

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 96 (2005)
Heft: 9

Artikel: Erstes Stationsleitsystem nach IEC 61850 in Betrieb
Autor: Hirter, Patrick / Maurer, Dieter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857804>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Erstes Stationsleitsystem nach IEC 61850 in Betrieb

Unterwerk Winznau Schachen nach neuer Kommunikationsnorm

Im Zuge der zunehmenden Strommarktliberalisierung rücken die Themen Effizienz und Kostensenkung auch bei den Netzbetreibern in den Vordergrund. Die Atel Versorgungs AG setzte deshalb bei der Modernisierung ihres Unterwerks Winznau Schachen auf die taufrische Kommunikationsnorm für die Stationsautomatisierung IEC 61850.

Das 1962 erbaute Unterwerk Winznau Schachen der Atel Versorgungs AG (AVAG) übernimmt im Stromverteilnetz

Patrick Hirter, Dieter Maurer

der Region Olten wichtige Knotenfunktionen, denn es bildet die Verbindungsstelle zwischen dem Oltnen und dem Gös-



Bild 1 Unterwerk Winznau Schachen nach IEC61850

Im Unterwerk Winznau Schachen in der Nähe von Olten wurde die weltweit erste Anlage mit durchgängiger Kommunikation nach der Norm IEC61850 in Betrieb genommen

gen-Däniker-Ring. Direkt über das Werk versorgt werden Winznau und Teile Dullikens. Bei Netzstörungen oder während Wartungsarbeiten können die Gemeinden Dulliken, Däniken, Niedergösgen, Obergösgen, Lostorf, Trimbach, Winznau und Olten aufgeschaltet werden.

Erneuerungsbedarf nach vierzig Jahren

Bei der Inbetriebnahme vor vierzig Jahren war die Mittelspannungsanlage mit Druckluftschaltern hochmodern. Nun erreicht sie jedoch langsam aber sicher ihr Lebensende – obwohl sie die ganzen Jahre einwandfrei in Betrieb stand. Die Aare Energie AG in Olten erteilte deshalb 2003 der Atel Netz AG den Auftrag, das Unterwerk der AVAG zu modernisieren¹⁾.

Gesucht wurde eine kompakte, typengeprüfte, metallgekapselte und metallgeschottete Schaltanlage für Innenraumaufstellung, die eine optimale operative Zuverlässigkeit, Personen- und Betriebs-sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit bieten sollte. Weiter wurde gefordert, dass die Anlage sowohl aus der Ferne als auch vor Ort gesteuert und überwacht werden kann. Die Schutz- und Steuerfunktionen sollten mit kombinierten Geräten verwirklicht werden. Und schliesslich sollte als Herz der Schaltanlage ein Stationsleitsystem auf Basis der neuen Norm IEC 61850 (siehe Kasten) zum Einsatz kommen, um künftigen Anforderungen an die Interoperabilität und Integrationsfähigkeit genügen zu können.

Atel Versorgungs AG und die Aare-Tessin AG

Die Atel Versorgungs AG (AVAG) ist ein 100%iges Tochterunternehmen der Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel), die im Jahr 2000 neu gegründet wurde. Die AVAG beliefert 13 Konzessionsgemeinden mit rund 230 GWh Strom und versorgt damit rund eine halbe Million Menschen in der Nordwestschweiz. Operativ geführt wird die AVAG über die Aare Energie AG, ein regionales Joint Venture zwischen der AVAG und den Städtischen Betrieben Olten. Die Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) ist ein europaweit tätiges Energieunternehmen mit Sitz in Olten. Kernkompetenzen der Atel sind der Stromhandel und die Energieservices. Atel verfügt über eigene Netze und Produktionsanlagen, setzt jährlich rund 68 TWh Elektrizität ab und handelt zusätzlich mit rund 67 TWh.

Eile ohne Weile

«Die Anlage wurde vor der Freigabe der Norm IEC 61850 projektiert, denn wir hatten uns das ehrgeizige Ziel gesetzt, das Projekt vor Ende 2004 auszuführen», erklärt Roland Büttler, Projektleiter bei der als Generalunternehmerin auftretenden Atel Netz AG, die Ausgangslage. Die Erneuerung der Primär- und Sekundärtechnik wurde schliesslich an die Siemens Schweiz AG vergeben, die massgeblich an der Entwicklung der neuen Norm IEC 61850 beteiligt war und deshalb die nötige Kommunikationstechnik frühzeitig in ihre Produkte integrieren konnte. Das Unterwerk Winznau Schachen wurde denn auch nur sechs Monate nach der Verabschiedung der Norm in Betrieb genommen – am 10. November 2004, weltweit die erste Anlage mit einer Leittechnik auf Basis IEC 61850!

Wartungsfreie Primärtechnik

Welche Power-Systeme kommen denn nun im Einzelnen zum Einsatz? Die Pri-



Bild 2 Bedienplatz
Die Anlagenübersicht erlaubt einen komfortablen Betrieb

märseite wurden mit einer gasisolierten Mittelspannungsschaltanlage²⁾ realisiert, bestehend aus neun Feldern mit Einfachsammschiene. Es wurde ein Typ für extreme klimatische und anspruchsvolle operative Bedingungen installiert, wie sie in Ballungsgebieten oder Industriezentren vorherrschen; die Schaltanlage mit hermetisch abgeschlossenem Drucksystem ist wartungsfrei auf die ganze Lebenszeit. Drucküberwachung, Einführung der Antriebsenergie wie auch die vorgeschriebene Druckentlastung erfol-

gen über dichtsichere Komponenten. Somit sind auf der Baustelle während der Montage, bei allfälligen Felderweiterungen und während der Lebenszeit der Anlage (von 30 bis 40 Jahren) keine Gasarbeiten erforderlich. Zudem ist die Anlage dadurch immun gegen Staub, Feuchtigkeit, eine chemisch aggressive Atmosphäre oder auch gegen Kleintiere.

Sicher im Betrieb und für Personen

Die Anlage ist berührungssicher und störlichtbogeprüft. Ein kapazitives Spannungsprüfsystem sowie der Schutzgrad IP65 für den Primärteil sorgen für die Personensicherheit. Um einen sicheren Betrieb zu garantieren, sind die Anlagenbehälter hermetisch verschweisst, die Schalterantriebe sind wartungsfrei. Da die Schalter nicht gewartet werden müssen, entfallen auch die regelmässigen Betriebsunterbrüche. Die Strom- und Spannungswandler ausserhalb des Anlagenbehälters sind hingegen gut zugänglich.

Dank der Isolation mit Schwefelhexafluorid (SF₆) ist die Anlage kompakt: Eine Zelle hat die Abmessungen 600×

1225×2250 mm (B×T×H), womit im Fall von Winznau Schachen alle neun Felder zusammen eine Breite von 5400 mm beanspruchen – im Vergleich mit der bestehenden Anlage ein Viertel des Platzes. Dadurch konnte die neue Anlage parallel zur alten aufgebaut und in Betrieb genommen werden.

Sekundärtechnik: Kommunikation mit IEC 61850

Das Herz der Sekundärtechnik ist ein Stationsleitsystem, bestehend aus einem Stationsrechner³⁾ und einem Bedienplatz⁴⁾. Das offene System nutzt IEC 61850 als Kommunikationsstandard zwischen der Feld- und Stationsebene. Für die Einbindung in Büroanwendungen oder in Datenbanksysteme stehen OPC-Schnittstellen zur Verfügung.

In der Feldebene kommuniziert der Rechner gemäss Norm IEC 61850 über einen ringförmigen Ethernet-Stationsbus in Lichtwellenleiterausführung (LWL, siehe Bild 3). Den Übergang zwischen konventionellen Ethernet-Kabeln und LWL besorgen drei so genannte Fiber Optical Ethernet Switches mit jeweils 8 Ports. Über den ersten Switch werden der Stationsrechner und der Bedienplatz an den LWL angekoppelt, über die anderen Switches werden die Schutz- und Feldleitgeräte⁵⁾ angeschlossen sowie ein Gerät für die Steuerung und Signalisierung der Längskupplung⁶⁾. Die kombinierten Schutz- und Feldleitgeräte stellen die Sicherheit und Steuerfähigkeit der

aus der praxis

Das Unterwerk Winznau Schachen in Zahlen	
Grundfläche:	140 m ²
Frequenz:	50 Hz
Betriebsspannung:	16 kV
Sammelschienen-Nennstrom:	1250 A
Bemessungs-Kurzzeitstrom:	25 kA während 3 s

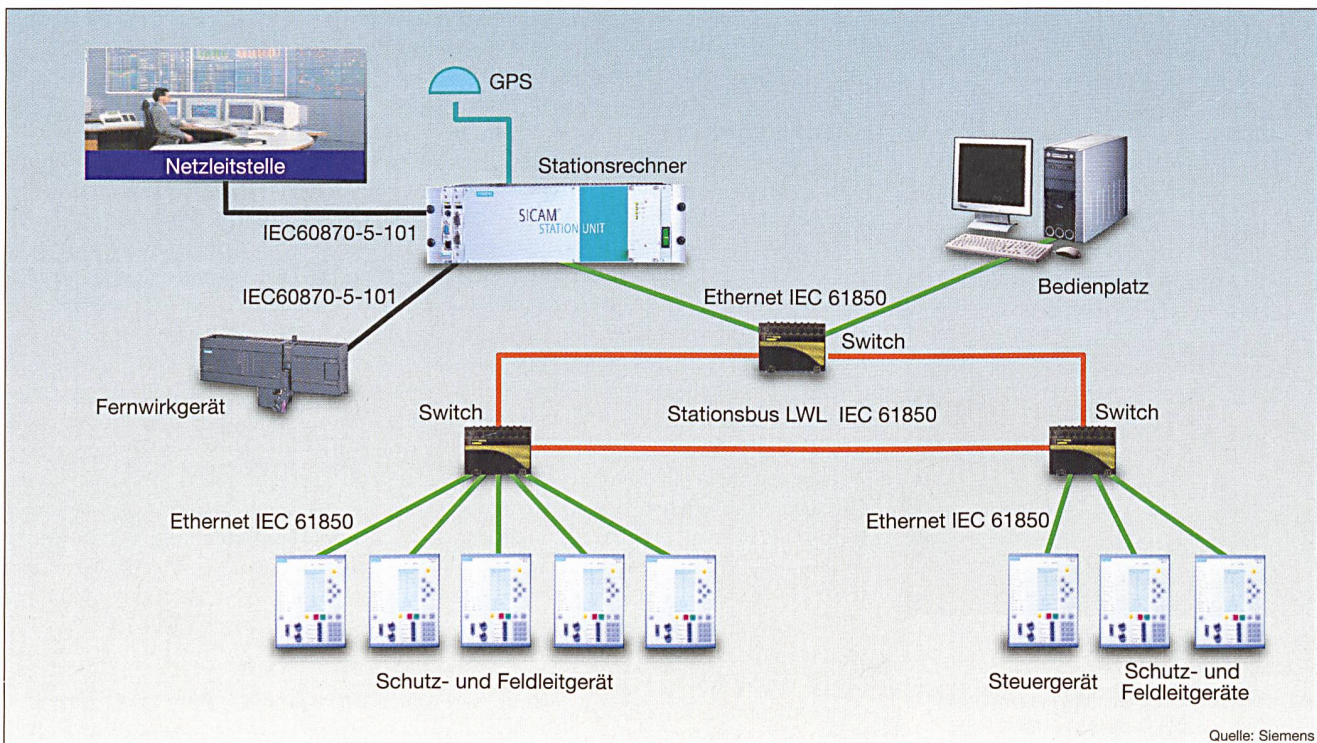


Bild 3 Übersicht der Anlage

IEC 61850 – gegen babylonische Sprachverwirrung

Bisher konnten die in den Schaltanlagen eines Netzbetreibers installierten Schutz- und Feldleitgeräte verschiedener Hersteller nur eingeschränkt miteinander kommunizieren, da weltweit eine grosse Anzahl unterschiedlicher Kommunikationsprotokolle existiert. Diese machten den Einsatz zahlreicher Protokollumsetzer nötig, was zu einem hohen Aufwand bei der Inbetriebnahme und hohen Kosten führte. Ausserdem beeinträchtigen unterschiedliche Kommunikationsprotokolle die langfristige Wartung und Erweiterungen der Anlagen. Hier wird die neue Kommunikationsnorm IEC 61850 «Communication Networks and Systems in Substations» der International Electrotechnical Commission (IEC) in Genf künftig Abhilfe schaffen.

Die im Mai 2004 verabschiedete Norm (Teile 1 bis 13) basiert auf den Erfahrungen mit der IEC-60870-5-Normenreihe und dem in den USA entwickelten UCA2, aus denen sie verschiedene Elemente zu einem Optimum kombiniert. Die Norm gilt heute als eine der wenigen Standards mit weltweiter Gültigkeit. Sie gliedert sich insgesamt in 14 Teile aus den fünf folgenden Themenbereichen:

- Systemaspekte
- Konfiguration
- Daten- und Dienstmodelle
- Abbildung auf reale Kommunikationsnetze
- Prüfungen

IEC 61850 ist ein objektorientiertes Datenmodell für Anwendungen im Schaltanlagenbereich, dessen Abbildung auf gängigen Kommunikationsnetzen wie Ethernet basiert. Der Investitionsschutz wird dadurch sichergestellt, dass die Entwicklung des Kommunikationsnetzwerks unabhängig von der Entwicklung der Anwendung ist. Der Kunde kann für Leistungserhöhungen oder Erweiterungen seines Feldleit- und Schutzsystems also auch später die neuesten Kommunikationstechnologien nutzen, ohne dazu seine Schaltanlage völlig neu parametrieren zu müssen.

Schaltanlage sicher. Sie sind mit Grafikdisplay, Schlüsselschaltern und getrennten Steuertasten ausgestattet.

Die Zeit des Stationrechners, des Bedienplatzes, des Fernwirkgeräts und alle am Ethernet angeschlossenen Feldgeräte werden über einen GPS-Zeitzeicheneempfänger synchronisiert.

Bedienung vor Ort und aus der Ferne

Dank des neuen Leitsystems wurde auch die Bedienung und Überwachung des Unterwerks Winznau Schachen ein-

facher und übersichtlicher. Die normalerweise unbemannte Anlage lässt sich einerseits über den Vor-Ort-Bedienplatz, andererseits auch aus der Netzleitstelle in Olten steuern.

Der Vor-Ort-Bedienplatz besteht aus einem eigenständigen PC. Die Visualisierung basiert auf einer industriellen Bedien- und Beobachtungs-Software⁷⁾. Ein Software-Zusatz für die Schaltanlage beinhaltet eine eigene Bibliothek und den Wizard für den automatischen Systemvariablenimport. Die Software-Lösung stellt gegenüber der alten Anlage, die mittels Steuertafel (Handscharter und

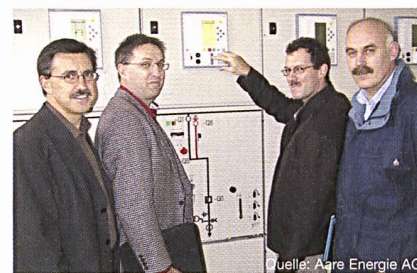


Bild 4 Inbetriebnahme: Konrad Hofer, Urs Stalder, Manfred Strub und Roland Büttler (von links) vor der neuen Schaltanlage

Meldeleuchten) bedient wurde, einen grossen Fortschritt dar. Die einfache, Windows-geführte Bedienung wurde von den Anwendern der AVAG schon nach einer halbtägigen Umschulung, die vor Ort am echten Stationsleitsystem durchgeführt wurde, gut akzeptiert.

Die Netzleitstelle⁸⁾ am Hauptsitz der Atel Netz AG in Olten hat über eine Kommunikationsverbindung nach IEC 60870-5-101 Zugriff auf das Unterwerk Winznau Schachen.

Flexibilität für die Zukunft

Das Unterwerk Winznau Schachen läuft nun seit rund einem halben Jahr problemlos. Die Betreiberin AVAG hat an Flexibilität gewonnen und gleichzeitig auch die Versorgungssicherheit erhöht. Im Unterbruchsfall konnte die Reaktionszeit von einer Stunde beim alten System auf unter zehn Minuten reduziert werden.

Zufrieden gibt sich abschliessend auch Atel-Netz-Projektleiter Roland Büttler: «Auch bei Projekten in der Grösse wie Winznau Schachen ist es wichtig, dass die Qualität stimmt und Termine und Kosten eingehalten werden».

Angaben zu den Autoren

Patrick Hirter, Dipl. El.-Ing. FH, arbeitet seit 2002 als Fachingenieur für Hoch- und Mittelspannung bei der Siemens Schweiz, Power Systems, und war Projektleiter für das Projekt Winznau Schachen. Siemens Schweiz AG, Power Systems, 8047 Zürich, patrick.hirter@siemens.com

Dieter Maurer, Dipl. El.-Ing. FH, arbeitet seit 2001 bei Siemens Schweiz AG, Power Systems, und leitet den Bereich Sekundärtechnik. Siemens Schweiz AG, Power Systems, 8047 Zürich, dieter.dm.maurer@siemens.com

¹ Es handelt sich bei allen Unternehmen um Tochtergesellschaften der Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel), siehe auch Kasten

² Typ NXPLUS C (alle Systeme wurden von Siemens geliefert)

³ SICAM PAS SC (Power Automation System, Station Controller)

⁴ SICAM PAS CC (Power Automation System, Control Center)

⁵ SIPROTEC 4 7SA63

⁶ SIPROTEC 4 6MD63

⁷ SIMATIC WinCC, erweitert mit einem SICAM-Zusatz

⁸ SINAUT Spectrum

Mise en service du premier système de gestion de station selon CEI 61850

La sous-station de Winznau Schachen conforme à la nouvelle norme de communication

Dans le cadre de la libéralisation croissante du marché de l'électricité, la rentabilité et la réduction des coûts jouent un rôle de plus en plus important chez les exploitants de réseaux. C'est pourquoi Atel Versorgungs AG a misé sur la modernisation de sa sous-station de Winznau Schachen selon la toute nouvelle norme de communication pour l'automatisation des stations CEI 61850.