

# Erhöhung der Sicherheit in 40-jährigen Tunnels



Kabelzug im Tunnel zwischen Murg und Weesen.

ie Autobahn A3 zwischen Murg und Weesen ist geprägt durch enge Radien, häufige Wechsel von Tunnel und offener Strecke und enge Platzverhältnisse. Zudem fehlt ein Standstreifen, und die elektrischen Betriebsräume sind innerhalb der sechs Tunnels nur von der Fahrbahn aus zugänglich. Aufgrund dieser unübersichtlichen Situation hat der Kanton Glarus entschieden, die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und des Unterhaltungsdienstes durch verschiedene neue Elektroanlagen und Tunnelzentralen zu erhöhen. In einer ersten Phase wurden nun 2003 die Energieversorgung, die Verkehrsregelungsanlage und eine Videoanlage neu erstellt. Diese Anlagen wurden mit einem neuartigen Kabelrohrtrasse in Form einer vier Kilometer langen New-Yersey-Spannbetonmauer verbunden.

Die Autobahn A3 zwischen Murg und Weesen wurde 1964 mit Gegenverkehr eröffnet und ab November 1987, nach der Eröffnung des Kerenzerbergtunnels, nur noch in Richtung Zürich befahren. Die bestehenden Elektroanlagen wurden 1986/87 letztmals erneuert und sind heute am Ende der Betriebsdauer. Damit die Vorgaben des Bundes aus dem Bericht «Tunnel Task Force» und den neuen Richtlinien erfüllt werden konnten, musste ein neues Anlagekonzept mit sechs Elektro-Zentralen, Aussensteuerun-

gen und Signalisierungseinrichtungen geplant werden.

Da das vorhandene Kabeltrasse vollständig belegt und für die heute erforderlichen Anlagen nicht ausgelegt ist, musste ein neuer Trassestandort gesucht werden. Wegen der engen Platzverhältnisse und dem Betonunterbau der Fahrbahn entschied sich der Kanton für eine bergseitige 110 cm hohe und 54 cm breite Betonmauer für die Unterbringung der sechs Rohre DN120 und drei Rohre DN60. In dieser Rohranlage wurde ein 47,5 km

langes, kantonseigenes Lichtwellenleiternetz und 30,5 km Mittel- und Niederspannungskabel verlegt. LBP AG wurde mit der Elektro-Gesamtprojektleitung betraut

## Sicherere Energieversorgung

Bei der bisherigen Anlage wurden die Zentralen über zwei 16-kV-Stichleitungen von der Zentrale Tiefenwinkel und Gäsi des Tunnels Kerenzerberg gespeist. Wegen den neuen Standorten der Zentralen ausserhalb der Tunnels musste die Energieversorgung komplett neu aufgebaut werden. Zur Erhöhung der Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlage wurde eine 16-kV-Ringleitung ab den bisherigen Einspeisungen erstellt. Drei der sechs neuen Zentralen erhielten einen neuen 160-kVA-Hermetiktransformator. Die drei restlichen Zentralen wurden je mit einer 150-mm<sup>2</sup>-Niederspannungsleitung von den Zentralen mit Trafo eingespiesen.

Für die Versorgungssicherheit haben alle Zentralen eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung mit einer Leistung von 60 kVA erhalten

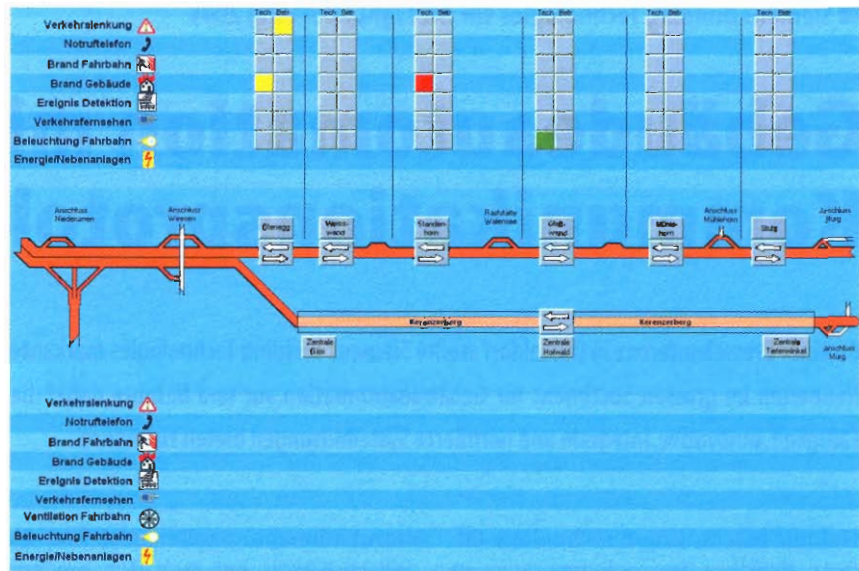
Damit soll garantiert werden, dass mindestens eine Stunde lang alle Steuerungen und Sicherheitsanlagen wie Notbeleuchtung, Fluchtwegsignalisierung, Verkehrssignale und Brandmeldeanlagen weiter betrieben werden können. Die Einspeisung der Aussteuerungen in der Betonkabinen erfolgt wegen des gewährleisteten Kurzschlussstromes mit Leitungen bis zu 50 mm<sup>2</sup>.

## Verkehrsregelung und Videoanlage

Für eine schnelle und gezielte Intervention bei Ereignissen wie Unfall, Pannenfahrzeugen, Staus, Geisterfahrer, Feuer und Unterhaltsarbeiten wurden eine neue Verkehrsregelungsanlage (VRA) und eine Videoanlage auf der ganzen Strecke aufgebaut. Die Verkehrsregelungsanlage umfasst 140 faseroptische Fahrstreifensignale, 26 Ampeln und 14 Prisma-Wechselsignale. Mit dieser Signalisation kann zeitweise eine Fahrspur gesperrt werden. Bei Unterhaltsarbeiten im Tunnel Kerenzberg kann so ein Gegenverkehr sicher signalisiert werden.

Für die Tunnelsicherheit kann im Ereignisfall jeder der sechs Tunnel einzeln gesperrt werden und die entsprechende Vorsignalisation automatisch eingeschaltet werden. Die Bereichsrechner mit der Anbindung ans Leitsystem befinden sich in den Zentralen. Ein Notsystem ist ebenfalls vorhanden. Die Ansteuerungen der Signale sind in den sechs Zentralen oder den 23 Aussenkabinen eingebaut. Die Kommunikation zu diesen Steuerungen erfolgt über das Lichtwellenleiternetz. Für die Platzierungen der Aussteuerungen mussten aufgrund der Platzverhältnisse spezielle Eisenträgerkonstruktionen erstellt werden.

Die Videoanlage umfasst 32 Farbbildkameras mit PAL Standard. Damit werden die Tunnelstrecken mit einem Kameraabstand von ca. 160 m lückenlos überwacht, zusätzlich werden alle Tunnelportale und die Ausstellbuchten überwacht. Die Kameras sind an der Tunneldecke oder an den neuen Signalträgern für die Verkehrssignale



Übersichtliche Darstellung der Walensee-Tunnelinstallationen auf dem Monitor.

montiert. Die Kamerabilder werden bei Feuerlöscherentnahmen, Anruf von Notruftelefonen automatisch in der Einsatzzentrale der Kantonspolizei in Glarus auf einen der sechs Monitore aufgeschaltet. In einer späteren Phase erfolgt auch eine Detektion von Unfällen, Staus und Geisterfahrer. Die Kameras dienen auch der Rekonstruktion eines Unfallherganges. Pro Kamera werden 30–35 Bilder pro Sekunde auf einer SCSI-Festplatte gespeichert. Die im JPEG-Format gespeicherten Bilder werden nach 30 Stunden gelöscht.

## Kommunikation und Leitsystem

Alle Anlagen werden von der Einsatzzentrale der Kantonspolizei in Glarus überwacht und vom Werkhof Biäsche gewartet. Diese Bedienstellen werden über ein übergeordnetes Kommunikationssystem mit den einzelnen Bereichsrechnern der Anlage verbunden. Der Kanton hat dazu ein eigenes Lichtwellenleiternetz mit bis zu 144 Singlemode-Fasern aufgebaut. Aus Sicherheitsgründen lassen sich bei einem Ausfall des Kommunikationssystems alle Anlagen vor Ort bedienen. Die interaktiven Befehle auf Prozessebene wie Tunnelbrand, SOS-Notruf, werden direkt von Bereichsrechner zu Bereichsrechner übermittelt. Die notwendigen Aktionen wie

Tunnelsperrungen werden nicht über das übergeordnete Kommunikationssystem ausgelöst.

Die Bereichsrechner der einzelnen Anlagen wie VRA, Video, kommunizieren über eine XML-basierende Datenschnittstelle und dem Simple Object Access Protocol mit dem Leitsystem. Dieses steuert, überwacht und visualisiert die Betriebszustände aller angeschlossener Anlagen. Durch einen gemeinsamen Bildschirm und genormte Bilder sind diese mit der gleichen Philosophie bedienbar. Nach dem Login in das webbasierte Leitsystem kann der Bediener jedes Anlagensymbol herunterladen. Diese sind aus Kostengründen nur in den Bereichsrechnern abgespeichert. Die Webtechnologie ermöglicht den Datenfluss auf ein Minimum zu beschränken, die Projektierung zu vereinfachen und schafft eine gezielte Alarmierung der Einsatzdienste. Die Störungen und Alarme werden mit einem Anlagenkennzeichnungssystem bezeichnet. Das Leitsystem ist für den Anschluss von weiteren Anlagen vorbereitet, die in der zweiten Phase erstellt werden.

ET 04

Markus Eisenlohr  
LBP AG  
El.-tech. Beratung & Projektierung  
8002 Zürich  
markus.eisenlohr@lbp-ag.ch