

Dipl.- Geol. F. Ohin GmbH Achenweg 3 83101 Rohrdorf



Der Spezialist für
Oberbayern und
den Voralpenraum

AZ 23-03-07
28.04.2023

1. Ergänzung Grundwasseraufstau am Gebäude **Bauvorhaben: Bad Aibling, Willinger Straße vis a vis 16**

1. Vorgang
2. Aufstauberechnung
3. Bewertung des Grundwasseraufstaus

Anlagen:

- 1.1 Lageplan
- 2.1-2 Geotechnische Baugrundprofile

Unterlagen: Lageplan, Grundriss Tiefgarage, Bebauungsplan 114

1. Vorgang

Die Stadt Bad Aibling fordert eine Stellungnahme, ob durch das Bauvorhaben negative Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse in Bezug auf die Nachbarbebauung zu erwarten sind.

Auf dem Gelände sind drei Gebäude geplant, die mit einer gemeinsamen Tiefgarage unterkellert werden.

Die Tiefgarage weist eine Grundfläche von ca. 1290 m² auf. Gemessen von der längsten Seite zur breitesten Stelle betragen die Abmessungen ca. 42,5 m x 32 m.

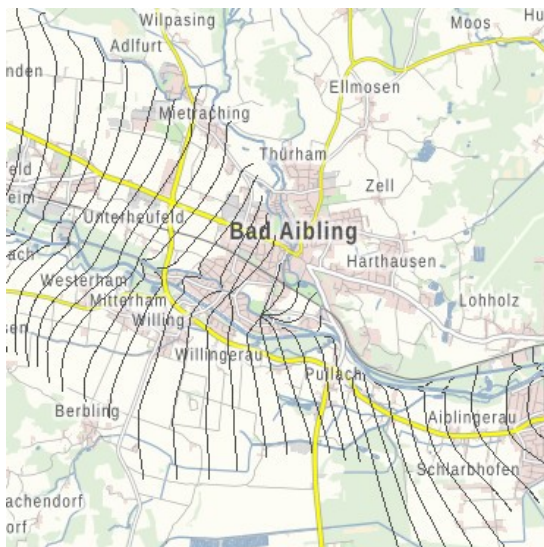
Achenweg Nr 3
83101 Rohrdorf
Tel 08032/91220
Fax 08032/91221
mail@ohin.de



Für die weiteren Betrachtungen wird die Tiefgarage auf der sicheren Seite liegend als rechteckiges Gebäude mit den Abmessungen 42,5 m x 32,0 m angesetzt.

Die geplante Gründungssohle liegt uns nicht vor und wird entsprechend dem Baugrundgutachten vom 20.03.2023 bei 473,50 m ü NN angenommen.

Grundriss Tiefgarage



Ausschnitt aus dem Grundwassergleichenplan

Entsprechend dem Grundwassergleichenplan ist die Fließrichtung des Grundwassers bei einem mittleren Grundwasserstand nach Osten gerichtet.

Die Grundwassergleichen sind im Bereich des Baufeldes sehr eng beieinander, was einem starken Grundwassergefälle entspricht.

Im Untersuchungsgebiet fällt das Grundwasser bei einem mittleren Grundwasserstand auf einer Strecke von 125 m um 1,0 m ab. Das heißt, das Grundwassergefälle beträgt $i = 8 \cdot 10^{-3}$. Für ein mittleres höchstes Grundwasser liegen keine Grundwassergleichen vor. Für die Berechnung wird das Grundwassergefälle des mittleren Grundwasserstands verwendet.

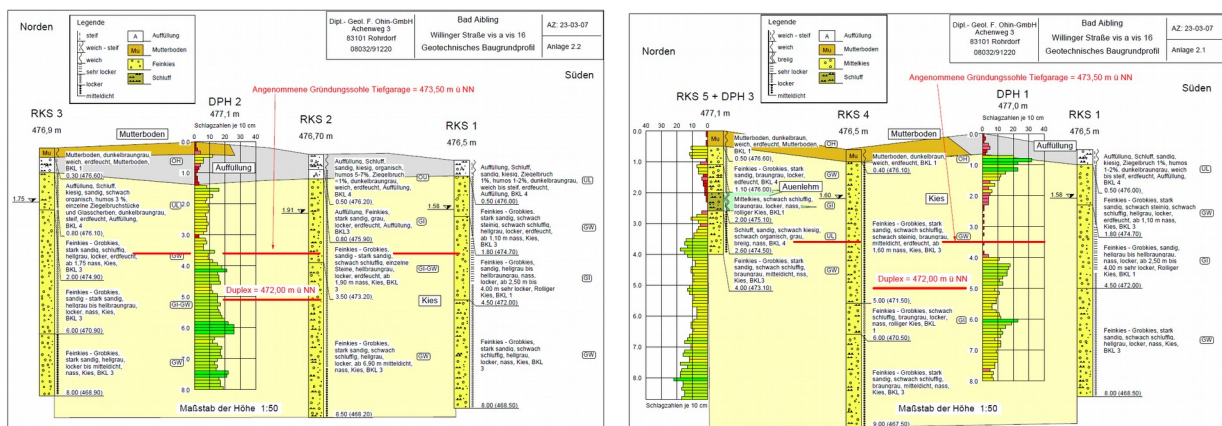
Das Kellergeschoss liegt bei einem mittleren Wasserstand in einem Winkel von 63° zur Grundwasserfließrichtung.

Bei einem mittleren Grundwasserstand MW taucht die Tiefgarage um 1,8 m in das Grundwasser ein. Bei einem mittleren höchsten Grundwasserstand MHW taucht die Tiefgarage bis zu 2,8 m in das Grundwasser ein.

Gemäß den geotechnischen Baugrundprofilen (vgl. Anlage 2.1-2) gründet die Tiefgarage im stark durchlässigen Kies.

Das bedeutet, dass eine Unterströmung der Gebäude stattfindet. Die Unterkante des Kiesel wurde mit den Sondierungen bis zur maximalen Endteufe von 9,0 m nicht erreicht.

In einer nahegelegenen Bohrung wurde die Unterkante des Kiesel bei ca. 15,0 m unter Gelände angetroffen, d.H. bei ca. 466,0 m ü NN. Für die Berechnung wird die Basis des Kiesel bei 466,0 m ü NN angesetzt.



Geotechnische Baugrundprofile

Der Grundwasseraufstau an der Gebäudemitte $Y = 0$ durch ein Um- und Unterströmen des Bauwerkes berechnet sich nach Schneider wie folgt:

Es wird bei den Berechnungen von folgenden Vorgaben ausgegangen:

mittlerer Grundwasserstand		475,30 m ü NN
mittlerer höchster Grundwasserstand		476,30 m ü NN
Gründungssohle		473,50 m ü NN
Eintauchen in GW bei MW		1,8 m
Eintauchen in GW bei MHW		2,8 m
Grundwassermächtigkeit MW	H	9,3 m
Grundwassermächtigkeit MHW	H	10,3 m
Unterströmungshöhe	a	7,5 m
Länge Bauwerk	2t=	42,5 m
Breite des Bauwerkes	B =	32,0 m
Aufstau in Bauwerksmitte	y =	0 m
Anströmwinkel MW	v	27°
Grundwassergefälle MW	i	$8,0 \cdot 10^{-3}$
Durchlässigkeit Kies	k _f	$5 \cdot 10^{-4}$ m/s

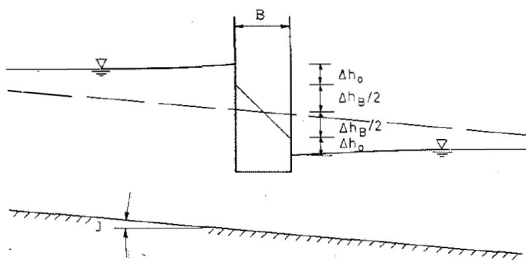


Bild 3. Aufstau und Absenkung an einem unterströmten Bauwerk

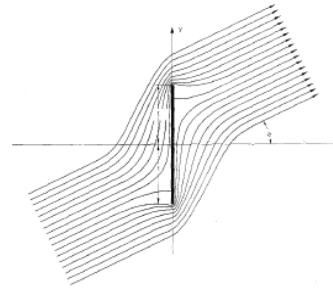


Bild 1. Stromlinien an einem unterströmten Bauwerk

2. Aufstauberechnung

Mittlerer Grundwasserstand MW

${}_d h_B$

$${}_d h_B = i \cdot \cos \nu \left(\frac{H \cdot k_f}{a \cdot k_f} - 1 \right) \cdot \frac{B}{2}$$

$${}_d h_B = 2,7 \text{ cm}$$

${}_d h_0 =$

$${}_d h_0 = \frac{l \cdot \cos \nu \cdot 2 \cdot H \cdot k_f}{3,14 \cdot k_f} \ln \frac{1 + \cos \frac{3,14 \cdot a}{2(H + {}_d h_B)}}{\sin \frac{3,14 \cdot a}{2(H + {}_d h_B)}}$$

$${}_d h_0 = 19,0 \text{ cm}$$

${}_d h_{\text{unter}}$

$${}_d h_{\text{unter}} = \frac{-l \cdot \cos \nu \cdot 2 \cdot H \cdot k_f}{3,14 \cdot k_f} \ln \sin \frac{3,14 \cdot a}{2(H + {}_d h_0 + {}_d h_B)} + {}_d h_B$$

$$d_{\text{unter}} = 18,9 \text{ cm}$$

dh Bauwerksmitte

$$dh_{\text{Bauwerksmitte}} = \frac{1}{\frac{1}{dh_{\text{unter}}} + \frac{1}{dh_{\text{um}}}}$$

dh Bauwerksmitte = 9,0 cm

Bei einem mittleren Grundwasserstand MW beträgt der rechnerische Grundwasseraufstau an der Mitte der Tiefgarage 9,0 cm.

Mittlerer höchster Grundwasserstand MHW

dh_B

$$dh_B = i \cdot \cos \nu \left(\frac{H \cdot k_f}{a \cdot k_f} - 1 \right) \cdot \frac{B}{2}$$

dh_B = 4,3 cm

dh₀ =

$$dh_0 = \frac{l \cdot \cos \nu \cdot 2 \cdot H \cdot k_f}{3,14 \cdot k_f} \ln \frac{1 + \cos \frac{3,14 \cdot a}{2(H + dh_B)}}{\sin \frac{3,14 \cdot a}{2(H + dh_B)}}$$

dh₀ = 21,6 cm

dh_{unter}

$$dh_{\text{unter}} = \frac{-l \cdot \cos \nu \cdot 2 \cdot H \cdot k}{3,14 \cdot k} \ln \sin \frac{3,14 \cdot a}{2(H + dh_0 + dh_B)} + dh_B$$

dhunter = 22,7 cm

d h Bauwerksmitte

$$d h \text{ Bauwerksmitte} = \frac{1}{\frac{1}{d_{\text{hunter}}} + \frac{1}{h_{\text{um}}}}$$

dh Bauwerksmitte = 9,7 cm

Bei einem mittleren höchsten Grundwasserstand MHW beträgt der rechnerische Grundwasseraufstau an der Mitte der Tiefgarage 9,7 cm.

Eine Vergleichsrechnung mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ m/s zeigt, dass sich der Aufstau nur im Millimeter Bereich ändert. Die Durchlässigkeit hat bei dem hohen Grundwassergefälle einen geringeren Einfluss.

3. Bewertung des Grundwasseraufstaus

Die Berechnungen haben ergeben einen rechnerischen Grundwasseraufstau an der Mitte der Tiefgarage zwischen 9,0 cm und 9,7 cm.

Der rechnerische Grundwasseraufstau von 9,0 cm liegt im natürlichen Grundwasserschwankungsbereich und ist daher als unkritisch zu bewerten. Eine negative Auswirkung auf die umliegende Bebauung ergibt sich dadurch nicht.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planung Änderungen am Bauwerk, wie z.B. eine höher gelegte Gründungssohle oder eine permanente Baugrubenumschließung ergeben, ist die Berechnung anzupassen und neu zu bewerten.

MSc. J. Keller