

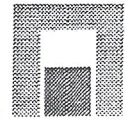
Anlage 4  
Blatt 1 bis 3

## Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen und des Grundwassermodells

Wie sich aus den Bohrerergebnissen der beiden Untersuchungsphasen ableiten läßt, liegt der Entlastungstunnel Starnberg fast auf seine gesamte Länge mehr oder weniger vollständig im Grundwasser. Im südlichen Bereich bis zum Erreichen des Schloßbergs steigt der Grundwasserspiegel nur etwa bis zur Firste oder knapp darüber an. Bei Austritt des Tunnels aus dem Schloßberg im Norden und bei der Unterquerung des Georgenbachs steigt das Grundwasser bis auf ca. 18 m über Tunnelsohle an. Bei den weiteren Überlegungen ist deshalb diesem Tunnelabschnitt besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Zum einen sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, um den Tunnel unter den gegebenen Verhältnissen sicher und wirtschaftlich erstellen und die Funktionsfähigkeit auf Dauer garantieren zu können. Andererseits sind jedoch auch entsprechende wasserwirtschaftliche Maßnahmen zu planen, weil der das Tal des Georgenbachs kreuzende Tunnel den in Richtung Starnberger See fließenden Grundwasserstrom beeinträchtigt und damit Maßnahmen gegen eine nachteilige dauerhafte Veränderung des Grundwasserspiegels vorgesehen werden müssen.

Ein weiterer Tunnelabschnitt, bei dem die Fragen der Hydrogeologie besonders interessieren, liegt in Höhe der Bayerischen Landesanstalt für Fischzucht ca. 200 bis 300 m nördlich des Südportals. Die Teiche der Fischzucht werden zu einem großen Teil von Quellen gespeist, die am Fuß der nördlich des Tunnels verlaufenden Böschung austreten. Aufgrund der geologischen Erkundung ist davon auszugehen, daß der Grundwasserstrom in diesem Bereich von Süd nach Nord fließt. Durch den geplanten Tunnel wird dieser Grundwasserstrom weitgehend abgeschnitten, da der Tunnel gerade in diesem Abschnitt mit der Sohle in das unterlagernde dichte Tertiär eintaucht.

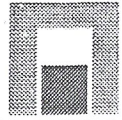


- 2 -

In diesem Abschnitt müssen deshalb vorsorglich Maßnahmen getroffen werden, welche eine Beeinträchtigung der Quellen nördlich des Tunnels nach Menge und Qualität vermeiden. Um jegliche Störung während der Quellschüttung für die Fischzuchtanstalt während der Bauarbeiten auszuschließen, sind deshalb bereits vorab Überleitungsmaßnahmen erforderlich, deren Funktionsfähigkeit unabhängig vom gewählten Bauverfahren und vom Baufortschritt gewährleistet sein muß.

Wie die Ergebnisse der Untersuchungen mit Hilfe des Grundwassermodells ergeben haben, sind die Grundwasserverhältnisse im Gebiet der Starnberger Innenstadt sehr komplex. Durch den Tunnel wird ein vorhandener Grundwasserstrom teilweise abgesperrt, was zum einen oberstromig zu einem Grundwasseraufstau führt und zum anderen im Bereich des Tunnels die Strömungsgeschwindigkeiten des Grundwassers wesentlich erhöht. Eines der wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen ist der Nachweis, daß in der Umgebung des Tunnels Strömungsgeschwindigkeiten von 20 m pro Tag und mehr auftreten. Damit wird klar, daß der Einsatz einer Vereisung bei den weiteren Planungen nicht mehr verfolgt werden muß, weil eine Vereisung bei derartigen Strömungsgeschwindigkeiten, die lokal zwar auch kleiner, jedoch auch wesentlich größer sein können als der im Modell gefundene mittlere Wert, nicht möglich ist.

Die Unsicherheiten, daß in einem solchen Fall Lücken in einem durch Vereisung hergestellten Hilfsgewölbe verbleiben, ist im Hinblick auf Bauzeit und Baukosten, insbesondere jedoch auch im Hinblick auf die Sicherheit der im Tunnel beschäftigten Mannschaften zu groß. Solche Vereisungslücken, die erst während des Vortriebs erkannt werden, erfordern eine Stilllegung des Vortriebs und aufwendige zusätzliche Injektionsmaßnahmen unter Umständen an Stellen, die aufgrund der Bebauung oder Grundstückssituation nur schwer oder nicht zugänglich sind. Zum anderen können beim Einsatz von Druckluft solche Lük-



- 3 -

ken im Hilfspgewölbe bei den vorgesehenen Drücken und Überlagerungen zu Ausbläsern und damit zu einem rapiden Druckverlust im Tunnel führen. Solche Ereignisse müssen jedoch sicher und zuverlässig ausgeschlossen werden können.

Wie sich bei den Berechnungen mit dem Grundwassermodell ebenfalls gezeigt hat, entsteht oberstromig des Tunnels ein Grundwasseraufstau, der aufgrund der zum Teil geringen Abstände zwischen Geländeoberfläche und Grundwasserspiegel nicht hingenommen werden kann. Aus diesem Grund ist im Bereich der Innenstadt nach den Ergebnissen des Grundwassermodells eine Überleitung zu planen, welche die gestellten Anforderungen erfüllt. Insbesondere ist auch hier anzustreben, daß bereits vor Beginn der Tunnelbaumaßnahme die volle Funktionsfähigkeit der Grundwasserüberleitung gewährleistet ist, damit nicht erst während des Baus bei Auftreten eines unerwarteten Aufstaus kurzfristig zeitraubende und damit teure Zusatzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Darüber hinaus sind auch die Aspekte der langfristigen Gebrauchsfähigkeit und der Funktionsfähigkeit bei schwankendem Grundwasserzustrom zu berücksichtigen.