioxid und höher mineralisiertes Wasser aufsteigt und sich aufgrund der hohen Durchlässigkeiten in den fluviatilen Kiesen lateral ausbreitet.

- 2) Das in der Bohrung KRB 8 angetroffene organische Material verursacht hohe CO₂-Werte und erhöhte Leitfähigkeiten.

Eine eindeutige Aussage zum Entstehen der hohen Messwerte kann nicht getroffen werden, es gilt jedoch im Zuge späterer Baumaßnahmen insbesondere in diesem Bereich im Südwesten mit erhöhten CO₂-Werten und dem Aufstieg höher mineralisierter Wässer zu rechnen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
- GeoDienste GmbH -



Dr. Axel Rogge, Dipl.-Geol., GF



Jan Weber (M.Sc. Ang. Geowiss.)

Messung der Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Bodenluft - Ergebnistabelle

Bez.	Geländehöhe [m ü. NN]	Messdatum	Messuhrzeit	Lufttemperatur [°C]	Luftdruck [hPa]	Messtiefe unter Gelände [m u. GOK]	Bohrtiefe unter Gelände [m u. GOK]	Bemerkung	Lotung Gw [m u.GOK]	CO2 [Vol.%]	O2 [Vol.%]	CH4 [Vol. %]
KRB 1	100.48	18.02.2019	09:50	4	1,021	1.4	5.0	zugefallen bei ca. 1.5 m	2.20	0.03	20.9	0.0
KRB 2	100.05	18.02.2019	10:15	6	1,021	1.0	3.0	zugefallen bei ca. 1.2 m	1.85	0.03	20.9	0.0
KRB 3	100.17	18.02.2019	10:40	6	1,021	1.3	3.0	zugefallen bei ca. 1.5 m	1.95	0.03	20.9	0.0
KRB 4	99.92	18.02.2019	11:10	8	1,021	1.6	5.0		1.73	1.20	19.7	0.0
KRB 5	99.10	18.02.2019	11:40	9	1,020	0.9	5.0		1.19	1.80	18.0	0.0
KRB 6	99.08	18.02.2019	13:00	12	1,020	1.2	3.0	zugefallen bei ca. 1.4 m	1.41	0.60	18.4	1.6
KRB 7	99.32	18.02.2019	13:30	13	1,020	1.1	5.0		1.32	1.20	19.2	0.3
KRB 11	99.18	18.02.2019	14:00	13	1,020	1.1	3.0		1.34	1.20	18.6	0.0
KRB 10	99.10	19.02.2019	09:35	6	1,015	1.1	5.0		1.32	0.03	19.1	0.0
KRB 9	98.90	19.02.2019	10:15	6	1,015	1.0	5.0		1.17	0.60	18.00	0.2
KRB 8	99.03	19.02.2019	10:40	6	1,015	1.0	3.0		1.34	19.00	1.9	0.2
KRB 8	99.03	19.02.2019	11:00	6	1,015	0.9	3.0		1.03	2.60	18.8	0.6