



NICKOL & PARTNER AG

Nickol & Partner AG • Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025

Telefon +49 8142 5782-0  
Fax +49 8142 5782-99  
E-Mail [info@nickol-partner.de](mailto:info@nickol-partner.de)  
Web [nickol-partner.de](http://nickol-partner.de)

**BV Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim**  
**Überschlägige Vorbemessung des Grundwasseraufstaus**  
**an den geplanten Baukörpern**

**Projektleitung:** M. Jäger, Dipl.-Geoökol.  
**Projektbearbeitung:** M. Schimpfle, M.Sc. Ing.-/ Hydrogeol.  
**Projektnummer:** 6113-3

---

**Auftraggeber:** Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG  
Widenmayerstraße 14  
80538 München

---

**Auftragnehmer:** NICKOL & PARTNER AG  
Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell  
Tel.: 0 81 42 / 57 82-0 • Fax: 0 81 42 / 57 82 99

---

Gröbenzell, den 25.06.2020

---

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
2. Verwendete Unterlagen	3
<b>3. Geologischer Schichtenaufbau</b>	<b>4</b>
<b>4. Grundwasserverhältnisse</b>	<b>4</b>
<b>5. Abmessungen und Einbindetiefen der geplanten Baukörper (geschätzt)</b>	<b>5</b>
<b>6. Abmessungen der Baugrube (geschätzt)</b>	<b>5</b>
<b>7. Bauzeitlicher Aufstau des Grundwassers</b>	<b>5</b>
a. Berechnung	5
b. Beurteilung des temporären Aufstaus	6
<b>8. Permanenter Einfluss der Bauwerke auf das Grundwasser</b>	<b>6</b>
a. Berechnung des zu erwartenden GW-Aufstaus	6
b. Beurteilung des permanenten Aufstaus	8
<b>9. Bauen im hochwasserbeeinflussten Bereich</b>	<b>8</b>

### Abkürzungsverzeichnis:

GOK	Geländeoberkante
UK	Unterkante

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim (Flurnr. 1442/7) sind der Neubau eines Hotels, eines Vollsortimenter und zweier Wohngebäude geplant. Das Hotel mit zweigeschossiger Tiefgarage soll im östlichen Grundstücksteil errichtet werden, die beiden Wohngebäude im nordöstlichen und im westlichen Grundstücksteil.

Zur Vorbemessung des im Endzustand (in das Grundwasser einbindende Bauteile) und des während der Bauphase (voraussichtlich Baugrubenumschließung mit in den tertiären GW-Stauer einbindende Spundwanddielen) zu erwartenden Grundwasseraufstaus wurden von der Nickol & Partner AG überschlägige Aufstauberechnungen durchgeführt.

Die Ergebnisse und die zugrundegelegten Annahmen sind im nachfolgenden Bericht dargestellt.

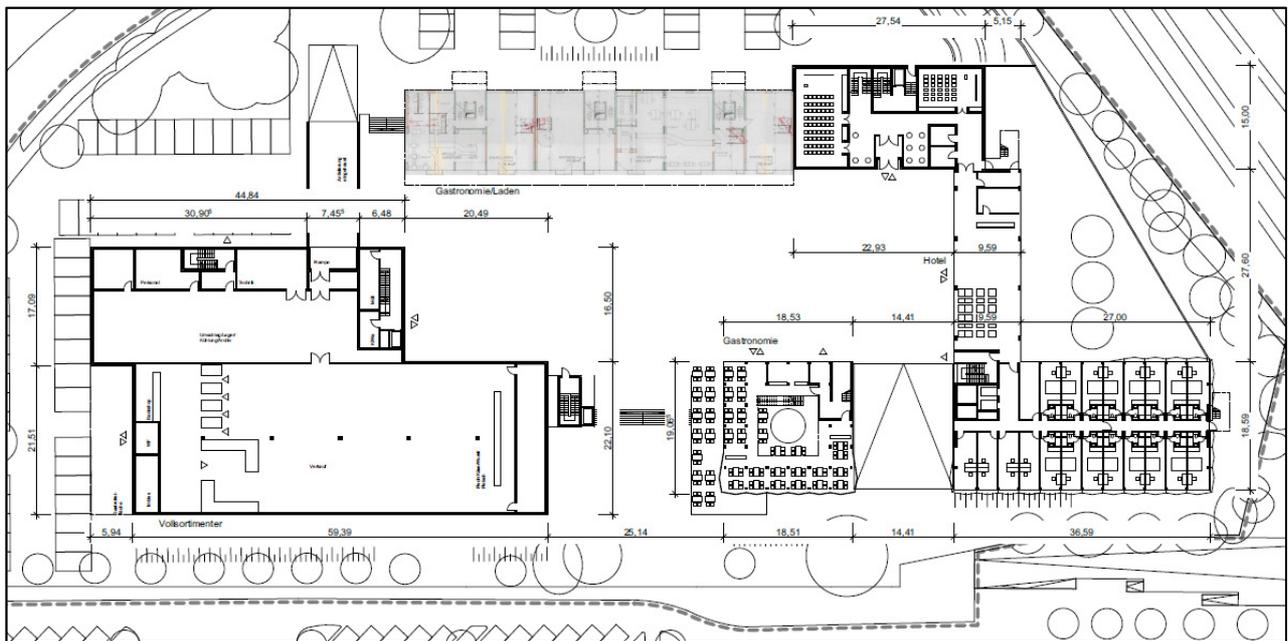


Abbildung 1: Draufsicht der geplanten Baukörper (Pott Architekten und Ingenieure, Stand 13.03.2020)

## 2. Verwendete Unterlagen<sup>1</sup>

- [1] Gutachten Nr. 6113 Nickol & Partner GmbH, BV Umbau Alois-Harbeck-Platz in Puchheim – Baugrund- und Schadstoffuntersuchung, 12.03.2019
- [2] Terrabiota GmbH: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr 9 VB – Vorentwurf, Stand 02.04.2020
- [3] Informationen des Wasserwirtschaftsamtes München, Gew III, Gröbenbach Fluss-km 7 - 17,5; Starzelbach Fluss-km 0 - 6,5; Ascherbach Fluss-km 0 - 8,3 - Vorläufige Sicherung des Überschwemmungsgebiets, Plan Nr. K8, Maßstab 1 : 2.500, Stand 04.06.2019
- [4] Geologisch-Hydrologische Karte von München; Maßstab 1: 50000

<sup>1</sup> Verweise auf Bestandsunterlagen werden im Text mit [ ] dargestellt.

### 3. Geologischer Schichtenaufbau

Bei der Baugrunduntersuchung wurden, teils unterhalb lokal vorhandener Auffüllungen, bis in eine Tiefe von ca. 15,2 m – 16,8 m u. GOK (ca. 504,5 m - 503,1 m NN) natürliche Quartärkiese angetroffen. Die quartären Kiese bilden das 1. GW-Leiterstockwerk.

Die Quartärkiese werden von schluffig-tonigen, teils feinsandigen Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse unterlagert (OSM), die den tertiären GW-Stauer bilden. Bei den im vorliegenden Bericht dargestellten Aufstauberechnungen wird die Tiefenlage des tertiären GW-Stauers im Mittel bei ca. 15,9 m u. GOK angenommen (ca. 504,0 m NN).

Die Quartärkiese sind gemäß [1] stark wasserdurchlässig ( $k_f$ -Wert: ca.  $2,7 \times 10^{-4}$  m/s).

### 4. Grundwasserverhältnisse

#### Zu erwartendes GW-Niveau und GW-Fließgefälle

Das quartäre Grundwasser am Untersuchungsstandort ist nicht gespannt.

Das **mittlere Grundwasserniveau (MGW)** kann bei ca. 2,4 m u. GOK angenommen werden (ca. 517,5 m NN). Für die überschlägige Abschätzung des GW-Aufstaus wurde ein Sicherheitszuschlag von 0,5 m angesetzt, d.h. es wurde von einem bauzeitlichen Bemessungswasserstand von **518,0 m NN** ausgegangen.

Der **Bemessungswasserstand** wird gem. Baugrundgutachten [1] bei **519,9 m NN** angesetzt.

Weitere Informationen zum Grundwasser sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

*Tabelle 1: Grundwasserstände des oberen Grundwasserleiters.*

Gründungssohle / Grundwasserstand	bzgl. Geländeoberkante [m]	bzgl. Normalnull [m]
Mittlerer Grundwasserstand gemäß [2]	-2,40	+517,50
<b>Bemessungswert für den bauzeitlichen Aufstau</b>	<b>-1,90</b>	<b>+518,00</b>
<b>Bemessungswasserstand für den Endzustand</b>	<b>±0,00</b>	<b>+519,90</b>

Entsprechend den Isolinien der geologisch-hydrogeologischen Karte [4] wurde bei den durchgeführten Aufstauberechnungen von einem Fließgefälle des quartären GW von ca. 4 ‰ ausgegangen (0,4 ‰).

Fließrichtung des quartären ist gem. [4] Nordost.

#### Zu erwartende $k_f$ -Werte

Eine für die Durchführung von GW-Leistungspumpversuchen geeignete 5''-Grundwasserstelle ist bisher auf dem Untersuchungsgelände nicht vorhanden. Hydraulische ermittelte Werte stehen deshalb nicht zur Verfügung. Die Abschätzung des  $k_f$ -Wertes der quartären Kiese erfolgte anhand von Sieblinienanalysen (Abschätzung nach Beyer/Bialas); diese ergeben im Mittel einen  $k_f$ -Wert von ca.  $2,7 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Auf Grundlage der v.g. Abschätzung sowie von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen wurden bei den durchgeführten Aufstauanalysen Schwankungen der  $k_f$ -Werte zwischen  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s berücksichtigt.

## 5. Abmessungen und Einbindetiefen der geplanten Baukörper (geschätzt)

Bzgl. der geplanten Baukörper wird überschlägig von den folgenden Abmessungen und Einbindetiefen ausgegangen:

Tabelle 2: Einbindetiefen der ins GW einbindenden Baukörper (geschätzt)

Bauwerkshöhenkoten	bez. auf Geländeoberkante [m]	bez. auf NNH [m]
Bauwerksunterkante bei flächiger Gründung (UK Bodenplatte)	- 7,50	512,60
Einbindetiefe Spundwandkasten	ca. - 16,0 bis 18,0 m	ca. 503,9 bis 501,9

Tabelle 3: Bauwerksmaße (gemäß Abbildung 1).

Bauwerksmaße	[m]
Max. Länge Spundwandkasten in GW-Fließrichtung (geschätzt)	158,00
Max. Breite Spundwandkasten senkrecht zu GW-Fließrichtung (geschätzt)	67,00
Max. Länge Bauwerk in GW-Fließrichtung (geschätzt)	154,00
Max. Breite Bauwerk senkrecht zur GW-Fließrichtung (geschätzt)	63,00

## 6. Abmessungen der Baugrube (geschätzt)

Die Fläche der Baugrube (Spundwandkasten) wird überschlägig mit ca. 158 m \* 67 m angenommen (Umgriff gem. Abb. 1). Bzgl. der Tiefenlage der Baugrubensohle kann für die Bereiche mit 2-facher Unterkellerung (zweigeschoßige Tiefgarage) von ca. 7,5 m u. GOK ausgegangen werden (ca. 512,4 m NN).

Aufgrund des zu erwartenden GW-Andrangs in den quartären Kiesen wird von einer vollständigen Umschließung der Baugrube bis in den tertiären GW-Stauer ausgegangen.

## 7. Bauzeitlicher Aufstau des Grundwassers

### a. Berechnung

Da für die Bereiche mit ins GW einbindenden Bauteilen von einer vollständigen Baugrubenumschließung bis in den tertiären GW-Stauer ausgegangen wird, ist für die Berechnung (Bauphase) nach SCHNEIDER 1983 nur eine Umströmung des Baugrubenverbau möglich.

Das GW-Niveau (bauzeitlicher Bemessungswasserstand) wird bei 518,00 m NN angesetzt.

Berechnung des Aufstaus  $\Delta h$  nach SCHNEIDER 1983 für einen beliebigen Punkt x, y, wobei das Koordinatensystem definiert ist durch:

- Koordinatenzentrum = Bauwerksmitte
- x-Achse parallel zur Bauwerksbreite
- y-Achse parallel zur Bauwerkslänge

### Umströmung $\Delta h_{um}$ (Einbindung in den tertiären GW-Stauer, keine Unterströmung möglich)

$$\Delta h_{um} = \pm i \times \cos \vartheta \times \sqrt{t^2 - y^2} = 0,12 \text{ m}$$

t = ½ Breite des in das GW einbindenden Bauteils (ca. 67 m : 2 ≈ 33,5 m)

i = Gefälle GW-Spiegel (ca. 4,0 ‰)

ϑ = Abweichung des GW-Anstroms von der x-Richtung (ca. 26°)

#### b. Beurteilung des temporären Aufstaus

Bei Einbindung des Spundwandkastens bis in den tertiären GW-Stauer (OK tertiärer GW-Stauer ca. 15,9 m u. GOK) ergibt sich während der Bauphase rechnerisch ein Grundwasseraufstau von 12 cm.

Eine detaillierte Planung der Baugrubenumschließung liegt jedoch bisher nicht vor, d.h. die genauen Abmessungen des Spundwandkastens sind bisher nicht bekannt. Wir empfehlen daher, für die Bauphase von einem GW-Aufstau am Spundwandkasten von ca. 10 bis 20 cm auszugehen.

Im Allgemeinen wird ein GW-Aufstau bis ca. 10 cm als tolerierbar eingestuft. Aufgrund des relativ großen Abstandes zu Nachbarbebauungen (allseitig ≥ ca. 50 m) ist davon auszugehen, dass auch im Falle eines geringfügig erhöhten GW-Aufstaus am Spundwandkasten (z.B. 12 cm wie rechnerisch abgeschätzt bzw. bis ca. 20 cm entspr. Erfahrungswerten) keine Beeinträchtigung von Nachbarbebauungen zu erwarten ist.

Um jedoch eventuelle Bedenkenanzeigen bzw. Schadenersatzansprüche benachbarter Grundstückseigentümer auszuschließen, empfehlen wir, zur fortlaufenden Beweissicherung vor Beginn der Tiefbau- und Gründungsarbeiten 2 Beobachtungsmessstellen auf der GW-Anstromseite zu errichten. Die Beobachtung der GW-Niveaus während der Bauphase kann durch GW-Datenlogger erfolgen, alternativ durch Lichtlotmessungen mit einem möglichst kurzen Messintervall (Messung beider Messstellen mindestens 1 x wöchentlich).

## 8. Permanenter Einfluss der Bauwerke auf das Grundwasser

Für die Abschätzung des maximal zu erwartenden Grundwasseraufstaus im Endzustand sind die dauerhaft in die GW-gesättigte Bodenzone einbindenden Bauteile maßgebend. Hierbei handelt es sich um die gesamte neu zu errichtende Tiefgarage und die Unterkellerungen unter allen Bauteilen und unter dem Platz.

Genauere Angaben zur Tiefenlage der Bauwerksunterkante liegen uns hierzu bisher nicht vor. Für die überschlägige Aufstauberechnung wird bei 2-geschoßiger Unterkellerung des geplanten Hotels (zweigeschoßige Tiefgarage) von einer Tiefenlage der Bauwerksunterkante von ca. 7,5 m u. GOK ausgegangen (ca. 512,4 m NN).

#### a. Berechnung des zu erwartenden GW-Aufstaus

Aufgrund der Tiefenlage des tertiären GW-Stauers ist im Endzustand sowohl von einer Umströmung als auch von einer Unterströmung der ins GW einbindenden Baukörper auszugehen. Dies wurde bei der überschlägigen Aufstauberechnung nach SCHNEIDER 1983 berücksichtigt.

Bei einer Tiefenlage der UK Bauwerk von ca. 7,5 m und einer Tiefenlage des tertiären GW-Stauers von ca. 15,9 m u. GOK (ca. 504,0 m NN) wird somit von einem Abstand der UK Bauwerk zum GW-Stauer von ca. 8,4 m ausgegangen.

Als Bemessungswasserstand werden 519,90 m NN angesetzt (entsprechend Geländeniveau).

Berechnung des Aufstaus  $\Delta h$  nach G. SCHNEIDER für einen beliebigen Punkt x, y wobei das Koordinatensystem definiert ist durch:

- Koordinatenzentrum = Bauwerksmitte
- x-Achse parallel zur Bauwerksbreite
- y-Achse parallel zur Bauwerkslänge

### Berechnung für ausschließliche Umströmung des Bauwerks $\Delta h_{um}$

$$\Delta h_{um} = \pm i \times \cos \vartheta \times \sqrt{t^2 - y^2} = 0,11 \text{ m}$$

- t = ½ Bauwerksbreite des in das GW einbindenden Gebäudeteils (63 m : 2 ≈ 31,5 m)  
 i = Gefälle GW-Spiegel (ca. 4,0 ‰)  
 $\vartheta$  = Abweichung des GW-Anstroms von der x-Richtung (ca. 26°)

### Berechnung für ausschließliche Unterströmung des Bauwerks $\Delta h_{unter}$

- B = Bauwerkslänge in Strömungsrichtung (ca. 154 m)  
 H = Mächtigkeit des nicht aufgestauten Grundwasserkörpers (bei Ansatz Bemessungswasserstand ca. 15,90 m)  
 $\Delta h_x$  = Grundwasseraufstau an der Stelle x  
 $\Delta h_B$  = Druckhöhenverlust  
 k = Durchlässigkeitsbeiwert im nicht aufgestauten Strömungsbereich ≈ 2,7 \* 10<sup>-4</sup> m/s  
 k<sub>0</sub> = Durchlässigkeitsbeiwert schiefwinklig zur Strömungsrichtung k<sub>0</sub> ≈ 2,7 \* 10<sup>-4</sup> m/s  
 k<sub>B</sub> = Durchlässigkeitsbeiwert einer eventuellen Dränschicht, oder des unter der Bauwerksunterkante verbleibenden Grundwasserleiters (ca. 2,7 \* 10<sup>-4</sup> m/s)  
 f = Mächtigkeit des unterhalb der UK Bauwerk verbleibenden Grundwasserleiters bis zum Stauer (ca. 8,40 m)

Druckhöhenverlust  $\Delta h_B$

$$\Delta h_B = i \times \cos \vartheta \times \left( \frac{H \times k}{f \times k_B} - 1 \right) \times B/2 = 0,26 \text{ m}$$

Anhebung des Wasserspiegels  $\Delta h_{x,B}$

$$\Delta h'_{x,B} = \pm \frac{I \times \cos \vartheta \times 2H \times k}{\pi \times k_0} \times \ln \left( \left( 1 + \cos \frac{\pi \times f}{2(H + \Delta h_B)} \right) / \sin \frac{\pi \times f}{2(H + \Delta h_B)} \right)$$

$$\Delta h_{x,B} = \pm \frac{I \times \cos \vartheta \times 2H \times k}{\pi \times k_0} \times \ln \left( \left( 1 + \cos \frac{\pi \times f}{2(H + \Delta h'_{x,B} + \Delta h_B)} \right) / \sin \frac{\pi \times f}{2(H + \Delta h'_{x,B} + \Delta h_B)} \right)$$

$$\Delta h_{x,B} = 0,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{unter} = \pm \left( \frac{I \times \cos \vartheta \times 2H \times k}{\pi \times k_0} \right) \times \ln \sin \frac{\pi \times f}{2(H + \Delta h_{x,B} + \Delta h_B)} + \Delta h_B$$

$$\Delta h_{unter} \approx 0,26 \text{ m}$$

P:\6113\_Harbeck\_Platz\_Puchheim\6113-03 Harbeck-Platz\F\_Projektresultat\B\_Arbeitsstand\Vorbemessung\_Aufstau\6113-03\_Harbeckplatz\_Vorbemessung\_Aufstau.docx

Anhand der v.g. Werte kann der überschlägig zu erwartende Aufstau im Endzustand (Einbindetiefe Baukörper ca. 7,5 m u. GOK) nach SCHNEIDER 1983 gem. folgender Formel abgeschätzt werden:

### Grundwasseraufstau $\Delta h_{x,y}$

$$\Delta h_{x=0,y=0} = \frac{1}{1 / \Delta h_{(um)} + 1 / \Delta h_{(unter)}} \approx 0,08 \text{ m}$$

### **b Beurteilung des permanenten Aufstaus**

Rechnerisch verursachen die dauerhaft in das Grundwasser einbindenden Bauteile einen Aufstau von ca. 0,08 m.

Im Allgemeinen wird eine GW-Aufstau bis ca. 0,10 m als tolerierbar eingestuft. Zusätzliche bauliche Maßnahmen zur Reduzierung des Grundwasseraufstaus (Dyker, etc.) sind, entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen, nicht erforderlich.

Auf Grundlage der durchgeführten überschlägigen Aufstauberechnungen sind im Endzustand keine negativen Beeinträchtigungen des GW-Fließregimes zu erwarten.

Für die Bauphase (voraussichtlich temporäre Spundung bis in den tertiären GW-Stauer) wird jedoch empfohlen, zur Beweissicherung zwei Beobachtungsmessstellen auf der Grundwasseranstromseite zu errichten (siehe Kap. 7).

## **9. Bauen im hochwasserbeeinflussten Bereich**

Der geplante Neubau befindet sich gemäß Abb. 2 mit ca. 95 m<sup>2</sup> im vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet. Zum Ausgleich sind entsprechende Retentionsflächen herzustellen und in der Planung auszuweisen.

Die Parkplätze im Südwesten des Grundstücks liegen tiefer als das aktuelle Gelände. Derzeit liegt hier die Geländehöhe gem. [2] zwischen 521,0 und 522,0 m NN (siehe grün gekennzeichnete Höhenpunkte, Abb. 3). Gemäß des aktuellen Vermessungsplans und der Grenzen des vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiets liegt der Wasserpegel im Hochwasserfall bei maximal 520,05 m NN.

Die neuen Grundstücksauffahrten sind in einer Höhe von ca. 519,8 m NN geplant, wodurch hier neue Überschwemmungsflächen entstehen die größer sind als die bisher bestehenden.

Die in Abb. 2 dargestellte Fläche von 866 m<sup>2</sup> entspricht einer ungefähren Abschätzung der zukünftigen Ausgleichsfläche. Als durchschnittliche Spiegelhöhe über GOK im Bereich der alten und neuen Retentionsflächen kann ein Wert von ca. 10 cm angenommen werden. Die daraus folgenden Retentionsvolumen sind in Tab. 1 gelistet.

Tabelle 1: Fläche und Volumen der Retentionsflächenänderung vor und nach Abschluss des Bauvorhabens

	Reduzierung best. Retentionsflächen	Herstellung neuer Retentionsflächen
Fläche (ca.)	95 m <sup>2</sup>	866 m <sup>2</sup>
Volumen (ca.)	9,5 m <sup>3</sup>	86,6 m <sup>3</sup>

Eine exakte Darstellung ist aufgrund des aktuellen Planungsstandes der Parkfläche noch nicht möglich. Die Herstellung ausreichender Ausgleichsflächen wird jedoch im Zuge der weiteren Planungsschritte beachtet, und ggfs. mit der zuständigen Behörde abgestimmt.

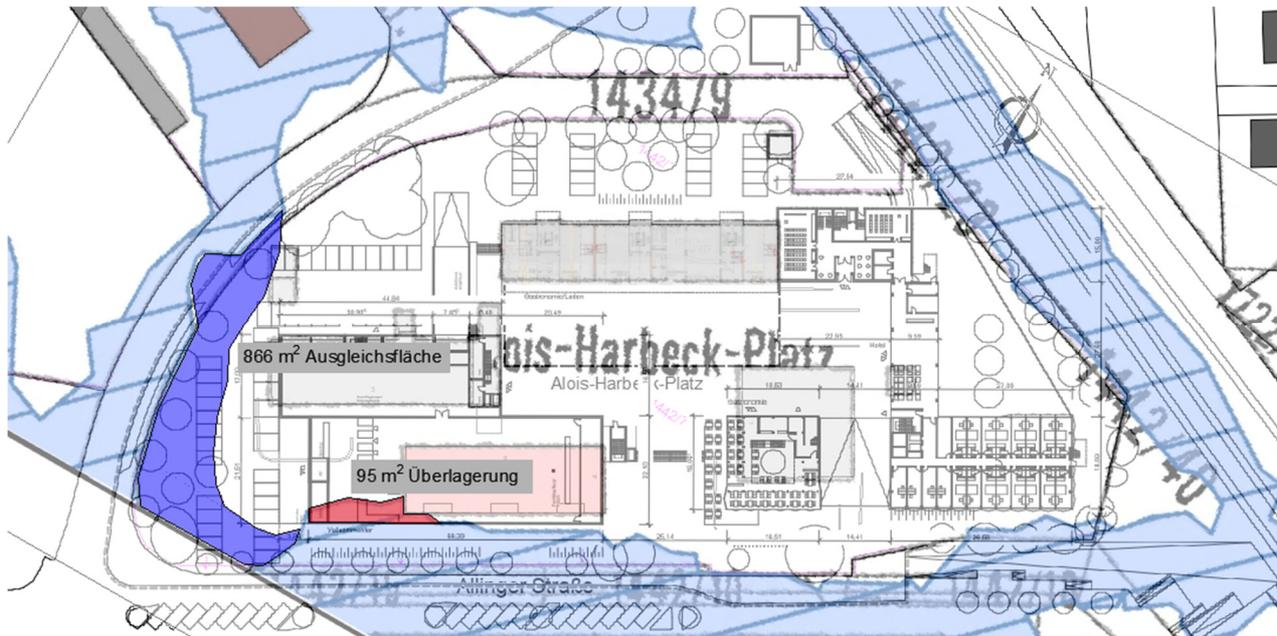


Abbildung 2: Überlagerung der geplanten Gebäude mit den vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten aus [3].

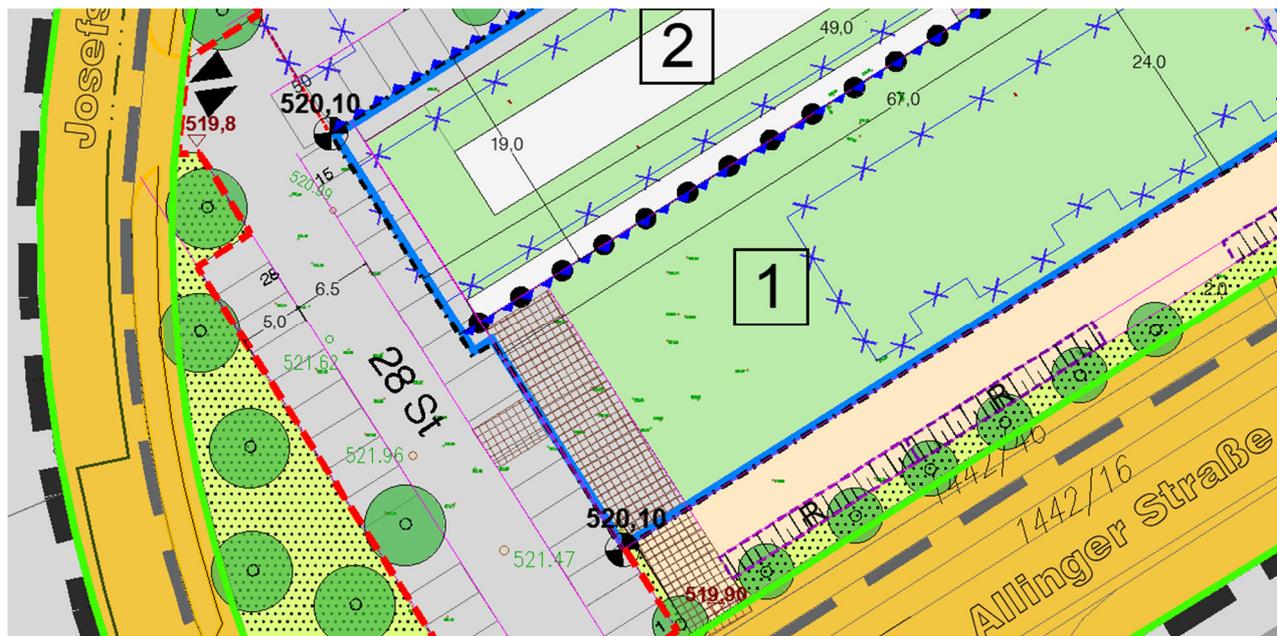


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Alois-Harbeck-Platz“ [2].

## Zusammenfassung

### Grundwasseraufstau

Im Zuge der hydraulischen Vorbemessung des zu erwartenden Grundwasseraufstaus für das Bauvorhaben Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim, wurde der bauzeitliche Aufstau und der permanente Einfluss des Baukörpers auf die Grundwassersituation abgeschätzt.

Für die bauzeitliche Beeinflussung (Annahme: dichter Spundwandkastenverbau mit Einbindung in die grundwasserstauenden, tertiären Schichten – keine Unterströmung) ergeben sich Aufstaubeträge von ca. 0,12m (rechnerisch) bis ca. 0,2m (Erfahrungswerte).

Die Bemessung des permanenten Aufstaus im Endzustand (Einbindetiefe Baukörper ca. 7,5m u. GOK, möglicher Unterströmungsbereich ca. 8,4m) wurde mit 0,08m ermittelt.

Im Allgemeinen wird ein GW-Aufstau bis ca. 10 cm als tolerierbar eingestuft. Aufgrund des relativ großen Abstandes zu Nachbarbebauungen (allseitig  $\geq$  ca. 50 m) ist davon auszugehen, dass auch im Falle eines geringfügig erhöhten GW-Aufstaus am Spundwandkasten (z.B. 12 cm wie rechnerisch abgeschätzt bzw. bis ca. 20cm entspr. Erfahrungswerten) keine Beeinträchtigung von Nachbarbebauungen zu erwarten sind.

Für den Endzustand wurde ein geringfügiger Aufstau in der Größenordnung von rd. 0,08m ermittelt. Die geringfügige Beeinflussung der Strömungsverhältnisse hat aus gutachterlicher Sicht ebenfalls keine negativen Auswirkungen auf die benachbarte Bausubstanz.

Um grundsätzlich eventuelle Bedenkenanzeigen bzw. Schadenersatzansprüche benachbarter Grundstückseigentümer auszuschließen, empfehlen wir, zur fortlaufenden Beweissicherung vor Beginn der Tiefbau- und Gründungsarbeiten 2 Beobachtungsmessstellen auf der GW-Anstromseite zu errichten. Die Beobachtung der GW-Niveaus während der Bauphase kann durch GW-Datenlogger erfolgen, alternativ durch Lichtlotmessungen mit einem möglichst kurzen Messintervall (Messung beider Messstellen mindestens 1 x wöchentlich).

## Retentionsausgleich

Durch den Umgriff des geplanten Baukörpers erfolgt eine Reduzierung der bestehenden Retentionsfläche um ca. 95m<sup>2</sup>; auf der Grundlage der derzeitigen Planungsansätze entspricht dies einem reduzierten Retentionsraumvolumen von ca. 9,5m<sup>3</sup>.

Durch die geplante Tieferlegung der Parkplatzfläche im Südwesten des Grundstücks wird neuer Retentionsraum geschaffen. Die neue Retentionsfläche im Bereich der Parkplätze wird mit ca. 866m<sup>2</sup> abgeschätzt. Auf der Grundlage der aktuellen Planungsansätze ergibt sich hierzu ein neues Retentionsvolumen von ca. 86,6m<sup>3</sup>.

Die Bilanzierung ist positiv.

Gröbenzell, den 25.06.2020

**NICKOL & PARTNERAG**

Thomas Bauer  
Dipl.-Geol.  
Vorstand

i.V. Matthias Jäger  
Dipl.-Geoökol.  
Teamleiter