

REFERENZEN

Sanierung von Steuerung und Überwachung des Autobahntunnels «Brünnen» bei Bern ...



... ausgeführt durch die
Firma Müller Systemtechnik GmbH
mit dem Steuerungssystem
SAIA®PCD4

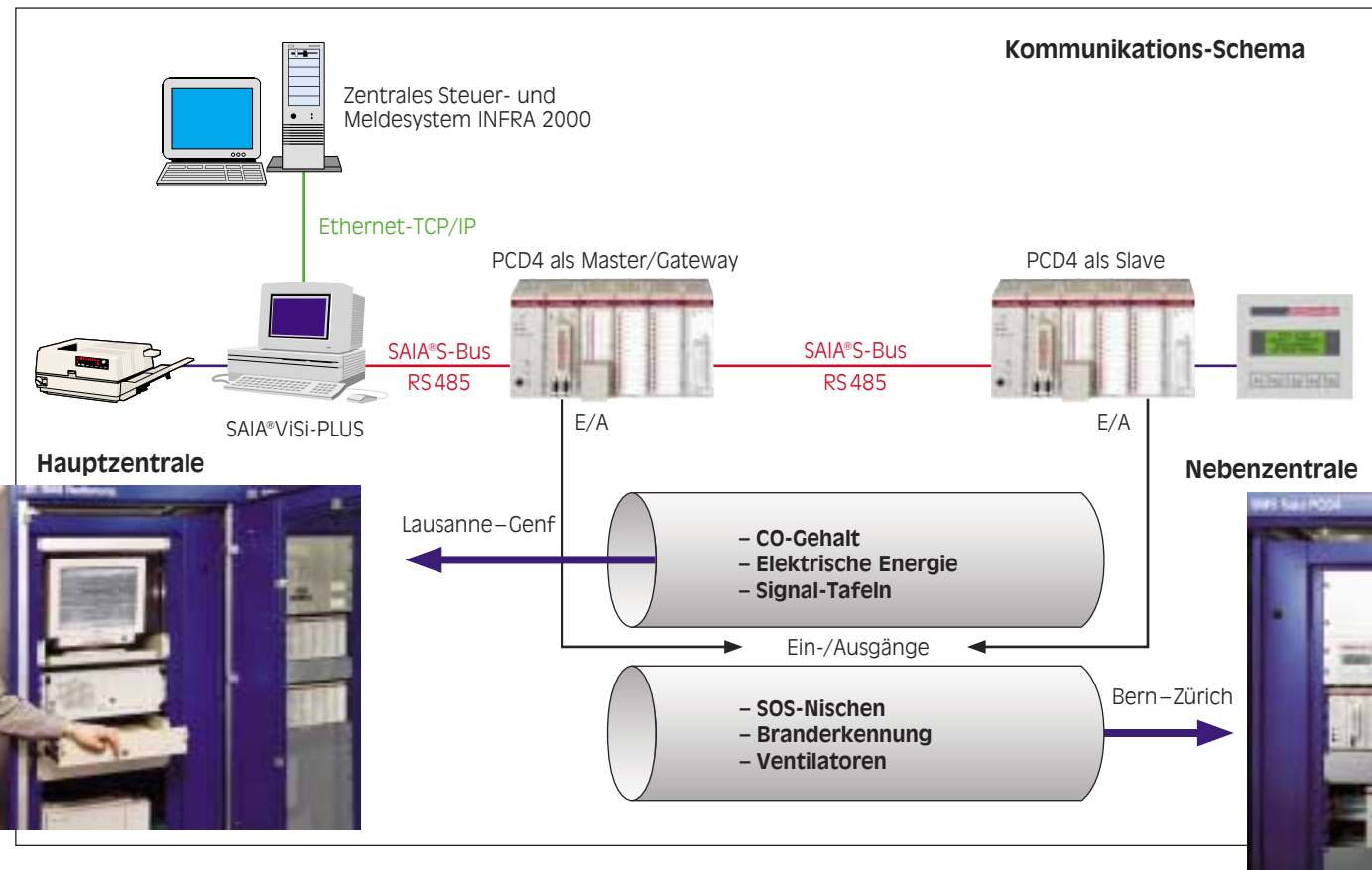
DIE AUFGABEN UND ZIELE

Wenn man aus der Westschweiz über die Autobahn A1 nach Bern fährt, so passiert man eingangs der Stadt den sogenannten Brünnen-Tunnel. Die zwei Röhren von 565 m Länge mit je zwei Fahrspuren und einem Abstellstreifen wurden im Tagbau erstellt und sind 1981 für den Verkehr freigegeben worden.

Statt mehrerer zeitlich gestaffelter Reparaturen und Anpassungen, verbunden mit entsprechenden Verkehrsbehinderungen, entschloss sich 1997 das Tiefbauamt des Kantons Bern, den Tunnel umfassend zu sanieren. Dabei galt es nicht nur verschiedene Korrosionsschäden auszubessern, sondern auch die benötigte Energie zu minimieren. Um die Sicherheit im Tunnel zu erhöhen, war die Integration in das kantonale Steuer- und Meldesystem INFRA 2000 gefordert, was den Ersatz der vorhandenen Steuerungen notwendig machte. Ende 1999 sollte die ganze Sanierungsphase abgeschlossen sein.

Der Verkehrsteilnehmer, der in wenigen Sekunden diesen vergleichsweise kurzen Tunnel durchfährt, ist sich kaum bewusst, wieviele technische Systeme in einem solchen Bauwerk stecken. Allein zum Überwachungs- und Störmeldesystem (SMS) gehören folgende Funktionen:

- Überwachung der SOS-Nischen (Telefonkontakt und Feuerlöscher)
- Erfassen und Überwachen der Daten zu folgenden Werten im Tunnel:

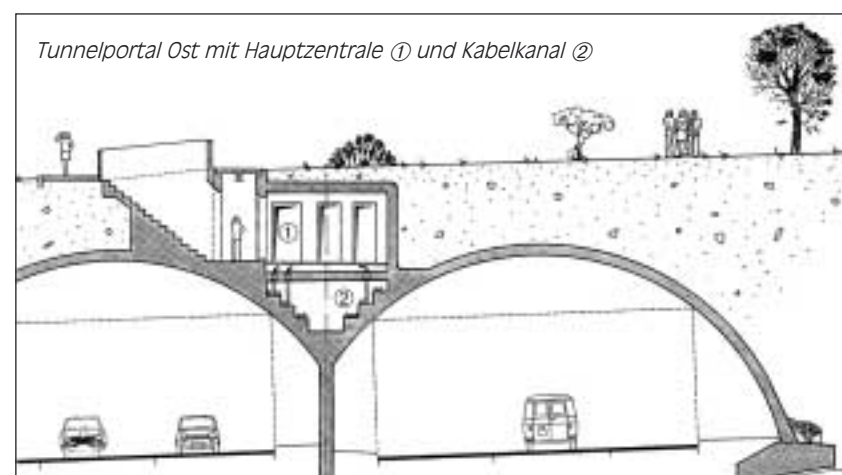


- Gehalt an Kohlenmonoxyd
- Sichttrübung
- Branderkennung im Tunnel
- Verbrauch an elektrischer Energie
- Betriebsstunden der Ventilatoren

- Auf Grund dieser Daten sind die 8 kräftigen Ventilatoren zu je 24 kW zu steuern, die maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit anzuzeigen oder allenfalls den Verkehr über die entsprechenden Signale sofort zu stoppen.
- Alle Parameter sollen permanent protokolliert und periodisch an das Steuer- und Meldesystem INFRA 2000 zu Händen von Unterhaltsdienst und Polizei weitergegeben werden.

DIE UMSETZUNG

Öffentliche Arbeiten müssen auch in der Schweiz allgemein ausgeschrieben und dem wirtschaftlich günstigsten Bewerber zugeteilt werden. Auf Grund der vorteilhaftesten Offerte wurde die Firma Müller Systemtechnik für die Ausführung der Steuerungstechnik gewählt. Diese löste die gestellten Aufgaben auf erstaunlich einfache Weise mit lediglich je einer SAIA® PCD4 an jedem Tunnelportal und dem Visualisierungssystem SAIA® VISI-PLUS in der Hauptzentrale.



Alle Signale aus dem Tunnel werden direkt auf die analogen oder digitalen Eingänge der beiden PCD4 geführt. Für die Kommunikation zwischen den 565 m auseinander liegenden PCD4 in der Haupt- und der Nebenzentrale genügt eine normale Zweidrahtleitung RS485 mit dem SAIA®S-Bus Protokoll. Dabei ist die PCD4 in der Hauptzentrale Master-Gateway und holt sich periodisch die Daten aus der Nebenzentrale.

Das Visualisierungssystem SAIA®VISI-PLUS in der Hauptzentrale ist ebenfalls über eine S-Bus-Verbindung mit der Master-PCD4 verbunden, und kommuniziert seinerseits via Ethernet-Leitung zur Autobahn-Leitzentrale (INFRA2000) in Bern.

Damit sind die Aufgaben klar getrennt, indem die PCD4 das intelligente Interface zum Prozess bildet und das Visualisierungssystem die Verbindung zum Unterhaltungspersonal und zur übergeordneten Ebene sicherstellt.

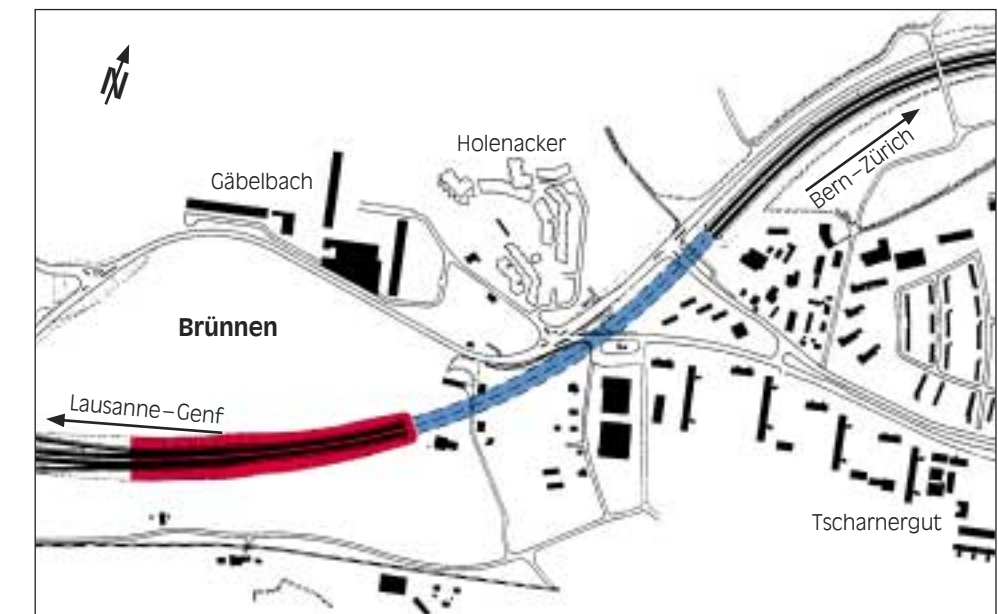
Die Programmierung der Steuerungen erfolgte mit dem Programmierpaket SAIA®PG3 in AWL unter Zuhilfenahme des Code-Generators, der vom SAIA®VISI-PLUS zur Verfügung gestellt wird. Dieses

Vorgehen reduzierte den Programmieraufwand erheblich, indem ein Teil des SPS-Programms automatisch erstellt werden konnte. Ferner konnten die kompletten Kommunikationlisten, die Ressourcenverwaltung und die Dokumentation mittels VISI-PLUS realisiert werden.

Bis Ende des Jahres 2000 durchführten den Tunnel täglich bis zu 20000 Fahrzeuge. Durch die Eröffnung des letzten Verbindungsstückes der Autobahn A1 bei Yverdon (siehe Referenz «Tunnel Pomy») rechnet man ab Mitte 2001 mit einer Zunahme des Verkehrs auf ca. 35000 Fahrzeuge pro Tag.

Am westlichen Ausgang des Brünnen-Tunnels ist zudem ab dem Jahr 2003 eine Grossüberbauung geplant. Neben einem grossen Freizeit- und Einkaufszentrum ist neuer Wohnraum für 2600 Personen geplant. Auf diesen Zeitpunkt hin muss die Autobahn weiter überdeckt werden, was einer Verlängerung des Tunnels um 500 m gleichkommt. Dieser Umstand ist bei der Planung der Sanierung bereits berücksichtigt worden, so dass seitens der Steuerung die Anlage ohne grosse Anpassungen erweitert werden kann.

- Heutiger Tunnel 565m
- Spätere Überdeckung ca. 500m



DIE WICHTIGSTEN VORTEILE

- Die Hardware-Struktur mit direktem Zugriff zu allen Signalen ohne Zwischenglieder ist einfach und übersichtlich. Dies erhöht nicht nur die Zuverlässigkeit der Anlage, sondern ergibt auch eine preisgünstige Lösung mit SAIA®PCD4.
- Der SAIA®S-Bus hat auch in dieser Installation seine Zuverlässigkeit unter Beweis gestellt. Obschon die Kommunikation zwischen den beiden Stationen bis 38.4 kBit/s problemlos funktionierte, wurde die Übertragungsrate auf 9600 Bit/s begrenzt, womit bei immer noch genügender Reaktionszeit weitere Sicherheit gewonnen wurde.
- Durch den Einsatz des Code-Generators aus dem SAIA®VISI-PLUS konnte der Zeitaufwand für die Programmierung um ca. 50% reduziert werden.
- Problemlose Erweiterung der Steuerung durch Anbindung weiterer PCD-Stationen bei der Verlängerung des Tunnels im Jahr 2003.



