

5 Bahntechnik

U. Albrecht, C. Risch, S. Nyffeler, Chr. Rudin,
M. Tschanz, J.-P. Schnetz, K. Egli, K. Rausis,
M. Märki, R. Blaser, M. Pellegrini,
R. Rechsteiner, R. Haldimann, D. Schopfer

Am 28. April 2005 erfolgte der Hauptdurchschlag des neuen Lötschberg-Basistunnels. Die Fertigstellung des Rohbaus wird noch einige Monate dauern.

Abschnittsweise wird nun der fertige Tunnel den Ausführungs-Unternehmungen für den Einbau der Bahntechnik übergeben. Im Dezember 2004 wurde auf der Südseite mit dem Einbau der Bahntechnik begonnen. Erste Abschnitte der Festen Fahrbahn sind bereits eingebaut.

5.1 Einleitung

Die Planungsarbeiten für die Bahntechnik sind weitgehend abgeschlossen. Im Jahre 2004 wurde die Bahntechnik der zukünftigen Zentralen im

Tunnel in Containern eingebaut. Diese Arbeiten wurden in einer Werkhalle in Bern ausgeführt und seit Anfang 2005 sind bereits intensive Prüfungen im Gange. Das Einbauprogramm Bahntechnik der Ausführungs-Unternehmungen steht. Mit der Ausführung der Bahntechnik



12 Fahrbahneinbau

12 Installation of the track

Urs Albrecht, Leiter Stab FDK, Paul Keller Ingenieurbüro AG, Dübendorf/CH
Claude Risch, Teilprojektleiter Fahrbahn, Emch + Berger AG, Lausanne/CH
Samuel Nyffeler, Teilprojektleiter Mechanische Ausrüstung, HBI Haerter AG, Bern/CH
Christoph Rudin, Teilprojektleiter Lüftung, HBI Haerter AG, Bern/CH
Martin Tschanz, Teilprojektleiter Baukommunikation u. Baustrom, IUB Ingenieur-Unternehmung Bern AG, Bern/CH
Jean-Paul Schnetz, Teilprojektleiter Prüfungen Containerhalle und Niederspannung, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Kurt Egli, Teilprojektleiter Fahrleitung, Paul Keller Ingenieurbüro AG, Dübendorf/CH
Karin Rausis, Teilprojektleiterin Kabelanlagen, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Martin Märki, Teilprojektleiter Hochspannung, IUB Ingenieurunternehmung Bern AG, Bern/CH
Rolf Blaser, Teilprojektleiter Sicherheitsanlagen, IUB Ingenieurunternehmung Bern AG, Bern/CH
Mauro Pellegrini, Teilprojektleiter Daten/Telefon, IM Ingegneria Maggia SA, Locarno/CH
Roger Rechsteiner, Teilprojektleiter Tunnelleitsystem, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Ruedi Haldimann, Teilprojektleiter Schränke, HBI Haerter AG, Bern/CH
Dieter Schopfer, Teilprojektleiter Logistik/Transporte, Emch + Berger AG, Bern/CH

5 Rail Technology

U. Albrecht, C. Risch, S. Nyffeler, Chr. Rudin,
M. Tschanz, J.-P. Schnetz, K. Egli, K. Rausis,
M. Märki, R. Blaser, M. Pellegrini,
R. Rechsteiner, R. Haldimann, D. Schopfer

The Lötschberg Base Tunnel's main breakthrough took place on April 28th, 2005. It will take some months till the roughwork is completed. The finished roughwork is now being handed over to the various contractors for the installation of the rail technology section-

by-section. Installation of the rail technology started in December 2004 on the south side. The first sections of the solid track have been assembled.

5.1 Introduction

The planning work for the rail technology is largely over. In 2004, the rail technology for the future control centres in the tunnel was installed in containers. These operations were undertaken in a factory hall in Berne and far-ranging tests have been in progress since the beginning of 2005. The rail technology furnishing programme of the responsible contractors is ready. A great deal of work has

Urs Albrecht Manager Staff-FDK, Paul Keller Ingenieurbüro AG, Dübendorf/CH
Claude Risch, Part-Project Manager - Travelway, Emch + Berger AG, Lausanne/CH
Samuel Nyffeler, Part-Project Manager Mechanical Equipment, HBI Haerter AG, Bern/CH
Christoph Rudin, Part-Project Manager Ventilation, HBI Haerter AG, Bern/CH
Martin Tschanz, Part-Project Manager Construction Communications and Construction Power, IUB Ingenieur-Unternehmung Bern AG, Bern/CH
Jean-Paul Schnetz, Tests Container Hall and Low Voltage, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Kurt Egli, Part-Project Manager Catenary Line, Paul Keller Ingenieurbüro AG, Dübendorf/CH
Karin Rausis, Part-Project Manager Cable Installations, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Martin Märki, Part-Project Manager High Voltage, IUB Ingenieurunternehmung Bern AG, Bern/CH
Rolf Blaser, Part-Project Manager Safety Facilities, IUB Ingenieurunternehmung Bern AG, Bern/CH
Mauro Pellegrini, Part-Project Manager Data/Telephone, IM Ingegneria Maggia SA, Locarno/CH
Roger Rechsteiner, Part-Project Manager Tunnel Control System, Bonnard + Gardel, Lausanne/CH
Ruedi Haldimann, Part-Project Manager Switch Cabinets, HBI Haerter AG, Bern/CH
Dieter Schopfer, Part-Project Manager Logistics/Transport, Emch + Berger AG, Bern/CH

nik im Tunnel wurde intensiv begonnen. Die ersten Teilbauwerke wie z.B. die Südbrücke zur Rhôneüberquerung in Raron und die Weströhre zwischen Südportal und der Verzweigung Lötschen konnten vom Rohbau übernommen werden. Seit Januar 2005 fahren die Züge zur Ausrüstung des Tunnels bereits über die neuen Gleise der Südbrücke. Die Betonarbeiten der Nordbrücke wurden im April 2005 abgeschlossen. Die ersten Kilometer Feste Fahrbahn der Basisstrecke sind eingebaut. Die Produktions-, Montage- und Ausrüstungsarbeiten verlaufen gemäß Programm.

Eine große Herausforderung ist an die Logistik gestellt. Sie hat die Aufgabe, alle Fahrten und Materialtransporte für die bahntechnischen Komponenten via Zugangstollen und Gleisanlagen durchzuführen. Diese ohnehin schon anspruchsvolle Aufgabe wird durch die noch gleichzeitig im Tunnel arbeitenden Rohbau-Unternehmungen, bezüglich Behinderungen und gleicher Zufahrten, wesentlich erschwert.

Der Fortschritt der Bahntechnik-Arbeiten wird laufend kontrolliert. Einerseits durch die ausführenden Bahntechnik-Firmen selbst, andererseits durch die BLS Alptransit AG als Bauherrin und den FDK (Fach-Dienst-Koordinator) mit seinen Fachingenieuren. Der FDK ist eine Ingenieurgemeinschaft und begleitet und überwacht die planenden und ausführenden Bahntechnik-Firmen in treuhänderischer und fachtechnischer Funktion im Auftrag der Bauherrschaft.

Zurzeit laufen intensive Vorbereitungsarbeiten für die Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung des neuen Lötschberg-Basistunnels. Dies in enger Zusammenarbeit zwischen der BLS AG, der BLS

Alptransit AG, dem FDK und der DE-Consult.

Detailberichte Fachtechnik-Bereiche

5.2 Fahrbahn

Seit Mitte Dezember 2004 ist in der Tunnelröhre West ab dem Portal Raron der Einbau der Festen Fahrbahn in vollem Gang. Der Einbau erfolgt abschnittsweise, über Kopf ab dem Portal in Richtung Tunnelinneres. Die Länge der aufeinander folgenden Einbauabschnitte beträgt 2100 m. Der Gesamteinbauzyklus pro Abschnitt dauert 21 Arbeitstage, was einer mittleren Tagesleistung von 100 m entspricht. Der Einbauzyklus beginnt mit dem Versetzen der auf dem Installationsplatz Raron vorgefertigten Montagejoche, bestehend aus 18 m langen Schienen, an denen die Einzelblockschellen im Abstand von 60 cm bereits vormontiert sind. Die Joche werden auf Betonstützkörper aufgelegt und vorerst auf 1 cm grob gerichtet. Die Betonstützkörper werden dann untergossen und mit einer ersten Betonschicht stabilisiert. Nach dem Aushärten dieser Schicht wird das Gleis unter Einsatz eines interaktiven Vermessungssystems auf den Millimeter genau feingerichtet.

already gone into executing the rail technology in the tunnel. The first part-structures such as e.g. the south bridge for crossing the Rhône at Raron and the western tube between the south portal and the Lötschen fork have been taken over after completion of their rough state. Since January 2005, trains for furnishing the tunnel have been using the new tracks across the south bridge. Concreting operations for the north bridge were concluded in April 2005. The first kilometres of solid track for the base line have been laid. The production, assembly and furnishing operations are all running according to schedule.

The logistics face a major challenge. It is their task to carry out all journeys and material transports for the rail technical components via the access tunnels and the track facilities. This is a tough enough task but it is substantially exacerbated by the roughwork contractors, who are simultaneously engaged in the tunnel – regarding hold-ups and using the same accesses.

The progress of the rail technical operations is constantly checked. On the one hand, on the part of the responsible rail technology companies themselves, on the other by the BLS Alptransit AG as client and the

FDK (Fach-Dienst-Koordinator) with its specialist engineers. The FDK is an engineering partnership that accompanies and supervises the rail technology companies responsible for planning and executing the project on behalf of the client.

At present, intensive preparatory work is being undertaken for starting up and putting the new Lötschberg Base Tunnel into service. This is taking place in close collaboration with the BLS AG, the BLS Alptransit AG, the FDK and the DE-Consult.

Detailed Reports on technical Sectors

5.2 Track

Since mid-December 2004, work has been progressing on the solid track in the western tube from the Raron portal. Installation is being carried out in sections as from the portal towards the tunnel interior. The length of the successive installed sections amounts to 2,100 m. The entire installation cycle per section takes 21 working days, corresponding to an average 100 m rate of advance. The installation starts with placing the assembly girders – consisting of 18 m long rails, on which the individual block clamps are preassembled at 60 cm intervals. The girders are set on concrete supports and initially roughly aligned by 1 cm. The concrete supports are then undercast and stabilised with an initial layer of concrete. Once this layer has set the track is accurately aligned to the millimetre using an inter-active surveying system. Then the sleeper blocks are concreted into place. This is followed by the assembly girders and insertion of the final long rails. Work is executed continuously, i.e. seven days per week. More than 4 km of solid track had been installed in mid-April.



13 Innenansicht eines Klimacontainers

13 Inside view of a climatic container

Danach erfolgt das Eingießen der Schwellenblöcke mit anschließender Demontage der Montagejoche und Einlegen der definitiven Langschienen. Gearbeitet wird im Durchlaufbetrieb, d. h. sieben Tage pro Woche. Mitte April waren bereits über 4 km Feste Fahrbahn eingebaut.

5.3 Mechanische Ausrüstung

Die mechanische Ausrüstung besteht aus verschiedenen Teillosen, zu denen Anlagen wie die Gebäudelüftung für die Klimatisierung der technischen Räume in den Betriebszentralen und den Ausrüstungscontainern, die Tore als Abschlüsse zum Bahntunnel, die Bahntunnelnordost als Abschlussorgane einer Bahntunnelröhre, die Krananlagen, der Metallbau und die Beschilderung der Fluchtwege gehören. Aus der Auflistung der Teillosen wird verdeutlicht, dass unter dem Los der mechanischen Ausrüstung unterschiedlichste technische Fragestellungen und Anforderungen an die Anlagen zusammengefasst sind. Als besondere Herausforderung unter diesen Teillosen zählen hier

die Gebäudelüftung, die Tore am Bahntunnel sowie die Bahntunnelnordost.

Die klimatischen Bedingungen im Tunnel und in den Kavernen wurden mit einer Lufttemperatur von bis zu 35 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 100 % prognostiziert. Die Gebäudelüftung muss sicherstellen, dass in den technischen Räumen und den Ausrüstungscontainern ideale Betriebsbedingungen für die bahntechnische Ausrüstung mit einer Temperatur von 22 °C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit vorherrschen.

Um einen uneingeschränkten Bahnbetrieb mit Zuggeschwindigkeiten von bis zu 250 km/h zu gewährleisten, müssen die Tore am Bahntunnel auf Druckdifferenzen bis zu 10 kPa ausgelegt und über das übergeordnete Leitsystem mit den Steuer- und Überwachungsfunktionen entsprechend bedient und gesichert sein. Die Bahntunnelnordost werden zudem über die Zugsicherungsanlagen überwacht.

5.4 Lüftung

Der Bahntechnikbereich Lüftung des Totalunternehmers

5.3 Mechanical Installations

The mechanical installations consist of various part-contracts that include facilities such as building ventilation for air-conditioning the technical rooms in the control centres and the equipment containers, the gates that seal off the running tunnel, the running tunnel gates to close one running tunnel tube, the crane units, metal working and the signs for the escape ways. From listing the part-contracts it becomes evident from the mechanical installations contract that all kinds of technical issues and demands are placed on these facilities. The building ventilation, the gates for sealing off the running tunnel as well as the tube gates represent a particular challenge among these part-contracts.

The climatic conditions in the tunnel and in the chambers were forecast with an air temperature of up to 35° C and relative air humidity of 100 %. The building ventilation must ensure that ideal operating conditions for the rail technical installations of 22° C and 55 % relative humidity prevail in the technical rooms and the equipment containers.

In order to cater for unrestricted rail services with train speeds of up to 250 km/h, the gates of the running tunnel have to withstand pressure differences of up to 10 kPa and be correspondingly operated and secured by the superordinated guidance system by means of control and monitoring functions. The running tunnel gates are additionally monitored by the train safety units.

5.4 Ventilation

The rail technical sector for ventilation is part of the general contractor Ausrüstung Bahntechnik Lötschberg and embraces the technical part-contracts tunnel ventilation for the operational phase and tunnel ventilation for the furnishing stage.

By means of the tunnel ventilation during the operational phase, an adequate tunnel climate (air temperature and air humidity) will be secured and also provide an additional fresh air supply during maintenance work in the tunnel. In the event of a fire incident in the running tunnel – which is very unlikely – smoke in the tunnel is minimised thanks to the ventilation so that smoke-free escape and

Der "Beaver" von SCHEUERLE – professioneller Tübbingtransport im Tunnelbau



SCHEUERLE Tübbingtransporter – die Revolution für den Tunnelbau

- Fahrerkabine mit bester Ergonomie
- Elektronisch geregelter, hydrostatischer Fahrtrieb
- Allradlenkung
- Betriebssicherheit durch redundanten 2-Motoren-Antrieb
- Zusätzliche Abgasreinigung und Partikelfilter
- Automatische Feuerlöschanlage
- Nutzlast pro Einzelfahrzeug ca. 50 t
- Als Einzelfahrzeug, im Zweier- oder Dreier-Verbund einsetzbar

SCHEUERLE

Turn mass into motion!

Ausrüstung Bahntechnik Lötschberg umfasst die technischen Teillösungen für die Betriebsphase und Tunnellüftung für die Ausrüstungsphase.

Mithilfe der Tunnellüftung für die Betriebsphase wird zur Aufrechterhaltung eines sicheren Bahnbetriebes ein adäquates Tunnelklima (Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit) sichergestellt und bei Erhaltungsarbeiten im Tunnel zusätzlich eine ausreichende Frischluftversorgung und der Abtransport von mit Schadstoffen belasteter Tunnelluft bewirkt. Bei einem sehr unwahrscheinlichen Zugbranderlebnis im Bahntunnel wird mit der Tunnellüftung die Verrauchung im Tunnel minimiert und für die betroffenen Tunnelbenutzer werden rauchfreie Flucht- und Evakuierungswege sichergestellt. Die Tunnellüftung besteht im Wesentlichen aus den drei Tunnellüftungszentralen in den Zugangsstollen Mitholz und Ferden und im Abluftstollen Fystertellä. Die Lüftungstechnischen Einrichtungen (Ventilatoren, Klappen, Steuerungs- und Stromversorgungseinrichtungen) befinden sich zurzeit in Fabrikation. Mit dem Einbau der Lüftungseinrichtungen in den Lüftungszentralen wird ab ca. Ende 2005 begonnen.

Mit der Tunnellüftung für die Ausrüstungsphase wird während des Einbaus der bahntechnischen Ausrüstung im Tunnel sichergestellt, dass die unter Tage geltenden klimatischen und lufthygienischen Arbeitsschutzbestimmungen eingehalten werden und bei einem Brandereignis eine ausreichende Sicherheit für das im Tunnel befindliche Personal gewährleistet werden kann. Die Tunnellüftung für die Ausrüstungsphase ersetzt die vorgängige Baulüftung und besteht im Wesentlichen aus einem vor-



14 Querschlag mit eingebauten Schränken

14 Cross-passage with installed cabinets

zeitig in Betrieb genommenen Abluftventilator in der Lüftungszentrale Fystertellä. Dieses Abluftsystem wird noch mit vier weiteren, kleineren Ventilatoren zur Belüftung von einzelnen Tunnelästen unterstützt. Die Lüftungstechnischen Einrichtungen befinden sich kurz vor Fertigstellung. Mit der Montage der Ausrüstungslüftung wird Mitte 2005 begonnen und die Inbetriebnahme erfolgt noch vor Ende 2005.

5.5 Baukommunikation

Das Los Baukommunikation enthält die provisorischen Kommunikationseinrichtungen, welche für den Einbau der bahntechnischen Anlagen benötigt werden. Bei allen Anlagen wurde auf die Versorgungssicherheit besonderer Wert gelegt. Sie sind gegen einen allfälligen Stromausfall mit Akkuelementen geschützt.

5.6 Baustromversorgung

Durch die Baustromversorgung werden alle notwendigen Anlagen für den Einbau der Bahntechnik mit Energie versorgt.

Dies sind:

- Beleuchtung
- Baustromverteiler
- Lüftungsanlagen
- Tore
- Einbaukrane etc.

evacuation routes are assured for the affected tunnel users. The tunnel ventilation, by and large, constitutes three tunnel ventilation centres in the Mitholz and Ferden access tunnels and the Fystertellä exhaust air tunnel. The various ventilation facilities (fans, flaps, control and power supply aggregates) are currently being manufactured. As from the end of 2005, work is expected to start on installing the facilities in the ventilation centres.

The tunnel ventilation during the furnishing stage will ensure that the climatic and air-hygienic regulations that apply for working underground are adhered to so that should there be a fire incident the persons affected in the tunnel are provided with adequate safety during the installation of the rail technical furnishings. The tunnel ventilation for the furnishing phase replaces the previous construction ventilation and largely constitutes an exhaust fan in the Fystertellä ventilation centre, which is being put into service prematurely. This exhaust system is backed up by four other, smaller fans that are required to ventilate certain tunnel sectors. The technical facilities for ventilation are practically finished. Assembly of the ventilation required during the furnishing

stage will begin in mid-2005 and it will go into service before the end of the year.

5.5 Construction Communications

The construction communications contract consists of the provisional communication equipment that is needed for installing the rail technical systems. Particular emphasis was placed on the supply safety in the case of all systems. They are supported with battery elements in the event of any power failure.

5.6 Construction Power Supply

The necessary systems for installing the rail technology are all supplied with energy thanks to the construction power supply.

These are:

- lighting
- construction power distributors
- ventilation systems
- gates
- installation cranes etc.

The individual sections are supplied with 16 kV by the three access tunnels (Mitholz, Ferden and Steg) as well as by the north and south portals. The individual supply sections can be connected up with each other if so required.

Emergency power units are set up at the access points, which supply the relevant safety facilities if need be (failure of EW feed).

The 400 V supply within the tunnel is undertaken by transformer stations, which are set up every 1,000 m.

The construction power distributors are installed in the control centres and technical niches. The lighting or rather every fourth light (safety lighting) is supported by battery elements should there be power failure.

The construction power supply has been produced in those sections, which have been handed over to the fitters after completion of the roughwork.

Die einzelnen Versorgungsabschnitte werden mit 16 kV durch die drei Zugangstollen (Mitholz, Ferden, Steg) sowie durch die Portale Nord und Süd versorgt. Die einzelnen Versorgungsabschnitte lassen sich bei Bedarf untereinander zusammenschalten.

An den Zugangsorten sind Notstromanlagen aufgestellt, welche bei Bedarf (Ausfall Einspeisung EW) die sicherheitsrelevanten Anlagen versorgen.

Im Tunnel erfolgt die 400-V-Versorgung durch Transformatorstationen, welche etwa alle 1000 m aufgestellt sind.

Die Baustromverteiler sind in den Querschlägen/Querverbindungen sowie in den Betriebszentralen und technischen Nischen installiert. Die Beleuchtung resp. jede 4. Leuchte (Sicherheitsbeleuchtung) wird bei Stromausfall mit Akkuelementen gestützt.

In den Abschnitten, welche vom Rohbau an die Bahntechnik übergeben worden sind, ist die Baustromversorgung erstellt.

5.7 Niederspannung und Schwachstrom (NS)

Ein Transformator Hoch-Niederspannung 16 000/400 V speist das Los Niederspannung in den 21 Betriebs- und Lüftungszentralen. Bei Problemen mit dieser Speisung kann jede Zentrale mit einer redundanten Verbindung zur Nachbarzentrale oder zur anderen Tunnelröhre versorgt werden. Diese Umschaltfunktion steht dem Tunneloperator in der Vorort-Leitstelle VOLS (im Portalbereich des Tunnels) und in der dispositiv-operativen Leitstelle DOLS (bei der BLS AG als Betreiberin) in Spiez zur Verfügung.

Das Los Niederspannung liefert den Verbrauchern Wechsel- und Gleichstrom. Es stellt zwei Netztypen zur Verfügung: Das Normalnetz und das un-



15 Testphase in der Containerhalle

15 Test phase in the container hall

terbrechungsfreie Stromversorgungs-Netz (USV-Netz) während 90 Minuten. Die Installationen und die Verbraucher, welche eine Sicherheitsfunktion für den Betrieb haben, werden vom USV-Netz versorgt. Die Ausrüstungen in den Querschlägen, Querverbindungen und Fluchtstollen werden ebenfalls alle vom USV-Netz versorgt.

Das Los Niederstrom installiert ebenfalls die universelle Kommunikationsverkabelung in den Zentralen, Beleuchtung und Steckdosen inkl. Notbeleuchtung im Tunnel, eine Notstromanlage für 132 000/15 kV Unterwerk (Bahnstromversorgung) sowie die Installationen in den Querschlägen und -verbindungen (Rauchdetektion, Temperatur- und Feuchtigkeitsfühler, Daten-Telefonanlagen).

Zusätzlich zu den Daten (Zustände und Befehle) des Bereichs Niederspannung bedient das Los auch die Daten folgender technischer Einrichtungen: Schiebetore in den Querschlägen und Verbindungen, Eingangsportale und das Wasser-Los für den ganzen Abschnitt. Zum heutigen Zeitpunkt generierte das Los Niederstrom 17 189 Datenpunkte von insgesamt 85 000 des ganzen Werkes.

Der Arbeitsfortschritt Mitte April 2005 sieht wie folgt aus:

5.7 Low Voltage and weak Current (NS)

A 16,000/400 V high-low transformer feeds the low voltage contract in the 21 operational and ventilation centres. Should there be problems with feeding, each centre room can be supplied from the adjacent one or from the other tunnel tube by means of a redundant connection. This re-switching function is at the disposal of the tunnel operator in the VOLS control centre (in the tunnel's portal area) and in the DOLS control centre (at the BLS AG as provider) in Spiez.

The low voltage contract supplies the consumers with alternating and direct current. It provides two types of network: the standard network and the non-interruptible power supply network (USV network) for a period of 90 minutes. The installations and the consumers, which have a safety function for operation, are supplied by the USV network. The furnishings in the cross-passages, lateral connections and escape passages are also all supplied from the USV network.

The low voltage contract also installs the universal communications cables in the centres, lighting and sockets including emergency lighting in the tunnel, an emergency power plant for the 132,000/15 kV substation (railway power supply)

as well as the installations in the cross-passages and connections (smoke detection, temperature and humidity sensors, data telephone units).

The low voltage contract is responsible for the data (modes and commands) as well as the data for the following technical installations: sliding gates in the cross-passages and connections, access portals and the water contract for the entire section. At present, the low voltage contract supplies 17,189 data points from a total of 85,000 for the overall project.

In mid-April 2005, work was progressing as follows:

- the assembly jobs in the containers in the container hall are completed
- the functional tests are being carried out
- the installation operations for the electro-mechanical equipment have started both in the southern part of the centre of the western tunnel as well as in the Raron west, VOLS South, Löttschen West, Ferden West and Frutigen East and West.

5.8 Container Hall in Berne

One major problem faced by the project is to ensure that the assembly deadlines are adhered to for the tunnel furnishings. In order to be able to stick to these deadlines it was decided to fit out the eight underground operational centres in containers instead of technical rooms made of in situ concrete. These containers are set up in an old factory hall in Berne and equipped with all installations and furnishings there. A number of centres (13 in all) have been conventionally set up, i.e. in concreted technical rooms.

The following equipment is housed in the containers: 16 and 15 kV high voltage, low voltage, data telephone units, air conditioning and building ventilation, fire alarm systems, fire extinguishing installations, video

- Die Montagearbeiten in den Containern der Container-Halle sind abgeschlossen.
- Die Funktionstests bis und mit Tunnelleitsystem sind im Gang.
- Die Installationsarbeiten der elektromechanischen Ausrüstung haben in der südlichen Mitte des Westtunnels sowie in den Zentralen Raron-West, Vortleitstelle Süd, Lötschen-West, Ferden-West und Frutigen-Ost und West begonnen.

5.8 Containerhalle in Bern

Eine Hauptschwierigkeit des Projektes ist die Gewährleistung der Montagetermine der Tunnelausrüstung. Um die Termine einhalten zu können, wurde entschieden, die Ausrüstung der acht unterirdischen Betriebszentralen in Containern anstatt in Technikräumen aus Ort beton zu realisieren. Diese Container sind in der Containerhalle auf dem alten Von-Roll-Gelände in Bern aufgebaut und werden dort mit allen Installationen und Einbauten versehen. Einige Zentralen (13 Stück) werden konventionell ausgerüstet, das heißt in betonierten technischen Räumen.

Mit dieser Vorgehensweise kann der Rohbau den Ausbruch beenden, während parallel dazu die Montagearbeiten in den Containern (Containerhalle) erfolgen können. Die Unternehmen der Bahntechnik können so unbehindert ihre Montagen außerhalb der Baustelle in die 136 Container liefern, sie installieren und austesten.

In den Containern befinden sich folgende Ausrüstungen: Hochspannung 16 kV und 15 kV, Niederspannung, Daten-Telefonanlagen, Klimaanlage und Gebäudelüftung, Brandmeldeanlagen, Feuerlöscheinrichtungen, Videoüberwachung, Tunnel-Leitsystem, Sicherungsanlagen und Funksysteme gemäß Standard ETCS Level 2.



16 Versuche zur Montage der Fahrleitung

16 Tests to assemble the catenary line

Die Montagearbeiten sind seit Februar 2005 abgeschlossen, die Testphase bis zum Tunnel-Leitsystem läuft. Sobald diese abgeschlossen ist, im Verlauf des Herbstes 2005, werden die Container in den Tunnel transportiert und an den definitiven Standorten und Betriebszentralen platziert.

5.9 Fahrleitung

Das vorgesehene Fahrleitungssystem wurde auf Grund der gestellten Anforderungen auf dem bei der Deutschen Bahn bereits erfolgreich im Einsatz stehenden System Re 250 aufgebaut. Bei diesem Kettenwerkssystem sind der Fahrdraht und das Tragseil mit Gewichten nachgespannt. Die engen Platzverhältnisse in der Einspurröhre erforderten eine Neukonstruktion des Fahrleitungstragwerks.

Das für die Zulassung durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) notwendige „genehmigungsfähige Ausführungsprojekt“ wurde termingerecht erstellt und von der BLS AlpTransit AG zur Genehmigung ans BAV eingereicht. Die Plangenehmigung erfolgte am 23. Januar 2004. Die daraus resultierenden Auflagen wurden im Rahmen der Arbeiten des Bauprojektes bearbeitet oder können erst später bei der Inbetriebnahme oder im Probebetrieb erfüllt werden.

Die Projektierungsarbeiten sind mittlerweile nahezu abge-

monitoring, tunnel control system, safety equipment and radio systems in accordance with standard ETCS Level 2.

The assembly work was over in February 2005, the test phase up to the tunnel control system is operational. As soon as this is concluded in the course of autumn 2005, the containers will be transported into the tunnel and set up as planned at the various locations and operational centres.

5.9 Catenary Line

The catenary line system that was selected was based on the Re 250 system, which is already successfully being used by the Deutsche Bahn. It complies with the requirements that were posed. The catenary wire and the bearing cable of this chain wheel system are tensioned by means of weights. It was necessary to modify the catenary line bearing structure on account of the constricted amount of space available in the single-track tunnel.

The necessary test project that had to be devised prior to obtaining the green light from the Federal Office for Transport (BAV) was completed in time and handed over to the BAV by the BLS AlpTransit AG for approval. The go-ahead was granted on January 23rd, 2004. The conditions that had to be met were taken into account within the framework of the construction project or can first be fulfilled at a later stage during trials.

In the interim, the planning work has practically been completed although a few bearing girder constructions in the fork structures have still to be dealt with. The cross-section in these tunnel sections is considerably greater than in the single-track tubes and in addition, will only be provided with a shotcrete lining. This calls for the catenary line girders and tensioning devices for these sectors to be adapted.

The first orders for materials have been placed and production has started in various manufacturing plants.

Work has also progressed in the tunnel itself: over the final two km in front of the south portal of the western tube, the anchor bolts for attaching the girders have already been placed.

5.10 Cable Units

The cable units' rail technology contract embraces the production, delivery, assembly and commissioning of approx.:

- 100 km of high voltage cable 132 kV, 16.7 Hz with earth conductor
- 100 km of earth conductor for 132 kV cables
- 220 km of medium voltage cable 15 kV, 16.7 Hz
- 220 km of return wire for 15 kV cable
- 100 km of medium voltage cable 16 kV, 50 Hz
- 100 km of low voltage cable 950 V, 50 Hz
- 100 km of low voltage cable 400 V, 50 Hz
- 550 km of communication cables (LWL)
- 70 St. catenary line feeds

The cable beams are being assembled in the Raron, Ferden and Lötschen operational centres. On January 31st, 2005, work also started on producing the catenary line feed cable leads in the western tunnel as from the Raron portal.

The first power and communication cables were due to be

schlossen, es fehlen noch einige wenige Tragwerkstrukturen in den Abzweigbauwerken. In diesen Tunnelabschnitten ist das Profil wesentlich größer als in den Einspurröhren und wird zudem nur mit einem Spritzbetonausbau versehen. Dies erfordert eine Anpassung der Fahrleitungstragwerke und Nachspannvorrichtungen für diese Bereiche.

Erste Materialbestellungen sind erfolgt und die Produktion in diversen Fabrikationsbetrieben ist angelaufen.

Aber auch im Tunnel wurden die Arbeiten aufgenommen: hier sind auf den letzten zwei Kilometern vor dem Portal Süd der Weströhre die Ankerbolzen für die Befestigung der Tragwerke bereits versetzt.

5.10 Kabelanlagen

Der Leistungsumfang des Bahntechniklozes Kabelanlagen beinhaltet die Herstellung, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme von ca.

- 100 km Hochspannungskabel 132 kV, 16,7 Hz mit Erdleiter
- 100 km Erdleiter zu 132-kV-Kabel
- 220 km Mittelspannungskabel 15 kV, 16,7 Hz
- 220 km Rückleiter zu 15-kV-Kabel
- 100 km Mittelspannungskabel 16 kV, 50 Hz
- 100 km Niederspannungskabel 950 V, 50 Hz
- 100 km Niederspannungskabel 400 V, 50 Hz
- 550 km Fernmeldekabel (LWL)
- 70 St. Fahrleitungseinspeisungen

Die Montage der Kabelträger in den Betriebszentralen Raron, Ferden und Lötschen ist im Gange. Ebenso wurde mit der Erstellung der Fahrleitungseinspeisungs-Kabelaufstiege im

laid in the western tunnel at the end of April 2005.

5.11 High Voltage

The final execution plans such as functional definitions for protecting and controlling the switch gear as well as coordination with third parties (BLS AG, SBB, BKW and WEG) are being worked out.

The 16 kV/50 Hz switch gear units as well as those for the railway power supply 15 kV/16.7 Hz for the container centres are assembled in the containers and in part, tested and prepared for the superordinated test with the control system. The control units for the various facilities have also been assembled and are currently being tested in conjunction with the switch gear.

The switch gear units for the rail technology building without container as well as the units for the Mitholz 132 kV substation are being got ready in the corresponding manufacturing plants either for production or approval in keeping with their installation deadlines.

5.12 Safety Facilities

The rail technology contract for safety facilities includes the following systems:

- video monitoring
- security (control of persons seeking access to the Lötschberg Base Line facilities)
- light signal systems for the Kandertal service tunnel
- fire alarm systems
- extinguishing systems

Video monitoring facilities are to be set up at neurological points on the Lötschberg Base Line. The signals provided by the cameras will be compressed in the video hubs of the appropriate operational centres and transferred to the VOLS and DOLS via a data ring.

The word "security" relates to preventing danger resulting from unauthorised or criminal



Die sichere Rohr- und Kabelführung für Stollen, Bahn- und Strassentunnel von LANZ zu international konkurrenzfähigen Preisen:

- LANZ Weitspann-Multibahnen Kabelleiter nach IEC 61537. Bahnen für hohe Belastung und grosse Stützabstände.
 - LANZ MULTIFIX Trägermaterial (pat.) C-Profil mit eingewinkelten, 5 mm verzahnten Flanken für die solide, abrutschsichere Montage von LANZ Weitspann-Mb und Rohrschellen.
 - Elektro-Installationsrohre LANZ-ESTA Ø M16 – M63.
 - MULTIFIX Rohrschellen (pat.) für Rohre Ø 15 mm – 115 mm.
 - Handläufe mit Beleuchtung für max. Personensicherheit.
- Aus Stahl tauchfeuerverzinkt oder aus Stahl rostfrei A4 WN 1.4571 und 1.4539 für höchste Korrosionsresistenz.
 → Geprüft für Funktionserhalt im Brandfall E 30 / E 90.
 → Schockgeprüft 3 bar und Basisschutz.

Beratung, Offerte, rasche preisgünstige Lieferung weltweit von **lanz oensingen ag 4702 Oensingen** Tel. 062 388 21 21 e-mail info@lanz-oens.com Fax 062 388 24 24

Mich interessieren Bitte senden Sie Unterlagen.

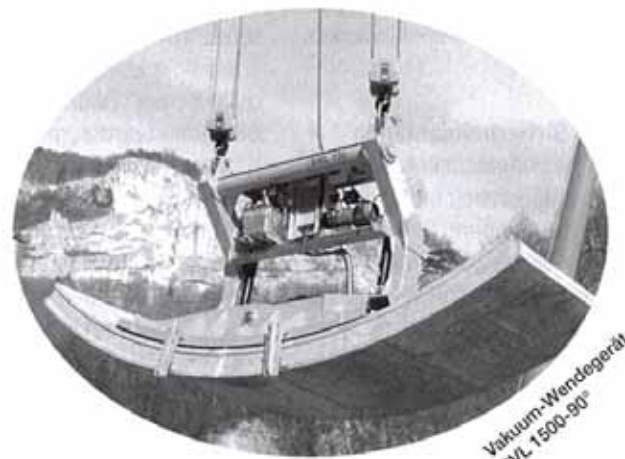
Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!
 Name / Adresse / Tel. _____

K4

LANZ **lanz oensingen ag**
 CH-4702 Oensingen Südringstrasse 2
 Telefon 062 388 21 21 Fax 062 388 24 24
 www.lanz-oens.com info@lanz-oens.com

DEVO-TECH
 Apparate-, Metall- und Maschinenbau

Ihr Spezialist für Spezialmaschinenbau



Vakuum-Wendegerät
 DYL 1500-90°

Wir entwickeln, planen und bauen für Sie

- Vakuum-Hebegeräte für Bauelemente
- Tübbing-Handlergeräte
- Spezialmaschinen und Anlagen
- Formen

Devo-Tech AG
 Maschinen und Anlagebau
 CH-4417 Ziefen/Basel
 Tel. 0041(0)61 935 97 97
 Fax 0041(0)61 935 97 99

www.devo-tech.ch
info@devo-tech.ch

Tunnel West ab Portal Raron am 31. Januar 2005 begonnen.

Die Verlegung der ersten Energie- und Fernmeldekabel im Tunnel West ist Ende April 2005 vorgesehen.

5.11 Hochspannung

Die letzten Ausführungsplannungen, wie Funktionsdefinitionen von Schutz und Steuerung der Schaltanlagen sowie Schnittstellenbearbeitungen mit Dritten (BLS AG, SBB, BKW und WEG) sind in Arbeit.

Die Schaltanlagen 16 kV/50 Hz sowie diejenigen der Bahnstromversorgung 15 kV/16,7 Hz für die Containerzentralen sind in die Container montiert und teilweise geprüft und vorbereitet für die übergeordneten Tests mit dem Leitsystem. Die Anlagensteuerungen sind ebenfalls montiert und zusammen mit den Schaltanlagen zurzeit in Prüfung.

Die Schaltanlagen für die Bahntechnikgebäude ohne Container sowie die Anlagen für das Unterwerk Mitholz 132 kV werden je nach deren Einbaetermin für die Fabrikation und die Werkprüfungen in den entsprechenden Herstellerwerken vorbereitet.

5.12 Sicherheitsanlagen

Das Bahntechnik-Los Sicherheitsanlagen beinhaltet die folgenden Anlagen:

- Videoüberwachung
- Security (Personen-Zugangskontrolle zu den Einrichtungen der Lötschberg-Basisstrecke)
- Lichtsignalanlagen für den Dienststollen Kandertal
- Brandmeldeanlagen
- Löschanlagen

In der Lötschberg-Basislinie werden Video-Überwachungseinrichtungen an neuralgischen Punkten erstellt. Die Signale der Kameras werden in den Video-Knoten der zugeordneten Betriebszentralen komprimiert und über einen Datenring in die VOLS und in die DOLS übertragen.

Unter dem Begriff Security wird die Verhinderung von Gefahren aus unbefugten oder kriminellen Aktionen verstanden. Das Mittel dazu ist ein Sicherheitssystem, das die Zutrittsberechtigung von Personen kontrolliert. Die Zugänge zur Lötschberg-Basislinie und zu den Zentralen werden überwacht.

Im Dienststollen Kandertal ist das Kreuzen von Fahrzeugen wegen des kleinen Lichtraumprofils nur bei den Wendebuchten möglich. Um den Werkverkehr zu ermöglichen, wird in diesem Stollen eine Lichtsignalanlage eingebaut.

Sämtliche Räumlichkeiten der Lötschberg-Basislinie werden mit Brandmeldern überwacht. Die Alarme und Störungsmeldungen werden in den Betriebszentralen zusammengefasst und zu den Vorortleitstellen und zur übergeordneten Leitstelle übermittelt. Außerdem werden bei den kritischen Orten betreffend Wassereintritt Nässe-detektoren installiert. Zusätzlich sind Gasmelder installiert. Im Bereich des Bahntunnels sind Klimasensoren zur Erfassung des Tunnelklimas notwendig. Die technischen Räume und die Container werden mit automatischen Feuerlöscheinrichtungen (Inergen) ausgerüstet.

Die Alarme, Störungen und Meldungen der oben erwähnten Anlage werden voll in das Tunnelleitsystem integriert.

5.13 Daten/Telefon

Das Los Telekom-Daten/Telefon enthält die folgenden Teilleistungen:

- Kommunikationsanlage (Übertragungsnetz)
- Telefonanlage
- Lautsprecheranlage

Das Übertragungsnetz ist in zwei Ebenen aufgebaut:

Über die unabhängigen Primärnetze (Ost- und West-röhre) werden die technischen

activities. Security is provided by a safety system, which checks whether persons are authorised to have access. The accesses to the Lötschberg Base Line and the control centres are monitored.

In the Kandertal service tunnel, vehicles can only pass one another at turning points and lay-bys on account of the limited clearance area. A light signal unit is to be installed in this tunnel in order to facilitate works traffic.

All Lötschberg Base Line facilities will be monitored by fire alarms. The alarms and fault reports are collected in the operational centres and passed on to the control centres at the tunnel portals and the superordinated control centre. In addition, moisture detectors are set up at critical points in case there is ingressing water. Furthermore, gas detectors are installed. Climate sensors to check the tunnel climate are set up in the running tunnel. The technical rooms and the containers are fitted with automatic fire extinguishing units (Inergen).

The alarms, faults and reports of the above mentioned system are completely integrated in the tunnel control system.

5.13 Data/Telephone

The Telekom-data/telephone contract contains the following part-performances:

- communication system (transmission network)
- telephone system
- loudspeaker system

The transmission network is set up at two levels:

The technical rooms in the Base Tunnel are connected with the portals by means of the independent primary networks (eastern and western tubes). The primary network is set up in the form of a ring so that if an individual cable breaks or an active component is defective this does not lead to the connection failing. Typical data, which run via the primary network, are:

- connections between the telephone exchanges
- connection of the radio base station with the Controller
- control and monitoring signals of the superordinated control system

The secondary networks connect the cross-passages as well as the service and access tunnels of the Base Tunnel and the emergency exits and the technical centre of the transit tunnel with the nearest technical rooms. All secondary networks are set up in the form of rings. The following signals run over the secondary networks:

- monitoring and controlling the gates and the lighting
- monitoring and controlling the low voltage installations
- monitoring and controlling the safety facilities
- telephone link between user connection and telephone exchange

Telephones sets are installed in all technical rooms, in the cross-passages, lateral connections and emergency exits as well as in the tunnels. One part of the telephone sets belongs to the eastern network, the other part to the western one. In this way, communication is assured even if all sets at one side of the tunnel fail.

Telephone exchanges are to be found in the operational centres and are linked with each other. In this way, standard numbering via the Lötschberg Base Line and integration in the Swiss Railways' listings are possible.

The Ferden emergency stop station and the Mitholz service stop station as well as the Tellenfeld rapid intervention station are provided with loudspeaker systems. In this way, it is possible in the event of an incident to inform people disembarking – on the one hand, by means of stored standard announcements, on the other, via online announcements both from the superordinated con-

Räume im Basistunnel mit den Portalen verbunden. Das Primärnetz ist als Ring aufgebaut, sodass ein einzelner Kabelbruch oder ein Defekt einer aktiven Komponente nicht zum Ausfall der Verbindung führt. Typische Daten, die über das Primärnetz laufen, sind

- Verbindungen zwischen den Telefonzentralen
- Verbindung der Funk-Basisstation mit dem Controller
- Steuer- und Überwachungssignale des übergeordneten Leitsystems

Die Sekundärnetze verbinden die Querschläge sowie die Dienst- und Fensterstollen des Basistunnels und die Notausstiege und die technische Zentrale des Transittunnels mit den nächstgelegenen technischen Räumen. Alle Sekundärnetze sind als Ringe aufgebaut. Über die Sekundärnetze laufen folgende Signale:

- Überwachung und Steuerung der Türen und der Beleuchtung
- Überwachung und Steuerung von Niederspannungsanlagen
- Überwachung und Steuerung der Sicherheitsanlagen
- Telefonverbindung zwischen Teilnehmeranschluss und Telefonzentrale

In allen technischen Räumen, in den Querschlägen, Querverbindungen und Notausstiegen sowie in den Stollen sind Telefonapparate installiert. Teile der Telefonapparate sind Bestandteil des Ostnetzes, andere Teile des Westnetzes. So ist eine Kommunikationsmöglichkeit garantiert, auch wenn alle Anlagen einer Tunnelseite ausfallen.

Telefonzentralen befinden sich in allen Betriebszentralen und sind untereinander vernetzt. Somit ist eine einheitliche Nummerierung über die Lötschberg-Basislinie und die Integration in den Nummerierungsplan der Schweizerischen Eisenbahnen möglich.

Die Nothaltestelle Ferden und die Diensthaltestelle Mitholz sowie die Interventionsstelle Tellenfeld werden mit Lautsprecheranlagen ausgestattet. Damit ist es möglich, im Ereignisfall die ausgestiegenen Personen zu informieren, einerseits mit gespeicherten Standarddurchsagen, andererseits mit Online-Durchsagen sowohl ab der übergeordneten Leitstelle als auch aus den beiden Vorortleitstellen.

Stand der Arbeiten: Die vorgesehenen Kommunikationsschränke (Telefon- und Kommunikationsanlage) sind in die 50-Hz-Container der Container-Prüfhalle montiert und in Betrieb genommen worden.

Die ersten Integrationstests mit dem Tunnel-Leitsystem können ab dem 2. Quartal 2005 in Angriff genommen werden.

Fabrikation und Montage der Schränke für die Zentralen sind im Werk abgeschlossen. Produktion und Montage der Schränke für die Sekundärringe und der anderen Anlagenteile haben im Werk begonnen und entwickeln sich ohne größere technische Behinderungen vorwärts.

Die Installation der Schränke im Tunnel hat mit der Betriebszentrale Raron-West termingerecht begonnen.

5.14 Tunnelleitsystem

Das Tunnel-Leitsystem TLS ist Teil des Tunnel-Leittechnik-Systems der Basislinie und arbeitet zusammen mit:

- untergeordneten örtlichen Leittechnik-Systemen
- elektromechanischen Anlagen
- Sicherungsanlage-Leitsystemen SA des Zugverkehrs

Das Tunnel-Leitsystem bedient folgende elektromechanische Anlagen:

- dispositiv-operative Leitstelle Spiez (DOLS)
- zwei Vor-Ort-Leitstellen (VOLS) beim Nord- und Südportal



17 Dispositiv-operative Leitstelle der BLS in Spiez

17 Dispositive-operative control centre of the BLS in Spiez

control centre as well as from the two control centres at the tunnel portals.

Stage reached by Work: The communication cabinets (telephone and communication system) have been assembled as foreseen in the 50 Hz containers in the container test hall and made operational. The first batch of integration tests with the tunnel control system can get underway as from the 2nd quarter of 2005.

The production and assembly of the cabinets for the central control rooms has been completed at the factory. The manufacture and assembly of the cabinets for the secondary rings and the other parts of the system has started at the factory and is progressing without any major technical hitches.

The installation of the cabinets in the tunnel has commenced according to schedule with the Raron West operational centre.

5.14 Tunnel Control System

The tunnel control system TLS constitutes a part of the tunnel control technology system and operates together with:

- subordinated local control systems
- electro-mechanical systems
- safety facility control systems SA for train traffic

The tunnel control system operates the following electro-mechanical systems:

- Spiez dispositive-operative control centre (DOLS)
- two tunnel control centres (VOLS) at the north and south portals
- 15 operational centres within the tunnel
- 6 operational centres outside the tunnel
- more than 85,000 data points

The tunnel control system possesses the following basic functions:

- Operating and monitoring the electro-mechanical systems from both VOLS centres or from the DOLS
- Processing and visualisation of incidents and technical faults and initiating proposals or reflexes for corresponding measures
- Passing on alarms and technical faults hampering train services to the neighbouring system SA
- Alarming the responsible centres (112 police and emergency services)
- Superordinated process functions as reflex actions
- Maintenance functions (scheduled and non-scheduled servicing)
- General and classic control system functions

Reports stemming from the tunnel control system are central and safety-relevant for reac-

- 15 Betriebszentralen innerhalb des Tunnels
- 6 Betriebszentralen außerhalb des Tunnels
- mehr als 85 000 Datenpunkte

Das Tunnel-Leitsystem beinhaltet folgende Grundfunktionen:

- Bedienung und Überwachung der elektromechanischen Anlagen von beiden Vor-Ort-Leitstellen oder von den DOLS
- Erfassung und Visualisierung von Ereignissen und technischen Störungen und Aufbau von Vorschlägen oder Reflexen für entsprechende Maßnahmen
- Weiterleitung von Alarmierungen und den Zugverkehr behindernden technischen Störungen an die Nachbarsysteme SA
- Alarmierung der verantwortlichen Stellen (112 Polizei- und Einsatzkräfte)
- Übergeordnete Prozessfunktionen wie Reflexaktionen
- Unterhaltsfunktionen (planmäßige und außerplanmäßige Instandhaltung)
- Allgemeine und klassische Leitsystemfunktionen

Meldungen aus dem Tunnel-Leitsystem sind zentral und sicherheitsrelevant für die Reaktionen betreffend Lüftung, Tore, Wasser usw. im Brandfall oder bei ähnlichen, schweren Ereignissen.

Die Integration des Tunnel-Leitsystems und anderer Leittechnik-Systeme (SA und untergeordnete Systeme) erfolgt zurzeit in der Containerhalle.

Die ersten Einzelprüfungen, Datenpunkt nach Datenpunkt, werden bald abgeschlossen sein. Dann wird die funktionelle Integration, also der sicherheitsrelevante Teil, beginnen.

5.15 Schränke

In die Schaltschränke werden verschiedene elektrotechnische Einbauten installiert und

im Tunnel in den Querschlägen, Querverbindungen, Fluchtstollen, Notausstiegen und weiteren Stollen der Lötschberg-Basislinie eingebaut.

Diese Schaltschränke müssen den klimatischen und aerodynamischen Bedingungen eines Bahntunnels standhalten

- extreme Temperaturen von -15°C bis $+35^{\circ}\text{C}$
- häufige Temperaturschwankungen bis mehrmals stündlich ca. 30°C
- hohe Luftfeuchtigkeit bis 100 %
- Druckschwankungen bis $\pm 5\text{ kPa}$
- starker Staub- bzw. Salzgehalt in der Luft

Die Schaltschränke lassen sich den besonderen Erfordernissen hinsichtlich verschiedener elektrotechnischer Einbauten anpassen. Die Klimatisierung wird modular an die Bedürfnisse angepasst. Die Schränke verfügen über ein flexibles und schnell montierbares System zur Kabeleinführung. Alle Schaltschränke sind fernüberwachbar.

5.16 Schiebetore

Die Schiebetore werden zwischen Bahntunnel und Querschlägen, Querverbindungen, Fluchtstollen und Notausstiegen eingebaut. Diese Schiebetore müssen ebenfalls den klimatischen und aerodynamischen Bedingungen eines Bahntunnels standhalten.

Diese Schiebetore genügen den besonderen Anforderungen bei Fluchtwegen. Eine Brandfestigkeit von T90 bei Querschnitten von bis zu 3 m Breite und 2,2 m Höhe ist erforderlich. Es werden angetriebene, einflügelige Schiebetore eingebaut. Alle Tore sind sowohl ferngesteuert als auch durch manuelle Auslösung an den Toren bedienbar.

5.17 Logistik/Transporte

Das Tunnel- und Stollensystem (rund 88 km) der Lötsch-



18 Schiebetor

18 Sliding gate

tions relating to ventilation, gates, water etc. in the event of fire or similar, serious incidents.

Integration of the tunnel control system and other control technology systems (SA and subordinated systems) is currently being carried out in the container hall.

The first individual tests, data point after data point will soon be concluded. Then the functional integration, i.e. the safety-relevant part will start.

5.15 Cabinets

Various electro-mechanical fittings are assembled in the switch cabinets – and then installed in the tunnel in the cross-passages, lateral connections, escape passages, emergency exits and further tunnels of the Lötschberg Base Line.

These cabinets must be capable of withstanding the climatic and aerodynamic conditions of a running tunnel:

- extreme temperatures varying from -15°C to $+35^{\circ}\text{C}$
- frequent temperature fluctuations of approx. 30°C sometimes several times per hour
- high air humidity of up to 100 %
- pressure fluctuations up to $\pm 5\text{ kPa}$
- pronounced dust or salt content in the air

The switch cabinets can be adapted to cope with special requirements with regard to dif-

ferent electro-mechanical installations. The air conditioning is adjusted to requirements in modular form. The cabinets possess a flexible and easily mounted system to introduce cables. All switch cabinets are monitored via remote control.

5.16 Sliding Gates

The sliding gates are set up between the running tunnel and cross-passages, lateral connections, escape passages and emergency exits. These sliding gates must also be able to withstand the climatic and aerodynamic conditions of a running tunnel.

These sliding gates comply with the special demands placed on escapeways. T90 fire resistance in the case of cross-sections of up to 3 m in width and 2.2 m in height is necessary. Powered, single-wing sliding gates are to be installed. All gates can be operated either by remote control or by means of manual initiation at the gates themselves.

5.17 Logistics/Transports

The tunnel and gallery system (roughly 88 km) of the Lötschberg Base Line is both complex and extensive. A large number of restrictions and dependencies apply to the transports for installing the furnishings. As a result, the logistics / transports sector thus has a key role to play in conjunction with ensuring that the Lötschberg Base Line is completed according to schedule and cost-limits – quite apart from the enormous pressure involved in sticking to deadlines.

5.17.1 Demands on the Logistics/Transports Sector

- Controlling and coordinating the entire road-related transport activities for the rail technical furnishings

berg-Basislinie ist komplex und weitläufig: es unterwirft die Transporte für den Einbau der Ausrüstung zahlreichen Beschränkungen und Abhängigkeiten. Auf Grund dieser Tatsachen, gekoppelt mit dem starken Termindruck bei der Realisierung, kommt dem Bereich Logistik/Transporte daher eine Schlüsselrolle bei der termin- und kostengerechten Realisierung der Lötschberg-Basislinie zu.

5.17.1 Anforderungen an den Bereich Logistik/Transporte

- Steuerung und Koordination der gesamten straßengebundenen Transportaktivitäten der bahntechnischen Ausrüstung

- Steuerung und Durchführung aller gleisgebundenen Fahrzeugbewegungen der Ausrüstung

- Sicherstellung einer optimierten Infrastruktur, von genügendem Rollmaterial inkl. erforderlichem Personal zur Bewirtschaftung der logistischen Tätigkeiten und der Installationsplätze

Aufgaben an den Bereich:

- Beschaffung, Vorhaltung, Wartung und Betrieb von Lokomotiven und Rollmaterial für Güter- und Personenverkehr
- Durchführen von Bahntransporten und Rangiertätigkeiten
- Betrieb einer logistischen Leitstelle in Raron und Frutigen zur Steuerung des gesamten Baustellenverkehrs in Zusammenarbeit mit der Sicherheitsleitstelle im Ereignisfall
- Betrieb von Installationsplätzen in Raron und Frutigen
- Technische Aufsicht über das Rollmaterial
- Bereitstellen von schienen- und straßengebundenen Rettungs- und Löschfahrzeugen
- Sicherstellung diverser logistischer Hilfsleistungen (Bau-

WC, Tunnelreinigung, Winterdienst, provisorische Signalstationen)


5.17.2 Infrastruktur und Ressourcen

Zur Bewältigung von ca. 15 000 Zugtransporten und ca. 35 000 Straßentransporten innerhalb von nur zwei Jahren Bauzeit stehen dem Bereich Logistik/Transporte sowie den Totalunternehmern insgesamt fünf Installationsplätze (davon zwei mit Gleisanschluss) zur Verfügung, welche in der Verantwortung der Logistik betrieben werden.

Die Installationsplätze beheimaten die gesamte Baustelleneinrichtung mit Baubüro, Unterkünften, Verpflegungsmöglichkeiten für die Mitarbeiter, Anlagen zum Unterhalt des Rollmaterials, Vormontagehallen, Zwischenlagermöglichkeiten für die bahntechnischen Ausrüstungsteile sowie ca. 10 km provisorische Rangiergleise.

Für die Bewältigung der logistischen Aufgaben stehen dem Bereich Logistik/Transporte folgende Ressourcen zur Verfügung:

- 3 Diesellokomotiven Vossloh G 1206,
- 3 Diesellokomotiven Robel 54.22,
- 6 Personen- und Rettungswagen schienengebunden,
- ca. 35 Zwei- bzw. Vierachs-güterwagen,
- 2 Rettungsfahrzeuge straßengebunden,
- zahlreiche Umschlaggeräte wie Hubstapler, Mobil-, Hallen- und Ladekräne.

Die Planung und Abwicklung der logistischen Tätigkeiten erfolgt mit 35 Mitarbeitern von Logistikmanager, Leitstellenpersonal, Fahrdienstleiter, Transportführer, kaufmännischer Assistenz und Platzchef bis zum Rangierer. 



19 Einfahrt eines Betonzuges in den Basistunnel in Raron

19 Concrete train entering the Base Tunnel at Raron

- Controlling and coordinating all trackbound vehicle movements for furnishing

- Safeguarding an optimised infrastructure, sufficient rolling stock including personnel to handle logistical activities and the installation yards

The sector is involved with the following tasks:

- Procurement, stocking, servicing and operating locomotives and rolling stock for goods and passenger traffic

- Undertaking rail transports and marshalling activities

- Operating logistical control centres at Raron and Frutigen to control the entire construction site traffic in conjunction with the safety control centre in the event of an incident

- Operating installation yards at Raron and Frutigen

- Technical supervision of the rolling stock

- Ensuring the availability of track and road bound rescue and extinguishing vehicles

- Provision of various logistical services (construction WC, tunnel cleaning, winter service, temporary signal stations)

5.17.2 Infrastructure and Resources

The logistics/transport sector as well as the general contractors have a total of five installation yards (two of them with track connections) avail-

able to handle some 15,000 train transports and around 35,000 road transports within a construction period of only two years. The logistics sector is responsible for operating them.

The installation yards house the entire construction site installations with construction office, accommodation, canteens etc. for the workforce, facilities to store rolling stock, pre-assembly halls, and temporary storage possibilities for the rail technical furnishings as well as approx. 10 km of temporary marshalling tracks.

The following resources are available on the logistic/transport sector for mastering the logistical tasks:

- 3 diesel locomotives Vossloh G 1206,
- 3 diesel locomotives Robel 54.22,
- 6 trackbound passenger and rescue cars,
- approx. 35 two and four-axle goods wagons,
- 2 roadbound rescue vehicles,
- numerous transport appliances such as forklifts, mobile, factory and loading cranes.

The planning and execution of the logistical activities is undertaken by 35 members of staff – from logistics manager, control centre personnel, dispatcher, transport operator, commercial assistants and yard boss right up to shunter. 