



KABELSCHUTZROHRE
CABLE PROTECTION SYSTEMS

Report N° 28 • 2016

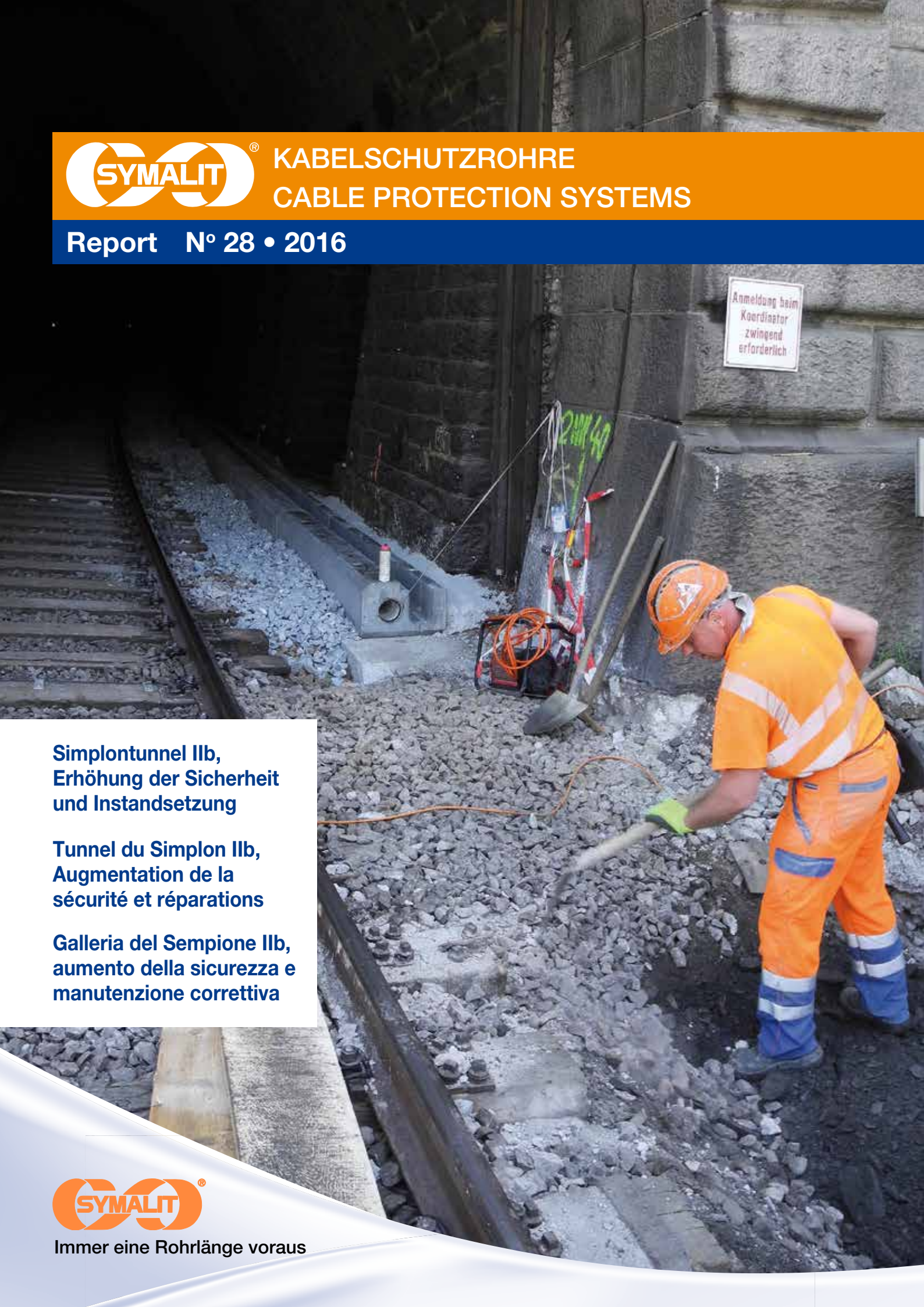
**Simplontunnel IIb,
Erhöhung der Sicherheit
und Instandsetzung**

**Tunnel du Simplon IIb,
Augmentation de la
sécurité et réparations**

**Galleria del Sempione IIb,
aumento della sicurezza e
manutenzione correttiva**



Immer eine Rohrlänge voraus



Objekt/Baustelle	Simplontunnel IIb, Erhöhung der Sicherheit und Instandsetzung
Projektbeteiligte	Kanton Wallis / Staat Italien
Bauherr	Schweiz. Bundesbahn (SBB)
Grundsätzliches	Weil die Simplon- bzw. Lötschbergstrecke den LKW-Verlad mit einer Eckhöhe von 4 m zulässt, ist dies für den internationalen Güterverkehr eine der wichtigsten Transitachsen durch die Schweiz. Die Inbetriebnahme der ersten Röhre war 1906. Der Tunnel besteht aus zwei Einspur-Röhren mit einer Querverbindung in der Tunnelmitte.
Lage des Tunnels	Zwischen Brig (VS) und Iselle (I) mit 19,8 km Länge
Bauleitung	Rothpletz Lienhard + SPI (Schmidhalter & Pfammatter Ingenieure AG), 4600 Olten (Rolf Bernet, Chef-Bauleiter und Bruno Melo, Stv. Chef-Bauleiter)
Rohrblock-Hersteller	Element AG, 1712 Tafers (FR)
Baustellen-Beginn	Februar 2012
Baustellen-Ende	August 2015 (Hauptarbeiten), für die Restarbeiten wie Kabelarbeiten, Elektro- und Selbstrettungsmassnahmen rechnet man mit einer Bauzeit bis ca. Juni 2016, und dann werden beide Röhren wieder in Vollbetrieb sein.



Objet/chantier	Tunnel du Simplon IIb, Augmentation de la sécurité et réparations
Auteurs du projet	Canton du Valais / Etat italien
Maître d'oeuvre	Chemins de fer fédéraux suisses (CFF)
Explications	La ligne du Simplon, resp. celle du Lötschberg permettant le transport des camions avec une hauteur de 4 m, elle devient donc un des plus importants axes de transit traversant la Suisse. La mise en service du premier tube remonte à 1906. Le tunnel consiste en deux tubes à sens uniques avec une liaison transversale au centre du tunnel.
Localisation du tunnel	Entre Brigue (VS) et Iselle (I), longueur 19,8 km
Direction des travaux	Rothpletz Lienhard + SPI (Schmidhalter & Pfammatter Ingenieure AG), 4600 Olten (Rolf Bernet, Chef de chantier et Bruno Melo, Suppl. chef de chantier)
Constructeur des tubes	Element AG, 1712 Tavel (FR)
Début des travaux	Février 2012
Fin des travaux	Août 2015 (gros oeuvre), pour les travaux de finition tels que la pose des câbles, électricité et mesures de sauvetage personnelles, on estime le délai jusqu'en juin 2016, date à partir de laquelle les deux tubes seront à nouveau entièrement fonctionnels.



Immer eine Rohrlänge voraus

**Oggetto/cantiere****Galleria del Sempione IIb, aumento della sicurezza e manutenzione correttiva****Partecipi al progetto**

Cantone Vallese / Stato italiano

Costruttore

Svizzera, ferrovie dello stato (SBB)

In generale

Il percorso del Sempione rispettivamente del Lötschberg autorizzano un'altezza di carico per tir di 4 m ed è per questo motivo una delle più importanti assi di transito per il traffico di merci internazionali attraverso la Svizzera. L'apertura del primo tubo è avvenuta nel 1906. Il tunnel è costituito da due tubi ad una corsia con un collegamento trasversale a metà galleria.

Sito della galleria

Tra Briga (VS) ed Iselle (I) per una lunghezza di 19,8 km

Direzione dei lavori

Rothpletz Lienhard + SPI (Schmidhalter & Pfammatter Ingenieure AG), 4600 Olten (Rolf Bernet, direttore capo e Bruno Melo, Stv. direttore capo)

Costruttore dei**blocchi di tubo**

Element AG, 1712 Tafers (FR)

Avvio del cantiere

Febbraio 2012

Termine dei lavori

Agosto 2015 (lavori principali), per il resto dei lavori, come lavori di cavi, elettricità e per misure di salvataggio si prevede un periodo di lavori fino a ca. giugno 2016, dopodiché entrambe i tubi saranno nuovamente in pieno esercizio.



Spezielle Projekt-Herausforderungen seitens der Bauleitung:



Bild 1: Fertigung mit Muffenanformung.
Photo 1: Exécution avec préparation des manchons.
Foto 1: Allestimento con formazione manicotto.

Zweifelsohne stellten die komplexen Logistik-Anforderungen betreffend Qualität und v.a. Termine an die vielen Beteiligten (Drittfirmen, Fachdienste, Fremdbeteiligte usw.) eine einmalige Herausforderung dar.

Ein spezielles Augenmerk galt dabei aber auch im organisatorischen Bereich der Tunnelbelegung, dem Umlad sowie der Zugsbereitstellung, wo keine Fehler passieren durften.

Tunnel-Sanierungen dieser Grössenordnung und von dieser Bedeutung machen es zudem auch immer notwendig, spontane Entscheidungen und Änderungen situativ vorzunehmen, was eine flexible Handlungsweise aller Beteiligten bedingt.

Infolge der extremen Tunnel-Länge von 19,8 km galt der Sicherheit und den erschwerten Arbeitsverhältnissen im Tunnel (Hitze, Luft, Feuchtigkeit) höchste Priorität, was zeitweise zu Unterbrüchen führte.

Um den eng gehaltenen Ausführungs-Zeitraum nicht zu gefährden, hat man sich beim Tunnel IIb für den Einsatz von einzigartigen, vorgefertigten Kabelrohrblöcken entschieden, dessen Verlauf wie folgt aussah:

1. Fertigung von HDPE-Kabelschutzrohren DIL-Force 132/120 in Speziallängen von 3,15 und 6,15 m Länge bei der Symalit AG in Lenzburg. Bild 1 und 2.
2. Einbau der Kabelschutzrohre in spezielle Schalungs-Elemente bei der Element AG in Tafers mit Anschliessen der Betonierung. Bild 3 und 4.
3. LKW-Transport der vorgefertigten Beton-Elemente ans Zwischenlager im Güterbahnhof vor dem Simplon-Tunnel in Brig. Bild 5 und 6.
4. Verbau der vorgefertigten Kabelrohrblöcke von 6,15 m Länge (im geraden Bereich) und 3,15 m Länge (bei Radien/Tunnelausgang). Bild 7 bis 11.



Bild 2: Exaktes Ablängen auf Speziallänge.
Photo 2: Sectionnement exact aux longueurs spéciales.
Foto 2: taglio preciso a lunghezza speciale.



Immer eine Rohrlänge voraus

Projet impliquant des défis spéciaux pour la direction des travaux:

Les exigences logistiques complexes concernant la qualité et surtout les délais ont sans aucun doute représenté un défi extraordinaire pour les entreprises impliquées (sous-traitants, services professionnels, exécutants tiers etc.). Une attention particulière a été portée au domaine de l'organisation de la présence active dans le tunnel, les transbordements ainsi que la mise à disposition des trains qui ne toléraient aucune erreur.

L'assainissement de tunnels de cette envergure et de cette importance exige une grande flexibilité des participants, soumis à des contraintes intervenant par des décisions spontanées et des modifications dues à la situation.

En raison de l'extrême longueur du tunnel de 19,8 km, priorité était donnée à la sécurité et aux conditions de travail difficile dans le tunnel

(chaleur, air, humidité), ce qui exigeait quelquefois des interruptions.

Afin de respecter le délai d'exécution très court, il fut décidé de mettre en place dans le tunnel IIb, des tubes de câbles enrobés qui présentaient l'exécution suivante:

1. Confection de tubes de protection HDPE DIL-Force 132/120 en longueurs spéciales de 3,15 und 6,15 m par Symalit AG à Lenzburg. Illustrations 1 et 2.
2. Montage des tubes de protection dans des coques spéciales par Element AG à Tavel avec enrobage complémentaire de béton. Illustrations 3 et 4.
3. Transport des éléments en béton préfabriqués par trains routiers jusqu'au stock intermédiaire à la gare des marchandises à l'entrée du tunnel du Simplon à Brigue. Illustrations 5 et 6.
4. Mise en place des tubes de câbles enrobés de 6,15 m de long (dans le tracé rectiligne) et 3,15 m de long (dans les courbes/sorties du tunnel). Illustrations 7 à 11.



Bild 3: Einbringen des KS-Rohres in Schalung.

Photo 3: Introduction du tube de protection dans la chambre de coffrage.

Foto 3: inserimento del tubo nell'involucro.



Bild 4: Betonieren des Rohrblock-Elements.

Photo 4: Élément de tubes préparé pour enrobage de béton.

Foto 4: cementazione del blocco tubii.





*Bild 5: Zwischenlager Brig.
Photo 5: Stockage intermédiaire à Brigue.
Foto 5: deposito provvisorio a Briga.*



*Bild 6: Innenliegende Verbindungsmuffe.
Photo 6: Manchon de raccordement intégré.
Foto 6: manicotto di collegamento interno.*



*Bild 7: Einbau der Kabelrohr-Blöcke.
Photo 7: Pose des tubes enrobés.
Foto 7: impianto dei blocchi tubi.*



Immer eine Rohrlänge voraus

Sfide da risolvere durante lo svolgimento dei lavori:

Le necessità logistiche molto complesse riguardo la qualità e i diversi termini delle ditte coinvolte da rispettare (ditte di terzi, servizi specializzati, ditte esterne coinvolte ecc.) rappresentano senza dubbio, una sfida unica.

Particolare attenzione si è dovuta prestare anche all'ambito organizzativo per l'occupazione della galleria, del territorio circostante così come della messa a disposizione dei treni, durante la quale non dovevano esserci errori. Il risanamento di gallerie di questa dimensione e di tale importanza rendono necessaria la presa di decisioni e modifiche spontanee a dipendenza dalla situazione; ciò comporta un modo di agire molto flessibile da parte di tutti i partecipanti.

Per la sua estrema lunghezza di 19,8 km, la sicurezza e le difficili condizioni di lavoro nella galleria (calore, aria e umidità) hanno avuto precedenza assoluta, cosa che a volte ha comportato delle interruzioni di lavoro.

Per non compromettere il periodo di esecuzione tenuto molto stretto si è stabilito per la galleria IIb l'utilizzo di blocchi di tubi per cavi unici e prefabbricati, con la seguente esecuzione:

1. Allestimento dei tubi proteggi-cavo in HDPE DIL-Force 132/120 a lunghezza speciale di 3,15 m e 6,15 m presso la Symalit AG a Lenzburg, foto 1 e 2.
2. Inserimento dei tubi proteggi-cavo in involucri speciali presso la Element AG di Tifers con seguente cementazione, foto 3 e 4.
3. Trasporto a mezzo TIR dei pezzi in calcestruzzo prefabbricati al deposito provvisorio della stazione per merci davanti alla galleria del Sempione a Briga, foto 5 e 6.
4. Impianto dei blocchi di tubi proteggi-cavo prefabbricati lunghi 6,15 m (nelle zone diritte) e 3,15 m (nei raggi/uscita galleria), foto 7 a 11.



Bild 9: Spezialaufhängung als Einbauhilfe.

Photo 9: Fixations spéciales pour aide au montage.

Foto 9: ganci speciali per l'aiuto impianto.



Bild 8: mm-genaue Verbindung der Rohrblöcke.

Photo 8: Raccordement millimétré des tubes enrobés.

Foto 8: giunta dei blocchi di tubi al millimetro.



Fazit:

Es kann festgehalten werden, dass infolge des gewählten Vorgehens mit dem Einsatz von vorgefertigten Kabelrohrblöcken der Fertigstellungs-Termin eingehalten werden konnte.

Der Einbau im Tunnel wurde äusserst speditiv und fachmännisch ausgeführt. In das einbetonierte Kabelschutzrohr wird ein 16 kV-Kabel eingezogen. In die rechts daneben liegende Aussparung werden Niederspannungskabel offen eingelegt, welche bei Erweiterungen oder Reparaturen schnell und einfach angebracht werden können (Abdeckung mit Beton-Abdeckplatten).

Wir danken auch an dieser Stelle allen Objekt-Beteiligten für die überaus professionelle Zusammenarbeit. In Zukunft werden in dieser Form wohl auch weitere Kabelschutzrohr-Anlagen bei anderen Projekten erfolgreich zur Anwendung kommen.



Bild 10: Rohrblock mit Einzugschnur.

Photo 10: Tube enrobé avec fil de tirage.

Foto 10: blocco tubi con filo di tiraggio.

Résumé:

Il est certain, que grâce à l'exécution exceptionnelle en incluant des éléments préfabriqués de tubes enrobés, le délai très restreint a pu être respecté. La mise en place dans le tunnel a pu être exécutée avec simplicité de manière professionnelle et expéditive. Le tirage du câble 16 kV a s'est fait dans le tube de protection enrobé de béton. Des câbles basse tension seront déposés dans le canal visible sur la droite. Ceux-ci seront facilement accessibles en cas d'extension ou de réparations. Les travaux pourront être exécutés rapidement et avec facilité (fermeture par des couvercles en béton).

Nous remercions tous les participants à ces travaux pour l'exécution et la collaboration correcte, rapide et professionnelle – d'autres travaux de ce genre seront certainement exécutés avec le même succès lors d'autres projets. Une base couronnée de succès a été posée!

Risultato:

È da sottolineare che grazie al modo di esecuzione unico e l'impiego di blocchi di tubi prefabbricati si è piacevolmente potuto rispettare il termine di esecuzione tenuto molto stretto. L'impianto sul posto in galleria è stato eseguito in modo veloce, molto semplice e ad opera d'arte. Per l'inserimento secondario dei cavi nei tubi proteggi-cavo cementati è stato tirato un cavo da 16 kV. Negli incavi sul fianco destro sono stati posti dei cavi a bassa tensione liberi che possono essere adoperati in modo veloce e semplice in caso di ampliamento o riparazioni (coperti con piastre da copertura).

A questo punto ringraziamo tutti i partecipanti al progetto per la collaborazione molto corretta, veloce e professionale – in futuro ci saranno probabilmente ulteriori impianti di tubi proteggi-cavo efficaci per progetti simili – la base di successo è stata messa!



Bild 11: Rohrblock mit Abdeckplatten.

Photo 11: Tubes enrobés avec couvercles.

Foto 11: blocco tubi con piastre di copertura.



Immer eine Rohrlänge voraus



SYMALIT AG
CH -5600 Lenzburg
Phone +41 62 885 83 80
Fax +41 62 885 83 84
www.symalit.com
etb@symalit.ch