

# Strassentunnel Gotthard Los 343

## Optimierung TBM-Vortrieb bei instabilen Ortsbrustverhältnissen

Diplomandin



Alena Lara Weber

**Ausgangslage:** Auf dem bisherigen Vortrieb mit der Tunnelbohrmaschine (TBM) am Projekt 2. Strassentunnel Gotthard Süd, Los 343 wurde eine erheblich instabile Ortsbrust angetroffen. Um diese bestmögliche zu durchqueren, wurden im Vortrieb die Verhältnisse an der Ortsbrust täglich photogrammetrisch aufgenommen. Dabei wurden Bilddateien erhoben und zu einem 3D-Modell verarbeitet. Daraus lässt sich ein georeferenziertes 3D-Modell erstellen, das es erlaubt, die Orientierungen der massgeblichen Trennflächen und die Abstände der Trennflächen mit der gleichen Orientierung einzumessen. Ausserdem ist es möglich, über die Bildinformation die Qualität der Trennfläche zu beurteilen. Die TBM erfasst die Vortriebsdaten im Sekundenrhythmus. In der Arbeit werden die TBM-Daten des georeferenzierten 3D-Modells mit den Bedingungen an der Ortsbrust (z.B. Anteil ausgebrochene Fläche) verglichen. Daraus soll eine Korrelation abgeleitet werden, die es ermöglicht, eine Aussage über die Stabilität zu treffen. Zusätzlich sollen die erhobenen Daten in ein Diagramm des Geological Strength Index (GSI) überführt werden.

**Vorgehen:** Die 3D-Modelle wurden ausgewertet, in dem der Abstand der Trennflächen, die Orientierung der Trennflächen und die Qualität der Trennflächen in einer Software zur Verarbeitung von Punktwolken, ausgemessen wurde. Diese Auswertung wurde mit den Programmen LexoCAD und CloudCompare vorgenommen. Die ausgewerteten Daten wurden mit den relevanten Vortriebsdaten der TBM abgeglichen und anschliessend interpretiert.

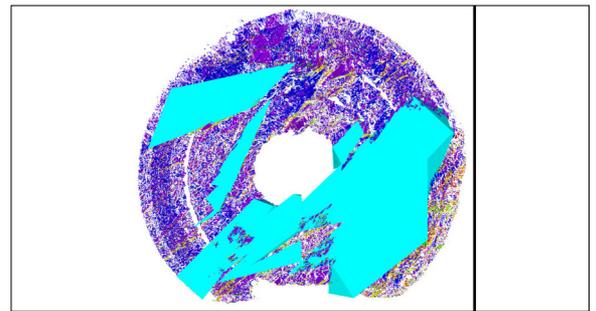
**Ergebnis:** Das GSI-Diagramm lieferte keine befriedigenden Resultate zur Stabilität der Ortsbrust im Projekt Zugangsstollen Süd der 2. Röhre des Gotthard-Strassentunnels. Die untersuchten Modelle hatten eine ähnliche Oberflächenbeschaffenheit und unterschieden sich hauptsächlich durch das herausgebrochene Blockvolumen. Die Auswertung durch den GSI ergab zudem, dass ein grösseres Blockvolumen, nicht wie im GSI angenommen, für eine stabilere Ortsbrust spricht, sondern für eine erhöhte Instabilität. Das Ausbruchsvolumen lässt sich nicht nur ausmessen, sondern auch abschätzen anhand der Fläche ohne Meisselspuren und der maximalen Klufttiefe. Es sind gewisse Störungstypen in den TBM-Daten erkennbar. Zudem kann man aufgrund der TBM-Daten Rückschlüsse auf den Verlauf und die Art der Störung ziehen.

Referent  
Prof. Martin Beth

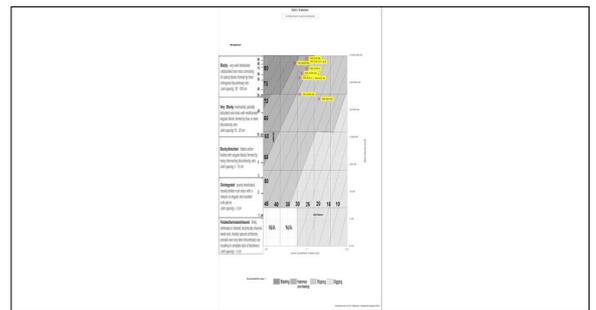
Korreferent  
Dr. Markus Weh, Marti Holding AG, Moosseedorf, BE

Themengebiet  
BIM / Digitalisierung, Untertagbau, Bauausführung

Ausgewertetes Ortsbrustmodell  
Eigene Darstellung



GSI-Diagramm  
Diagramm nach M. Cai et al.



TBM-Daten mit Störungsverlauf über die Ortsbrust und Störungsbreite Herleitung  
TBM-Daten: Marti AG, internes Dokument

