

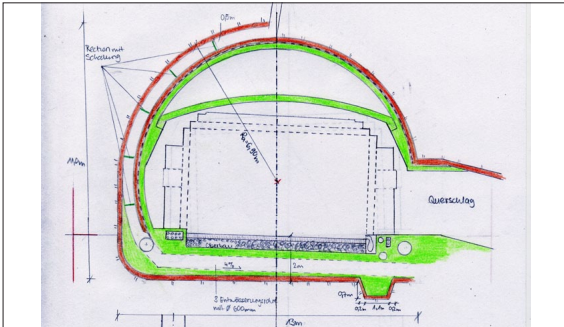


Kristine Hess

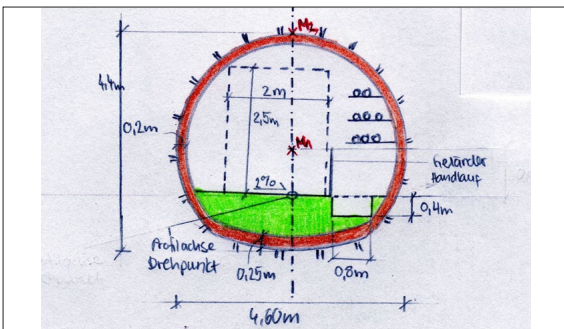
Diplomandin	Kristine Hess
Examinator	Stefan Maurhofer
Experte	Ernst Grünenfelder, Departement Bau und Umwelt DBU, Abteilung Tiefbau, Glarus
Themengebiet	Untertagbau
Projektpartner	Amberg Engineering AG, Sargans SG

## Umfahrung Näfels

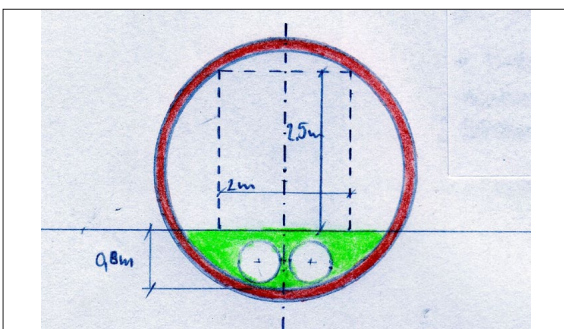
### Konzept eines Strassentunnels im Karst



Normalprofil Haupttunnel mit flacher Sohle und Karstableitung, auf Höhe Querschlag



Normalprofil des Sicherheitsstollens im Lockergestein Süd mit offenem Entwässerungskanal



Normalprofil des Querschlags mit Entwässerungsrohren mit Ableitkapazität  $Q=1000 \text{ l/s}$

**Ausgangslage:** Das Dorf Näfels GL wird zunehmend vom Durchgangsverkehr belastet. Mit einem Tunnel soll die Ortschaft westlich umfahren werden. Die Umfahrungsstrecke beinhaltet als Kernstück den 1792 m langen, um 0,56% gegen Norden abfallenden Niederbergtunnel, wovon 1706 m bergmännisch ausgebrochen werden sollen. Aus dem vorliegenden geologisch-geotechnischen Bericht geht hervor, dass das anstehende Gebirge, mehrheitlich Kalkformationen, von einer grossen Gebirgsdurchlässigkeit infolge Verkarstung geprägt ist. Lokale unterirdische Quellen können Abflüsse bis 1500 l/s führen. Basierend auf dieser Ausgangslage sollten nun das Konzept des Tunnelbauwerks, die Bauweise und der Bauvorgang nach dem heutigen Stand der Technik bestimmt werden. Zudem sollte ein flexibles Konzept erarbeitet werden, womit Bergwasser aus grösseren wasserführenden Klüften gefasst und abgeleitet werden kann.

**Vorgehen:** Zuerst wurden die Gefährdungsbilder und die Bauteile für die Sicherheit bestimmt. Darauf aufbauend sind Vergleiche über die Anordnung der Fluchtwege, ein Abdichtungskonzept, ein Entwässerungskonzept, eine Querschnittsform und eine Vortriebsmethode angestellt worden. Daraus wurde eine Empfehlung für die Projektierung und ein Entwurf des Bauprogramms abgeleitet.

**Ergebnis:** Der konventionell ausgebrochene Tunnel weist ein Hufeisenprofil auf. In Bereichen mit Lockermaterial oder quellfähigem Fels ist dieses mit einem Sohlgewölbe zu ergänzen. Vorausseilend muss der anstehende Bereich mit Bohrungen erkundet und entwässert werden. Im Normalfall sind keine Bauhilfemassnahmen nötig. Im Lockergestein kommen jedoch Spiesse und bei Bedarf ein Rohrschirm zur Anwendung. Parallel zur Tunnelachse wird vorgängig ein Erkundungsstollen vorgetrieben, der später als Sicherheitsstollen (SiSto) und für die Entwässerung genutzt werden kann. Neben dem SiSto sind für den sicheren Betrieb und ein gutes Ereignismanagement folgende Bauteile im Querschnitt zu berücksichtigen: Querschläge zum SiSto, Lüftungskanal über Zwischendecke, Bankette, Ausstellbuchten und SOS-/Hydrantennischen. Der Tunnel wird mit einer Regenschirmabdichtung ausgestattet und das Bergwasser drainiert. Letzteres wird im nicht befahrbaren SiSto in einem offenen Kanal abgeleitet. Die Variante des offenen Kanals wird empfohlen, da dadurch die Unterhaltsarbeiten auf ein Minimum reduziert und erleichtert werden. Für die lokale Karstentwässerung im Querschnitt müssen gezielt Nischen ausgebrochen werden, in denen das Wasser gefasst und in das Entwässerungssystem abgeleitet werden kann.