Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 90 (1999)

Heft: 17

Artikel: Die Rolle der Kommunikation in der Schutz- und Stationsleittechnik

Autor: Schäffler, Thomas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-901968

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.01.2026

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

Die Rolle der Kommunikation in der Schutz- und Stationsleittechnik

Zu den hohen Ansprüchen, die inzwischen an die digitale Schutz- und Stationsleittechnik gestellt werden, gehört die Möglichkeit, Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander zu kombinieren. Die Hersteller versuchen dieser Anforderung durch herstellerneutrale und standardisierte Netzwerke gerecht zu werden.

Die Anforderungen an die digitale Schutz- und Stationsleittechnik sind seit der breiten Einführung dieser Technik in den achtziger Jahren gestiegen. [1] Heute sind Systeme gefragt, die es ermöglichen, Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander zu kombinieren. Damit rückt die Kommunikation in Schaltanlagen immer weiter ins Zentrum des Interesses [2,3].

Die schnelle Weiterentwicklung der IT-Branche eröffnet zusätzliche Möglichkeiten der Organisation und Optimierung der Netzbetriebsführung. Im folgenden wird ein Überblick über moderne Kommunikationstechnologien und deren Verwendung in Schaltanlagen gegeben.

Moderne Kommunikationsstandards

Industrie

Die heute vorhandenen Systeme zur Prozessautomatisierung, Gebäude- und Kraftwerksleittechnik sowie die Systeme zur Automatisierung der Niederspannungsnetze basieren weitgehend auf unterschiedlichen Basissystemen der Industrieautomatisierung und werden, falls gefordert, auf unterschiedliche, nicht standardisierte Weise miteinander gekoppelt (Bild 1).

Das optimale Betreiben eines Industriewerkes (z.B. mit einem integrierten Blockheizkraftwerk) oder eines Gebäudes wird – unterstützt durch die Deregulierung der Energiemärkte – dazu führen, dass die Systeme immer mehr Daten austauschen müssen. Die Systeme werden enger zusammenrücken, und das kann nur mit Hilfe einer standardisierten Kommunikation umgesetzt werden.

Energieverteilung

Das bisherige Konzept in der Netzbetriebsführung geht davon aus, dass alle Prozessdaten und Ableitungen davon in den Netzbetriebsführungsstellen (Netzleitstellen) vorliegen. Von hier werden dann die Daten entsprechend aufbereitet und den Anwendern (Personen oder anderen Systemen wie z.B. SAP) über das Büronetz zur Verfügung gestellt.

Es zeigt sich nun der Trend, dass man die Netzbetriebsführung zunehmend dezentralisiert und verteilt. Da die wesentlichen Daten aus den Schaltanlagen kommen und somit in den Fernwirk- und Stationsleitsystemen zur Verfügung stehen, bietet es sich an, neben den Echtzeitdaten auch Bürodaten den entsprechenden Anwendern bereitzustellen. Die fortschreitende PC-Technologie (man denke z.B. an Windows CE und Windows 2000) und der in der PC-Branche übliche Preisverfall lassen vermuten, dass der PC oder PC-basierte Systeme nun auch die Welt der Schaltanlagen erobern werden.

Für die Automatisierung in Schaltanlagen kommen vermehrt Standardsysteme zum Einsatz. Im Kommunikationssektor betrifft dies neben dem Einsatz von Komponenten aus der Büroautomatisierung im wesentlichen den Einsatz von Feldbussystemen. Seit den ersten Konzepten und Pilotanwendungen zu Beginn der achtziger Jahre hat sich die Feldbusidee beinahe explosionsartig verbreitet. Man geht in der Automatisierungstechnik von einem Marktvolumen von weltweit rund 2 Millionen Feldbusknoten pro Jahr aus (Schätzung von 1997). Davon wird etwa die Hälfte in Europa installiert; Europa ist damit für Feldbusanwendungen der weltweit grösste Markt. Marktuntersuchungen haben ergeben, dass von den jährlich installierten Kommunikationsnetzwerken in der Automatisierungstechnik Profibus einen Marktanteil von gut 40% hat (Consultic-Marktstudie 1996). Zumindest in Europa ist das Profibus-Konzept Marktführer unter den Feldbussystemen.

In der Welt der Schutz- und Stationsleitsysteme existieren schon seit längerer Zeit Standards für die Definitionen der Schnittstellen zwischen Geräten und Systemen (Bild 2). [1,4,5] Innerhalb des IEC hat sich insbesondere das TC (Technical Committee) 57 intensiv um Standardisierung bemüht. Ergebnis dieser Arbeiten war beispielsweise die Normierung der Schutzgeräteschnittstelle gemäss IEC 60870-5-103 [6]. Aktuelle Aufgabe des TC 57 ist das Normprojekt IEC 61850 mit dem Ziel, die gesamte Kommunikation innerhalb einer Schaltanlage zu normieren.

Adresse des Autors
Dipl.-Ing. *Thomas Schäffler*, Siemens AG
D-90026 Nürnberg

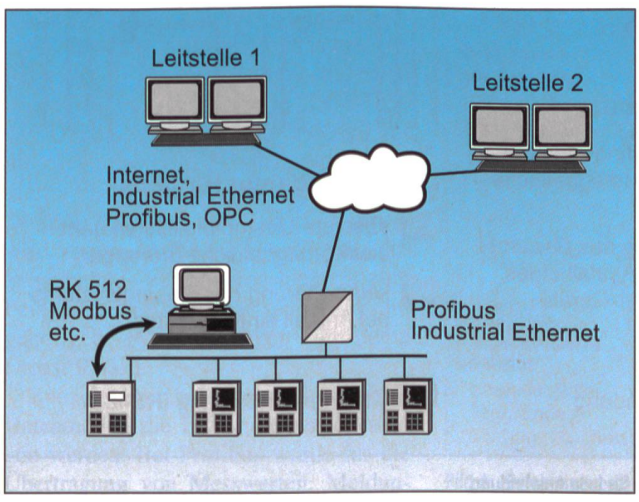


Bild 1 Kopplung von Systemen der Prozessautomatisierung

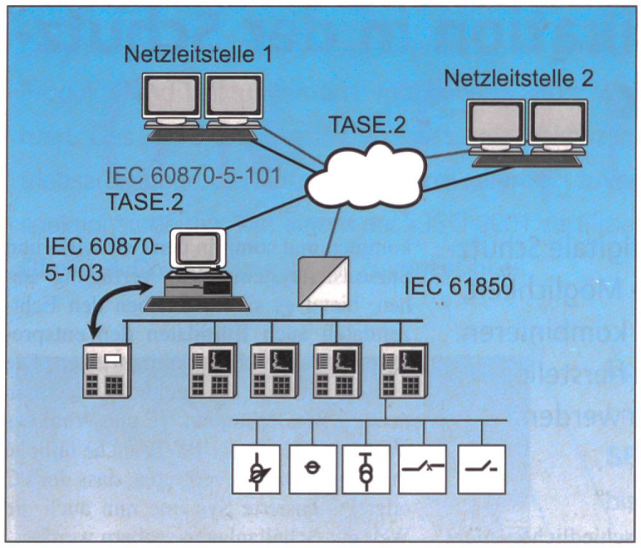


Bild 2 Kommunikationsstandards in der Energietechnik

Für die Verbindung zwischen Netzleit- und Stationsleitsystemen existiert seit einigen Jahren die IEC-Norm 60870-5-101. [7] Neuere Entwicklungen an dieser Stelle sind IEC 60870-5-104, ein Wide-Area-Network-fähiges T101 im derzeitigen Stand einer Vornorm, und IEC 60870-6 TASE.2 [8]. TASE.2 ist bereits IEC- Norm und hat sich bislang bei der Vernetzung von Netzleitstellen bewährt. Der Standard sieht den Einsatz im gesamten Bereich der Energieerzeugung und -verteilung vor. Die Kopplung zwischen Schaltanlagen und Netzleitstellen auf der Basis TASE.2 steht somit kurz vor der Einführung, zumal TASE.2 und IEC 61850 gut zueinander passen.

Netzwerk für die Zellenebene

Profibus ist ein herstellerneutrales Netzwerk [9]. Es ist in der europäischen Norm EN 50170 (Volume 2) international genormt. Herauszustellen sind auf der technischen Seite insbesondere die maximale Datenrate, die mit 12 Mbit/s ein Mehrhundertfaches der in der IEC-Norm 60870-5-103 spezifizierten 19,2 kBit/s darstellt. Mit Profibus ist es möglich, eine sehr flexible Netztopologie, bestehend aus Sternen, Ringen (Bild 3), Linien und Bäumen, aufzubauen und sich damit sehr genau an die vorliegende Anlagentopologie anzupassen.

Derzeit sind rund 150000 Profibus-Anlagen mit zum Teil ganz unterschiedlichen Anforderungen in Betrieb. Dem hat man bei der Definition von Profibus Rechnung getragen, indem man verschiedene Ausprägungen definiert hat.

Profibus DP ist ein Netzwerk, das optimiert ist für die schnelle Übertragung von kleinen Datenmengen. Typisch sind hier Zykluszeiten im Bereich von einigen bis einigen zehn Millisekunden für Datenmengen von etwa 30 bis 50 Byte pro angeschlossenem Feldgerät.

Ein Feldgerät in der Schutz- und Stationsleittechnik zeichnet sich durch ein hohes Mass an Unabhängigkeit und Intelligenz aus. Schutzgeräte arbeiten insbesondere meist unabhängig von weiteren Geräten, da nur so die notwendigen kurzen Reaktionszeiten eingehalten werden können. Typischerweise findet man in einem Distanzschutzgerät mehrere 100, in einem Überstromzeitschutz rund 50 bis 80 Datenobjekte für die Kommunikation (d.h. Meldungen, Messwerte, Zustände etc.). Aufgrund dieser relativ hohen Anzahl an (möglichen) Kommunikationsinformationen ist es nicht mehr zweckmässig, deren Übertragung (wie bei Feldgeräten der Industrieautomatisierung) auf einer zyklischen Basis zu vollführen. Hier arbeitet man besser ereignisorientiert, das heisst eine Information wird dann übertragen, wenn sie entsteht (bzw. wenn sich ein Zustand ändert oder wenn ein Messwert sich um mehr als eine gegebene Schwelle ändert). Dies hält die Kommunikation frei von der zyklischen Übertragung des Prozessabbilds und spart Bandbreite.

Dieser Philosophie der Kommunikation zwischen intelligenten Geräten entspricht die Ausprägung Profibus FMS (Fieldbus Messaging Specification). [9] Sie wird für die Schaltanlagenautomatisierung verwendet.

Von Profibus sind am Markt derzeit rund 1500 Produkte von mehreren hundert Herstellern erhältlich. Die Hersteller sind in der Profibus-Nutzerorganisation (PNO) organisiert, die eine Informationsquelle bezüglich Profibus-Produkten darstellt und sich um die Weiterentwicklung und Normung von Profibus kümmert. Die PNO ist im Internet erreichbar unter http://www.profibus.com.

IEC 61850 und Profibus

Ein Kommunikationsnetz stellt einer Anwendung in einem Gerät eine gewisse Anzahl von Diensten für die Übertragung

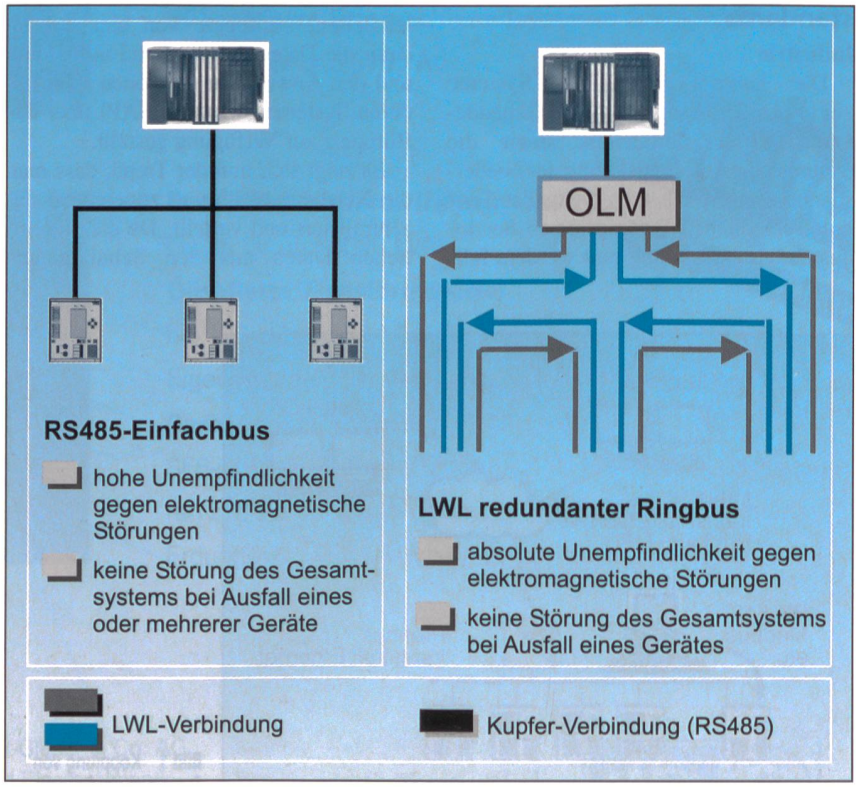


Bild 3 Der richtige Profibus für jede Anwendung

Element	Bedeutung	Wert
Information Object Address	Adresse des Informationsobjekts; eindeutig für das betrachtete Kommunikationsnetz	0...65535
Service Identifier	Übertragungsursache bzw. Befehlstyp	0...255
T	Testbit	0...1
Originator Category	Typ (Kategorie) des Ursprungs der Information	0...127
Quality Descriptor	Qualität der Information	0...255
Additional Diagnosis	Zusatzverursachung	0...127
Common Data Class	Objektklasse für das Datenelement	0...255
T-Time	Zeittyp	0...3
T-Identification	Typ der Identifkationsnummer, z.B.: • Sequenznummer der Befehlsverarbeitung • Störfallnummer	0...7
T-Supplementary	Typ der Zusatzinformation	0...7
Value	Wert des Informationsobjekts	$0...2^{32}-1$
Time	Zeitstempel	$0...2^{24}-1$
Identfication Number	Identifikationsnummer	0...65535
Supplementary Information	Zusatzinformation	0...65535

Tabelle I IEC 61850-Nutzdatenblock bei Profibus

von Informationen zu einem anderen Gerät zur Verfügung. Nun kann ein solches Kommunikationsnetz für die Übertragung von (beinahe) beliebigen Informationen verwendet werden. Mit anderen Worten: Die an der Kommunikation beteiligten Geräte müssen voneinander wissen, welche Informationen ausgetauscht werden, in welchen Datenformaten und -modellen und mit welchen Objektadressen dies geschieht und welche Dienste dabei verwendet werden. Diese Informationen ergeben zusammengefasst das sogenannte Kommunikationsprofil. In der zukünftigen IEC-Norm 61850 soll dieses für Profibus im Teil IEC 61850-8-2 [10] festgeschrieben werden.

IEC 61850 definiert verschiedene Dienstmodelle, die beschreiben, auf welche Art und Weise der Datenaustausch zwischen den Geräten organisiert ist.

Die Funktionsweise des Profibus-Mapping gemäss IEC 61850-8-2 wird am Beispiel eines Befehls an ein Schaltgerät erklärt, der von einem Stationsbedienplatz über das Stationsleitgerät und ein Feldgerät an einen Leistungsschalter zu übertragen ist. Hierfür ist in IEC 61850 das Device Control Model (Modell für die Steuerung von Schaltgeräten) definiert. Es verwendet die (abstrakten) Dienste Execute und Report. Execute wird verwendet für die Übertragung des Schaltbefehls vom Stationsleitgerät zum Feldgerät; das Feldgerät sendet die zugehörigen Rückmeldungen mit dem Dienst Report.

Zunächst wird betrachtet, mit welchem Datenmodell die Informationen übertragen werden. Bei Profibus wurde für die Übertragung von Messwerten, Meldungen und Befehlen ein gemeinsames Datenmodell definiert. Der Nutzdatenblock dieses Datenmodells enthält die in Tabelle I aufgeführten Elemente.

Im allgemeinen besteht eine Information nicht nur aus ihrem Wert, sondern sie besitzt daneben auch noch Zusatzinformationen, die alle für die Übertragung berücksichtigt werden müssen.

Der Nutzdatenblock besitzt, unabhängig davon, ob eine Meldung, ein Messwert oder ein Befehl übertragen wird, stets die gleiche Länge, auch wenn für einzelne Telegramme nicht alle Elemente benötigt werden sollten. Die Elemente dieses Blocks werden in Form von Nummern codiert. Dies hat den Vorteil, dass gleiche Informationen im Telegramm immer an der gleichen Stelle stehen. Damit sind Analysen des Telegrammstroms, zum Beispiel zu Inbetriebsetzungs- oder Servicezwecken, auf einfache Art und Weise möglich. Ausserdem wird dadurch die Implementierung erleichtert.

Der Ablauf der Befehlssequenz ist in Bild 4 beschrieben. Ein Befehl wird angestossen über die Befehlsprimitive CE (Command Execution). Das Feldgerät antwortet auf diesen Befehl mit CCP oder CCN (Command Confirmation Positive oder Negative). CCP beispielsweise bedeutet, dass das Befehlstelegramm erhalten wurde und in Bearbeitung ist. Daraufhin erfolgt die Ausgabe des Befehls über das Feldgerät an den Leistungsschalter als Teil des Prozesses. Eine erfolgreiche Ausführung des Befehls wird durch RPP (Return Position Positive) dem Stationsleitgerät rückgemeldet. Das Telegramm CTE (Command Termination) schliesst den Befehlsvorgang ab; er kann im Stationsleitgerät abgesteuert werden.

Neben der eben beschriebenen Übertragung von Prozessinformationen existiert auch noch die Übertragung von

Anwendungsfunktion Zentralgerät	Bezeichnung Service Identifier	Anwendungsfunktion Feldgerät
Schaltbefehl absetzen	→ CE →	**Ausführung des Schaltbefehls** Prüfung der verbleibenden Befehlsverriegelungen und der Ausführbarkeit des Befehls Ansteuerung des Befehls- und Wurzelrelais
Ausführungsbestätigung Protokollierung der Befehlsausgabe (BF+, BF–)	← CCP / CCN ←	**Ausführungsantwort** Start der Befehlsabwicklung (Varianten abhängig von der Befehls- und der Betriebsart)
Rückmeldebestätigung Protokollierung der Prozessrückmeldung (RM+, RM–)	← RPP / RPN ←	**Prozessrückmeldung** Übertragung, Zwischenstellung ZWI Nach Erreichen der Zielstellung: Prozessrückmeldung RM+ Nach Ablauf der Rückmeldeüberwachungszeit: RM– **Die Befehlsabsteuerung erfolgt nach** Ablauf der Ausgabezeit oder positiver Prozessrückmeldung oder Ablauf der Überwachungszeiten
Steuervorgang beendet nächste Aktion (ggf. Ende, Vorgang löschen)	← CTE ←	**Steuervorgang beenden** Steuervorgang abschliessen

Bild 4 Befehlssequenz

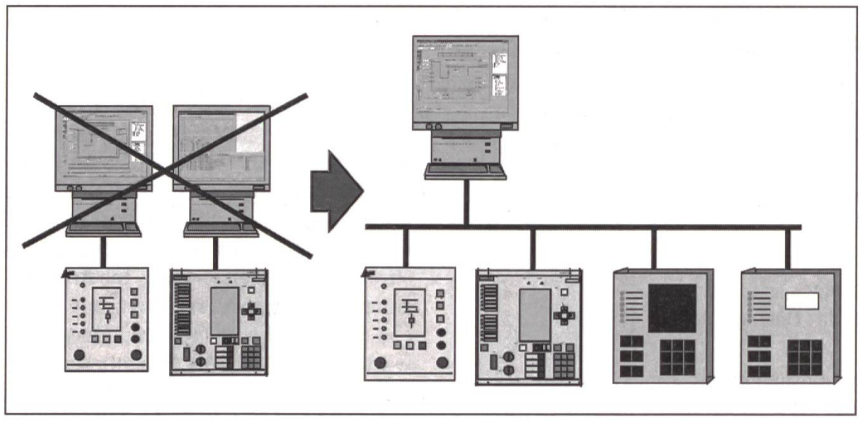


Bild 5 Engineering an zentraler Stelle für viele Geräte

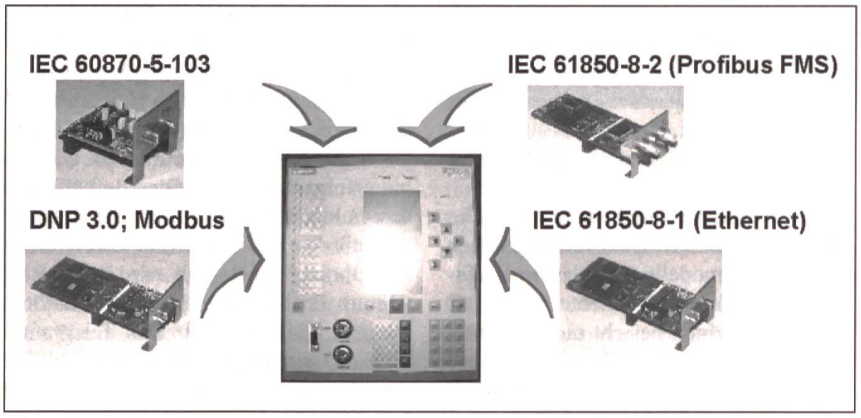


Bild 6 Flexible Kommunikation durch Interface-Modul-Konzept

Massendaten (für Störschriebe oder für Parameter). Diese wird mittels der Dienstgruppe File Transfer realisiert. File Transfer wird immer dann angewandt, wenn die zu übertragenden Datenmengen zusammenhängend und im Vergleich zu der maximalen Länge der Nutzdaten eines Telegramms sehr gross sind.

Es wäre nun unkomfortabel, die Massendaten mittels einer Diskette offline zwischen den Geräten auszutauschen. Dies geschieht vielmehr automatisch mittels Profibus. Der Vorteil einer Vereinbarung für die Übertragung von Dateien liegt darin, dass dann von einem PC aus alle Feldgeräte über den Bus als Transportmedium erreichbar sind (Bild 5). Die damit verbundene Vereinfachung beim Umgang mit Geräten verschiedener Hersteller ist offensichtlich. Über den PC ist es ferner möglich, eine Modemstrecke aufzubauen, um, falls gewünscht, eine Fernsteuerung und Fernauslesung verschiedener Feldgeräte durchzuführen.

Die in den vorhergehenden Beispielen gezeigten Abläufe sind exemplarisch für den Datenaustausch in einem Stationsleitsystem; für die Übertragung anderer Informationen (Messwerte, Meldungen, Generalabfrage) gelten sie analog. Für eine detaillierte Darstellung sei auf [10] verwiesen.

Die gezeigten Codierungsbeispiele sind für den Programmierer einer Profibusschnittstelle gemäss IEC 61850 relevant und dienen hier der Verdeutlichung dessen, was tatsächlich «über den Draht geht». In keinem Fall hat sich der Anwender mit den tatsächlichen Zahlenwerten zu befassen; seine Aufgabe besteht bei der Parametrierung lediglich darin, die von einem konkreten Gerät angebotenen, im Klartext dargestellten Informationen für die jeweilige Anlage auszuwählen. Hier geht es im Gegensatz zum Programmieren (Entwicklertätigkeit) um das Projektieren eines Stationsleitsystems.

Ausblick

Schutz- und Stationsleitsysteme werden heute zweckmässigerweise so konzipiert, dass der variable, sich ändernde Teil der Technologie (z.B. die Kommunikation) auch in der Realisierung variabel ist. [11] Veränderung der Kommunikationstechnologie, Realisierung neuer Kommunikationsstandards (z.B. IEC 61850) oder Weiterentwicklung in der Schaltanlagentechnologie können somit optimal umgesetzt werden. Am Beispiel eines Feldleitgeräts sieht man in Bild 6, wie man durch ein Interface-Modul-Konzept in Hardware und Software marktspezifische Kommunikationsstandards (EVU, Industrie, Länder usw.) und zukünftige Standards wie IEC 61850 berücksichtigen und realisieren kann. Wichtig ist, dass der Anwender immer das gleiche Gerät mit der gleichen Bedienung vorfindet, aber flexibel auf die Anforderungen zum Beispiel der Schaltanlagentechnologie reagieren kann.

Um die Umsetzbarkeit und Eignung verschiedener Kommunikationssysteme zu zeigen, wurde auf Initiative des deutschen Energieversorgers VEW das Pilotprojekt Ocis (Open Communication in Substations) ins Leben gerufen. Projektbeteiligte sind neben VEW die Forschungsgesellschaft Hochspannungs- und Hochstromtechnik e.V. und die Hersteller Alstom, ABB und Siemens. Bei Ocis werden Profibus und Ethernet auf

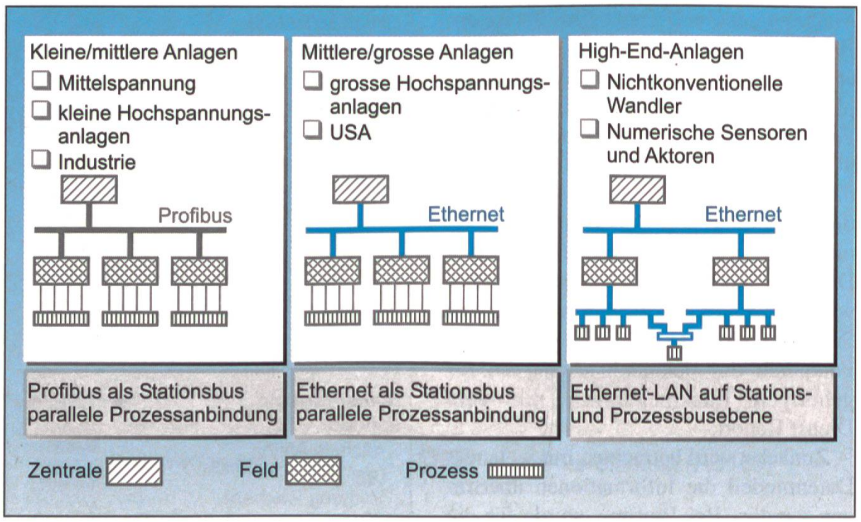


Bild 7 Mögliche Szenarien für die Schutz- und Stationsleittechnik

ihre Eignung als Stationsbus innerhalb des Normprojekts IEC 61850 überprüft.

Ein mögliches Szenario für die Kommunikation in der digitalen Schutz- und Stationsleittechnik ist in Bild 7 gezeigt. Insgesamt zeichnet sich eine Lösung mit Ethernet in grossen Schaltanlagen in der Hoch- und Höchstspannung ab, vor allem bei Einsatz des Prozessbusses [12]. Profibus hat seinen Platz in kleineren und mittelgrossen Schaltanlagen bei EVU und Industrie, weil dort seine Vorteile, insbesondere die hohe Effizienz, besonders zum Tragen kommen.

Literatur

[1] *W. März, K. Schwarz:* Open and powerful communication platforms for the operation of interconnected networks, ETG-Tage/IEEE PES Summer Meeting 97 in Berlin, Tagungsband S. 273–285.

[2] *P. Dircks:* Entwicklung der digitalen Stationsleittechnik. Schutz- und Stationsleittechnik, Vorträge der ETG-Fachtagung am 3. und 4. März 1998 in Dresden (ETG-Fachbericht 71).

[3] *T. Schäffler, C. Pastors:* Profibus – Automatisierungstechnik für die Schaltanlage. Tagungsband zum FGH-Workshop Aktuelle Entwicklungen in der digitalen Schutz- und Leittechnik am 23./24.2.99 in Dortmund.

[4] *T. Schäffler, C. Kern:* Moderne Kommunikation in der Stationsleittechnik. Elektrizitätswirtschaft 96(1997)5.

[5] *C. Kern, T. Schäffler, B. Niessing:* Moderne Kommunikation in der Energieautomation. Elektrizitätswirtschaft 97(1998)11.

[6] *C. Brunner et al.:* Standardisierung der Prozessdatenkommunikation. ETZ-Report 27. Berlin, Offenbach 1992.

[7] *G. Becker et al.:* Offene Kommunikationsplattformen für die Leittechnik am Beispiel der Netzleittechnik. ETZ-Report 28. Berlin, Offenbach 1996.

[8] *G. Becker, W. Gärtner, W. Kaib, T. Kimpel, V. Link, W. März, W. Schmitz, R. Schröder, K. Schwarz:* Offene Kommunikationsplattformen für die Leittechnik nach IEC 60870-6 am Beispiel der Netzleittechnik. ETZ-Report 28, 2. überarbeitete Auflage.

[9] *K. Bender:* Profibus – der Feldbus für die Automation. 2. Auflage. München, Wien 1992.

[10] IEC 61850-8-2: Communication Networks and Systems in Substations, Part 8: Specific Communication Service Mapping (SCSM), Section 2: Mapping to Profibus FMS; Personal Draft 57/WG 11 (GS) 02, Stand 30.11.98.

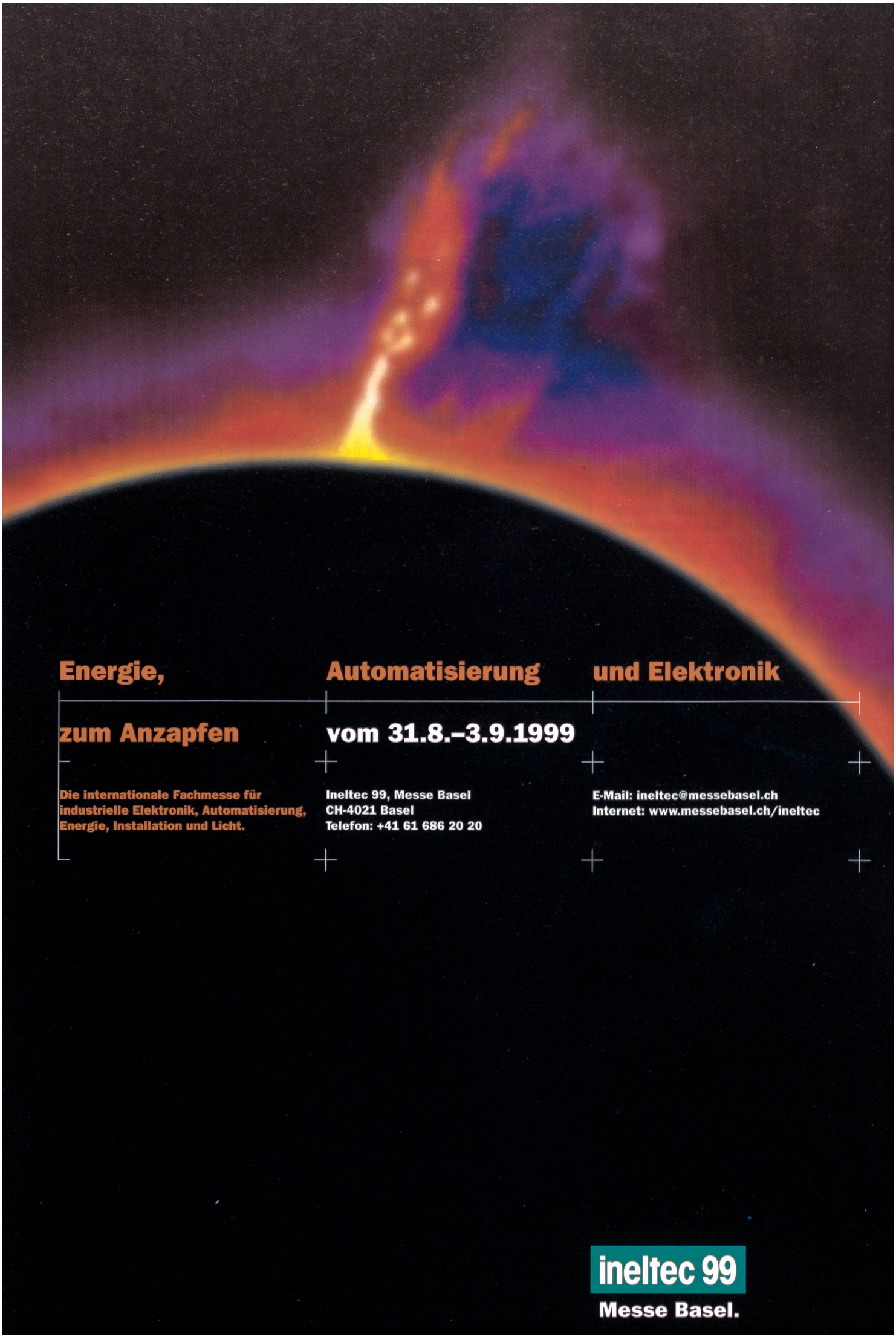
[11] *T. Schäffler, C. Kern:* Plug and Play für Stationsleittechnik – Schlagwort oder Realität? ETZ (1999)9.

[12] *A. Schnettler, T. Schäffler:* Einsatz nichtkonventioneller Technologien in Schaltanlagen. Schutz- und Stationsleittechnik, Vorträge der ETG-Fachtagung am 3. und 4. März 1998 in Dresden (ETG-Fachbericht 71).

Communication dans les techniques de protection et de gestion de stations

Parmi les exigences croissantes aux techniques numériques de protection et de gestion des stations, il y a la possibilité de pouvoir combiner des appareils de fabricants différents. Les fabricants essaient de répondre à cela avec des réseaux standardisés et indépendants de tout constructeur.

Der SEV auf dem Internet / L'ASE sur l'Internet:
http://www.sev.ch


Energie, Automatisierung und Elektronik
zum Anzapfen
vom 31.8.–3.9.1999
Die internationale Fachmesse für industrielle Elektronik, Automatisierung, Energie, Installation und Licht.
Ineltec 99, Messe Basel
CH-4021 Basel
Telefon: +41 61 686 20 20
E-Mail: ineltec@messebasel.ch
Internet: www.messebasel.ch/ineltec
ineltec 99
Messe Basel.

Licht an für die Ineltec 99

Hallenreflektorleuchten COPA von Zumtobel Staff
in der neuen Messehalle in Basel.

Nicht einfach Leuchten, sondern innovative Gesamtlösungen stehen im Mittelpunkt unseres Standes auf der Ineltec 99.
Neuheiten wie die Werfer/Spiegel-Linie Miros, die Waveguide-Leuchten Aero sowie die indirekt/direktstrahlende Anbauleuchte Synta, eröffnen viel Freiraum für mehr Lichterlebnisse. Alle Neuheiten sind fit für flexiblen, energiesparenden Betrieb mit dem Lichtmanagementsystem Luxmate.

Lassen Sie sich auf unserem Messestand inspirieren. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

Halle 1.1 / Stand B10

Zumtobel Staff AG
Thurgauerstrasse 39, 8050 Zürich
Tel. 00 800 DAS LICHT oder
00 800 327 54248
E-Mail: info@zumtobelstaff.co.at
http://www.zumtobelstaff.ch

31.8.–3.9.1999
ineltec 99
Messe Basel.

ZUMTOBEL STAFF
DAS LICHT ®

A 99/02 I CH

Zukunft gestalten heisst Neues schaffen. Das erfordert die Entfaltung all unserer Kräfte. Wachsende Dynamik, Globalisierung, rasanter technischer Fortschritt: Realitäten, denen wir uns durch permanente Weiterentwicklung stellen. Wir sind bereit, das nächste Jahrtausend mitzugestalten.

Think future. Switch to green.

Die Grundlage: 100 Jahre Kompetenz und Erfahrung im Bereich Elektrotechnik und Elektronik. Von der Automatisierung bis zur Energieverteilung setzt Moeller auch in Zukunft innovative Zeichen. Als weltweit agierendes Unternehmen sind wir auf dem Feld von Komplettlösungen und damit verbundenen Dienstleistungen eine feste Grösse.

Aus Klöckner-Moeller wird Moeller Electric. Nachdem die Familie Moeller seit mehr als 70 Jahren Alleininhaber der Firmengruppe ist, nimmt Sie das Jubiläum zum Anlass, den Namen zu ändern. Treffen Sie heute mit Moeller die richtige Entscheidung, und starten Sie mit uns ins nächste Jahrtausend.

Moeller Electric AG
9200 Gossau 071-388 17 17
8307 Effretikon 052-354 14 14
4133 Pratteln 061-816 90 90
3084 Wabern 031-961 55 77
1000 Lausanne 021-625 37 96
Internet: http://www.moeller.net/swiss
e-mail: info.che@moeller.net

MOELLER

Think future. Switch to green.

Besuchen Sie uns auf der ineltec 99 am Stand A36 in der Halle 1.1.