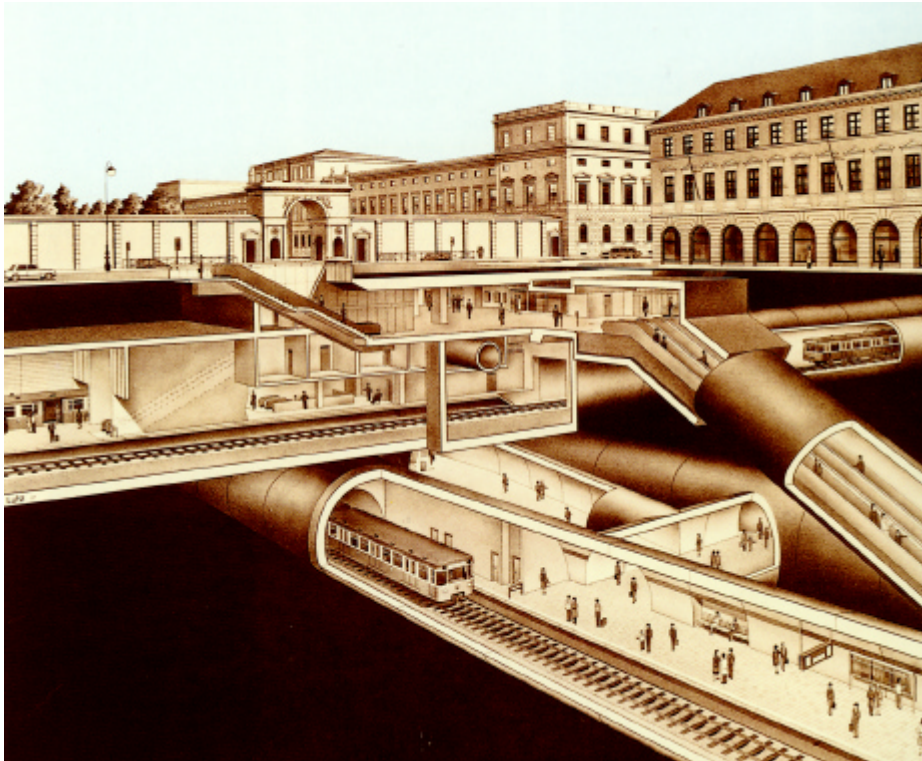


Bauen im Grundwasser in der Landeshauptstadt München



Allgemeines

Daß in einer Großstadt wie München eine rege Bautätigkeit stattfindet, ist nicht ungewöhnlich. Wir vom Wasserwirtschaftsamt sind von dieser Bautätigkeit immer dann betroffen, wenn entweder oberirdische Gewässer oder das Grundwasser berührt werden. Dabei liegt ein Schwerpunkt unserer Arbeit auf den Bauwerken, die in das Grundwasser hineinreichen. Hierzu gehören u.a.

- Gebäude mit Kellern,
- Tiefgaragen,
- Kanalisationen (z.B. Nordwestsammler),
- Fernwärmeleitungen,
- U-Bahnen (z.B. U 2-Ost zum neuen Messegelände)
- Straßentunnel (z.B. Autobahnring A99-Tunnel Allach, Petuel-tunnel).

Dabei können alle in § 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) genannten Benutzungen des Grundwassers auftreten. Vorrangig handelt es sich dabei um folgende Benutzungen:

- Bauwasserhaltung (Entnehmen und Wiedereinleiten von Grundwasser) (§ 3 Abs. 1 Nrn. 6 und 5 WHG)
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser (§ 3 Abs. 2 Nr. 1 WHG)
- Beeinflussung des Grundwasserchemismus durch Baustoffe oder Bauhilfsstoffe (§ 3 Abs. 1 Nr. 5 bzw. Abs. 2 Nr. 2 WHG).

Andere wasserrechtliche Tatbestände, wie z.B. die Herstellung einer Anlage an einem Gewässer (Art. 59 BayWG), können zusätzlich erfüllt sein.

Eine Münchener „Spezialität“, weil nur in Großstädten anzutreffen, ist der U-Bahn-Bau. Im folgenden soll daher besonders auf diesen Sektor des Bauens eingegangen werden.

Geologie, Hydrogeologie

München liegt im Bereich der sogenannten Schotterebene. Mit mehr oder weniger starken Anteilen an feinerem Korn durchsetzte Kiese bilden den quartären, oberen Grundwasserleiter. Die Grundwasserflurabstände liegen im Süden Münchens z.T. bei mehr als 20 m, im Münchener Norden erreichen höchste Grundwasserstände in einigen Bereichen fast die Geländeoberkante.

Die quartären Kiese werden von tertiären Formationen unterlagert. Diese bestehen z.T. aus undurchlässigen Schichten, z.T. aus wasserführenden Sandschichten. Die Fließgeschwindigkeiten in diesen Sandschichten liegen um ca. eine bis zwei Zehnerpotenzen niedriger als in den quartären Kiesen.

U-Bahn-Bau in München

Das Münchener U-Bahn-Netz hat zur Zeit eine Länge von ca. 85 km. Einschließlich der in Bau, in Vorbereitung und in Planung befindlichen Strecken soll es eine Länge von knapp 110 km erhalten. Mit dem Bau der ersten U-Bahn wurde 1965 begonnen, in Betrieb befindet sich diese Strecke seit 1971 (U6).



Das Münchener U-Bahn-Netz (Stand 1996)

Bis Mitte 1998 gab es in München ein eigenes U-Bahn-Referat, das für die Planung und den Bau der U-Bahnen zuständig war. Betrieben werden die U-Bahnen von den Stadtwerken. Seit Mitte 1998 ist das U-Bahn-Referat als Hauptabteilung U-Bahn-Bau in das Baureferat integriert.

Die größte zur Zeit in Bau befindliche U-Bahn-Maßnahme ist der Bau der U 2-Ost zur Erschließung des neuen Messegeländes und des neuen Stadtteils Messestadt Riem auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Riem. Bei dieser Maßnahme kam es 1994 zu einem spektakulären Zwischenfall, bei dem ein Linienbus in einen sich plötzlich auftuenden Krater stürzte.

Desweiteren wurde 1998 mit dem Bau der U-Bahn-Linie 1-West vom Bahnhof Westfriedhof über Bahnhof Georg-Brauchle-Ring zum Olympia-Einkaufszentrum auf einer Länge von ca. 1,3 km begonnen. In diesem Jahr wird noch die Planfeststellung für die ca. 4,5 km lange Strecke der U-Bahn-Linie 6-Nord vom Bahnhof Garching-Hochbrück über Garching zum Forschungszentrum beantragt.

Die U-Bahn-Linie U 2-Ost 4.1

Allgemeines

Im Jahre 1992 wurde der Flughafen von seinem alten Gelände in Riem auf das neue Gelände nahe Erding verlegt. Als Nachfolgenutzung sind u.a. die Neue Messe München und die Messestadt Riem mit Wohngebieten (ca. 7000 Wohnungen) und Gewerbegebieten (ca. 13.000 Arbeitsplätze) vorgesehen. Die wichtigste Erschließung dieser Bereiche erfolgt außer über die Straße über die neu zu bauende U 2-Ost.

Baubeginn für die U 2-Ost war 1993. Die Fertigstellung war für Anfang 1998 gleichzeitig mit der Inbetriebnahme der Neuen Messe vorgesehen. Durch den bereits erwähnten Unglücksfall im Jahre 1994 verzögert sich die Fertigstellung voraussichtlich bis Mai 1999. Die Länge der Strecke von der Abzweigung am Bahnhof Innsbrucker Ring bis zum Bahnhof Riem Ost beträgt ca. 7,7 km. Die Strecke ist eingeteilt in vier Baulose. Die Baulose 1 bis 3 wurden in Tunnelbauweise (Schildvortrieb und Neue Österreichische Tunnelbauweise), das 4. Baulos in offener Baugrube aufgeföhren. Die wichtigsten wasserwirtschaftlichen Belange waren:

- Bauwasserhaltung sowohl im quartären als auch im obersten tertiären Grundwasserstockwerk
- Absperrung des Grundwassers durch die quer zum Grundwasser liegenden Baukörper

Bauwasserhaltung

U-Bahn-Baustellen in München zeichnen sich häufig durch beträchtliche Bauwasserhaltungen aus. So wurde allein für das 1. Baulos der U 2-Ost eine Förderung von ca. 30 Millionen m³ Wasser beantragt (Zum Vergleich: Eine Erhebung im Jahre 1988 ergab genehmigte Bauwasserhaltungen mit ca. 100 Millionen m³/a für alle Baumaßnahmen in München). Um den Grundwasserstrom zu erhalten, ist es erforderlich, das zutagegeförderte Grundwasser wieder in den Untergrund zu versickern. Hierdurch wird zugleich eine unnötige hydraulische Mehrbelastung der Kanalisation und der Kläranlagen verhindert. Einer Einleitung in die meist empfindlichen Münchener Bäche wird vom WWA nur in Ausnahmefällen zugestimmt. Jedoch sind auch bei der Wiederversickerung in das Grundwasser gerade unter den Bedingungen der Landeshauptstadt München (LHM) einige Dinge zu beachten.

Im Bereich der Landeshauptstadt München sind eine beträchtliche Anzahl von Altlastenverdachtsflächen bekannt (ca. 2.000). Sind solche Flächen im Einzugsbereich der Bauwasserhaltung bekannt, so ist eine Verunreinigung des Grundwassers zu befürchten. In diesem Fall wird vom WWA eine Beprobung des Grundwassers während des Betriebs der Bauwasserhaltung auf die relevanten Parameter sowie ggf. eine Reinigung des Wassers vor der Wiedereinleitung vorgeschlagen.

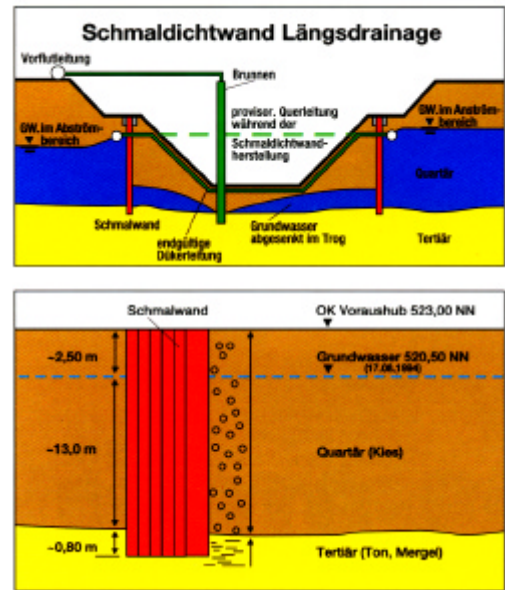
Die Wiedereinleitung des Grundwassers sollte in genügender Entfernung im Abstrom der Baustelle erfolgen. Wird dies nicht beachtet, besteht die Gefahr, daß das Wasser in die Baugrube zurückströmt und so unnötig im Kreis gepumpt wird.

Selbstverständlich hat der Bauherr die Auswirkungen seiner Maßnahme auf andere Bauwerke und Nutzungen zu beachten. Die Baulose 1 und 2 sowie eine Hälfte des Bauloses 3 wurden in bebautem Gebiet hergestellt, so daß der Einfluß auf benachbarte Keller zu minimieren war. Die zweite Hälfte des Bauloses 3 sowie das Baulos 4 liegen in zur Bauzeit noch unbebauten Gebieten.



Baugrube (rechts im Bild ein Wasserhaltungsbrunnen)

Außerdem wurde eine Überleitung mit hochliegenden Drainagen vorgesehen, die jedoch hauptsächlich zum Schutz der Baugrube während der Bauzeit vorgesehen war (s. Abb.).



Nachdem sich während der Bauzeit eine Wasserspiegeldifferenz von nahezu 5 m eingestellt hatte, liegt die Spiegeldifferenz zur Zeit, also im endgültigen Zustand des Bauwerkes, bei bis zu 1,4 m. Zugelassen laut Planfeststellung ist eine Differenz von 0,7 m. Ob künftig die Spiegeldifferenz weiter steigen wird, ist derzeit nicht exakt vorherzusagen.

Zusammenfassung

Das Bauen im Grundwasser in München wirft wasserwirtschaftliche Probleme auf, die vom WWA bei der Begutachtung im Genehmigungsverfahren (Wasserrechtsverfahren, Planfeststellungsverfahren) zubeachten sind. Hierbei spielen Qualitätsprobleme, Mengenprobleme sowie die Frage der Erhaltung des natürlichen Grundwasserstroms die wichtigsten Rollen.

Zu den auch in der Öffentlichkeit bekannten, von uns 'begleiteten' Bauvorhaben, gehören die Neue Staatskanzlei, die Pinakothek der Moderne, das Lenbachpalais, die großen Regenrückhaltebecken (z. B. RRB Hirschgarten) und neben vielen weiteren auch die U-Bahn-Bauten.

Das WWA München hat den U-Bahn-Bau von Anfang an begleitet. Die wohl erste Stellungnahme des WWA zum Bauabschnitt 1 der o.e. U 6 stammt vom 08.01.1965.

(Die Bilder wurden der Broschüre 'U-Bahn-Linie 2 Ost, Baulos 4, Bahnhöfe Riem-West und Riem Ost mit Strecken' sowie dem Buch '25 Jahre U-Bahn-Bau in München' des damaligen U-Bahn-Referates entnommen)

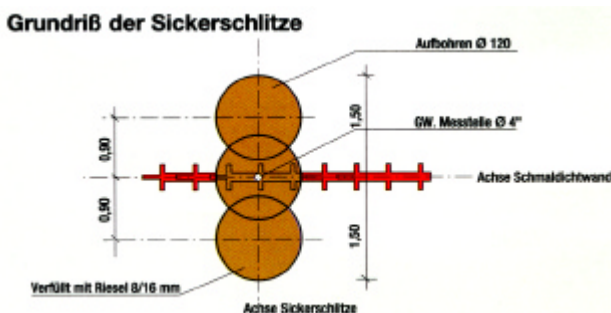
Aufstau und Absenkung

Vor jedem in das Grundwasser hineinreichenden Bauwerk staut sich das Grundwasser auf und im Abstrom entsteht eine Absenkung. Aufstau und Absenkung sind umso größer,

- je weiter das Bauwerk ins Grundwasser hineinreicht,
- je breiter das Bauwerk quer zur Grundwasserströmung ist und
- je stärker das Grundwasserfließgefälle ist.

Der größte Grundwasseraufstau war am Baulos 4 zu erwarten, da es auf knapp zwei Kilometern den quartären Grundwasserleiter mit Schmalwänden vollständig abspererte.

Um den Grundwasseraufstau abzubauen und den Grundwasserstrom weitgehend auch in seiner Fließrichtung zu erhalten, war vom WWA der Einbau von in München häufig verwendeten Grundwasserdüchern vorgeschlagen worden. Mit dieser bewährten Methode hätte der Aufstau schon während der Bauzeit minimiert werden können. Statt dessen wurde im Planfeststellungsbeschluss festgelegt, entsprechend den Vorschlägen eines Gutachters, die Schmalwände in bestimmten Abständen aufzubohren (s. Abb.).



Infoblatt Nr. 5/99

herausgegeben im Oktober 1999

Wasserwirtschaftsamt München

Praterinsel 2

80538 München

Tel. 089 - 21233 0

Fax 089 - 21233 101

E-Mail Poststelle@wwa-m.bayern.de

Besuchszeiten:

Mo-Do: 8:30-11:30 und 13:00-15:00 Uhr

Fr: 8:00-12:00 Uhr

oder nach Vereinbarung

Eine Behörde im Geschäftsbereich des
Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen