



Agir Aggregat AG
Alte Obfelderstrasse 55
CH-8910 Affoltern am Albis
Tel +41 44 762 44 22
Fax +41 44 762 44 20
www.agir-aggregat.com

Tunnelumfahrung Lungern

AGIR 

Die Broschüre „Tunnelumfahrung Lungern“ ist hauptsächlich aus persönlichen Erlebnissen entstanden. Sie geht zurück auf Erfahrungen, die ich schon als Jugendlicher Ende der 60er-Anfang der 70er-Jahre gemacht habe. Schon damals wurde in der Gemeinde emotional und heftig diskutiert, wo und wie diese Umfahrung von Lungern gebaut werden soll. Die Planung und Umsetzung beanspruchte dann auch noch einige Zeit. Es war aber eine interessante und auch sehr kreative Zeit.

Nach dem Bau und Eröffnung der Tunnels am Lopper und entlang des Brienersees in den 80er-Jahren, einem 6-monatigen Planungsstopp 1994 wegen der Alpeninitiative und der Eröffnung der Umfahrung Sachseln im Jahre 1997, wurde dann im Jahre 1997 das Projekt mit der bergmännischen Tunnelvariante auf der Ostseite des Lungenersees durch den Bundesrat genehmigt.

Die Mitarbeit ab 2007 als Projektleiter beim Bau und Betrieb der Förderbandanlagen während dem Ausbruch bis zum Durchschlag des Haupttunnels im Juli 2010 war eine sehr interessante, aber auch anspruchsvolle Zeit. Man durchlebte einige Probleme, aber auch viele Erfolge, sei es auf technischer oder menschlicher Ebene. Eines der schönsten Erfolge ist sicher, dass die Einwohner von Lungern von der grossen und mehrere Jahre dauernden Baustelle kaum etwas gespürt und auch selten irgendwo gestört wurden. Die grosse Materialdeponie hinter der Pfarrkirche ist heute begrünt und bald weiss niemand mehr, dass hier das Tunnelausbruchmaterial eingelagert wurde.

Im Dorf Lungern ist es nun viel ruhiger geworden. Man kann die Hauptstrasse queren wie früher. Als Tourismusort muss sich Lungern aber neu orientieren und entwickeln. Die einmalige Lage, die schöne Umgebung mit dem See und den Bergen sowie die jetzt eingelebte Ruhe bieten neue Möglichkeiten für Einwohner, Besucher und Touristen.

Verfasser: Werner Bürgi
Quelle: www.a8-ow.ch

Altdorf, im Dezember 2012



Bundesrätin Doris Leuthard eröffnet den Tunnel.

Vor dem Portal warten die geladenen Gäste auf die Tunnelöffnung.



Eröffnung

Vor der offiziellen Eröffnung gab es noch einen Tag der offenen Portale. Die ganze Bevölkerung war eingeladen und viele durchwandern oder befahren den Tunnel mit Velo oder Kickboard.

In Anwesenheit von Bundesrätin Doris Leuthard wird der 3.6 Kilometer lange Tunnel Lungern nach 13 Jahren Bauzeit am 10. Dezember 2012 eröffnet.

Die Bundesrätin, eine ursprüngliche Obwaldnerin, fühlt sich sichtlich wohl bei den Lungernern. Oder muss man wohl sagen bei der Unterländer-Behörde? Vor dem Portal wird die Prozession bei winterlichen Verhältnissen vorbereitet.

Mit Ross und Wagen gings dann durch den schön beleuchteten Tunnel. Die rund 200 geladenen Gäste nahmen Platz auf den Sattelanhängern und liessen sich so durch den Tunnel transportieren. Dabei verfolgten sie eine Lichtshow des Künstlers Gerry Hofstetter.

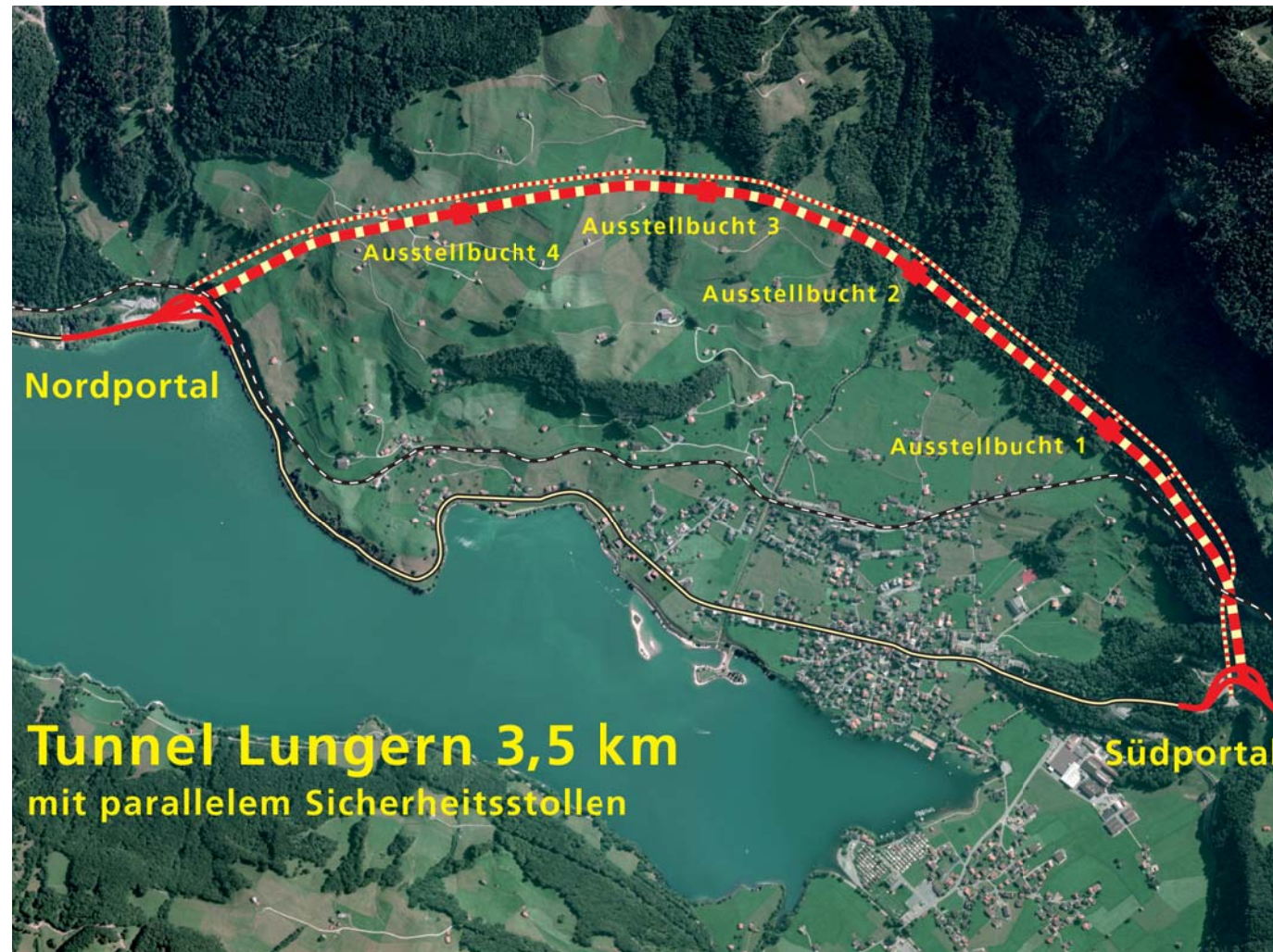
Nun wird im Kanton Obwalden auch das Dorf Lungern umfahren. Angenehme Ruhe ist eingekehrt. Eine neue Herausforderung kommt auf das Dorf und deren Bewohner zu.

Tag der offenen Portale



Inhaltsverzeichnis

Vorgeschichte	4
Baugeschichte	5
Vom Erkundungsstollen zum Sicherheitsstollen	6
Bau der Förderanlage (Nord)	7
Bau der Förderanlage (Süd)	8
Einzug der Fördergurten und deren Verbindung	10
Gurtmontage	12
Richten der Fördergurten	13
Installation der fahrbaren Brechanlage	15
Ausbildungsplan des Betriebspersonals	17
Beginn des Spreng- und Förderbandbetriebes	19
Kontrolle der Förderanlage	20
Brecher und Querband verschieben	22
Deponiebewirtschaftung im Hinti	27
Durchschlagssprengung	29
Demontage der Förder- und Brechanlage	30
Fertigstellung der Deponie im Hinti	32
Eröffnung	34



Tunnel Lungern 3,5 km
mit parallelem Sicherheitsstollen

Südportal



Vorgeschichte

Seit über 40 Jahren war der Bau für eine Umfahrung von Lungern Diskussionsthema in der Gemeinde.

Zuerst war eine Linienführung mit kurzen Tunnels auf der Westseite des Lungenersees geplant. Dagegen sprachen die massiven Eingriffe in die Landschaft. Dabei wäre vermutlich gleichzeitig ein ca. 3.5 km langer Brünig-Scheiteltunnel ab der Walchi nach Brienzwiler gebaut worden. Dieses Vorhaben wurde aufgeschoben.

Eine weitere Variante war eine Strasse vom „Tschorren-Rank“ über einen zu erstellenden Seedamm zum westseitigen Turnacher. Mit dieser Variante hätte der südliche Lungenersee-Teil auch im Winter auf Sommerstand-Höhe belassen werden können und nur der Seeteil auf der Kaiserstuhl-Seite wäre in den Wintermonaten, zur grösseren Stromproduktion, abgesenkt worden.

Die Arbeitsgruppe N8 Lungern kämpfte für eine Ostvariante. Einen Tagbautunnel ab Mülibach durch das Siedlungsgebiet etwas oberhalb der jetzigen Kantonsstrasse. Lange galt durch das Dorf Lungern eine Bau- und Sperrzone im Bereich dieser Linienführung.

Die letzte und wohl beste Variante ist nun gebaut worden. Es ist eine komplette Umfahrung von Lungern mit einem Tunnel von 3.5 Kilometer Länge ab der Steinlauri bis südlich des Hintis.

Nordportal





Die Tunnelbohrmaschine (TBM) wird auf Rollen auf der Nordseite des Tunnels in Position gebracht.

Fertigstellung der Deponie Hinti

Das Material vom Gegenvortrieb muss auf der Deponie teilweise noch gebrochen und tüchtig umgelagert werden, bis alles so war, wie es der Deponieplan vorsieht. Ein Teil wird als Koffermaterial für die Fahrbahn im Tunnel und als Hinterfüllung der Portalbauwerke wieder verwendet. Gleichzeitig bauen die Arbeiter eine Zufahrtsstrasse zur Kirche mit Parkplatz. Die Zufahrt zur Kirche ist eine echte Erleichterung für die älteren Leute. Anschliessend ging es an die Renaturierung der Deponie. Alles wurde begrünt.

Schon in wenigen Jahren wird niemand mehr wissen, dass hier Lungern's Tunnelausbruchmaterial lagerte.



Baugeschichte

Ab Herbst 1999 liefen die Vorbereitungsarbeiten zum Bau des Erkundungsstollens. Erst wurden die Voreinschnitte beim zukünftigen Nord- und Südportal gebaut. Das Ausbruchmaterial des Stollens transportierten die Lastwagen zur Ablagerungsstelle nördlich des Hotels Kaiserstuhl und in die Deponie Mutzenloch.

Auf der Südseite brachen die Arbeiter zirka 250 Meter im Sprengvortrieb aus. Auf der Nordseite wurde eine Tunnelbohrmaschine (TBM), die einen Fräsdurchmesser von 4.75 Meter hatte, installiert. Zwischen April 2001 und 2003 wurde der Erkundungsstollen im Zweischichtbetrieb von Norden nach Süden mit Leistungen von 15-20 Tunnelmeter pro Tag aufgefahren.

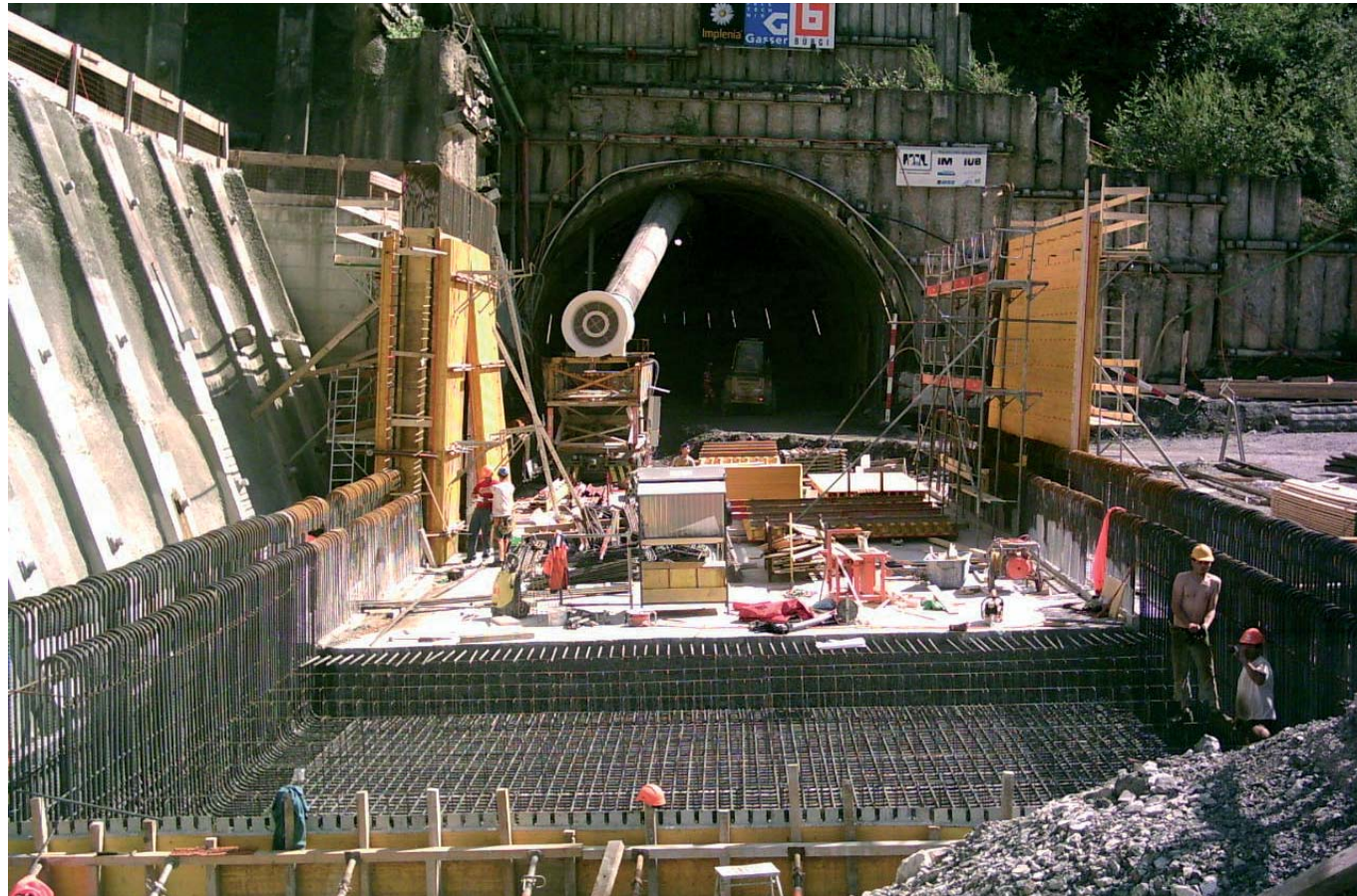
In dieser Zeit gab es diverse geologische Schwierigkeiten, die die Maschine zum Stillstand zwangen. Zur Gewährleistung der Sicherheit musste über der TBM jeweils vor der Maschine ein 20 Meter langer, 2.5 Meter hoher und ca. 4 Meter breiter Firststollen von Hand und mit Hilfe eines Kleinbaggers ausgebrochen werden. Pro Stollenmeter mussten 500 Kilogramm Stahl von Hand zur Sicherung eingebaut werden. Ebenso musste die Linienführung optimiert und weiter bergwärts verlegt werden. Mit dieser zusätzlichen aufwendigen Methode, in geologisch schwierigen Zonen, konnte schliesslich 2003 der Durchstich des Erkundungsstollens gefeiert werden.



Deponie Kaiserstuhl



Die Tunnelarbeiter mussten mit einem Kleinbagger sowie von Hand Teile des Firststollens ausbrechen.



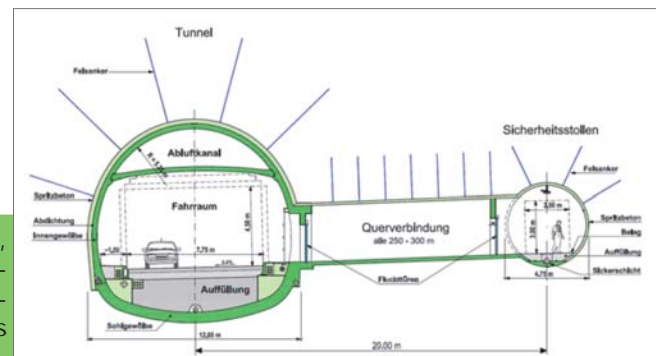
Im Tunnel werden weiterhin mit speziellen Anlagen geschalt, betoniert und abgedichtet. So bleibt nach dem Durchschlag noch viel zu tun, bis die Fahrbahn im Tunnel fertig gebaut ist.

Vom Erkundungsstollen zum Sicherheitsstollen

In einer ersten Planungsphase war vorgesehen, den Erkundungsstollen, der einen Durchmesser von 4.75 Meter hatte, auf den Strassentunnel-Durchmesser von ca. 13 Meter auszuweiten. Es kam aber anders.

Im März 1999 kam es im 11.6 Kilometer langen Mont-Blanc-Tunnel zu einem der schlimmsten Tunnel-Unglücke in Europa. Der Motor eines LKW geriet in Brand, was 39 Menschen das Leben kostete. Die Ursache soll eine weggeworfene Zigarette gewesen sein. Sie entzündete die Luftfilter eines Lastwagens. Begünstigt durch die Ladung und die Lüftung in der Tunnelröhre, weitete sich der Brand schnell zu einem Inferno aus. Erst 53 Stunden nach dem Ausbruch konnte das Feuer unter Kontrolle gebracht werden. Rund drei Jahre nach der verheerenden Brandkatastrophe konnte der Mont-Blanc-Tunnel mit neuen Rettungsröhren wieder für den Verkehr geöffnet werden. Dieses Unglück veranlasste das Bundesamt für Strassen (ASTRA), die Sicherheitsrichtlinien zu überarbeiten. Ab sofort mussten die Strassentunnels mit einem parallelen Sicherheitsstollen gebaut werden, der alle 300 Meter mit einer Querverbindung in den Sicherheitsstollen verbunden ist.

Beim Anschluss Lungern Nord waren 2005 und 2006 umfangreiche Vorbereitungsarbeiten notwendig, bevor 2007 mit dem Ausbruch des Haupttunnels begonnen werden konnte.



Querschnitt von einem Strassentunnel zu einem parallel angelegten Sicherheitsstollen.

Hier wird die Gewölbeschalung für den Innenausbau des Tunnels gemacht. So kann später das Regenwasser, das den Weg durch die Felspalten nimmt, nicht in den Tunnel dringen.



Demontage der Förder- und Brechanlage

So wie der Aufbau geschehen ist, wird nun alles wieder in die Einzelzeile zerlegt.

Die ganze Brechanlage wird südseitig bis ausserhalb des Portals gezogen und zerlegt. Die Gurten werden ausgezogen und gewickelt. Die Förderanlagen wurden in kleinere Teile zerlegt und abtransportiert.



Bevor die Stützen zerlegt werden konnten, mussten die Arbeiter das Förderband und alles was dazu gehörte, abmontieren.



Nachdem das 600 Meter lange Gummiband wieder mühselig aufgerollt war, wurde es mit einem Spezialtransport wieder abgeführt.



Beschrieb des Materialfluss-Schemas

1. Haupttunnel, Sprengvortrieb
2. Brecheraufgabe
3. Förderband im Sicherheitsstollen
4. Südportal
5. Förderband an Brünigstrasse entlang
6. Deponie Hinti
7. Deponie Steinlauri
8. Deponie Kaiserstuhl und Mutzenloch

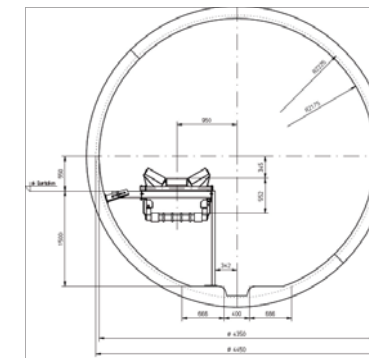
Bau der Förderanlage vom Nord- bis zum Südportal

Der Umfahrungstunnel Lungern ist rund 3.50 Kilometer lang. Er wurde von Norden nach Süden im Sprengvortrieb ausgebrochen.

Erst war vorgesehen, das Ausbruchmaterial mit Lastwagen durch das Dorf auf die Deponie Hinti zu transportieren. Als umweltfreundlichere und bessere Lösung wurde dann der Materialtransport über die Förderbandanlagen vom Nordportal durch den Sicherheitsstollen zum Südportal und von da entlang der Brünigstrasse auf die Deponie Hinti gewählt. Anfang 2007 wird mit der Installation des 3.6 km langen Förderbandes im Sicherheitsstollen auf die ganze Länge vom Nord- bis zum Südportal begonnen.

Mit einer speziell entwickelten Tragkonstruktion können Unebenheiten ausgeglichen und die Konsolen im Tunnelprofil verschraubt werden.

In Einzelteilen und kleinen Mengen wird das Material laufend angeliefert und montiert. Zudem müssen die Stationen seitlich in der Höhe verstellbar sein, um einen kontrollierten Gurtenlauf zu gewährleisten. Die engen Platzverhältnisse im Sicherheitsstollen erschweren die Anlieferung des erforderlichen Förderbandmaterials. In den engen Kurven, die einen Radius von 550 Meter haben, braucht es Tragstationen mit vier Tragrollen. Zudem setzten die Monteure teilweise zusätzlich spezielle Seitenführungsrollen ein.



Querschnittsgrafik von einer speziell entwickelten Tragkonstruktion des Förderbandes.

Beim Südportal des Tunnels wird die Antriebsstation mit einem 400 KW-Antrieb versehen. Anschließend folgt die Übergabe auf das Hintiband entlang der Brünigstrasse. Hinter dem Antrieb steht der Bandspeicher mit Gewichtspannturm.

Dieser 400 kW-Antriebsmotor mit Getriebe- und Antriebsstrommel treibt das Tunnelband an.





Vormontage der Bandedemente



Die orangen Elektrokabel sind für den Antrieb auf der Deponie Hinti verantwortlich.

Bau der Förderanlage vom Südportal bis Deponie Hinti

Gleichzeitig zum Tunnelband montierten die Arbeiter die Aussen-Bandanlage. Von der Übergabe des Tunnelbands beim Südportal bis hoch zur Brünigstrasse. Weiter gings auf und ab entlang der Brünigstrasse in Richtung Deponie Hinti.

Eine Fahrspur der Brünigstrasse musste teilweise gesperrt werden, damit der Kran von der Fahrspur aus die Bandedemente auf die Fundamente entlang dem Waldrand platzieren konnte. Im Frühjahr 2007 erreichten die Agir-Arbeiter die Abwurfstelle auf der Deponie Hinti.



Tunneldurchschlag mit der letzten Sprengung.



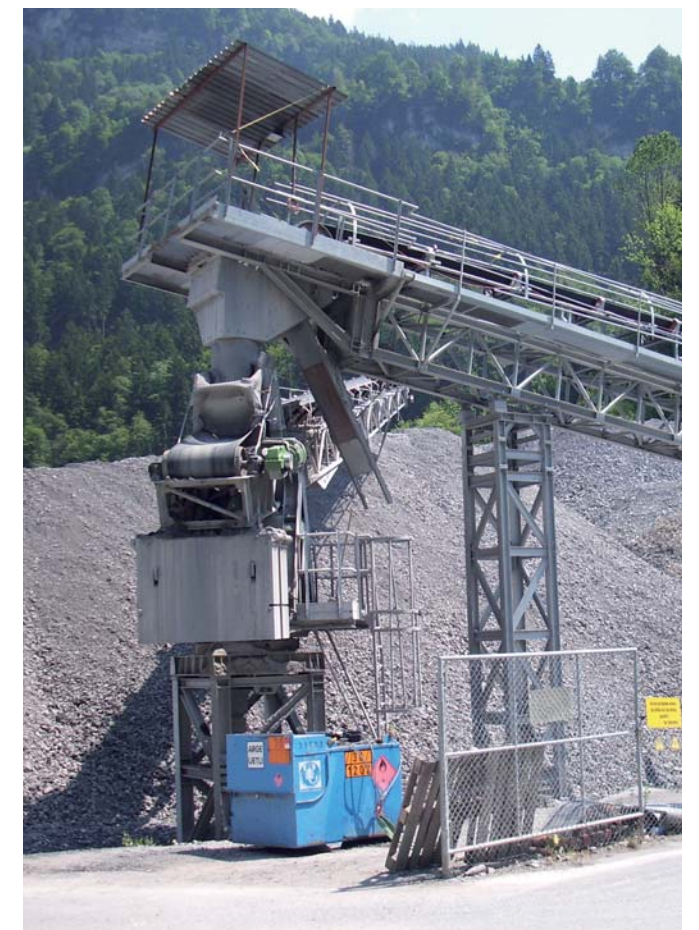
Nach dem Durchschlag feiern die Tunnelbauer natürlich tüchtig und mit Recht.

Am 2. Juli 2010 erfolgt mit der letzten Sprengung der Durchschlag des Tunnels. Der Obwaldner Regierungsrat Paul Federer durfte ins Horn blasen und damit den letzten Sprengauftrag erteilen.



v.l. Erich Suter (Baustellenchef AUL), Paul Federer (Regierungsrat Obwalden).

Anschliessend wird im Juli 2010 noch das letzte, restliche Ausbruchmaterial über die Förderanlage ins Hinti transportiert.





v.l. Matthias von Ah (Gasser Felstechnik) und Josef Bolliger (Implenia) prüfen in regelmässigen Abständen das Geschehene der Deponie.



Hier wird mit einem Kran die Bandbrücke über die Brünigstrasse gehieft.



Das braune Stückchen hinter der steingrauen Landschaft ist der Beginn der Renaturierung am Ende der Deponie Hinti.

Die Abwurfstelle auf der Deponie Hinti ist im Frühjahr 2007 fertig.



Die senkrechtstehenden Förderbandstützen tragen die ganze Bandkonstruktion. Diese erstreckt sich wellenförmig entlang der Brünigstrasse.



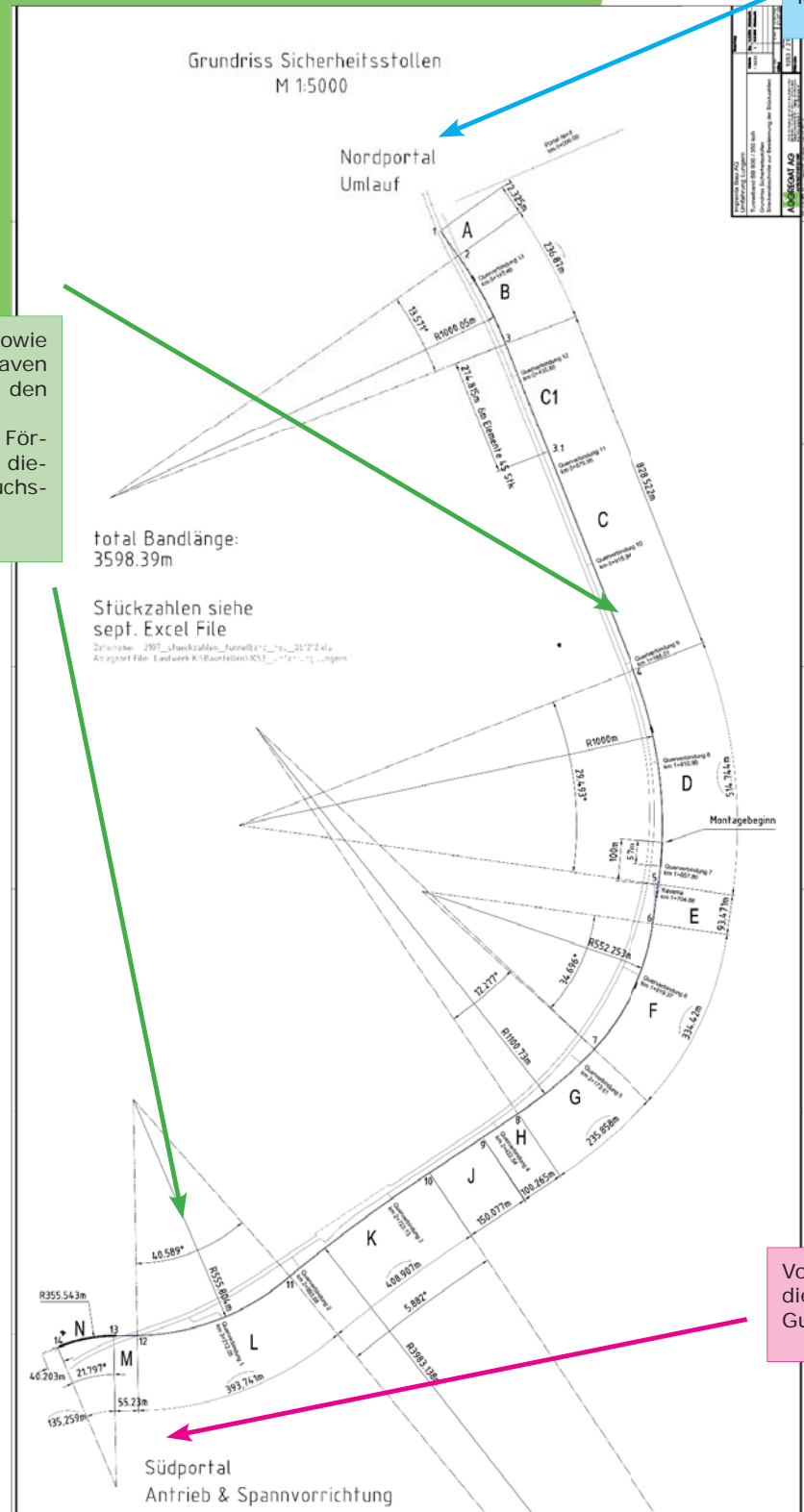
Einzug der Fördergurten und deren Verbindung.

Vor dem Nordportal steht eine 600 Meter-Gurtbobine auf dem Wickelbock bereit für ihren Einsatz. Beim Portaleingang stellen die Arbeiter einen Spezial-Container hin. Den Gurttanfang ziehen die Arbeiter durch den speziell angepassten Container. In diesem Container führt man später auch die Vulkanisationen (Gurtverbindungen) aus.

Vor dem Südportal steht eine Seilhaspel mit Zugseil, das durch den Tunnel bis zum Gurttanfang beim Nordportal gezogen wird. Mit einer starken Seilwinde wird dann der Obergurt in Förderrichtung Süden und der Untergurt umgekehrt in Richtung Norden in mehreren Etappen eingezogen.

Der Gurteinzug erfolgt in Etappen vom Nordportal durch den Sicherheitsstollen zum Südportal.

Die teilweise engen sowie konvexen und konkaven Kurven erschweren den Gurt-Einzug. Auch der Betrieb der Förderanlage wird durch diese Kurven sehr anspruchsvoll.



Vor dem Südportal wird die Seilwinde für den Gurttzug stationiert.



Mit dieser Drehverteiler-Variante ist das Arbeiten sehr viel leichter. Die einzige Schwierigkeit war, den Verteiler richtig zu positionieren.

Deponiebewirtschaftung im Hinti

Für die Deponiebewirtschaftung war die ARGE AUL zuständig. In der ersten Phase wurde das Material direkt vom Hinti-Band auf die Deponie abgeworfen und mit dem Pneu-lader verstossen.

In einer späteren Phase wurde noch ein Drehverteiler nach dem Hintiband montiert. Dadurch wurde eine grössere Abwurf-Reichweite erreicht. Pneu-lader und Raupendozer verstossen das Material in alle Richtungen. In den drei Jahren Vortrieb gab dies eine Menge von ca. 750'000 Tonnen Material, die über die Förderbänder transportiert wurden. Weitere ca. 150'000 Tonnen wurden aus dem südseitigen Gegen-vortrieb mit Dumpfern auf die Deponie gebracht. Die Deponie wurde laufend gefüllt, so dass man fast Angst um das Dorf Lungern haben musste...

Aber dem ist natürlich nicht so! Die Bagger- und Pneu-laderfahrer verstossen und deponierten das Material gemäss Deponieplan unter der Leitung der ARGE AUL zusammen mit der kantonalen Bauleitung. Am Rande der Deponie wurde bereits mit Anpassungsarbeiten und der Renaturierung begonnen.



Für den Betrieb der Anlage in Lungern sind zwei unserer Betriebsmitarbeiter zuständig.



Vladimir Stojanovic



Urs Haas

Der Materialtransport über die Förderbandanlage dauert vom Mai 2007 bis Anfang Juli 2010.

Monatlich werden je nach Vortriebsleistung zwischen 15'000 und 30'000 Tonnen Material im Hint abgeworfen.

Dank der Förderanlagen im Berg und ausserhalb des Dorfes bleiben den Dorfbewohnern grosse Unannehmlichkeiten durch Zehntausende Lastwagentransporte erspart.



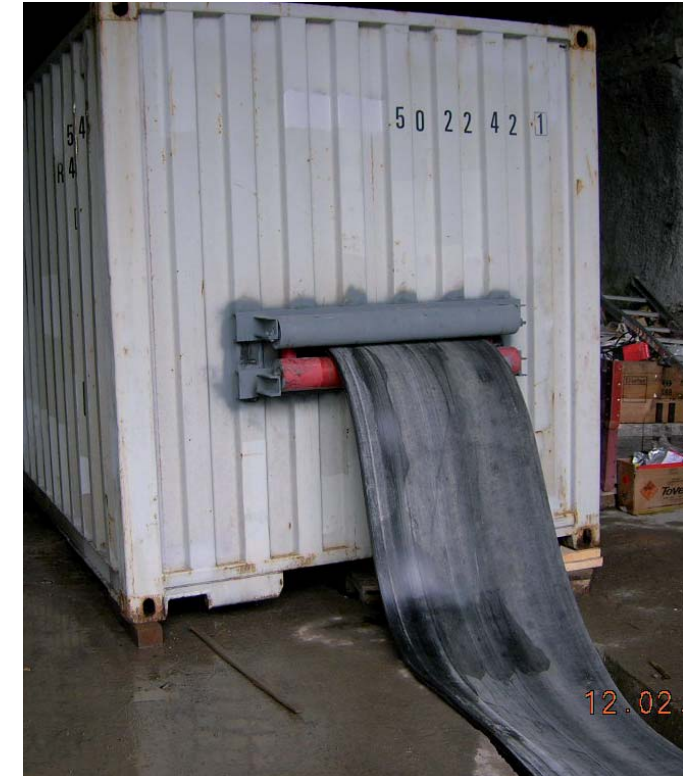
Während den 3 Jahren Tunnelbau gibt es auch Tage der offenen Portale, die mit Interesse und Freude besucht werden.



Auf einer Gurtbobine sind 600 Meter Förderband. Insgesamt braucht es 12 Stück von diesen riesigen Bobinen.



Jeder Anfang des Förderbandes, wird in diesen Container gezogen. Darin befindet sich auch das Werkzeug, um das Ende einer Bobine mit dem Anfang der anderen Bobine zu verbinden.



Diese Seilhaspel befindet sich am anderen Ende des Tunnels. Das 3.6 Kilometer lange Seil wird bis zum Anfang des Förderbandes gezogen. Dort wird es festgemacht.



Sobald das Seil mit dem Förderband fixiert ist, wird mit dieser motorisierten Seilwinde das Seil zurückgezogen und so gelangt das Förderband ans andere Ende.





Die Schlussverbindung, angepasst auf die richtige Gurtlänge, wird ausserhalb des Südportals hinter dem Antrieb am Obergurt und im Bandspeicher am Untergurt durchgeführt.



Gurtmontage

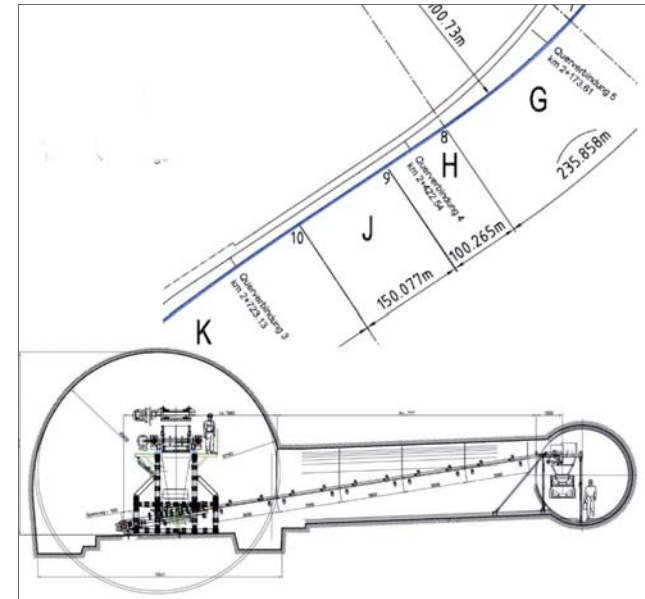
An der Spitze des Gurtes wird eine Seilverbindung mit Schäkel und Stahlplatten mittels mehreren Schrauben mit dem Gurt verschraubt. Das Zugseil wird eingehängt und so in Förderichtung über die Tragrollen gezogen.

Beim Einzug muss das Zugseil an mehreren Orten über Schlaufen und Rollen geführt werden, damit der Gurt in Fluchrichtung in den Tragrollen zu liegen kommt. Während dem Einzug muss eine Begleitperson an der Gurtspitze mitlaufen und stets in Kontakt mit dem Windenführer sein. Dazu wird eine Telefonleitung als Verbindung benötigt, da im Stollen keine Funkverbindung möglich ist.

Noch liegt der Gurt nicht richtig in den Tragrollen. Da werden später noch etliche Richtarbeiten notwendig sein. Da der Gurt in mehreren Etappen à 600 Meter eingezogen wird, benötigt es mehrere Vulkanisationsverbindungen. Dabei wird der Gurt immer am Gurthanfang und -ende gleichzeitig verbunden bzw. vulkanisiert.



Eine Vulkanisation wird im Spezial-Container beim Portal erledigt, die zweite Vulkanisation erfolgt ca. 600 Meter weiter im Stollen auf einem speziell eingerichteten Arbeitsplatz. Dazu muss auch genügend Strom und Licht zugeführt und installiert werden.



In unregelmässigen Zeitabständen muss auch immer wieder die ganze Brechanlage und das Querband von einer Querverbindung (z.B. Nr. 5) zur ca. 300 Meter entfernten nächsten Verbindung (Nr. 4) umgesetzt werden.

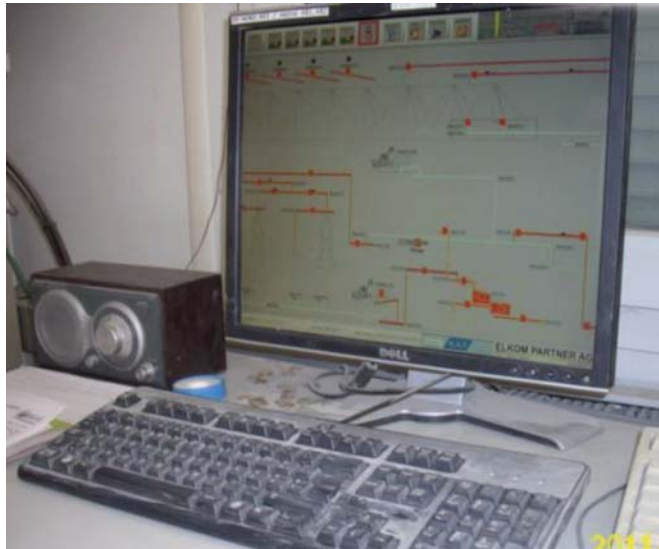
Brecher und Querband verschieben

Das Umsetzen verläuft nach einem vorgegebenen Zeit- und Ablaufplan und dauert jeweils drei Tage.

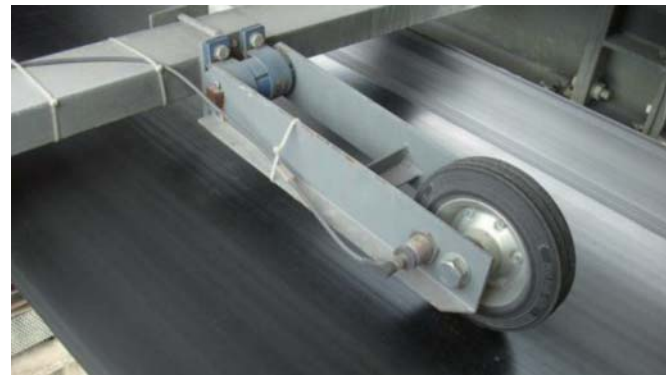
Dabei wird die Brechanlage mit schweren Fahrzeugen auf die neue Position verschoben.

Das Querband wird dazu demontiert und in der nächsten Querverbindung wieder montiert. Dabei muss auch die elektrische Installation umgebaut und angepasst werden.





Über die Steuerung wird die ganze Anlage überwacht. Bei Fehlermeldungen stellt die Anlage ab und auf dem Bildschirm wird ersichtlich, um welche Störung an welchem Band es sich handelt.



Der Drehzahlwächter überwacht den Lauf des Fördergurtes, sobald die Anlage gestartet wird. Wenn der Bandantrieb dreht und der Gurt nicht läuft, stellt die Anlage über den Drehzahlwächter ab! Damit kann ein Gurt- oder Trommel-schaden verhindert werden.



Der Schiefelaufwächter stoppt die Anlage, wenn der Gurt seitlich zu weit nach aussen verläuft.



Not-Aus-Knopf und Reissleinenschalter
Mit diesen Schaltern wird die Anlage im Notfall gestoppt! Mit dem Serviceschalter wird ein Anlageteil sicher abgeschaltet, wenn Service-Arbeiten getätigt werden müssen. Zusätzlich wird das persönliche Vorhängeschloss zur Sicherung eingehängt. Die Reissleine ist entlang dem Förderband montiert.



Die Überfüllsonde in der Übergabeschurre kontrolliert den Materialfluss und stellt die Anlage ab, wenn das Material in der Schurre stecken bleibt.

Und natürlich gibt es auch immer Reinigungsarbeiten und Schäden zu beheben. Reinigen von Übergabestellen und lösen von Materialanhaftungen unter den Gurt-Abstreifer. Gurtschäden entstehen, wenn sich Steinplatten irgendwo in der Übergabe verklemmen und dann mit scharfer Kante den Gurt in der Länge aufschneiden! Bei einem Backenbrecher ist es möglich, dass dünne, schiefrige Platten ungebrochen durch den Brecher fallen und danach unter dem Brecher oder einer sonstigen Klemmstelle den Gurt zerschneiden.

Es ist deshalb wichtig, dass grosse, schiefrige Platten gebrochen auf den Fördergurt gelangen! An der Hauptwelle des Brecher-Antriebs- und Schwungrades brach ein Hauptlager. Dadurch wird auch die Welle beschädigt. Der Ausbau dieser Welle samt Stehlager im Tunnel war sehr aufwendig.

Richten der Fördergurte

Bevor die Bandanlage in Betrieb genommen werden konnte, müssen umfangreiche Richtarbeiten am Fördergurt gemacht werden. Beim Starten der Anlage verläuft der Gurt, besonders in den Kurven, stark neben den Tragrollen. Die Stationen müssen durch die Betriebsarbeiter seitlich fachmännisch verschoben und ausgerichtet werden.

Bei Kurvenbändern ist vielfach ein vermehrter Einsatz von Seitenführungsrollen notwendig. Ein zu starker seitlicher Druck kann Gurtkantenschäden verursachen. Bei starken Kurvenbändern müssen unter Umständen spezielle Seitenführungsrollen oder sogar 4-teilige Tragrollen-Stationen eingesetzt werden. Beim Einsatz von Lenkrollenstationen wird der Gurt vielfach automatisch auf die richtige Linie geführt.

Vorher



Da der Tunnel nicht gerade verläuft, passieren solche Sachen in den Kurven. Das Förderband muss noch in die richtige Position gebracht werden.

Nachher



So liegt der Förderbandgurt in und auf den Tragrollen, wenn er richtig ausgerichtet ist.

Hilfsmittel für die genaue Zentrierung der Förderbänder



Es ist sehr wichtig, jede einzelne Rolle zu kontrollieren und bei Bedarf zu richten. Dies erspart für später wenn das Band voll mit Geröll ist, viel Ärger und vor allem Zeit.



Mit einer Seitenführungsrolle, die es in verschiedenen Varianten gibt, wird das Band in die richtige Position gebracht.



Vor Inbetriebnahme ist ein Testlauf notwendig. Und so sieht ein funktionierender Gurtenlauf aus, wenn der Gurt fachmännisch, zentrisch ausgerichtet ist.

Die Aussenbänder wurden nach dem Testlauf gerichtet und zusätzlich mit Blachen abgedeckt, damit auch ein sicherer Winterbetrieb gewährleistet werden konnte.



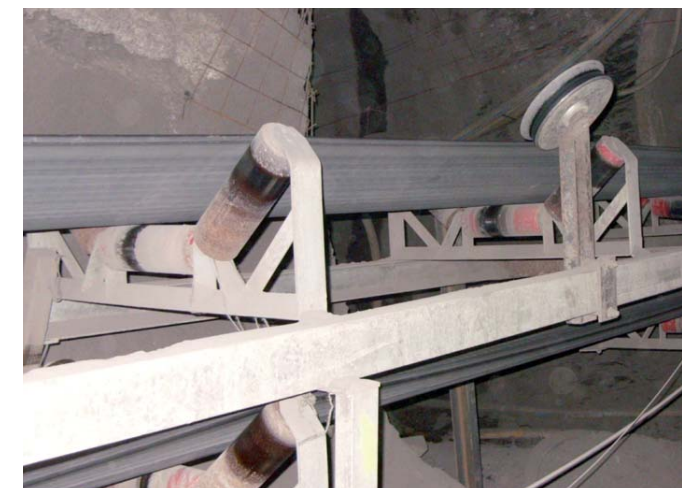
- Ist die Zugänglichkeit zu allen Antrieben und Lagern für eine gefahrlose Bedienung und Wartung gewährleistet?
- Können sämtliche Lager ab Podest oder Laufsteg gefahrlos geschmiert werden oder sind Zentralschmierleitungen zu ziehen?
- Liegt das Material zentrisch auf dem Fördergurt oder muss der Gurt wegen Schiefelauf nachgerichtet werden?
- Erfüllen die Seitenführungsrollen ihre Funktion und drücken nicht zu hart an die Gurtkante?
- Ist die Seitenführung mit Gummiabdichtung unter der Aufgabeschurre richtig ausgerichtet?
- Ist die Gummidichtung in der Einlaufschurre unbeschädigt?
- Liegt die Gummidichtung nur leicht touchierend über dem Obergurt?



Um die Förderbänder richtig zu schmieren, muss ein Laufsteg mit einem Podest und Geländer montiert werden.



Die Lager der Trommeln müssen immer kontrolliert werden.



Kontrolle der Seitenführungsrollen und deren Funktion.

Die Seitenführung ist mit einer Gummidichtung versehen.



Kontrolle rund um die Förderbandanlage ist ein Muss!

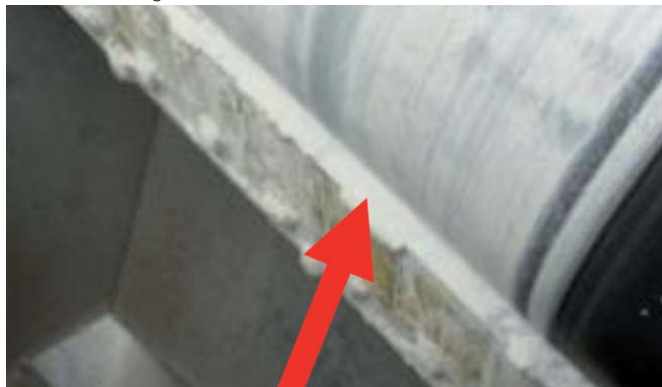
Während des Betriebes kontrollieren die Betriebsmitarbeiter laufend die Förderanlage auf ihre Funktionalität und Sicherheit.

Tag für Tag werden die folgenden Punkte sorgfältig und gewissenhaft geprüft:

- Sind überall Eingriff-Schutzgitter montiert, wo es gefährliche Klemmstellen hat?
- Fällt das Material zentrisch in die Einlaufschurre des Folgebandes?
- Baut sich kein Material über dem Materialpolster oder seitlich in der Schurre auf?
- Fällt das Abstreifmaterial des Untergurtabstreifers auch in die Einlaufschurre des Folgebandes?
- Verursacht die Materialübergabe keinen zu grossen Lärm?
- Entsteht bei der Materialübergabe keine unzulässige Staubentwicklung?
- Ist der Frontabstreifer an der Abwurftrummel richtig eingestellt und reinigt er die Tragseite des Gurtes genügend?



Der rote feil zeigt das markierte Querstück des Frontabstreifer.



Das ist das Mobuildsystem. Eigens von der Agir Aggregat AG konstruiert. So entsteht ein riesiges Trag-Konstrukt, wo all die notwendigen Aufgabe-, Förder-, Abscheide- und Brech-Elemente eingebaut werden können.

Installation der fahrbaren Brechanlage

Der Tunnel wurde im Sprengvortrieb ausgebrochen. Das gesprengte Material muss, bevor es der Förderbandanlage übergeben wird, erst gebrochen werden. Für das wird eine fahrbare Aufgabe- und Brechanlage installiert, die jeweils bis zum nächsten Querschlag nachgezogen werden konnte.

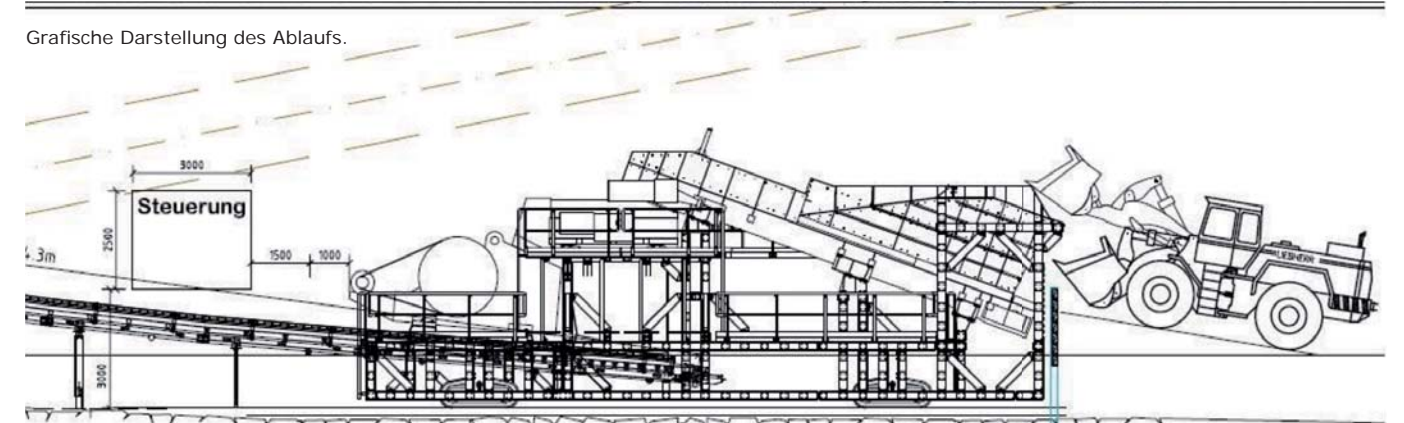
Um diese Anlage als eine Einheit einfach vor Ort montieren zu können, setzen die Agirler das raffinierte Mobuildsystem ein. So lassen sich die verschiedenen Tragelemente ohne Schneid- und Schweiss-Arbeiten in passenden Längen vormontieren.

Beschickungsbauteile:





Grafische Darstellung des Ablaufs.



Der Pneulader gibt das Grobkorn in das Aufgabesilo. Von dort wird das Geröll in der Brech- und Abschneideanlage zerkleinert und über das Aus-trag-Förderband auf das eigentliche Förderband gebracht, wo es danach auf der Deponie landet.

Ab Mai 2007, bei Tunnelmeter 176, wird das gesprengte Material von der Tunnelbrust hinter die Brechanlage transportiert. Von dort aus beschickt der Pneulader die Brechanlage.

Nach der Übergabe rollt das Grobkorn weiter über den Rollenrost und fällt dann in die Brecheröffnung. Dort zerkleinert die Maschine zwischen den Brecherplatten das Korn auf eine Grösse von ca. 150 mm und fällt anschliessend unter dem Brecher auf das Austragband. Dort vermischt es sich mit dem heruntergefallenen Kleinmaterial unter dem Rollenrost. Weiter gehts über das Austragförderband und die Übergabe auf das Querband. Von da über das Tunnelband im Sicherheitsstollen zum Südportal und über das Aussenband entlang der Brüningstrasse auf die Deponie Hinti.



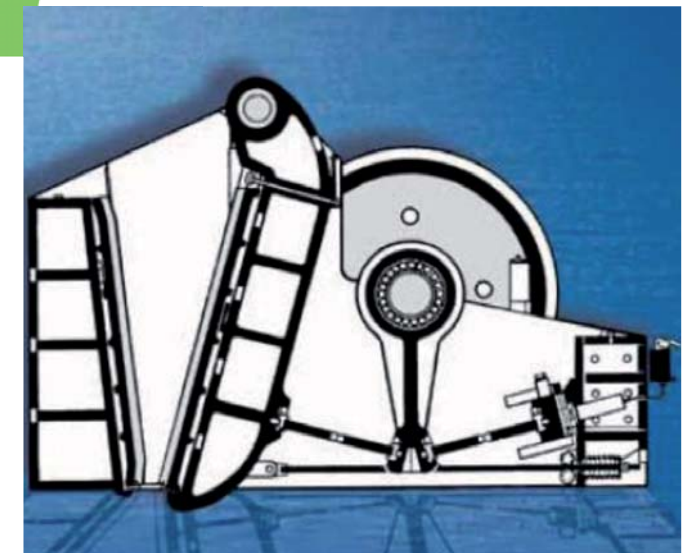
Das Grobkorn kann von der Grösse zwischen 150 mm und 1200 mm variieren. Viel zu gross für die Förderanlage.

Der 40-jährige Backenbrecher mit grossen Schwungrädern passt rein optisch nicht sehr gut auf die moderne Tragkonstruktion. Aber schliesslich ist die Funktionalität wichtig und diese gewährleistet der Backenbrecher auch noch mit 40 Jahren und mehr (hoffentlich).

Fertig montiert, ist die riesige Brecherkonstruktion mit dem Aus-trag-Förderband bereit für den Transport auf die erste Position knapp innerhalb des Tunnelportals. Vorerst muss aber die Anlage in die richtige Fahrflucht gebracht werden. Dabei benötigt es starke Hebegeräte wie Pneukran vorne und Pneulader hinten. Natürlich muss vorher die Zufahrtspiste richtig angepasst und besser ausgeebnet werden.



Dieser Querschnitt zeigt, wie das Grobkorn zwischen den Brecher-platten auf unter 150 mm zerkleinert wird.



Im Querschnitt sieht der Backenbrecher so aus.

Beginn des Spreng- und Förderbetriebes

Am 5. März 2007 startet die ARGE Umfahrung Lungern (AUL) die Hauptarbeiten für den Tunnelbau mit dem Anschliessen. Das Anschliessen ist immer ein spannender Event und für alle Beteiligten heisst es: Jetzt geht's los! Bei jedem Tunneleingang steht die Figur der Heiligen Barbara (Bild rechts), die Schutzpatronin der Bergleute und Tunnelbauer.

Die Mineure und Logistiker sind bereit und beginnen mit ihrer harten Arbeit im Tunnel. Mit verschiedenen Geräten wird gebohrt, gesprengt und natürlich führen die Arbeiter auch umfangreiche Felssicherungen durch. Hier beim Eingang des Nordportals.

In einer ersten Phase wird aus logistischen Gründen das Sprengmaterial noch mit Dumpfern aus dem Tunnel abtransportiert und neben der Steinlaui deponiert.



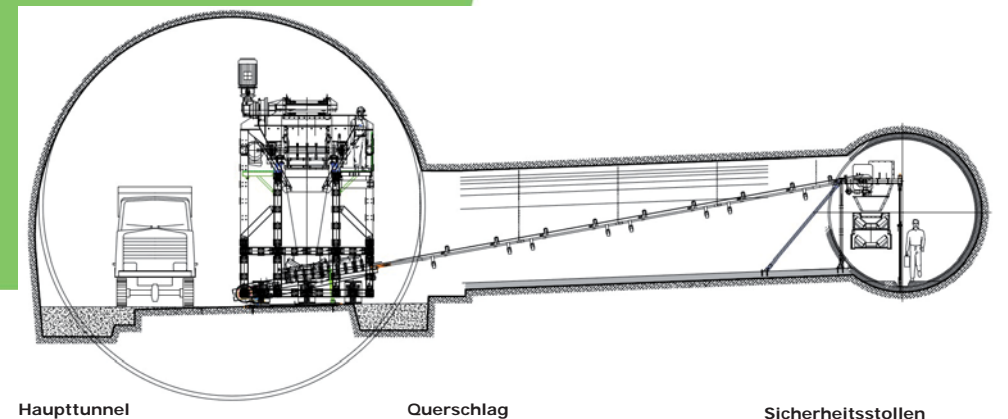
Die Brechanlage ist nun an ihren Einsatzort angekommen und bereit für das Zerkleinern des Tunnelgerölls.

Brecheranlage

Die Brechanlage wird seitlich neben dem 1. Querschlag nahe an die Tunnelwand positioniert und so ausgerichtet, dass das Material vom Brecher-Austragband auf das Querband im Querschlag und dann auf das Tunnelband im Sicherheitsstollen übergeben werden kann.

Die Durchfahrt an die Tunnelbrust muss frei sein, damit die Bohrgeräte und Dumper-Fahrzeuge jederzeit ungehindert passieren können.

Der Durchgang neben dem aufgehängten Querband ist seitlich mit einem Netz gesichert. Und hier nach dem Querschlag wird das Material auf das Stollenband übergeben! Die komplette Förderbandanlage ist nun eingerichtet und steht bereit für den Betrieb. Aber Achtung! Vor Inbetriebnahme wird das Betriebspersonal sowohl fachlich wie auch in Arbeitssicherheit gründlich instruiert.





Das Förderband wird auf der Durchgangsseite mit einem Netz gesichert. So können die Betriebsmitarbeiter sicher neben der Förderbandanlage gehen.



Das Brecheraustrageband bringt das Material vom Haupttunnel über das Querband im Querschlag in den Sicherheitsstollen.

Nachdem das Material den Querschlag passiert hat kommt es zur Übergabe auf das Stollenband.



Ausbildung des Betriebspersonals

Um eine solche Brech-, Abscheide- und Förderbandanlage bedienen zu können, braucht es ausgebildetes Betriebspersonal. Sie sind verantwortlich für einen störungsfreien Betrieb und müssen deshalb regelmässig Kontrollen und Instandhaltungsarbeiten an den Anlagen durchführen. Sollten Schäden auftreten, sind die Ursachen zu klären und die Schäden möglichst rasch zu beheben. Diese Arbeiten sind auch regelmässig zu protokollieren.

Als oberstes Gebot gilt ein unfallfreier Betrieb. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Bei sämtlichen Kontroll- und Instandhaltungsarbeiten ist die vorgeschriebene PSA (Persönliche Schutzausrüstung) zu tragen!
- Arbeiten dürfen nur bei sicher abgeschalteten und gegen Wiederinbetriebnahme gesicherte Anlagen ausgeführt werden!
- Müssen Schutzeinrichtungen entfernt werden, sind diese vor Inbetriebnahme wieder zu installieren.
- Es dürfen bei Arbeiten keine Risiken eingegangen werden.
- Festgestellte Mängel, die nicht selber und ohne Risiko behoben werden können, sind sofort dem Vorgesetzten zu melden.
- Verkehrswege sind stets sauber und frei zu halten.
- Fluchtwege dürfen keinesfalls verstellt werden.
- Im Ereignisfall muss interne und externe Hilfe rasch angefordert werden können.



Sanität	Tel. 144	REGA	Tel: 1414
Polizei	Tel. 117	Feuerwehr:	Tel: 118
Vergiftungen	Tel. 145	Notruf int.	Tel: 112