

# Die Sicherheit der Lausanner Stadtbahn erhöhen

Die Métro 1 ist eine leichte, eingleisige Stadtbahn mit Perrons auf Bodenniveau der Wagen. Sie bildet das Rückgrat des öffentlichen Nahverkehrs im Südwesten von Lausanne. Diese Bahn verbindet das Stadtzentrum mit dem Vorort Renens und bindet dabei den Hochschulcampus mit ein. Nun wurde die Betriebsleitung der Métro an einem Ort zentralisiert.



Die Überwachung der Fernsteuerung der U-Bahnlinie garantiert das reibungslose Funktionieren des gesamten Systems.

Die Lausanner Stadtbahn verkehrt seit dem 2. Juni 1991. Bis zum Jahr 2000 trug sie den Namen TSOL (Tramway du Sud-Ouest Lausannois), seither heisst sie Métro1, kurz M1.

## Ein paar Zahlen zur M1

Die Gesamtkosten (Infrastruktur, Ausrüstung, Depot, Fuhrpark) beliefen sich auf 192 Mio. Franken. Dabei übernahm der Kanton Waadt 47 % der Investition, der Bund 30 %, die Gemeinden 11 %, die Gesellschaft TSOL 7 % und die TL (Transports Lausannois) 5 %. Die Bahn verkehrt auf über 95 % der Strecke auf eigenen Trassen. Sie bedient eine Bevölkerung von 33'000 Personen – die 13'000 Studierenden der Hochschulen nicht eingerechnet – sowie 32'000

Arbeitsplätze. Die Strecke verfügt auf einer Länge von 7,8 km über 15 Bahnhöfe. Vier Schnittstellen-Bahnhöfe verbinden die M1 mit dem sonstigen öffentlichen Verkehrsnetz: Flon, Bourdonnette, EPFL (Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne) und der Bahnhof von Renens, der den einzigen direkten Übergang zwischen der M1 und dem Streckennetz der SBB darstellt. Mit 17 Triebwagen und etwa 300 Zügen pro Tag transportiert die M1 jährlich 10 Millionen Fahrgäste, in Stosszeiten verkehrt in jeder Richtung alle 5 Minuten ein Zug.

## Ein heikler Umzug

Angesichts der Entwicklung des öffentlichen Personennahverkehrs und der Konstruktion

der U-Bahnlinie M2 hat die TL sich zur Zentralisierung der Betriebsleitung an einem Ort, und zwar am Sitz des Unternehmens in Perrelet, entschlossen. Die Steueranlagen der M1, die sich bislang am Depot des TSOL in Ecublens befanden, mussten deshalb verlegt werden. Mit dieser Aufgabe betraute man die Firma Mauerhofer & Zuber Entreprises Electriques SA (MZ), die auf Engineering und Sicherheit im Eisenbahnbereich spezialisiert ist, und die das bestehende System konzipiert hatte. Das Projekt der Firma MZ zur Fernsteuerung der M1 wurde im Jahr 2004 initiiert und von 2006 bis 2008 umgesetzt. Das neue System wurde zuerst in Ecublens installiert und getestet, bevor man es nach Perrelet übertrug. Die Installation besteht aus zwei Kommandozentralen, die jeweils die Gesamtheit der Strecke abdecken. Eine Person reicht aus, um die Anlage zu überwachen und bei besonderen Vorfällen oder Pannen einzugreifen sowie um jeden Morgen vor Abfahrt der ersten Züge eine Reihe von Tests zur Kontrolle des Netzwerks und insbesondere aller Weichen durchzuführen.

## Die Fernsteuerung MZ

Die Fernsteuerung MZ von Mauerhofer & Zuber antwortet auf die Bedürfnisse der Bahn nach einem System zur Fernsteuerung und Visualisierung, das kostengünstig ist und dabei auf leistungsfähigen und offenen Technologien basiert. Der manuelle Betrieb der Sicherheitsanlagen wurde zuvor durch Steuerkästen oder -pulte gewährleistet. Die Fernsteuerung MZ hat diese Elemente nun ersetzt, ohne jedoch die durch die Schaltzentralen garantierte Sicherheit zu beeinträchtigen. Die neue Steuerung basiert unabhängig von Art und Grösse des umzusetzenden Projekts auf einem einzigen Softwareprodukt, nämlich der Wonderware System Platform, und beinhaltet folgende Elemente:

- Programmierbare Steuerungen vom Typ Siemens S7 für die Schnittstelle mit der Schaltzentrale
- Ein Kommunikationsnetzwerk auf Basis von Ethernet/TCP-IP. Die installierten Anlagen industriellen Typs sind redundant, wodurch die Verfügbarkeit des Netzwerks erhöht wird.

- Gesicherte Server, auf denen die Anwendungen zur Fernsteuerung installiert sind sowie ein Server zur Aufzeichnung von Events und Alarmen.
- Eine Regulierungszentrale mit hoher Verfügbarkeit, bestehend aus zwei PCs und vier Displays

Ein entscheidender Vorteil des von MZ entwickelten Systems: Es ermöglicht die nachträgliche Anpassung der Computerinfrastruktur durch Austausch der Hardware, während die Software beibehalten werden kann.

### Server und Software

Aus Sicherheitsgründen sind die Server an zwei unterschiedlichen Orten innerhalb des Depots in Perrelet installiert. Auf den Servern läuft folgende Software:

#### *Wonderware Application Server 3.0*

Das ist eine umfassende Architektur für Automationsanwendungen und industrielle Informationssysteme. Dieser Server leitet bezüglich des Betriebs und der effizienten Weiterentwicklung bestehender Anlagen eine neue Ära ein. Zudem liefert er eine optimale Methode zur Konzeption und Implementierung neuer Anwendungen.

#### *AlarmDBlogger*

Diese Software dient zur Abfrage von Alarmen und Events innerhalb des Systems und zu ihrer Speicherung auf dem Datenbank-Server.



Die Métro ist eine leichte, eingleisige Stadtbahn im Südwesten von Lausanne.

#### *Wonderware Historian*

Hier handelt es sich um eine Softwarelösung zur Speicherung aller Events und Alarme des Systems in Echtzeit. Sie basiert auf dem MS SQL Server 2005. Über Microsoft Reporting Services ermöglicht MS SQL die Erstellung personalisierter Berichte.

#### *Wonderware Industrial Application Server Galaxy Repository*

Diese Software dient als Quellprogramm der Fernsteuerung. Sie ist auf einer SQL-Datenbank gespeichert und durch ein Passwort geschützt. Die Betriebsleitzentralen sind auf dem zentralen Steuerungssystem installiert. Sie verfügen über das Betriebssystem Windows XP Pro, die Visualisierungssoftware InTouch 10.0 von Wonderware, die Software-Plattform Wonderware Industrial Application Server sowie Acrobat Reader.

### Die Funktionsweise

Die Visualisierung ermöglicht es, über das Kommunikationsnetzwerk und die programmierbaren Steuerungen Befehle an die Sicherheitsinstallation weiterzuleiten. Letztere akzeptiert den Befehl oder lehnt ihn ab. Die Visualisierung ermöglicht es, den Status der Sicherheitsinstallation in Echtzeit zu verfolgen.


Die Server haben folgende Aufgaben:

- Der Primärserver beherbergt die Fernsteuerungsanwendung.
- Der Sekundärserver beinhaltet dieselbe Anwendung. Sollte der Primärserver einmal ausfallen, übernimmt er automatisch die Kontrolle über das System, ohne dass die Verfügbarkeit unterbrochen würde.
- Der Terziärserver enthält die SQL-Datenbank, auf der alle Alarme und Events des Systems gespeichert werden.

Bei der Realisierung der von Mauerhofer & Zuber entwickelten Anwendungen kommt der Bibliothek funktioneller und grafischer Objekte der Wonderware System Platform eine entscheidende Bedeutung zu. Denn nach der Erstellung der Referenzbibliothek (Weichen, Signale, Sicherheit usw.) erfolgt das Konzipieren einer neuen Anwendung durch das logische Zusammenstellen, Anpassen und die Inbetriebnahme der Objekte. Durch die Objektorientierung der Wonderware-Software waren die Bahnhöfe der M1 in wenigen Tagen einsatzfähig, während derselbe Vorgang mit anderen, zuvor von MZ genutzten Produkten mehrere Wochen in Anspruch genommen hatte.

### Die Überwachung der Fernsteuerung und des Systems

Die Überwachung der Fernsteuerung garantiert das reibungslose Funktionieren des gesamten Systems. Sie kontrolliert die perfekte Funktionstüchtigkeit der Server und

PCs, des Kommunikationsnetzwerks, der programmierbaren Steuerungen (CPU, der Kommunikationskarte, I/O-Karten) sowie der Stromversorgung. Im Fall von Pannen und Störfällen wird das Fernsteuerungssystem unwirksam und die Schaltzentrale berücksichtigt keine von der Fernsteuerung kommenden Befehle mehr. Darüber hinaus wird der jeweilige Status annulliert, und die Übersicht zeigt einen Systemfehler an. Die Alarme und Events des Systems werden in einer Echtzeit-Datenbank SQL Server 2005 gespeichert, wobei den Elementen verschiedene Schweregrade zugeordnet werden. Alarme und Events werden automatisch gemeldet und können nicht aus der Datenbank gelöscht werden. Von der Leitzentrale aus können laufende Alarme bearbeitet, die Verläufe von Alarmen und Events eingesehen und Berichte ausgedruckt werden. Das System umfasst ausserdem Funktionen zur Verwaltung von Nutzungsrechten. Die Verwaltung der Zugriffsrechte erfolgt dabei namensbezogen, Aktionen auf dem System werden mit dem Maschinennamen protokolliert. 

### Zwei Unternehmen – eine erfolgreiche Zusammenarbeit

#### **Wonderware**

Mit Sitz in der Nähe von Los Angeles, setzt das Unternehmen Wonderware seine volle Energie für die Entwicklung von Software für Automation und industrielle Informatik ein. Weltweit sind inzwischen über 500'000 Wonderware-Lizenzen in mehr als 100'000 Industrieanlagen im Einsatz. Wonderware Switzerland SA in Morges (VD) ist seit 1999 exklusiver Distributor der Wonderware-Softwarelösungen in der Schweiz.

Info: Wonderware Switzerland SA, 1110 Morges  
Tel. 021 802 80 80, [www.wonderware.ch](http://www.wonderware.ch)

#### **Mauerhofer & Zuber Entreprises Electriques SA**

Das Unternehmen Mauerhofer & Zuber Entreprises Electriques SA (MZ) mit Sitz in Renens (VD) und einer Filiale in Martigny (VS) wurde im Jahr 2000 komplett von der Gruppe Atel Installations Techniques SA übernommen. Die Hauptbetätigungsfelder des Unternehmens sind unter anderem die Regelung des Strassenverkehrs, Installationen zur Sicherheit im Schienenverkehr, Kontaktleitungen für Eisenbahnen, oberirdische Stromleitungen und Kabel (BT, MT, HT) sowie Telekommunikation und Glasfaserkabel.

Info: Mauerhofer & Zuber Entreprises Electriques SA, 1020 Renens  
Tel. 021 631 17 17, [www.mz-sa.ch](http://www.mz-sa.ch)