

# Zyklogrammauswertung und Prozessoptimierung im Tunnelbau

## Eine Fallstudie des Okruhliak Projekts

Diplomand



Paul Grawenig

### Ausgangslage:

Der Okruhliak Tunnel ist ein zentrales Element der nördlichen Umgehungsstrasse R4 von Prešov in der Slowakei, die die regionalen und internationalen Verkehrsverbindungen verbessern soll. Der ca. 1.850 Meter lange Tunnel ist Teil eines 10 Kilometer langen Autobahnabschnitts und stellt eine wichtige Verbindung zwischen der slowakischen Autobahn D1 und der nördlichen und südlichen Grenze des Landes dar. Das Projekt, mit dem im September 2023 begonnen wurde, ist Teil der strategischen Infrastrukturrentwicklung der Slowakei und soll 2027 abgeschlossen werden. Der Bau wird von einer Arbeitsgemeinschaft aus fünf Unternehmen durchgeführt, was die Bedeutung und den Umfang des Projekts widerspiegelt. Bei diesem Tunnelbauprojekt kommt die Neue Österreichische Tunnelbaumethode (NATM) zum Einsatz. Sie ist für ihre Anpassungsfähigkeit und Effizienz bekannt. Die NATM nutzt den natürlichen Widerstand des umgebenden Gesteins zur Stabilisierung und kombiniert maschinellen mit konventionellem Vortrieb.

### Vorgehen:

Ein effizientes Management des Vortriebprozesses ist unerlässlich, um die engen Zeit- und Kostenziele des Projekts einzuhalten. Dies erfordert ein umfassendes Verständnis der Betriebsleistung, einschließlich der Identifizierung von Ineffizienzen und der Optimierung von Arbeitsabläufen. Zyklogramme, die den zyklischen Charakter des Tunnelvortriebs visuell darstellen, sind ein wichtiges Werkzeug für diese Analyse. Sie bieten eine klare Darstellung der Abfolge, Dauer und Überschneidung der einzelnen Arbeitsschritte in den Tunnelabschnitten Kalotte, Strosse und Sohle. Ziel der Arbeit ist es, durch Erstellen und Analysieren von Zyklogrammen die Effizienz des Vortriebsprozesses zu bewerten und darauf aufbauend Optimierungsvorschläge zu unterbreiten. Auf der Grundlage von Daten aus „Grafikon“-Terminplänen und täglichen Tätigkeitsberichten untersucht die Arbeit die Leistung der Vortriebszyklen in verschiedenen Gesteinsklassen und vergleicht den tatsächlichen Fortschritt mit dem geplanten. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Verzögerungen durch Stillstände gelegt um Optimierungsvorschläge zu entwickeln.

### Referent

Rolf Steiner

### Korreferent

Igor Schnirer, Marti a.s., Žilina, Slowakei

### Themengebiet

Bauausführung,  
Untertagbau

### Projektpartner

Marti Tunnel AG,

Mosseedorf, Bern

### Ergebnis:

Bei der Analyse wurden einige Bereiche mit Optimierungsbedarf identifiziert, z.B. Verzögerungen durch Wartezeiten und Maschinenausfälle. Insgesamt ist der Vortrieb jedoch sehr effizient und erreicht oder übertrifft häufig die geplanten Vortriebsraten. Den Ausfällen von Maschinen wie der Spritzbetonmaschine und den Bohrjumbos sollte durch regelmässige Wartung oder ggf. Austausch begegnet werden. Wartezeiten, insbesondere bei der Betonlieferung, sollten durch eine effektivere Zusammenarbeit mit externen Lieferanten minimiert werden.

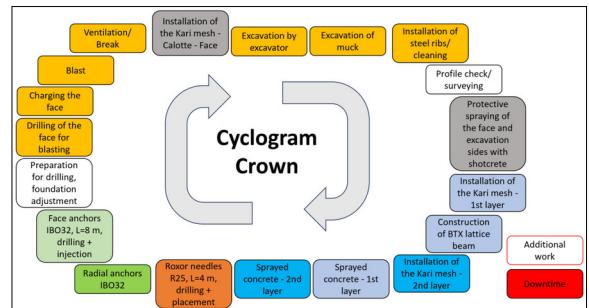
### Tunnelportal linke Röhre

Eigene Darstellung



### Zyklogramm Ablaufschema Kalotte

Eigene Darstellung



### Felsreinigung der Ortbrust

Eigene Darstellung

