

Gemeinde Wörth
Gewerbegebiet Hörlkofen Nordost II
Hydrogeologisches Gutachten

vom 26.03.2021

Vorhabensträger:

Gemeinde Wörth
VG-Hörlkofen
Erdinger Str. 8a
85457 Wörth

Verfasser:

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG
Moosstraße 3
82279 Eching am Ammersee

ea-wörth-011.01

Erläuterungsbericht

1.	Veranlassung	1
2.	Verwendete Unterlagen	1
3.	Durchgeführte Arbeiten	1
4.	Geplantes Baugebiet	2
5.	Klima	2
6.	Oberflächengewässer	2
7.	Schutzgebiete im Umfeld	2
8.	Hydrogeologische Verhältnisse	2
8.1	Geologie	2
8.2	Grundwasser	3
8.2.1	Tertiär	3
8.2.2	Quartär	3
9.	Auswirkungen	4
10.	Zusammenfassung	6

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan; Maßstab 1:10.000

Anlage 2: Lageplan mit Grundwassergleichen; Maßstab 1:5.000

Anlage 3: Detaillageplan mit und Flurabstand Geländehöhe; Maßstab 1:2.500

Anlage 4: Profilschnitt

Anlage 5: Grundwasserstandsganglinien Grundwassermessstellen Pastetten und Erding
HWS

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufstauhöhen im Schichtwasser (Variantenberechnungen)5

1. Veranlassung

Die Gemeinde Wörth befindet sich im 1. Verfahrensschritt der Bauleitplanung zur Aufstellung des Gewerbegebietes *Hörlkofen Nordost II*. In der Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan des geplanten Gewerbegebiets beigefügt.

Von Seiten der Anlieger bestehen Befürchtungen, dass eine vollständige Unterkellerung der Gewerbeflächen aufgrund des Eingriffs in Grund- bzw. Schichtwasser und den resultierenden oberstromigen Aufstau schädliche Auswirkungen auf die angrenzende Wohnbebauung haben könnte.

Mit dem vorliegenden Hydrogeologischen Gutachten sollen die lokalen Grundwasserverhältnisse dargestellt sowie mögliche Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens ermittelt werden.

Weiterhin wurde vom Vorhabensträger die Analyse von wild abfließendem Oberflächenwasser gewünscht. Die angeforderte Analyse konnte auf Grundlage der Vorarbeiten zur Starkregenuntersuchung der Gemeinde Wörth erfolgen. Hierbei wurde bereits ein hydraulisches 2D-Modell für den Istzustand erstellt, auf dem die Untersuchung zum Gewerbegebiet „Nordost II“ aufbauen konnte. Diese Untersuchungen sind in einem separaten Bericht erläutert.

2. Verwendete Unterlagen

Als Datengrundlage liegen folgende Gutachten vor:

- (1) BLASY + MADER GMBH, 2017: Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Baugrunds im Baugebiet Hörlkofen Nord
- (2) DR. BLASY - DR. ØVERLAND, 2017: Studie zur Regenwasserentwässerung
- (3) Internetservice des LfU: Umweltatlas
- (4) Geologische Karte v. Bayern Blatt 7737 Altenerding
- (5) BRANDL, L. (1979): die Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse durch Tiefbauten im Grundwasser und Möglichkeiten zur Verminderung nachteiliger Veränderungen des Grundwasserabflusses – Probearbeit im Ausbildungsabschnitt IIa der Ausbildung für den höheren bautechnischen Verwaltungsdienst – München 1979

3. Durchgeführte Arbeiten

1. Recherche und Darstellung der lokalen Hydrogeologischen Verhältnisse, insbesondere der Stau- und Schichtwasservorkommen
2. Berechnung möglicher hydraulischer Auswirkungen von Gebäudeunterkellerungen anhand beispielhafter Bauwerksgeometrien
3. Für den Fall wasserrechtlich nicht genehmigungsfähiger Auswirkungen (i.d.R. > 0,1 m Wasserstandsdifferenz): Vorschlag für Abhilfemaßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen
4. Fließweganalyse wild abfließenden Oberflächenwassers (separater Bericht)

4. Geplantes Baugebiet

Das geplante Gewerbegebiet *Hörlkofen Nordost II* liegt am Nordrand des Ortsteils Hörlkofen in der Gemeinde Wörth im Landkreis Erding.

Es umfasst rd. 7,5 ha, wovon rd. 3,15 ha voll versiegelt werden sollen. Die derzeitige Geländehöhe liegt zwischen rd. 503,75 m ü. NN im Südwesten und 505,75 m ü. NN im Osten.

5. Klima

Der mittlere **Jahresniederschlag** an der rd. 1 km westlich gelegenen Wetterstation Eichenried beträgt rd. **830 mm/d** (Messzeitraum seit 2006). Die **Grundwasserneubildung** liegt im Untersuchungsgebiet gemäß (3) bei rd. **150 bis 200 mm/a**.

6. Oberflächengewässer

In der Umgebung des Planungsbereiches existieren einige kleinere Gräben bzw. Bäche. So fließt südlich durch Hörlkofen ein namenloser Zufluss zum Kornbergbach nach Westen.

Östlich existiert ein namenloser Graben nördlich der Kreisstraße ED 4, der nach Osten hin in die Strogen entwässert.

7. Schutzgebiete im Umfeld

Das nächstgelegene festgesetzte Trinkwasserschutzgebiet (Fendsbacher Hof Br. II) befindet sich rd. 2,5 km südlich und damit außerhalb jeglichen Einflussbereichs des geplanten Gewerbegebietes.

Im Umfeld des geplanten Gewerbegebietes sind einige kleinere Biotopkartierungen und Flächen des Ökoflächenkatasters ausgewiesen (siehe Lageplan der Anlage 1).

Das Planungsgebiet ist kein festgesetztes Überschwemmungsgebiet, jedoch sind die Uferbereiche der untergeordneten Fließgewässer in der Umgebung (Kronbergbach, Ringelsdorfer Graben und weitere namenlose Zuflüsse) weitgehend als *wassersensible Bereiche*, d.h. Bereiche mit geringen Flurabständen bzw. Grundwasserständen, die bis an die Geländeoberkante reichen können, klassifiziert.

8. Hydrogeologische Verhältnisse

8.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im nordöstlichen Bereich der Münchner Schotterebene. Die weitere Umgebung ist von Altmoränenzügen geprägt. Im Gebiet um Hörlkofen sind die glazialen Schotter und überlagernden Geschiebemergel von mehrere Meter mächtigen Löß- bzw. Lößlehmschichten bedeckt. Entlang der größeren Fließgewässer im weiteren Umfeld (Sempt im Westen und Strogen im Osten) sind polygenetische Talfüllungen kartiert.

Im Zuge der Begutachtung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes (1) wurden im geplanten Gewerbegebiet sowie westlich davon 8 Kernrammbohrungen bis rd. 5 m u. GOK abgeteuft. Sie erbohrten ausnahmslos Lößlehmschichten mit wechselnden sandigen und meist

geringen kiesigen Anteilen. In der Anlage 4 ist ein West-Ost verlaufender Profilschnitt aller Rammkernbohrungen beigefügt.

Die Bodenuntersuchungen unter Verwendung von Siebanalysen an 8 Proben ergab gering bis sehr gering durchlässige, feinkornreiche Lößlehme mit k_f -Werten zwischen $2,6 \times 10^{-08}$ und $1,7 \times 10^{-07}$ m/s.

8.2 Grundwasser

8.2.1 Tertiär

Für den Untersuchungsbereich liegen die großräumigen Grundwassergleichen des tertiären Grundwasserstockwerks vor (3). Dieses stellt hier den obersten zusammenhängenden Grundwasserleiter dar. Der Grundwasserstand liegt demnach bei rd. 477 m ü. NN mit einem nach Norden gerichteten Gefälle. Mit einem Flurabstand von > 25 m unter Gelände liegt das tertiäre Grundwasser weit unterhalb einer möglichen Beeinflussung durch das Bauvorhaben.

8.2.2 Quartär

Während der Durchführung der 8 Kernrammbohrungen am 14. und 15.11.2016 wurden die jeweiligen Bohrwasserstände eingemessen. Es ergibt sich für diese(n) Stichtag(e) ein von Osten nach Westen gerichtetes mittleres Gefälle von rd. 1,1 %, wobei der Flurabstand von 0,1 m im Osten bis rd. 1 m an der Westgrenze des geplanten Gewerbegebietes ansteigt.

Die Anlage 2 zeigt den Grund- bzw. Schichtwassergleichenplan im Überblick. In der Anlage 3 ist die Geländehöhe sowie der resultierende Flurabstand vom 14./15.11.2016 dargestellt. Im Profilschnitt der Anlage 4 sind die Bohrwasserstände ebenfalls eingetragen.

Die Bohrwasserstände zeigen zwar lokal einen homogenen Zusammenhang der Potenzialhöhen in den gering durchlässigen Lößlehmschichten, es liegt jedoch kein weiter über das Untersuchungsgebiet hinausgehender, zusammenhängender quartärer Grundwasserleiter vor.

Hinsichtlich des Schwankungsverhaltens der angetroffenen Grund- bzw. Schichtwasserstände gibt es keine Aufzeichnungen. Ein Vergleich mit den nächstgelegenen dauerhaft beobachteten quartären Grundwassermessstellen *Pastetten* rd. 3 km südlich und *Erding HWS* rd. 3 km nordwestlich zeigt, dass zum Zeitpunkt der Bohrungen Grundwasserstände von rd. 0,1 bis 0,2 m über Mittelwasserstand herrschten (siehe Diagramm in der Anlage 5).

Nordöstlich der Ziegeleistraße ist in der Topographischen Karte (Bayeratlas) die *Bartlohe Au* als Moorgebiet eingetragen. Es sind dementsprechend nach Osten fortsetzend sehr geringe Flurabstände anzunehmen.

Fazit: Bei Höchstständen des im geplanten Gewerbegebiet vorhandenen lokalen Schichtwasservorkommens sind Flurabstände von < 1 m im Westen bis 0 m im Osten anzunehmen. Soweit in den gering bis sehr gering durchlässigen Lößlehm eine Schichtwasserströmung festzustellen ist, ist diese von Osten nach Westen gerichtet, d.h. ein Aufstau vor einem Hindernis im Schichtwasserstrom wird sich an der östlichen Bauwerksseite ausbilden.

9. Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse

Für das geplante Gewerbegebiet liegen noch keine detaillierten Planungen hinsichtlich der Bebauung vor. Es können daher nur beispielhafte Berechnungen von Auswirkungen einer in den Untergrund reichenden Bebauung auf die Grundwasserverhältnisse angestellt werden.

Zur Berechnung der hydraulischen Auswirkungen eines Hindernisses im Grundwasserstrom kann dazu ein analytisches Verfahren verwendet werden. Die hier durchgeführten Berechnungen basieren auf den von BRANDL (1979) erläuterten Berechnungsmöglichkeiten von Grundwasseraufstauhöhen vor Gebäuden. Es werden darin Lösungsansätze für die unterschiedlichen Fälle der Unterströmung, Umströmung sowie Unter- und Umströmung von Objekten im Grundwasserstrom gegeben.

Das Ausmaß des Aufstaus ist maßgeblich davon abhängig, ob eine Unterströmung des Bauwerks möglich ist, oder ob der Grundwasserstrom vollständig bis zum Stauer abgesperrt wird. Im vorliegenden Fall ist dieser Parameter nicht eindeutig anzugeben, da der Schichtwasser führende Untergrund gering bis sehr gering durchlässig ist und damit gegenüber einem sandig-kiesigen Grundwasserleiter bereits einen Grundwasserstauer darstellt. Ein nochmals geringer durchlässiger liegender Stauer dieses Schichtwassers wurde bis zu den Endteufen der Rammkernbohrungen (5 m) nicht angetroffen. Tiefer reichende Bohrungen im weiteren Umfeld (Quelle: (3)) zeigen im Liegenden der über 5 m mächtigen Lößlehmüberdeckung zunächst (ebenfalls gering durchlässige) mehrere Meter mächtige Geschiebemergel.

Zur Abschätzung der Aufstauhöhen werden Varianten für unterschiedliche Breiten eines in das Grund- bzw. Schichtwasser reichenden Bauwerks sowie für unterschiedliche Annahmen der Schichtwassermächtigkeit in ungestörten Zustand berechnet. Als Eintauchtiefe wird eine eingeschossige Unterkellerung bis 3,5 m u. GOK angenommen. Es ergibt sich daraus bei einer Unterströmung eine Verringerung der durchströmten Schichtwassermächtigkeit entsprechend um 3,5 m (Annahme: Grundwasseroberfläche nahe Geländeoberkante).

Die Berechnung der Aufstauhöhe erfolgt über folgende Formeln:

$$\Delta h = 0,5 \times I(1-a) \times B \quad \text{Gleichung 1}$$

$$\text{mit: } a = \frac{B + L}{H(fp + fu) + B} \quad \text{Gleichung 2}$$

$$fp = \frac{L}{H - T} \quad \text{Gleichung 3}$$

$$fu = -\frac{4}{\pi} \ln \left(\sin \left(\frac{\pi}{2} \times \frac{H - T}{H} \right) \right) \quad \text{Gleichung 4}$$

mit:

Δh = Aufstauhöhe

I = Grundwassergefälle (hier: 1,1 %)

B = Breite des Objektes im Grundwasserstrom

L = Länge des Objektes im Grundwasserstrom

H = Schichtwassermächtigkeit HW

T = Eintauchtiefe des Objektes
a = prozentualer Anteil der Unterströmung
 f_p und f_u = Formparameter

Im folgenden Diagramm sind die Aufstauhöhen für Bauwerksbreiten von 10 m bis 50 m senkrecht zur Schichtwasserfließrichtung und für ungestörte Schichtwassermächtigkeiten von 10 m, 7 m und 5 m dargestellt.

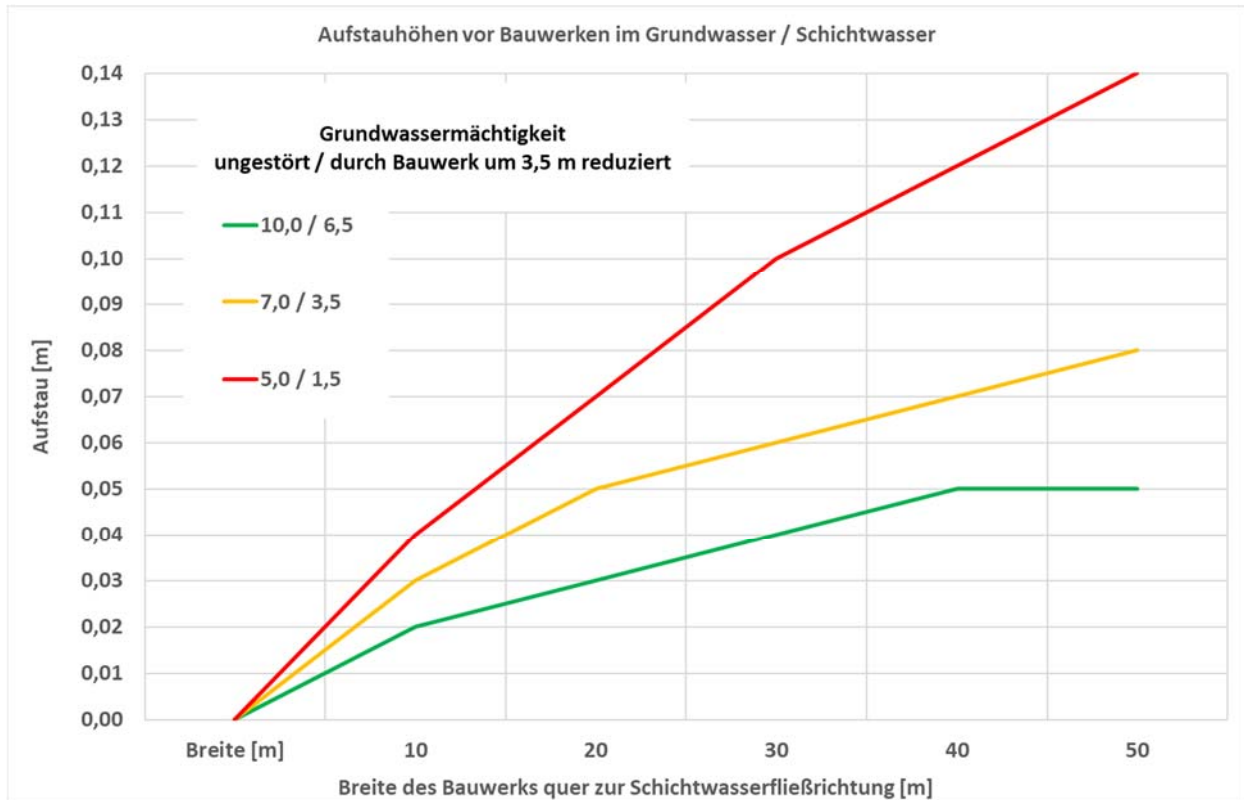


Abbildung 1: Aufstauhöhen im Schichtwasser (Variantenberechnungen)

I.d.R. sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht Auswirkungen von $\pm 0,1$ m tolerierbar. Diese *Erheblichkeitsschwelle* würde im vorliegenden Fall erst bei einer Bauwerksbreite von > 30 m und unter der Annahme einer ungestörten Grund- bzw. Schichtwassermächtigkeit von 5 m bzw. einer Restmächtigkeit der Unterströmung von 1,5 m überschritten werden.

Für den Fall einer Überschreitung der zulässigen Auswirkungen $\pm 0,1$ m sind Abhilfemaßnahmen wie z.B. Drainagen oder Überleitungen erforderlich. Bei den vorliegenden Verhältnissen ist jedoch mit sehr geringen Wassermengen zu rechnen.

Eine überschlägige Abschätzung nach DARCY kommt zu dem Ergebnis, dass auf der gesamten Breite des geplanten Gewerbegebietes (max. rd. 250 m quer zur Grundwasserfließrichtung) unter der Annahme einer Grundwassermächtigkeit von 10 m und der maximalen ermittelten Durchlässigkeit ($k_f = 1,7 \times 10^{-07}$ m/s) ein Grundwasserstrom von rd. 0,005 l/s fließt. Dies entspricht rd. 1,7 l/d pro Meter Zustrombreite.

10. Auswirkungen auf benachbarte Grundstücke

Wie einleitend erwähnt, liegen noch keine konkreten Pläne der Bebauung, insbesondere möglicher Unterkellerungen vor. Die vorstehenden Untersuchungen zeigen jedoch, dass nur unter der Annahme der ungünstigsten Voraussetzungen ein Grund- bzw. Schichtwasseraufstau im Bereich um rd. 0,1 m unmittelbar am Bauwerk – d.h. bei einer Fließrichtung von Osten nach Westen östlich des Bauwerks - auftreten kann. Die Reichweite dieses Aufstaus liegt im Bereich weniger Meter. Eine schädliche Auswirkung auf östlich benachbarte Gebäude ist somit ausgeschlossen. Der Ortsbereich von Hörlkofen liegt stromseitlich und ist damit von den geringfügigen hydraulischen Auswirkungen nicht betroffen.

11. Zusammenfassung

Die Gemeinde Wörth plant am Nordrand des Ortsteils Hörlkofen die Ausweisung des Gewerbegebietes *Hörlkofen Nordost II*.

Mit dem vorliegenden Gutachten werden die lokalen hydrogeologischen Verhältnisse dargestellt sowie mögliche Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf die Grundwasserverhältnisse ermittelt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Im Bereich des geplanten Gewerbegebietes liegen ab Geländeoberkante bis zu den Erkundungstiefen von 5 m u. GOK gering bis sehr gering durchlässige Lößlehme vor.
- Die eingemessenen Bohrwasserspiegel zeigen ein zusammenhängendes lokales Schichtwasservorkommen mit einem Fließgefälle von rd. 1,1 % in Richtung Westen.
- Der Flurabstand liegt hierbei zwischen rd. 1 m im Westen und 0 m im Osten.
- Bei möglichen Unterkellerungen von über 30 m Breite quer zur Fließrichtung (d.h. Nord-Süd) und unter der ungünstigsten Annahme einer Schichtwassermächtigkeit von < 5 m mit einem liegenden, nochmals geringer durchlässigen Stauer ergeben sich rechnerisch Aufstauhöhen von > 0,1 m mit Reichweiten im Bereich weniger Meter. Eine schädliche Beeinträchtigung von oberstromig, d.h. östlich gelegenen Nachbarbebauungen ist damit ausgeschlossen.

Eching am Ammersee, den 26.03.2021

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG



i.V. Knut Hanke
Dipl.-Geol.



i.A. Dr. Stefan Hülmeier
Dipl.-Geol.