



■ ABAG ERBRACHTE RUND UM DEN GESAMTEN TUNNELBAU LEISTUNGEN

Beim Bau der bahntechnischen Anlagen im längsten Eisenbahntunnel der Welt, dem Gotthard-Basistunnel, begann die ABAG mit ihrer Arbeit, kaum hatte der Rohbau den Tunnel verlassen, und beendigte sie erst, als bereits die ersten Züge durch den Tunnel führen.



**■ DIE SPEZIALISTIN FÜR INFRASTRUKTURBAUTEN
ALPIQ BURKHALTER TECHNIK AG**

Die ABAG gehört zu gleichen Teilen der Alpiq InTec und der Burkhalter Gruppe. Die beiden Firmen starteten ihre Zusammenarbeit beim Bau des Lötschberg-Basistunnels, setzten sie mit dem Einbau der elektrotechnischen Installationen im 5,7 km langen Gotthard-Basistunnel fort. Sie stellen ihre Kernkompetenz «Bauen unter Tag» im Bereich Elektroinstallationen für Infrastrukturbauten auch bei der Südmfahrung von Visp, der Nordumfahrung von Zürich und beim Pumpspeicherkraftwerk Nant de Drance im Wallis unter Beweis.

Eine Broschüre der
Alpiq Burkhalter Technik AG
Hohlstrasse 190, CH-8004 Zürich
T +41 44 247 41 80
Nordstrasse 2, CH-3900 Brig
T +41 27 922 11 80
www.alpiqburkhalter.ch
info@alpiqburkhalter.ch
Konzept und Ausführung:
www.archipress.ch
Fotos: www.danielboschung.com,
jm Systems

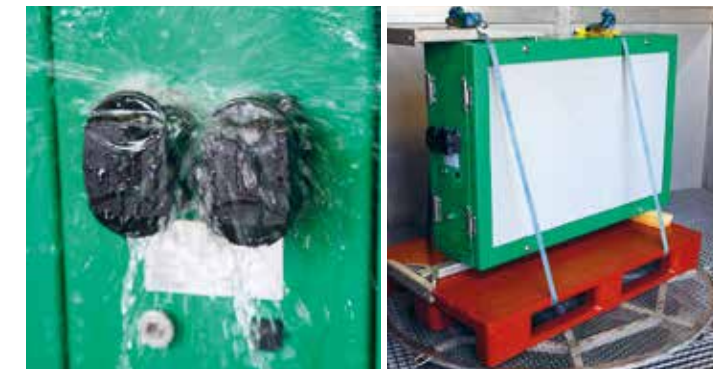


**EIGENENTWICKLUNGEN UND TESTS
GARANTIEREN DIE SICHERHEIT**

Ob Handlauf und Notfallleuchte, Fluchtwegsignalisation und Querschlagsinstallation, Türmarkierung und Nischenbemalung: Die Ansprüche an die Installationen, die die Sicherheit der Zugpassagiere betreffen, waren hoch. Die ABAG entwickelte unter anderem den beleuchteten Handlauf und die Fluchtwegsignalisationskästen in Eigenregie.

■ DIE ANFORDERUNGEN an die verbauten Komponenten im Tunnel sind hoch. Geht es um die Sicherheit der Passagiere, dann sind sie noch höher. Für die ABAG, neben der Installation der Niederspannungsanlagen und des Bauprovisoriums zuständig für die kompletten Elektroinstallationen 50Hz, für Beschaffung, Montage und Verkabelungen von Handläufen und Fluchtwegsignalisationen, das Bemalen der Querschlagsnischen, war der Fall klar: Die geeigneten Komponenten waren nur schwer zu finden. Ein Tunnel, teilweise bis zu 2300 Meter tief unter der Erde gelegen, stellt neben der Logistik hohe Anforderungen an das verbaute Material. Die beleuchteten grünen Kästen beispielsweise, die den Passagieren den Weg weisen und die Distanz zum nächsten Sammelpunkt oder Querschlag angeben, müssen staub- und korrosionsresistent,

feuerfest und wasserdicht sein und die Druck- und Sogbelastungen von vorbeifahrenden Zügen aushalten können. Die Farbe Grün der Querschlagstüren und der Nischenbemalung ist halogenfrei, damit im Brandfall keine giftigen Gase entstehen. Im Gotthard-Basistunnel herrscht ein raues Klima. Die Luftfeuchtigkeit beträgt im Schnitt 70%, die Temperaturen schwanken zwischen -20 und +40° C. Durch den Abrieb der Räder von Lokomotive, Wagen und Schienen sowie durch Druck- und Sogbelastungen von 10k Pa entsteht korrosiver Eisenstaub. Die Fahrleitungen sondern Kupferstaub ab. Alle im Tunnel verwendeten Materialien müssen einen hohen Funktionserhalt bei Feuer aufweisen, also schwer entflammbar sein.



■ SCHÜTTELN, SPRITZEN, HEIZEN, KÜHLEN

Die Anforderungen an alle verbauten Komponenten in einem Tunnel sind besonders hoch und das in Sachen Erschütterung, Druck und Sog, Staub, Hitze, Kälte und Korrosion. Dazu kommen Anforderungen vonseiten der Bauherrschaft an die Langlebigkeit und den Unterhalt. Die ABAG unterzog zusammen mit Spezialisten die selbst entwickelten Komponenten - hier die Kästen zur Fluchtwegsignalisation - einer ganzen Reihe von Tests, bevor sie in Produktion gehen konnten.

In den Labors der RUAG in Thun unterzogen Spezialisten in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der ABAG Prototypen der Signalisationskästen einer Reihe von Tests. Unter anderem wurden sie auf Schlagresistenz, Druck- und Sogfestigkeit, auf Wasser- und Staubbichtigkeit untersucht. Ein Speziallabor in Deutschland hatte vorgängig die Kästen bereits auf ihre Feuerfestigkeit hin getestet. Erst nachdem alle Tests über die Bühne gebracht, Modifikationen erfolgt waren, die Bauherrschaft die Komponenten abgenommen hatte und die entsprechenden Dokumentationen erstellt waren, konnte die Firma Swibox, die im Auftrag der ABAG die Fluchtwegsignalisationskästen entwickelt hatte, in Produktion gehen. Insgesamt wurden 600 Kästen in den beiden Tunnelröhren angebracht.

Es sind aber nicht nur die Fluchtwegsignalisationskästen, die zum Konzept der Selbstrettung gehören. Auch die Handläufe und die Notfallbeleuchtung der Fluchtwege, in den Querschlägen und Seitenstollen, die Nischenbeleuchtung- und die Wandbemalung der Nischen sowie die Sitzbänke in den Seitenstollen, waren Bestandteil des ABAG-Auftrags. Die Ansprüche an die klimatischen Bedingungen sind beim Handlauf sowie bei den 10000 angebrachten Notleuchten und den 9619 nicht beleuchteten Notausgangsschildern dieselben wie bei anderen von der ABAG im Tunnel verbaute Komponenten. Die Verkabelungen, die Anschlüsse und die Verbindungen mittels Datenpunkten mit dem von der Firma jm systems aus Burgdorf entwickelten Leitsystem waren erneut Sache der ABAG. ■



**FLUCHTWEGSIGNALISATION: IM FALLE
EINES FALLES FINDEN DIE PASSAGIERE
DEN SICHEREN WEG AUS DEM TUNNEL**

Zwei Nothaltestellen und 178 Verbindungen von einem Tunnel zum anderen (Querschlag) garantieren die sichere und schnelle Evakuierung der Passagiere im Falle eines stecken gebliebenen Zuges, eines Brandes oder eines Unfalls. Die ABAG hat Handläufe entwickelt und angebracht, Notleuchten und grün beleuchtete Signalisationskästen, die den Weg weisen, Lüftungsanlagen, Lautsprecher, Kameras, Rettungszeichenleuchten und Notrufsäulen montiert.





■ **HANDLAUF**

Dem Handlauf, der sich dem Bankett der gesamten Tunnellänge entlangzieht, kommt bei der sicheren Evakuierung von Passagieren eine entscheidende Rolle zu. Im Bereich der beiden Nothaltestellen in Sedrun und Faido wird der Handlauf beleuchtet. Und auch das Grün der Leuchten, die die Querschläge markieren, und das Licht der fluoreszierenden Fluchtwegschilder sind auch bei schlechter Sicht von Weitem erkennbar. Selbst bei einem Stromunterbruch sorgen hochredundante Elektroinstallationen wie die No-Break-Anlagen dafür, dass weder Handlaufbeleuchtung noch Schilder, Lüftung, Tunnelsicherheitsbeleuchtung oder Lautsprecher ausfallen.



■ **DIE FLUCHTWEGSTOLLEN SIND SO AUSGERÜSTET, DASS DIE REISENDEN IN JEDEM FALL ZUM NOTPERRON FINDEN.**

Drei Kilometer lang sind die beiden Fluchtwegstollen. Und sie sind mit der Technik ausgerüstet, die es braucht, damit in jedem Fall die Passagiere sicher und schnell aus dem Tunnel finden: Fluchtwegsignalisationen, die auch bei Feuer und Rauch den Weg weisen, Kameras und Lautsprecher, automatisch gesteuerte Tore, die im richtigen Moment öffnen, und eine Lüftung, die garantiert, dass der Stollen immer mit *Frischlufte versorgt wird.



■ **QUERSCHLÄGE DIENEN ALS FLUCHTWEG UND ALS TECHNIKRAUM**

Die 178 Querschläge, die die beiden Tunnelröhren verbinden, dienen der Unterbringung der Bahntechnik, die die Röhren abschnittsweise mit Strom versorgt, und gleichzeitig sind 176 davon als Fluchtweg in die «gesunde» Tunnelröhre ausgerüstet. Der ABAG kam bei der Ausrüstung der Querschläge eine entscheidende Rolle zu: Sie entwickelte den Doppelboden, die Signalisation nach aussen und rüstete die Querschläge mit der notwendigen Elektrotechnik für Betrieb und Notfall aus.

■ **SICHERHEIT IST DAS HÖCHSTE GUT**, auch im Betrieb des längsten Eisenbahntunnels der Welt, des Gotthard-Basistunnels. Darum sorgt ein ausgeklügeltes Fluchtwegsignalisations-Konzept für die Sicherheit der Passagiere im nicht nur längsten sondern auch tiefsten unter der Erde gelegenen Eisenbahntunnel der Welt. Im Tunnel mit seinen je 57 km langen, parallel verlaufenden Tunneln zwischen Erstfeld im Norden und Bodio im Süden sind die beiden Röhren alle 325 m mit 178 Querschlägen verbunden. 176 davon dienen im Notfall der Evakuierung und Rettung der Passagiere.

Zwei Nothaltestellen, die die Strecke fast exakt dritteln, je eine im Süden in Faido und eine im Norden in Sedrun, sind mit einem rudimentären, unterirdischen Bahnhof ausgerüstet.

Ein ausgeklügeltes System von Kameras und Lautsprechern im Bereich der Nothaltestellen, von Notleuchten, Handläufen

und Fluchtwegsignalisationen, je auf der gesamten Tunnellänge installiert, ist der Garant dafür, dass die Passagiere in jedem Fall heil und schnell aus dem Tunnel kommen. Das Notfallszenario sieht vor, dass bis zu 1000 Personen aus der Gefahrenzone evakuiert werden können. Ein Schnellzug ist im Normalfall mit 250 bis 650 Personen besetzt.

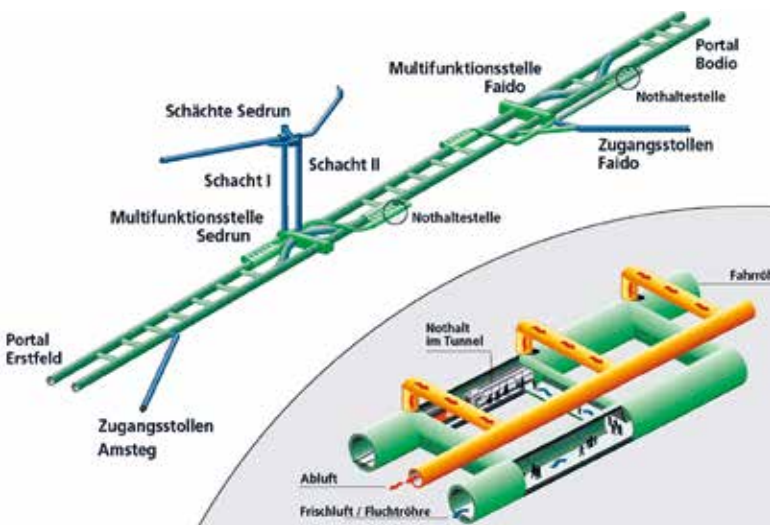
Entlang der gesamten Strecke hat die ABAG insgesamt 114 km Handlauf angebracht, die die zu evakuierenden Passagiere sicher zum nächstgelegenen Querschlag geleiten. Im Bereich der Nothaltestellen ist der Handlauf beleuchtet.

Die Umfang der Querschläge ist mit reflektierenden und nachleuchtenden Signalstreifen und mit Schildern und Leuchten ausgerüstet, die auch bei Rauch im Tunnel erkennbar sind. Die Querschlagtüren sind in RAL 6029 grün gestrichen. Damit es gar nicht so weit kommt, hat die Vermeidung von Zwischen-

fällen Priorität. Jeder Zug wird durch das Sicherheitssystem der Bahn vor dem Gotthard kontrolliert. Defekte Züge würden gar nicht erst in den Tunnel hineinfahren.

Kommt es trotzdem zu einem Zwischenfall in einer der beiden Tunnelröhren, sind drei Szenarien geplant, die von einem Leitsystem erkannt und gesteuert und bereits in mehreren Übungen umgesetzt wurden. Bereits vor der Aufnahme des regulären Zugbetriebes wurden Checklisten erstellt, um allen möglichen Störfällen gerecht zu werden. Sogar die entsprechenden Durchsagen wurden dokumentiert.

Hat ein Zug Probleme wie eine gebrochene Achse, einen Stromabnehmer, der ausfällt, einen Brand in einem Passagierabteil oder fällt der Fahrstrom aus, dann wird prioritär versucht, den Zug aus dem Tunnel zu fahren, und sei dies im Schrittempo. Zehn Dieselnetzersatzanlagen (unterbrechungsfreie Stromver-



sorgung) sorgen dafür, dass selbst bei einem schweizweiten Blackout auf dem Versorgungsnetz die Sicherheitsanlagen jederzeit mit Strom versorgt werden.

In Polleggio beim Südportal steht das Kontrollzentrum der SBB. Von hier wird der Verkehr im Tunnel geregelt. Mittels der für den Gotthard-Basistunnel speziell entwickelten Leittechnik werden die elektrischen und elektromechanischen Anlagen wie Lüftung, Beleuchtung, Türsteuerungen, Funk- und Telefonsystem überwacht. Diesem Leitsystem kommt im zweiten Szenario eine wichtige Rolle zu. Schafft es der Zug nicht aus dem Tunnel, wird er zu einer der beiden Nothaltestellen dirigiert. Dort werden die Passagiere mit einem ausgeklügelten Fluchtwegsignalisations-System, das die ABAG entwickelt hatte, in einen Fluchtwegstollen geführt. Der Stollen führt zu einem Notperron in der nicht betroffenen Tunnelröhre. Hier hält

ein Zug, der via Leitstelle an den Einsatzort beordert wird, oder ein fahrplanmässig verkehrender Zug wird am Notperron angehalten, nimmt die evakuierten Passagiere auf und bringt sie ins Freie. Spätestens nach 90 Minuten sollten die Reisenden aus dem Tunnel evakuiert sein. Eine Flucht zu Fuss wegen der Dimension des Bauwerkes ist nicht vorgesehen und auch nicht sinnvoll.

Beim dritten Hauptszenario gehen die SBB davon aus, dass ein Zug irgendwo im Tunnel stecken bleibt und die nächste Nothaltestelle nicht erreichen kann. Dank der Handläufe, der Notleuchten und der Fluchtwegschilder, die entlang der Seitenbankette angebracht sind, finden die Passagiere sicher den nächstgelegenen, signalisierten Querschlag, von wo sie in die parallel verlaufende «gesunde» Röhre gelangen. ■

