HSLU Hochschule Luzern

Technik & Architektur
Studiengang Bauingenieurwesen
Studienrichtung Verkehr und Wasser

Bachelor-Thesis

Versorgungslogistik im Tunnelbau

A2 Zweite Röhre Gotthard

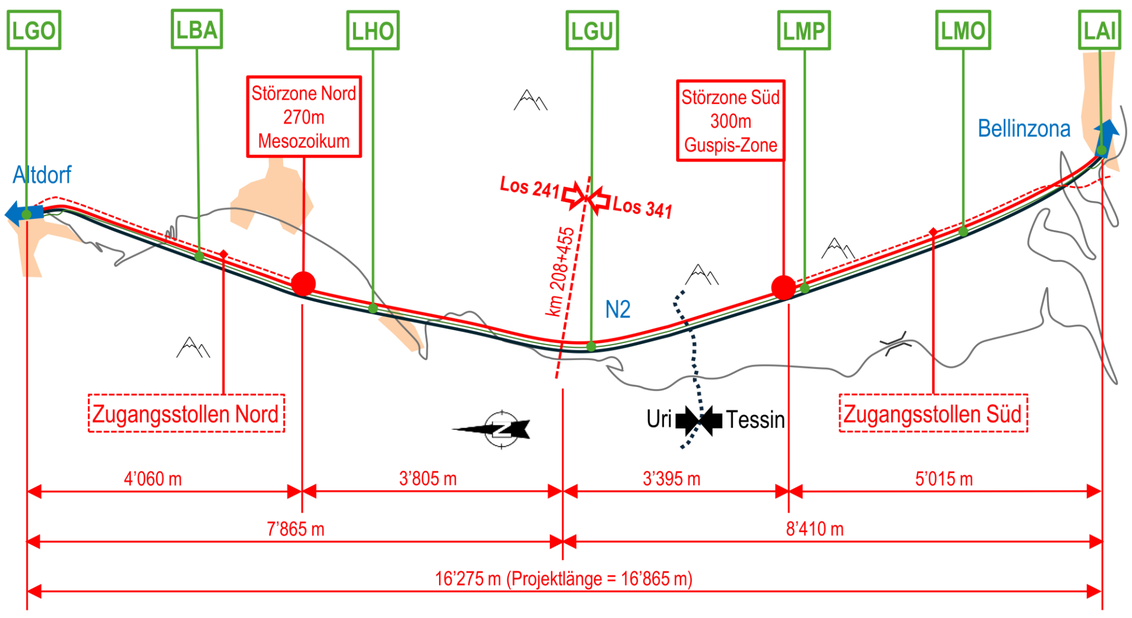


Abb.1 Projektübersicht

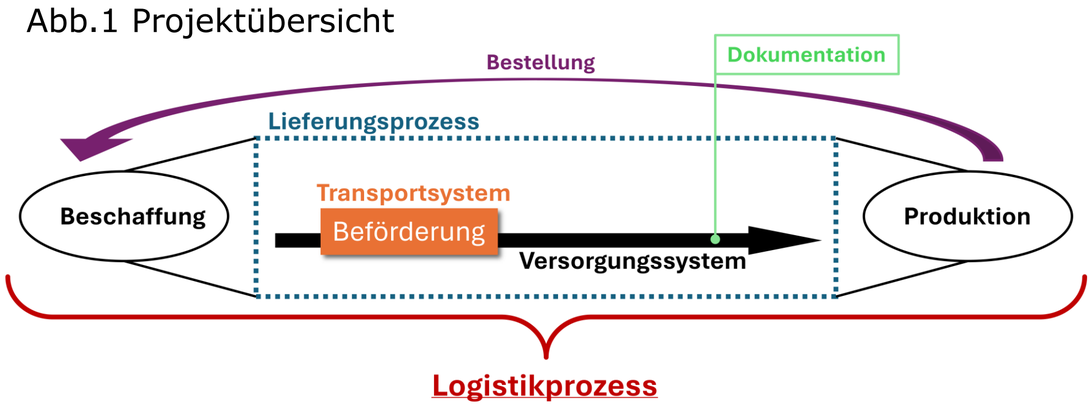
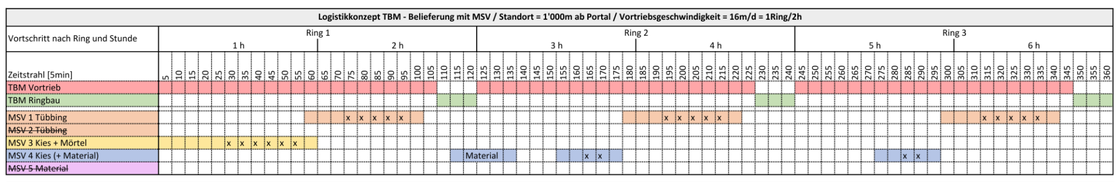


Abb.2 Beschrieb Logistikprozess



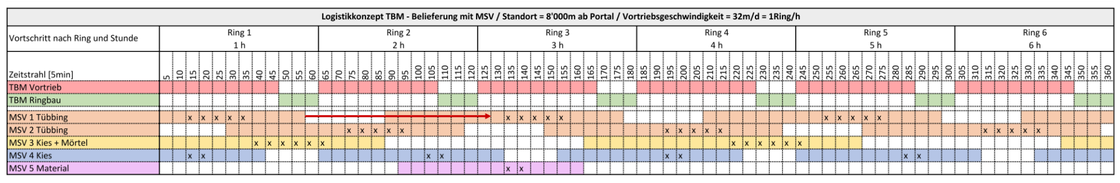


Abb.3 / Abb.4 Logistikkonzept MSV, Lieferzyklen

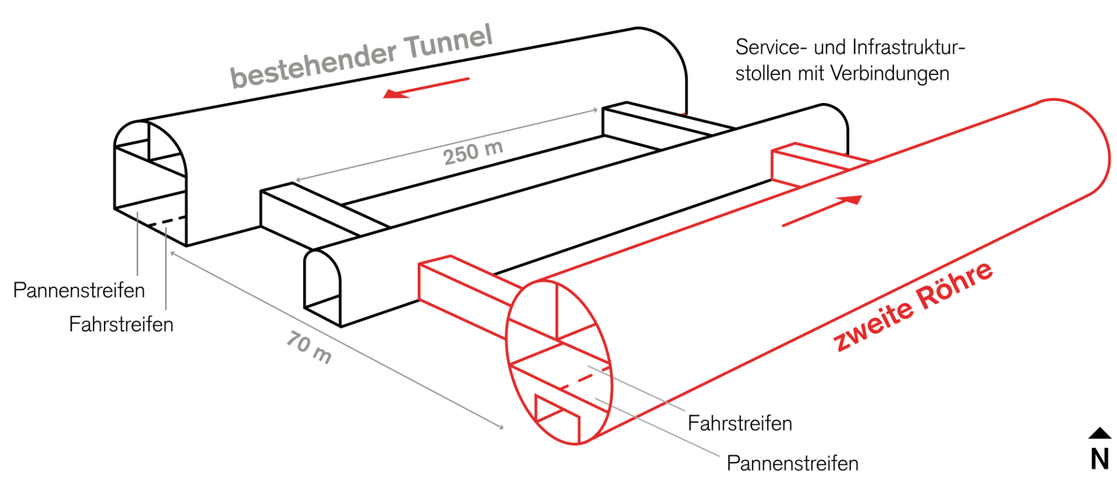


Abb.5 Projektbeschrieb, hinten best. Röhre, vorne neue Röhre

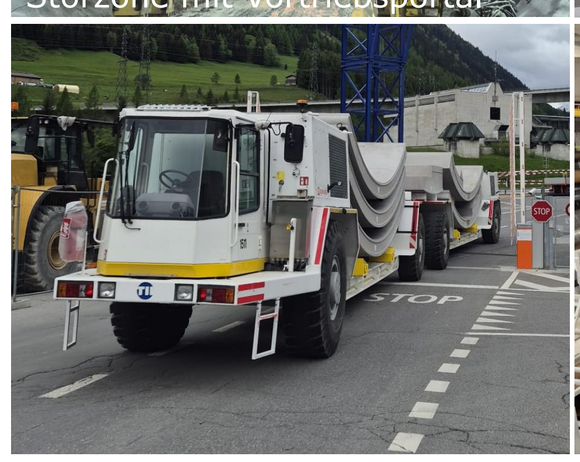


Abb.8 Anlieferung Tübbinge mit MSV

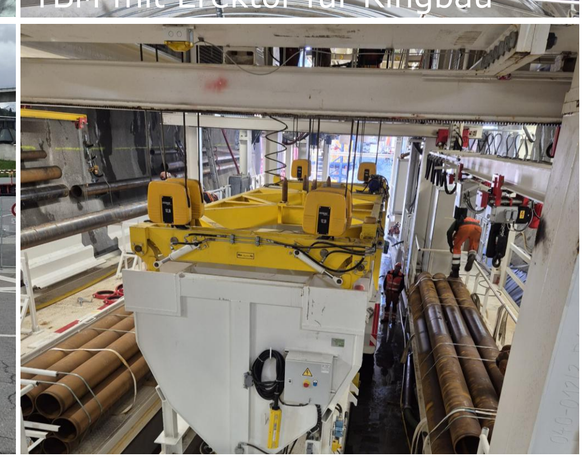


Abb.9 Logistik auf der TBM

Projektbeschrieb

Um eine effiziente Durchquerung der Alpen zu erhalten, werden seit jeher Tunnel durch die grossen Bergmassive erstellt. Einer dieser Tunnelverbindungen ist der Gotthardstrassentunnel zwischen Göschenen und Airolo. Altersbedingt weisst dieser Strassentunnel, welcher als Tunnel mit einer Gegenverkehrsröhre erstellt wurde, mehrere Schäden auf. Es ist eine umfassende Sanierung nötig. Der Bundesrat hat sich für den Bau einer zweiten Röhre und der anschliessenden Sanierung der ersten Röhre entschieden. Das Schweizer Stimmvolk hat diese Sanierungsvariante am 28.02.2016 mit einem Ja-Anteil von 57.01% angenommen. Der 16km lange Haupttunnel wird mit einer Einfachschild-Tunnelbohrmaschiene (TBM) von 12.39m ausgebrochen. Es folgt ein zweischaliger Ausbau mit Spreiztübbingen, einer Regenschirmabdichtung und der Innenenschale in Ortbeton.

Projektbesonderheiten

Als Infrastukturbündelungsmassnahme wird die Höchstspannungsleitung vom Gotthardpass in die neue Tunnelröhre verlegt.

Die Geologie weisst zwei Störzonen auf, welche vorgängig mit einer TBM angefahren wurden und konventionell mit Verschubbögen ausgebaut werden. Im Süden hat man für die Durchörterung der Störzone eine Vortriebsplattform mit einer Leistungssteigerung von 15-20% entwickelt. Die Materialbewirtschaftung geschieht durch ein übergeordnetes Los. Im Sinne der Nachhaltigkeit werden mit dem Ausbruchmaterial eine Seeschüttung und Geländemodellierungen gemacht.

Logistikvorgänge im Tunnelbau

Es wurden die Vorgänge und Systeme in der Logistik insbesondere der Belieferung der TBM genauer analysiert. Bei einem Tunnel handelt es sich um eine Linienbaustelle mit sich wiederholenden zyklischen Arbeiten. Die Installationsflächen betragen über 50'000 m^2 und die Logistikachsen sind mehrere Kilometer lang. Die zu transportierenden Mengen sind gewaltig.

Lösungskonzept und Erkenntnisse

Für die Belieferung der TBM kommen pneugebundene Multi-Service-Fahrzeuge (MSV) zum Einsatz. Alleine für die mehr als 23'000 Tübbingelemente braucht es mehr als 3'800 Fahrten. Es wurden die Mengen und die dazu benötigten Fahrten ermittelt. In der Arbeit wurde ein mögliches Logistikkonzept für die MSV erarbeitet. Es wurden die Transporte und deren Abfolge in Abhängigkeit der Vortriebsgeschwindigkeit aufgezeigt. Es wurden Ansätze zur Organisation, Bestellung und Dokumentation aufgezeigt. Der Einsatz von drei bis fünf MSV-Fahrzeugen konnte nachvollzogen werden. Kreuzungspunkte in den Logistikachsen und dem Bauprogramm stellen auf Tunnelbaubaustellen grosse Herausforderungen dar.

Simon Stoffel

Betreuer:
Rolf Steiner

Experte:
Martin Aeberli