

Änderungen/Ergänzungen Erläuterungsbericht Obermeyer**Unterlage 1T – 1. Tektur vom 28.05.2014****Ab Seite 38, berichtigt am 08.02.2016 / ergänzt am 21.04.2016****II.5.2 Hydrogeologie und Wasserwirtschaft****Hydrogeologische Verhältnisse**

Hydrogeologisch geprägt wird der Raum Ingolstadt von dem Donautal mit der Donau als Hauptvorfluter und den ihr untergeordneten Nebengewässern (im Trassenbereich dem Au graben sowie dem ehemaligen, heute verfüllten, z.T. überbauten Lohgraben).

Die quartären Sande und Kiese des Donautals bilden im Trassenbereich das oberflächennahe Grundwasserstockwerk in den Lockergesteinen und damit einen i.d.R. ungespannten Porengrundwasserleiter. Die quartären Sande/Kiese sind sehr ergiebig.

Die Deckschichten bilden gering durchlässige anmoorige Böden, Torfe und Auffüllungen.

Das im tieferen Untergrund in den verkarsteten Jura-Kalk- und Dolomitsteinen ausgebildete und wasserwirtschaftlich überregional bedeutsame gespannte Karstgrundwasserstockwerk wird von den bis zu 20 m mächtigen tertiären Schichten (Tonschichten) überdeckt, die eine hydraulische Trennung bewirken.

Grundwasserverhältnisse

In den oberflächennahen quartären Sedimenten sowie in den unterlagernden tertiären Sanden zirkuliert Grundwasser. Der Grundwasserspiegel hat einen relativ geringen Flurabstand (ca. 0,5 m bis 3,0 m), der bei Höchstwasserständen auch in Muldenstrukturen des Geländes zu Grundwasserblänken (z.B. ca. Bau-km 1+350) führt.

Die generellen GW-Strömungsverhältnisse im Quartär/Tertiär sind von Westen nach Osten bis Südosten zum Hauptvorfluter Donau hin gerichtet.

Das Grundwassergefälle beträgt im Trassenbereich im Mittel $i = 1-2 \text{ ‰}$. Unmittelbar östlich entlang der Trasse Nürnberger Straße (Schneller Weg) liegt eine Anomalie mit einer deutlichen Verdichtung der Isolinien, d.h. Versteilung des Grundwassergefalles i mit Werten bis 1 % vor (siehe auch Grundwassermodell Ingolstadt, Lastfall E10 Worst-Case Simulation der Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR). Die Ermittlung der Grundwasserströmungsverhältnisse im Baubereich stützt sich auch auf langjährige Grundwasserspiegelmessungen im Stadtgebiet Ingolstadt (z.B. GWM 417 (=BK2 GWM) und GWM 419 (=BK 5 GWM); im Messzeitraum 1992-2011 mit maximalen Grundwasserspiegelschwankungen um 1,20 m bzw. 1,27 m).

Hydrochemische Verhältnisse

Aus früheren Wasseranalysen an Quartärgrundwasser aus dem Jahr 1993 wird darauf hingewiesen, dass das Grundwasser gemäß DIN 4030 sulfathaltig ist und es sich somit um „schwach betongreifendes“ Grundwasser handelt.

Gewässer

Im Norden des Untersuchungsgebietes verläuft der Au graben etwa in West-Ost Richtung. Dem Au graben ist früher der, von Süden kommende Lohgraben im Untersuchungsgebiet zugeflossen, dessen historische Lage nicht mehr nachvollziehbar ist. Der Au- und der Lohgraben sind quartäre Gerinne, die sich in die Schotterkörper (risseiszeitliche Hochterrassenschotter) der Donau eingetieft haben, um diese zu entwässern. In diesen Gewässerrinnen und deren bachbegleitenden Aueflächen sind im Untersuchungsgebiet jüngste Sedimente (Holozäne anmoorige Sedimente, Niedermoortorfe) abgelagert. Infolge Gewässermäandrierungen können diese Sedimente flächenhaft oder infolge anthropogener Eingriffe nunmehr als kleinräumige Areale im Baubereich vorliegen.

Die Baumaßnahmen zur Au grabenverlegung verändern die bisher bestehenden Grundwasserverhältnisse nicht.

Wasserwirtschaftliche Nutzungen

In den Baubereichen der Ostumgehung Etting/Anschluss Nürnberger Straße liegen keine öffentlichen oder privaten Grundwassernutzungen bzw. Wasserschutzgebiete, die von der Baumaßnahme betroffen sind.

Auswirkungen der Baumaßnahmen auf das Grundwasser

Dämme: Bei den Straßendämmen werden Bodenverbesserungsmaßnahmen durch pfahlartige Tragglieder und/oder Bodenaustausch durchgeführt. Die pfahlartigen Tragglieder werden in die tragfähigen Schichtabfolgen gegründet und kommen dauerhaft im Grundwasser zu liegen. Sie werden in einem Raster angeordnet, sodass kein quantitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt. Die pfahlartigen Tragglieder bestehen aus Mineralgemischen (Sand/Kies) und Zement. Beim Bodenaustausch kann bei Grundwasserhochständen bauzeitlich lokal eine offene Wasserhaltung zur Trockenlegung der Aushubsohlen erforderlich werden. Ein qualitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt dadurch nicht.

Kunstbauwerke: Bei den beiden Straßenbrücken und der Eisenbahnbrücke (Geh- und Radweg) werden die Pfeiler und Widerlager über Bohrpfähle in den Tertiärböden gegründet, wobei die Bohrpfähle dauerhaft im Grundwasser zu liegen kommen. Sie werden in einem Raster angeordnet, sodass kein quantitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt. Die Bohrpfähle bestehen aus Beton. Ein qualitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt dadurch nicht. Für Baubehelfe, wie Hilfsbrücken und Baugrubensicherungen können rückverankerte Bohlträgerwände zur Ausführung kommen. Die Verbauträger werden in die tragfähigen Quartär-/Tertiärböden gegründet. Das Einbringen der Verbauträger erfolgt durch Rammen oder Vorbohren. Die Trägerfelder werden mit Bohlen verbaut. Bei statischer Erfordernis werden die Träger rückverankert. Der Rückbau der Baubehelfe ist vorgesehen. Ein quantitativer und qualitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt dadurch nicht.

Geh- und Radweg-Unterführung

Variante 1: Bei Realisierung der Geh- und Radweg-Unterführung (Variante 1) in **Einschnittslage ohne Grundwasserwanne** erfolgen bauzeitlich Eingriffe in das oberflächennahe Grundwasser.

Die Gradienten des Geh- und Radwegs im Bereich der Bahnunterführung (tiefste Muldenlänge rd. 25 m) kann bei Hochwasserereignissen **durch das Grundwasser eingestaut werden**, wobei die Grundwasseroberfläche etwa der Gradienten des Geh- und Radwegs, der hier eine Mulde hat, entspricht. **Bei Niedrigwasserständen sinkt das Grundwasser unter die Gradienten des Geh- und Radweges. Dieser Zyklus wiederholt sich, je nach herrschenden hydrologischen Verhältnissen.** Ein wasserwirtschaftlich relevanter quantitativer und qualitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt bei Niedrigwasserständen nicht. Beim Einstau der Mulde ist der Grundwasserspiegel aufgedeckt. Da in diesem Zeitraum keine Nutzung stattfindet, sind qualitative Eingriffe in das Grundwasser dadurch nicht zu befürchten.

Variante 2: Für die **Einschnittslage mit Grundwasserwanne (Variante 2)** ist, je nach hydrologischen Verhältnissen, mit kurzfristigem Aufstau des Grundwassers zu rechnen. Dieser Grundwasseraufstau verursacht, wegen der hydrogeologischen Beschaffenheit des Untergrundes (**durchlässige Sande und Kiese**), keine Grundwasserbeeinträchtigungen, die ein Grundwasserumleitungs- und Grundwasserspiegel-Begrenzungs-system nötig machen. **Eine evtl. bauzeitlich erforderliche Wasserhaltung bei Phasen von Grundwasserhochständen beschränkt sich lokal auf den unmittelbaren Umgriff der Baumaßnahme.** Ein wasserwirtschaftlich relevanter quantitativer und qualitativer Eingriff in das Grundwasser erfolgt bauzeitlich und auf Dauer nicht.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Quantitative Einflüsse auf die natürlichen wasserhaushaltlichen Verhältnisse ergeben sich durch die Versickerung des Niederschlagswassers von den Straßen und Bauwerken nicht. Das gesammelte Niederschlagswasser wird in dem oberflächennahen quartären Aquifer versickert und steht somit **quantitativ** uneingeschränkt der Grundwasserregeneration zur Verfügung. Der Grundwasserflurabstand wird dadurch nur zeitweilig kleinräumig im Versickerungsbereich, innerhalb des natürlichen Schwankungsbereichs, verändert. Großflächig erfolgt dadurch keine Veränderung des Grundwasserflurabstandes. Mit der Versickerung des Niederschlagswassers in den quartären Grundwasserleiter gehen keine wasserwirtschaftlich relevanten Auswirkungen auf diesen Grundwasserleiter und den gespannten tieferliegenden Karstgrundwasserleiter in den Weißjuragesteinen einher.

Qualitative schädliche Umwelteinwirkungen der Versickerung von Niederschlagswasser auf den quartären Grundwasserleiter sowie auf den Grundwasserleiter in den Weißjuragesteinen werden durch den sachgerechten und den hygienisch einwandfreien Betrieb der Versickerungsanlagen sichergestellt und damit vermieden. Die Versickerungsanlagen werden so betrieben, dass keine wassergefährdenden Stoffe in den Boden gelangen können.