

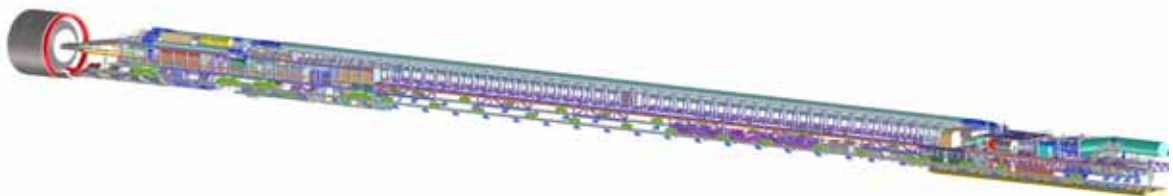
Rowa Kundentag

Von der Mechanisierung zur Automation

Automation im TVM-Nachläufer zur Erhöhung der Produktivität und Arbeitssicherheit

Präsentiert am Beispiel der TVM-Nachläufer Wienerwald-tunnel

**Vortrag: Theo Eggenberg
5. Oktober 2005**



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Inhalt.....	3
2 Die Projektübersicht.....	4
3 Auftrag	6
4 Das Logistikkonzept	7
5 Automation durch Spezialgeräte	10
6 Produktivitätssteigerung	11
7 Erhöhung der Arbeitssicherheit	12
8 Zukünftige Bedeutung von Automation	13
9 Schlusswort.....	15

1 Inhalt

Mein Referat habe ich wie folgt gegliedert :

Die Projektübersicht

Der Auftrag der Rowa

Das Logistikkonzept der Vortriebe

Automation mit Spezialgeräten

Die Produktivitätssteigerung

Die Erhöhung der Arbeitssicherheit

Zukünftige Bedeutung von Automation im TVM-Vortrieb

Schlusswort

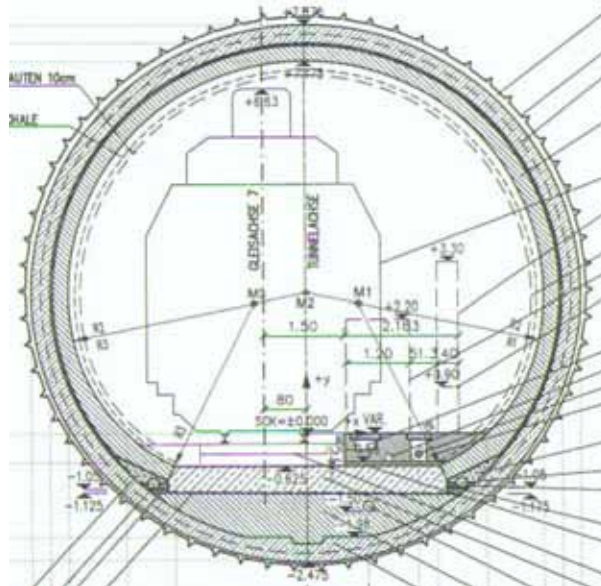
2 Die Projektübersicht



Der Wienerwaldtunnel ist ein Hauptbauwerk der neuen Schnellbahnverbindung zwischen Wien und St. Pölten

In zwei Einspurröhren mit einer Länge von je 10,9 km, einem Ausbruchdurchmesser von 10,6 m und Querschlagverbindungen alle 300 Meter soll dereinst die Fahrzeit der Züge drastisch verkürzt werden.

Das Tunnelbauwerk besteht im Wesentlichen aus den beiden langen Einspurröhren und der 2,4 km lange Doppelspurröhre.



Das Konzept für diese Tunnels sieht vor, die beiden Einspurröhren mit Tübbingausbau zu erstellen. Die Tübbinglänge beträgt beachtliche 2.25 Meter. Zudem wird ein Sohlbeton im Vortriebsbereich eingebaut.

Der Innenausbau erfolgt nachgeschaltet in verschiedenen Phasen und besteht hauptsächlich aus der Ortsbetoninnenschale, dem Kabeltrog mit den Leitungsführungen und der Gleisbettsohle. Zwischen dem Vortrieb und obigen Endausbau werden die Querschläge erstellt.

3 Auftrag

Die Rowa hat ihren Auftrag von der Herrenknecht GmbH erhalten. Der Auftrag umfasst die Entwicklung, Herstellung, Montage und Inbetriebnahme von 2 spiegelbildlichen TVM-Nachlaufinstallationen mit folgenden Eigenschaften:

- Logistik für Spitzenleistung von 54 m in 20h
- Im Vortrieb integriertem Sohlensausbau in Ortsbeton mit Gleitfertiger
- Minimaler Personalaufwand für den Betrieb der Vortriebe

Rowa hat die Kundenvorgaben erfüllt. Damit das möglich wurde, mussten die verschiedenen erforderlichen Arbeitsabläufe genau analysiert und die darauf abgestimmten Installationen entwickelt werden. Daraus ist ein innovatives Nachläuferkonzept entstanden.

Die umgesetzte Lösung umfasst folgende Highlights:

- Automatisierter Tübbingumschlag über große Distanzen und
- automatischer Umschlag der Nachläuferschienen mit Spezialkonsolen
- Nassmörtelherstellung auf dem Nachläufer aus drei Komponenten just in time
- Entflechtung von Vortrieb und Sohlensausbau
- Hochmechanisierter Sohlbetonumschlag und -Einbau im Nachläufer

4 Das Logistikkonzept

Die Versorgung der Vortriebe erfolgt über ein Doppelgleis.

Verschiedene Züge transportieren folgende Komponenten in den Nachläuferbereich:

- Tübbinge
- Kies für die Ringspalthinterfüllung
- Sand und Bindemittel für die Ringspaltmörtelhinterfüllung in der Sohle
- Streckenbandelemente, Rohrleitungen, Versorgungsmaterial für die Vortriebe

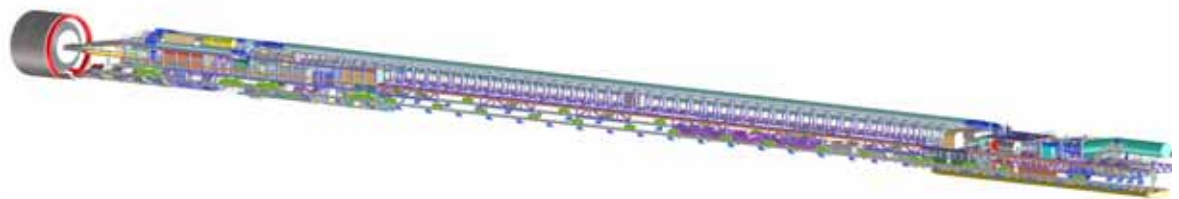
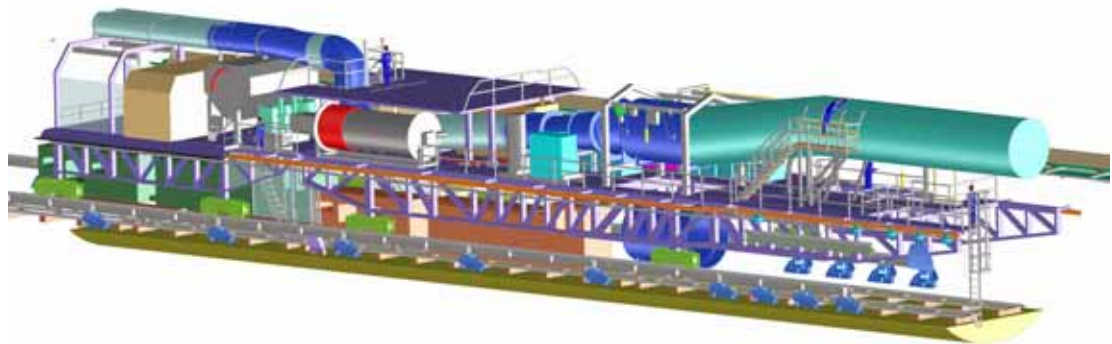
Für die Entsorgung des Ausbruchmaterials sorgt ein Streckenband von den Vortrieben bis zur Deponie.

Der Nachläufer 3 bildet das hintere Ende der Vortriebsinstallation.

Dieser Teil beinhaltet die Infrastruktur für die Versorgung von

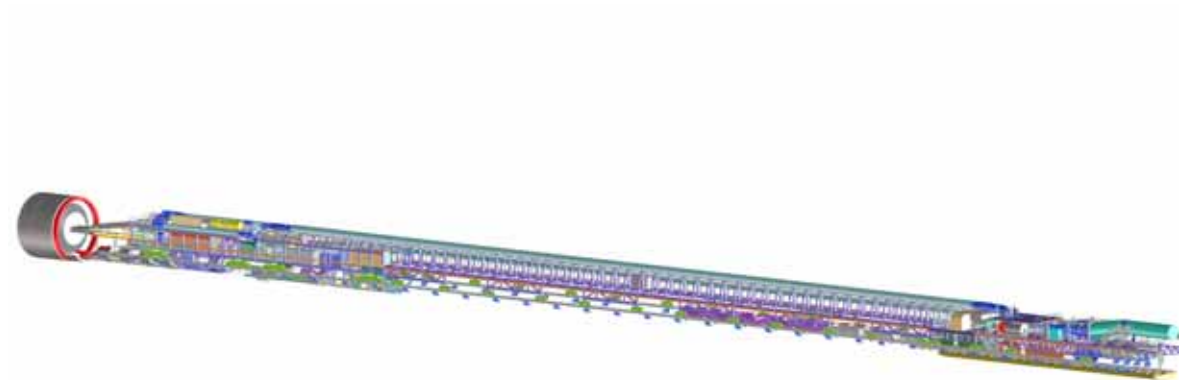
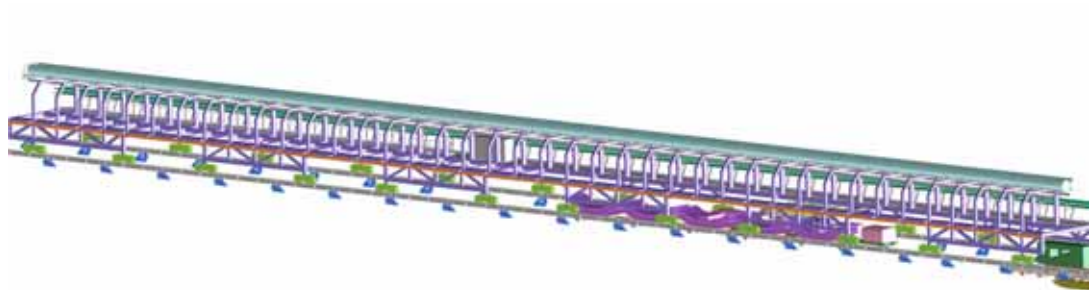
- Elektrischer Energie
- Kühl- und Brauchwasser
- Frischluft

Eine grosszügige Einrichtung für Nachinjektionen und den Streckenbandeinbau sind ebenfalls zu erwähnende Elemente des NL3



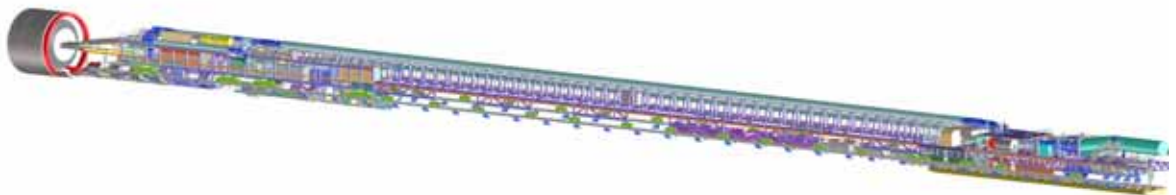
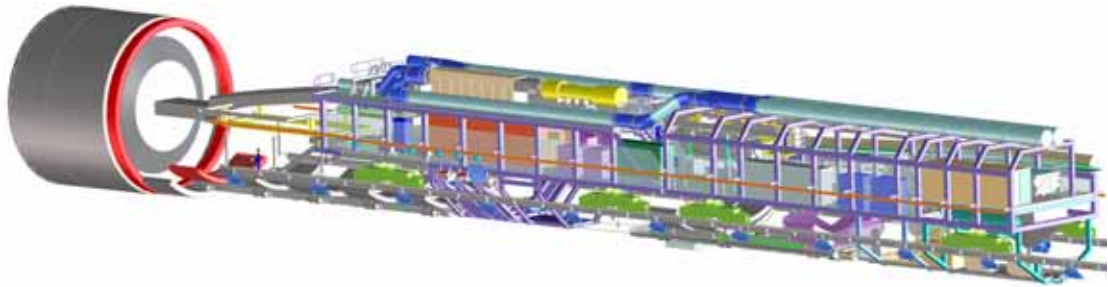
Der NL2 besteht aus dem Umschlagsbahnhof mit Doppelgleis für die Entladung der verschiedenen Züge und dem Sohleneinbaubereich mit dem Gleitfertiger.

Im oberen Bereich ist der Transportweg für die Vortriebsversorgung räumlich getrennt angeordnet.



Im Nachläufer 1 schliesslich befinden sich das Zwischenlager und der Einbaubereich für die Tübbinge, die vier Komponenten für die Ringspalthinterfüllung und die Schienenanlage mit den Spezialkonsolen für den Nachläufer.

Auf dem Mitteldeck ist die Infrastruktur der Schildmaschine untergebracht.



5 Automation durch Spezialgeräte

Wir haben insgesamt drei Prozesse automatisiert:

Automatisch erfolgt der Tübbingtransport vom NL2 zum NL1 über eine Strecke von 180 m.

Automatisch erfolgt der Schienen- und Konsolentransport vom NL3 zum NL1 über eine Strecke von 225m

Automatisch wird Nassmörtel just in time auf dem Nachläufer aus folgenden drei getrennten Komponenten hergestellt

- Sand erdflecht
- Bindemittel offentrocken
- Wasser

In der 3-D Animation sind der automatische Tübbingumschlag und der automatische Schienen- und Konsolenumschlag zu sehen.



6 Produktivitätssteigerung

Ein Resultat der Automation ist die Einsparung an Bedienungspersonal.

In Mannstunden berechnet ergeben sich die folgenden geschätzten Einsparungen:

Tübbingtransport	1 Mann
Mörtelmischanlage	ca. 0.5 Mann
Schienen und Konsolenumschlag	<u>ca. 0.5 Mann</u>

Das heisst, wir sparen mit der Automation in diesem Bereich insgesamt ca. 2 Mann

Wenn wir das in Stunden ausweisen sind das 2x 8h pro Schicht für 27m/AT ergibt 16h/27m oder total beachtliche 6'500h pro Anlage auf die gesamte Vortriebsdauer.

Nicht eingerechnet sind eingesparte Stunden bei Vortriebsstillständen oder reduziertem Betrieb.

Wir gewinnen mit dem Automatikbetrieb nebst der Reduktion der Personalaufwendungen weitere Vorteile: Die Möglichkeit von Bedienungsfehlern wird deutlich reduziert.

In der Folge werden auch Ausfälle von Geräten durch Bedienungsfehler minimiert. Dies führt zu einer höheren Verfügbarkeit der Gesamtanlage.

Beim allfälligen Ausfall des Automatikbetriebes ist eine sofortige Umstellung auf den Betrieb mit Bedienpersonal gewährleistet.

7 Erhöhung der Arbeitssicherheit

Ich habe eingangs erwähnt, dass die Erhöhung der Arbeitssicherheit wichtig ist. Nun, auch in diesem Bereich bietet die Automatisierung der Prozesse, wie wir sie hier im Wienerwald-tunnel einsetzen, einiges:

Im Arbeitsbereich des Automation ist kein Personal mehr erforderlich. Namentlich bei den Lade- und Entladevorgängen, der Tübbinge, bedeutet dies auch die Eliminierung von beachtlichen Gefahrenpotentialen.

8 Zukünftige Bedeutung von Automation

Sehr geehrte Damen und Herren. Nach der Industrialisierung wurde die Herrschaft der Mechanisierung zur Herrschaft der Automation. Ich erlaube mir die Erwähnung, dass uns hier eine Entwicklung einholt, die in andern Wirtschaftsbereichen bereits weit fortgeschritten ist. Die Automation ist ein Thema, das aus unserer Sicht auch im Tunnelbau noch eine grosse Zukunft haben wird. Wir beweisen im Wienerwaldtunnel, dass sich die Anstrengungen in diese Richtung lohnen. Sie bieten dem Vortriebspersonal mehr Schutz und dem Unternehmer eine höhere Produktivität.

Wir werden mit der Automation Erfolg haben, wenn die anfallenden Arbeiten und der damit verbundene Personalaufwand konsequenter und sachlich analysiert werden von Seiten der Unternehmer und von Seiten der Anlagenanbieter.

Im Grundsatz gilt:

Viele arbeitsintensiven Arbeiten haben ein Potential für die Automation.

Konkrete Ansätze für eine mögliche Automatisierung im Nachläufer sind zum Beispiel folgende Arbeiten:

- Der Umschlag von Gütern
- Das Handling der Tübbinge
- Das Verlegen der Schienen
- Transport und Einbau von Kies und Mörtel

- Die Überwachung von Prozessen
- Die Hinterfüllung
- Die Mischprozesse

Es lohnt sich bei jedem Projekt, die Potentiale für Betriebseinsparungen in der Frühphase zu bestimmen und in der Ausführungsphase konsequent zu nutzen.

Wie könnte nun ein möglicher Weg zur Potentialausschöpfung aussehen?

Betriebswirtschaftlich ist die Sachlage klar. Für jede Investition sind die Gesamtkosten zu bestimmen, das heisst::

Investition + Betriebskosten (inkl. Personalkosten) = Gesamtkosten

Der genauen Erfassung der Gesamtkosten, also Investitionen und Betriebskosten, muss ein hoher Stellenwert beigemessen werden. Dies erfordert erfahrungsgemäss in der Investitionsphase einen erhöhten Effort und Durchsetzungsvermögen bei den Verantwortlichen.

Meist unter Zeitdruck müssen vor Baubeginn grosse Investitionen getätigt werden. Sich zu diesem Zeitpunkt mit den unterschiedlichen Folgekosten bis zum Bauende zu beschäftigen erfordern viel Umsicht und stellt einen gewissen Aufwand dar.

Werden die Gesamtkosten entsprechend objektiv eruiert, können die Beschaffungsentscheide aufgrund der tiefsten zu erwartenden Gesamtkosten und nicht aufgrund letztendlich nicht entscheidenden Investitionskosten gefällt werden.

Es stellt sich natürlich immer die Frage nach der Wirtschaftlichkeit einer Investition also nach dem Nettonutzen. Aus mehreren Gründen ist der Mensch eher zurückhaltend in der Behandlung dieser Frage, z.B. wer stellt schon gerne die in der Offertenphase vielleicht knapp kalkulierten Produktionskosten in Frage, respektive ist gar bereit zu knapp kalkulierte Kosten nach oben zu korrigieren und dadurch eine Kostenoptimierung durch eine höhere Investition und daraus resultierender höherer Produktivität auszulösen. Dabei wären genügend erfolgreiche Beispiele sowohl in ihren Häusern wie auch in unserem vorhanden.

Wir hoffen, dass es uns gelungen ist, diesbezüglich einen Denkanstoss zu diesem komplexen Thema der Investitionen für die Bauausführung gegeben zu haben.

9 **Schlusswort**

Beim Projekt Wienerwaldtunnel wurden neue Schritte in der Automation von Arbeitsabläufen umgesetzt. Dieses Beispiel macht deutlich, wie das Potential zur Erhöhung der Produktivität und Arbeitssicherheit bei TVM Vortrieben genutzt werden könnte.

Sprechen wir deshalb in Zukunft nicht mehr über die Schwierigkeiten. Sprechen wir über die Lösungen.

Danke für die Aufmerksamkeit