

## Vorwort zur 1. Auflage

Die Erarbeitung der 14-teiligen Normenreihe IEC 61850 hat neun Jahre gedauert. Angesichts des weit reichenden Abdeckungsgrads und Inhalts der Normenreihe ist diese Dauer sicher als angemessen zu betrachten. Bei der Betrachtung der Effizienz der Erarbeitung der Normenreihe IEC 61850 muss vor allem berücksichtigt werden, dass die zeitweise bis zu 60 Mitarbeiter aus 14 Ländern in den drei IEC-Arbeitsgruppen (IEC TC 57 WG 10, WG 11 und WG 12) die Normungsarbeiten in aller Regel neben ihrem Tagesgeschäft durchgeführt haben. Dem Engagement einer Kerngruppe von etwa zehn Experten (von denen viele aus den deutschsprachigen Ländern kommen) ist es zu verdanken, dass die anfangs vereinbarten Ziele der – weit über die Kommunikation im engeren Sinne hinausgehenden – Normenreihe IEC 61850 erreicht wurden. An dieser Stelle gilt der Dank all jenen Mitarbeitern und Verantwortlichen von beteiligten Anwendern und Herstellern, die durch ihre tatkräftige und geduldige Unterstützung zum Gelingen der Norm – und auch zum etz-Report 34 – beigetragen haben.

Dieser etz-Report bietet eine umfassende Einführung in die Normenreihe IEC 61850, mit der die einzelnen Normen und die Zusammenhänge zwischen ihnen verständlich gemacht werden. Um die Erwartungen des Lesers in die richtigen Bahnen zu lenken, ist es hilfreich, einige grundsätzliche Bemerkungen zur Normenreihe selbst und zum vorliegenden etz-Report voranzustellen.

### Noch eine Norm für die Energieversorgung?

Seit Jahren werden in der Schaltanlagenautomation für die vielfältigen Aufgaben – beispielsweise zum Melden, Steuern und Überwachen von Prozessen und Geräten – recht unterschiedliche Lösungen eingesetzt. Diese Lösungen basieren teilweise auf offiziellen Normen von Organisationen IEC, IEEE oder ISO. Zunehmend werden auch so genannte Konsortiallösungen – standardisierte Lösungen, die durch viele Firmen auf privater Basis definiert werden – eingesetzt. Daneben werden auch Produkte aus dem industriellen Automatisierungsbereich verwendet.

Für die Kommunikation in Schaltanlagen und zwischen Schaltanlagen und Leitstellen kommen weltweit über 100 Lösungen zum Einsatz. In aller Regel definieren diese den Austausch von einfachen Daten – allerdings jede auf ihre eigene Art und Weise. Die Normenreihe IEC 61850 geht sehr weit über alle Feldbusse, IEC-60870-5-basierte Lösungen oder die neuerdings diskutierte Ethernet-basierte Kommunikation hinaus. IEC 61850 ist ein Novum, weil hier das gesamte System mit seinen verschiedenen Fassetten im Vordergrund steht: Engineering, Betrieb (Schutz, Steuerung und Überwachung) und vor allem die vielen hundert einheitlichen Begriffe für die genormten Daten.

Die Normenreihe IEC 61850 deckt einheitlich die Kommunikation zwischen allen drei typischen Ebenen ab, das heißt zwischen der Prozessebene (Wandler, Schalter), Feldebene (Schutz und Steuerung) und Stationsebene (Bedienplatz, Fernwirkkopplung). Vom Prozessbus im Gegensatz zum Stationsbus spricht man üblicherweise, wenn abgetastete Momentanwerte von Strom und Spannung übertragen werden.

Ein wesentlicher Unterschied zu den bisherigen Lösungen liegt darin, dass die definierten Informationen weit mehr als nur die einzelnen Signale wie „Strommesswert“ repräsentie-

ren. Es sind vor allem die zusätzlichen, die beschreibenden Informationen des „Strommesswerts“, wie beispielsweise die physikalische Einheit oder der Skalierungsfaktor, die die Datenmodelle so umfassend machen.

### Die Norm für die Anwendung in Schaltanlagen

Der etz-Report 34 gibt eine umfassende Hilfestellung für den interessierten Anwender, für Geräte- und Systemhersteller sowie für Berater. Der Report ist als Ergänzung – und keinesfalls als Ersatz für die Normenreihe IEC 61850 – zu verstehen. Der Report stellt den Bezug zur realen Schaltanlage her. Das Basiswissen über die Schaltanlagentechnik wird in der Normenreihe IEC 61850 und in diesem etz-Report 34 vorausgesetzt – in diesem Sinne sind beide keine Lehrbücher über die Schaltanlagentechnik. Viele spezielle Definitionen sind nur mit dem Hintergrundwissen über die Schaltanlagentechnik zu verstehen. Der etz-Report bietet eine Reihe von einfachen und detaillierten Beispielen, die das Verständnis fördern.

Neben den spezifischen Definitionen umfasst die Normenreihe IEC 61850 auch sehr viele allgemein gültige Festlegungen, die auch in anderen Anwendungsgebieten – außerhalb der Schaltanlage – verwendet werden können.

Die Norm hat auf der einen Seite den Anwendungsbereich „Schaltanlage“ im Fokus. Deshalb setzen viele Definitionen in der Normenreihe IEC 61850 spezielle Kenntnisse der Schaltanlagentechnik – insbesondere der Schutztechnik – voraus. Auf der anderen Seite sind sehr viele grundlegende Definitionen, wie beispielsweise Spannungen, Ströme, Leistungen, Widerstände oder harmonische Messwerte in Dreileitersystemen (Stern- und Dreieckschaltung), von allgemeiner Bedeutung. Sie können überall dort eingesetzt werden, wo elektrische Systeme mit ähnlichen Anforderungen anzutreffen sind.

### Die Norm in realen Geräten

Alle Festlegungen der Normenreihe sind zunächst einmal nur auf Papier beschrieben. Diese werden in der Regel in Software realisiert, die in Engineering-Werkzeugen und in den Geräten residiert. Die Nutzung der Software geschieht über entsprechende Schnittstellen: Schnittstellen zwischen Menschen und Maschinen und zwischen Anwendungs- und Kommunikationsprogrammen. Die Normenreihe IEC 61850 beschreibt nicht, wie die Festlegungen der Normen in Geräte implementiert werden können.

Die Normen der Reihe IEC 61850 sind weitestgehend technologieunabhängig. Das erlaubt die Implementierung auf den verschiedensten Plattformen – vor allem in eingebetteten (*embedded*) Rechnern. Hersteller haben Freiheitsgrade, IEC-61850-konforme Software in ihre Geräte und Systeme zu integrieren, um auf die verschiedenen Anforderungen der Netzbetreiber eingehen zu können. Daraus ergibt sich ein weiteres Potential für den Wettbewerb.

Absolut unabhängig von der Art und Weise, wie die Normen umgesetzt werden, sind natürlich die Informationen (deren Kennzeichnung, Bedeutung und Möglichkeiten des Informationsaustauschs) in Geräten verschiedener Hersteller identisch. Die Geräte können normkonform miteinander kommunizieren. In diesem etz-Report werden reale Implementierungen nur ansatzweise berührt.

## Struktur des etz-Report 34

In diesem etz-Report 34 geben über 20 Autoren von Energieversorgungsunternehmen, Herstellern und ein Berater eine umfassende Einführung in die Normenreihe IEC 61850. Ziel war es, die Anwender mit dem – gegenüber bisherigen Lösungen – neuen Ansatz der Datenmodellierung, dem Engineering und der modernen Kommunikation vertraut zu machen. Dabei wurde in diesem Report Wert darauf gelegt, die „Sprache“ der Schaltanlagentechnik zu verwenden. Wegen der im Vordergrund stehenden Datenmodellierung werden zwangsläufig viele Begriffe aus dem Bereich der Modellbildung sowie der Informations- und Kommunikationstechnik verwendet. Das ist der Grund, dass die wesentlichen Teile der Normenreihe auch als DIN-Normen nur in englischer Sprache herausgegeben wurden. Die einzelnen Beiträge sind mit vielen anschaulichen Beispielen, Tabellen und Bildern versehen, die mithelfen, die manchmal recht „trockenen“ Festlegungen, Begriffe und Abkürzungen der Normen zu veranschaulichen.

Die Reihenfolge der Beiträge ist so gewählt, dass sie von vorne beginnend nacheinander gelesen werden sollten. Einzelne Beiträge werden voraussichtlich – je nach Interessenslage – unabhängig von anderen Beiträgen gelesen. Minimale Überschneidungen der Inhalte sind bewusst stehen gelassen worden, um den jeweils notwendigen Kontext herzustellen. Durch die verschiedenen Blickwinkel der einzelnen Autoren werden auch unterschiedliche didaktische Ansätze verwendet. Diese Vielfalt führt auch dazu, dass die Sichten oder Interpretationen der einzelnen Autoren durchaus auch einmal unterschiedlich ausfallen können.

Der Report umfasst folgende Kapitel und Themen:

- 1 umfassende Darstellung der **Geschichte** des IEC TC 57 und wie es zum Projekt IEC 61850 kam
- 2 **allgemeine Anforderungen**, die an die Systeme und Geräte gestellt werden (Teile 1 bis 5 der Norm)
- 3 **Systemanforderungen**, die eine wesentliche Komponente der Normenreihe sind (Teile 4 und 5)
- 4 Einleitung und Überblick über **Modellierung, Engineering und Kommunikation** (Teil 7-1)
- 5 **Objektmodelle** werden entwickelt und anhand von Beispielen erläutert (Teile 7-4 und 7-3)
- 6 **Ausgewählte Objektmodelle** werden für die Beschreibung einer **Beispiel-Schaltanlage** vorgestellt
- 7 **Kommunikationsmöglichkeiten** und das Zusammenspiel mit den Objektmodellen (Teil 7-2)
- 8 Konkrete **Kommunikationsprotokolle** zur Realisierung der Kommunikation (Teile 8-1, 9-1 und 9-2)

- 9 Möglichkeiten der verschiedenen **Topologien von Kommunikationsnetzen** basierend auf Ethernet
- 10 **Sicherheitsaspekte** der Kommunikation und Trends
- 11 **Engineering und Konfiguration** von Schaltanlagen und Geräten (Teil 6)
- 12 **Konformitätstests** von Geräten (Teil 10)
- 13 **Projekte und Pilotanwendungen**
- 14 **Datenmodelle der Netzleitstellen (CIM)** in Verbindung mit dem **Datenmodell nach IEC 61850**
- 15 **Anwendungen der Norm außerhalb der Schaltanlage** (Windenergie, Wasserkraft, dezentrale Energieversorgung, ...)
- 16 Einfluss der Normenreihe IEC 61850 auf die **Moder-nisierung von Anlagen** – Ersatz und Ergänzung
- 17 IEC 61850 für die zukünftige **durchgängige Modellierung und Kommunikation** über alle Ebenen

Die Umsetzung der Normenreihe IEC 61850 in Produkte und der breite Einsatz sind in vollem Gange. Es ist jetzt Aufgabe der betroffenen Kreise, die bei der Umsetzung und der Anwendung involviert sind, die Erfahrungen mit der Normenreihe IEC 61850 in die Normungsarbeit beim IEC TC 57 einfließen zu lassen. Die *UCA<sup>®</sup> International Users Group*, in der sich viele internationale Firmen (Anwender und Hersteller) zusammengeschlossen haben, unterstützt die Einführung der Normenreihe IEC 61850 in den Markt und die Weiterentwicklung der Norm ([www.ucausersgroup.org](http://www.ucausersgroup.org)). Die Users Group bietet eine wesentliche Plattform für den Austausch von Erfahrungen und Informationen. Daneben werden beispielsweise Implementierungsrichtlinien für bestimmte Anwendungen erstellt. Eine erste Richtlinie wurde für die Schnittstelle zu modernen Wandlern nach IEC 61850-9-2 veröffentlicht.

Die Autoren dieses etz-Reports wünschen sich einen regen Informations- und Erfahrungsaustausch im Zusammenhang mit der Normenreihe IEC 61850, deren Umsetzung in Geräte und Systeme sowie deren Anwendungen.

Ein besonderer Dank an die Autoren, die in unermüdlichem Fleiß neben dem Tagesgeschäft und der Normungsarbeit auch noch Zeit und Müße gefunden haben, zu diesem umfangreichen etz-Report beizutragen!

Für Anregungen zum Inhalt dieses etz-Reports und zur didaktischen Aufbereitung der 14 Teile der Normenreihe IEC 61850 sind wir im Voraus dankbar!

*Karlheinz Schwarz*, SCC, Karlsruhe, Deutschland  
E-Mail: [schwarz@scc-online.de](mailto:schwarz@scc-online.de)

Februar 2004