



### OPC UA im System DBMAS der DB Netz AG Standardisierung der Kommunikationsstrukturen in den Meldesystemen der Deutschen Bahn

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

#### Hintergrund

Das System DBMAS (DB-Meldeanlagen-system) wurde 2009 von der DB AG als neue, standardisierte Lösung für die Fernsteuerung und -überwachung von Gefahrenmeldeanlagen und weiterer betrieblich relevanter Infrastruktureinrichtungen ausgeschrieben. Zu den anzuschaltenden Anlagen zählen u.a. Heißläuferortungsanlagen im Gleisbereich, Windmeldeanlagen auf Brücken und Dämmen oder auch Sicherheitseinrichtungen von Eisenbahntunneln. Ein Fokus bei der Konzipierung des DBMAS liegt auf der Standardisierung der Kommunikationsschnittstellen. So wurde das Fernwirkprotokoll IEC 60870-101/104 als obligatorische Schnittstelle von der DBMAS Zentrale zu den angebundenen Anlagen, der sogenannten Feldebene, definiert. Für alle weiteren Systemschnittstellen wurde die Offenlegung des Protokolls gefordert.



Die Firma SST (Signal & System Technik), jetzt umfirmiert in voestalpine SIGNALING Siershahn GmbH, bekam den Zuschlag für die Realisierung des DBMAS.

#### Aufgabenstellung

DBMAS sollte auf Basis des bereits existierenden Produktes CMS (Central Monitoring Solution) der Firma SST realisiert werden. Das CMS ist ein plattformunabhängiges System, das durch seine Modularität sehr flexibel skalierbar ist und Informationen aus verschiedenen Systemen der Fahrweg- und Fahrzeugdiagnose zusammenführt. Insbesondere sollte die bestehende, auf proprietären Protokollen basierende Client-Server-Kommunikation auf eine standardisierte Kommunikationsstruktur mit unter anderem folgenden Anforderungen migriert werden:

Die Kommunikation musste IP-basiert sein, das Protokoll musste auch bei niedrigen Bandbreiten (zum Teil weniger als 64 kbit/s) effektiv funktionieren. Eine verschlüsselte Übertragung sollte prinzipiell möglich sein. Außerdem sollten die komplexen Informationsstrukturen des Systems modelliert bzw. übertragen werden können. Da die übertragene Information zumindest teilweise sicherheitskritisch ist, und sehr zeitnahes Handeln der Bediener erfordert, musste eine Quasi-Echtzeitkommunikation möglich sein. Zudem sollte das Protokoll möglichst standardisiert im Sinne einer Norm sein. Um das Protokoll in bestehende Softwarelösungen zu integrieren, sollten die Schnittstellen in C++ implementiert werden können.

#### Lösung

SST hatte bereits bei der Standardisierung der Kommunikation mit Zugdiagnosesystemen erste, gute Erfahrungen mit dem seinerzeit noch sehr neuen Standard OPC-UA gesammelt. Somit war OPC-UA der bevorzugte Kandidat für die Client-Server Kommunikation im DBMAS.



Nach der Evaluierung weiterer Optionen und einem proof-of-concept mittels einer Testimplementierung wurde dann gemeinsam von SST und der DB Netz AG entschieden, die Client-Server Kommunikation im DBMAS mittels OPC-UA zu realisieren, da OPC-UA alle Anforderungen erfüllte. Es wurde ein OPC-UA Informationsmodell erstellt, in dem die komplexen Datenstrukturen verschiedenster Diagnoseinformationen abgebildet werden konnten. Die Daten werden hocheffektiv mittels UA-TCP Binary Protokoll übertragen, wobei auch in Netzen mit geringer Bandbreite durch den UA-Subscription-Mechanismus exzellente Reaktionszeiten erreicht werden.

## OPC UA Hintergrund

Die OPC-UA-Spezifikation definiert eine serviceorientierte Architektur (SOA), die plattformunabhängig ist und die funktional die „klassischen“ OPC-Funktionen wie Datenzugriff (Data Access), Meldungen und Signale (Alarms & Events), sowie historische Daten (Historical Data Access) vereinigt. Die OPC-UA-Kommunikations-

Stacks sind in ANSI C/C++, Java und .NET implementiert und bilden die Basisprotokolle zur TCP/IP-basierten Netzwerkkommunikation ab. Zusätzlich sind Nachrichtensignierung und -verschlüsselung sowie Authentifizierung und Autorisierung über X.509-Zertifikate bereits im Standard enthalten. Die wesentlichste Eigen-

schaft von OPC-UA ist die intensive Unterstützung der Modellierung von Informationen. Informationseinheiten (Nodes) und deren Beziehungen untereinander (References) folgen einem objektorientierten Designparadigma. Somit kann jede Art von Daten selbst, aber auch ihre Metainformation semantisch beschrieben

und generisch abgebildet werden.

### OPC Unified Architecture:

plattformunabhängig, skalierbar, zuverlässig, sicher, flexibel objektorientiert modellierbar, IEC 62541 standardisiert.

## Eingesetzte Produkte von Unified Automation

Von voestalpine SIGNALING Siershahn verwendete Produkte:

- C++-basiertes OPC UA SDK
- UaModeler
- UaExpert

Zur einfachen Übermittlung von Statusinformationen innerhalb des DBMAS wurde OPC-UA lediglich im Umfang von „Data Access“ benutzt. Hierbei werden Statusinformationen vom Client abonniert und lediglich bei Änderung gemeldet. Dies reduziert die Last bei geringen Bandbreiten. Zur Erzeugung von benutzerspezifischen Meldungen wurde das OPC-UA

Condition Framework intensiv genutzt. Hierzu wurde mit dem „UaModeler“ ein Informationsmodell entworfen und neue, eigene Alarmtypen inklusive der entsprechenden Conditions und Subconditions generiert. Das „C++-basierte OPC UA Client Server SDK Bundle“ stellt das Toolkit bereit, in dem alle UA-spezifischen Implementierungen enthalten sind, und in das die mit

dem UaModeler erzeugten Informationen leicht eingebunden werden können. Somit können OPC-UA Server und Clients mit äußerst geringem Zeitaufwand entwickelt werden. Als Testtool wurde der kostenfreie UaExpert, ein generischer Referenzclient, verwendet, der mit seinem Plugginkonzept u.a. Daten- und Alarmsichten auf beliebigen Informationsmodellen erlaubt.

## Über DB AG und voestalpine SIGNALING Siershahn GmbH

Die Deutsche Bahn AG ist ein Verkehrsunternehmen mit Sitz in Berlin und hat über 1000 Tochterunternehmen. Die bekanntesten Tochterunternehmen im Schienenverkehr sind DB Regio (Personenahverkehr), DB Fernverkehr (Personenfernverkehr) und DB Schenker Rail (Schienengüterverkehr). Die DB Netz AG, mit Sitz in Frankfurt, ist das Eisenbahninfrastrukturunternehmen der Deutschen Bahn

und betreibt mit ca. 33.000 km Länge das größte Schienennetz Europas. Voestalpine SIGNALING Siershahn GmbH (vormals SST GmbH) ist als Systemlieferant und Dienstleister kompetenter Partner der Bahnen und spezialisiert auf Betriebssicherheit und Wartung. Die Kernkompetenz liegt in der Entwicklung von Systemen zur Fahrweg- und Fahrzeugdiagnose für den Schienenverkehr sowie Leitstellen und den damit verbundenen Telekommunikationsnetzwerken.

**voestalpine**  
ONE STEP AHEAD.

## Über Unified Automation

Als führender Anbieter von OPC-UA-Software vertreibt Unified Automation UA-fähige Produkte, Cross-Plattform-Toolkits und Entwicklerframeworks in unterschiedlichen Programmiersprachen (ANSI C, C++, Java und C# .NET) sowie für verschiedene Plattformen (Windows, Linux, VxWorks, QNX, RTOS, und viele Embedded-Betriebssysteme). Der Zielmarkt der OPC-UA-

Produkte reicht von Herstellern eingebetteter Geräte bis hin zu Entwicklern von Unternehmensanwendungen. Unified Automation sieht sich als Technologieanbieter im Bereich OPC-basierter Kommunikation. Die Software Development Kits (SDKs) werden weltweit als Basis für OPC-UA-Produkte von nahezu allen großen und vielen kleinen Automatisierungsherstellern eingesetzt.

**Unified Automation GmbH**

O'Brien Str. 2 • 91126 Schwabach • Germany

Tel: +49 911 495 25000 • Fax: +49 911 495 25009

info@unifiedautomation.com • www.unifiedautomation.com