

# Geräteneutrale Projektierung von Energieautomatisierungssystemen nach IEC 61850

## Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Georg Harnischmacher

## Kooperationspartner

H&S Hard- & Software Technologie GmbH&Co. KG, Dortmund

## Zeitraum

seit 2007

## Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Georg Harnischmacher  
Fachbereich  
Informations- und Elektrotechnik  
Fachhochschule Dortmund  
Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: 0231 9112-139  
E-Mail: harnischmacher@fh-dortmund.de

## Grundlagen

Mit der internationalen Norm IEC 61850 „Communication networks and systems for power utility automation“ [1] wird in der Energiebranche derzeit ein umfassender Standard für die Energieautomation etabliert. Das Ziel dieser Norm ist die Interoperabilität verteilter Leitsystemkomponenten, die den Betreiber in die Lage versetzt, Geräte verschiedener Hersteller in einem System auf Basis eines einheitlichen Informationsmodells zu kombinieren. Um das Kommunikationsverhalten der einzelnen Komponenten einheitlich festzulegen, stellt die Norm ein abstraktes Informationsmodell im Sinne einer Obermenge zur Verfügung. Dadurch ist eine hierarchische Struktur in Form von möglichen Teilfunktionen, sogenannten logischen Knoten (LN – Logical Nodes), mit zugehörigen Datenobjekten (DO – Data Objects), die schließlich die eigentlichen Datenattribute (DA – Data Attributes) umfassen, festgeschrieben [2]. Mit diesem Modell werden zukünftig alle, bislang mehr oder weniger strukturiert adressierten Meldungen, Zählwerte, Messwerte, Befehle, Sollwerte etc., welche zur informationstechnischen Modellbildung von Prozessen der Energieversorgung notwendig sind, dargestellt. Die IEC 61850 umfasst neben dem ursprünglichen Kernprozess der Stations- und Netzautomatisierung auch bereits Modelle für dezentrale Einspeiser (Wasserkraft, BHKW, Windkraft, etc.) und soll für weitere Energieprozesse ergänzt werden. Sie ist in den internationalen Normungsstrategien als Kernstandard für die zukünftigen Smart Grids gesetzt. Das abstrakte Informationsmodell bildet jeweils in Verbindung mit entsprechenden Kommunikationsdiensten die kompatible Basis, auf der unterschiedliche Abbildungen der konkreten Kommunikationsstruktur möglich sind. Zur einheitlichen

Beschreibung und Konfiguration des Informationsmodells befassen sich wichtige Teile von IEC 61850 mit dem Engineering von Systemen zur Energieautomation und erweitern die Norm vom Kommunikationsstandard zum umfassenden Systemstandard. Wesentlich ist dabei die notwendige Projektanpassung der Leitsystemkomponenten und eine genormte Anlagen- und Gerätebeschreibung für diesen Engineeringprozess.

## Projektbeschreibung

Das im Rahmen dieses Projekts entwickelte „Substation Configuration Tool – SCT“ ist als geräteneutrales Werkzeug für das Engineering von Leitsystemen konzipiert und gestattet die Generierung einer Systembeschreibung mit der genormten Beschreibungssprache SCL (Substation Configuration description Language) gemäß IEC 61850. Mit Hilfe von visuellen Designern werden die Komponenten der Anlage und des Leitsystems bearbeitet und der Engineeringprozess gemäß Teil 6 der IEC 61850 zur Konfiguration des Gesamtsystems unterstützt. Alle Ansichten im SCT basieren ausschließlich und unmittelbar auf SCL-Daten. Kenntnisse der SCL-Syntax sind für den Anwender aber nicht notwendig.

Die Bilder 1 bis 3 zeigen beispielhaft die mit SCT durchführbaren Engineeringphasen

- Systemspezifikation zur Festlegung der primärtechnischen Anlagenstruktur,
- Informationsmodellierung und Gerätekonfiguration

sowie

- Konfiguration des Gesamtsystems einschließlich der Kommunikationsstruktur.

Wichtigstes und völlig neuartiges Merkmal dieses Werkzeugs ist die Unabhängigkeit von Geräteherstellern, die bislang stets firmenspezifische Tools anbieten, mit denen sich die Anwender bei wechselnden Lieferanten immer wieder neu beschäftigen müssen. Die generierten Datenmodelle, deren Erstellungskosten bei komplexen Systemen inzwischen die Kosten der Geräte übersteigt, sind proprietär und damit nicht wiederverwendbar. Durch den Einsatz des SCT werden die Engineeringdaten herstellerunabhängig und die Investitionen können gesichert werden.

## Projektlauf

Im Rahmen laufender Forschungsaktivitäten im Fachgebiet Elektrische Energieerzeugung und verteilung der FH Dortmund wurde als Vorarbeit



Bild 1: Anlagenprojektierung am Beispiel des Abzweigfeldes einer 110-kV-Schaltanlage



Bild 2: Informationsmodellierung des Abzweigfeldes und Gerätekonfiguration

und im Auftrag eines großen Netzbetreibers eine Machbarkeitsstudie für ein herstellernerutrales Engineeringwerkzeug für Stationsleitsysteme auf der Basis IEC 61850 erstellt. Nach dem positiven Ergebnis der Machbarkeitsstudie wurde anschließend mit der Firma H&S Hard- und Softwaretechnologie GmbH & Co. KG ein Kooperationspartner für die Produktentwicklung gefunden, der einerseits als Dienstleister für die Energiewirtschaft hohes Interesse an Wissensaufbau und Nutzung eines solchen Werkzeugs zur modernen Anlagenaufbereitung hatte und andererseits als mittelständisches Systemhaus unabhängig von Geräteherstellern ist.

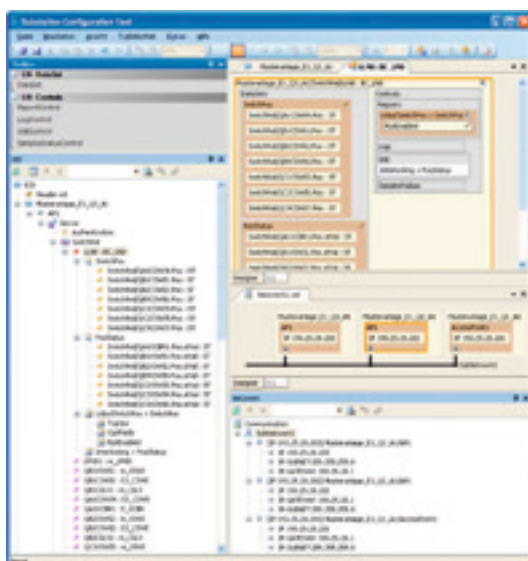


Bild 3: Kommunikations- und Netzwerkmodellierung des Gesamtsystems

Die Kooperation umfasste mehrere Schritte: Zunächst wurde die Rohentwicklung der Software-Applikation in Normungsgremien Marktchancen für mit dem Tool verbundene völlig neue Engineeringstrategien und Projektabläufe in Erfahrung gebracht. Flankiert wurde die Entwicklung von mehreren Projekt- und Diplomarbeiten. Die Bearbeiter wurden jeweils über Praktika an die Thematik herangeführt.

Die Fertigung zu einem marktreifen Softwareprodukt und die Produktpflege findet in der Firma H&S statt und wird weiterhin über die Kooperation gestützt. Aktuell umfasst die zeitlich unbefristete Zusammenarbeit die Vertretung der gemeinsamen Interessen in Normungsgremien und auf Fachtagungen sowie Werbe- und Schulungsmaßnahmen. Der ehemalige wissenschaftliche Mitarbeiter sowie weitere Absolventen, die im Rahmen der Kooperation eingesetzt wurden, sind von der Firma H&S in Dauerstellung übernommen worden.

SCT wird inzwischen von führenden Energiedienstleistern und Netzservicegesellschaften eingesetzt. Im Rahmen der Normungsgremien, in denen in Deutschland u.a. alle vier Übertragungsnetzbetreiber und alle namhaften Gerätehersteller vertreten sind, wird SCT als Modellierungswerkzeug für Musterprojektierungen und Anwendungen der Norm IEC 61850 verwendet.

#### Literatur

- [1] IEC 61850-6 Ed.2: Communication networks and systems for power utility automation.
- [2] Harnischmacher, G.; Arph, J.; Hölscher, M.: Effiziente Datenmodellierung im Anlagenengineering nach IEC 61850. etz Elektrotechnik + Automation, 128. Jahrg., Heft 4/2007, S. 40-51 (ISSN 0948-7387).