



Stefan Wagner

Diplomand	Stefan Wagner
Examinator	Prof. Dr. Carlo Rabaiotti
Experten	Danai Tsirantonaki, Basler & Hofmann AG Ingenieure, Planer und Berater, Esslingen, ZH
Themengebiet	Geotechnik

Entwurf und Bemessung des Schachtes Laupenstrasse in Bern

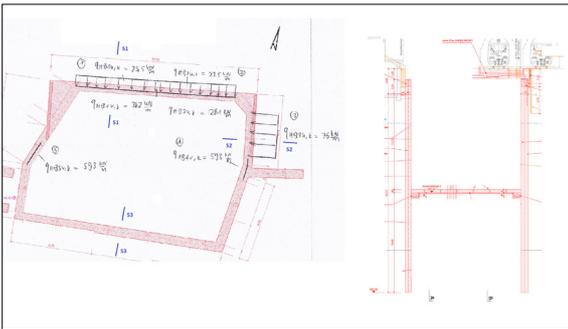
Startschacht für Erstellung des neuen RBS-Tiefbahnhofs



Situation Projekt RBS-Tiefbahnhof (Quelle: Berner Zeitung)

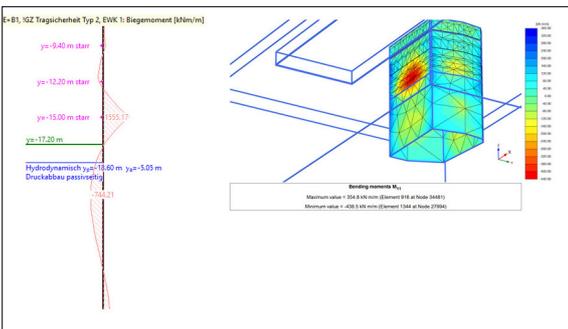
Einleitung: Der in den 1950er Jahren geplante RBS-Tiefbahnhof wird heute von rund 60'000 Fahrgästen pro Tag benutzt. Damit dieser auch in Zukunft die Sicherheit und den Komfort gewährleisten kann infolge wachsender ÖV-Benutzung, braucht es eine Um- bzw. Neugestaltung des Bahnhofs. Als beste Lösung hat sich ein neuer vierspuriger Bahnhof unter dem SBB-Bahnhof ergeben. Im Mai 2017 wurde das Projekt durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) bewilligt. Ende Juni 2017 konnte die Ausführung nach zehnjähriger Planung beginnen. Ausführungstechnisch wird der Bau des Tunnels von beiden Seiten her in Angriff genommen. Um den Zugang vom Süden her zu bewerkstelligen wird vorgängig ein Schacht erstellt.

Aufgabenstellung: Zu Beginn soll eine allgemeine Literaturrecherche zu Start- und Logistikschächten durchgeführt werden. Anschliessend folgt das Grundlagenstudium. Dieses beinhaltet einerseits die Beurteilung der Projektumgebung und andererseits soll aus den geologischen Verhältnissen ein Baugrundmodell erstellt werden. Zusätzlich sollen die relevanten Risikofaktoren aufgelistet werden. Unter Berücksichtigung von Machbarkeit, Kosten, Gefährdungsbilder, usw. soll ein geeignetes Baugrubenkonzept eruiert werden. Zusätzlich soll geklärt werden, wie das Thema Wasserhaltung gehandhabt wird. An der ausgewählten Baugrubenwand sollen anschliessend von Hand bzw. mit Hilfe des Larix-Programms Wanddruck- bzw. Schnittkraftberechnungen durchgeführt werden. Auch die Abstützungen in der Baugrube sollen mitberücksichtigt werden. Zum Schluss soll die Baugrube mittels der FEM-Software Plaxis 3D modelliert werden. Die Resultate von Plaxis 3D sollen plausibilisiert werden.



Grundriss und Seitenriss Schacht Laupenstrasse

Ergebnis: Gemäss geologischem Bericht besteht der Boden hauptsächlich aus sehr feinkörnigen Bodenpartikeln der Klassen SM und CL. Ausserdem ist die Baugrube von Grundwasser umgeben. Aus diesem Grund kommt nur ein geschlossener Baugrubenabschluss in Frage. In einem Auswahlverfahren wurde mittels einer Nutzwertanalyse ein geeignetes Baugrubenkonzept ermittelt. Die Wahl fällt auf eine mittels CSM-Verfahren erstellte Baugrubenwand. Betreffend Wasserhaltung fiel die Entscheidung auf eine dem Aushub vorausseilende Grundwasserabsenkung. Aufgrund des vorliegenden feinkörnigen Bodens werden Wellpoints eingesetzt. Typisch für Wellpoints ist, dass pro Absenkungsstufe nur etwa 4 m des Wasserspiegels abgesenkt werden können. Mit Berücksichtigung des hydraulischen Grundbruchs und des Auftriebs, konnten acht Absenkungsstufen ermittelt werden. Betreffend Schnittkraftberechnung sind drei relevante Schnitte zu betrachten. Zwei davon ergeben sich im Einflussbereich der Hilfsbrücke im Nordbereich der Baugrube und der dritte Schnitt kommt zustande, da die Baugrube im Südbereich an ein Gebäude grenzt. Verglichen mit den Resultaten von Plaxis ergeben sich wesentlich höhere Werte.



Biegemomente im Endzustand (links: Larix, Schnitt S1 und rechts: Plaxis)