

**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:** 79 (1988)

**Heft:** 23

**Artikel:** Vor-Ort-Netzdatenerfassung mit Klein-SPS

**Autor:** Wirz, D. A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-904122>

### **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:** 16.02.2025

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

nach Bedarf anhand eines speziellen Prüfprogrammes durchzuführen.

### 2.6. Sorgfältige Montage und Inbetriebnahme

Der Transport, die Aufstellung der Schaltfelder, die Verkabelung und die Inbetriebnahme haben nach den Unterlagen der Hersteller zu erfolgen. Das eingesetzte Personal muss entsprechend geschult und überwacht werden.

Wichtig ist aber auch, dass die Montage und Inbetriebsetzungsvorschriften den Ausführenden wirklich zur Verfügung stehen und angewendet werden.

### 2.7 Sicherheitsorientierter Betrieb

Die Betriebs- und Wartungsvorschriften sollen beinhalten:

- Bedienungsanweisungen
  - Wartung im Normalbetrieb
  - Arbeiten nach Überlastabschaltungen
  - Instandstellung nach Störungen
- Durch regelmässige Inspektionen kön-

nen rechtzeitig Veränderungen erkannt werden, wie übermässige Erwärmung, Geräuschbildung, unzulässige Verschmutzung, Versprödung der Isolationen.

Es ist Aufgabe des Bedienungs- und Wartungspersonals, solche Veränderungen zu erkennen und weiterzumelden, damit frühzeitige Abhilfemassnahmen eingeleitet werden können. Für in einzelnen Fällen unumgängliches Arbeiten unter Spannung sind nur geschulte und fachlich geeignete Personen auszuwählen. Ausserdem sind die Schutzmassnahmen gemäss Starkstromverordnung und gemäss den «Leitsätzen für das Arbeiten an Niederspannungsverteilanlagen», SEV 0146.1939, einzuhalten.

### 3. Folgerungen

Aus all dem Vorbeschriebenen lässt sich ableiten, dass für die sichere und gesamtkostengünstige Erstellung von Niederspannungsschaltanlagen Planer und Hersteller möglichst frühzeitig in Kontakt zueinander treten sollten. Durch den Einsatz von typgeprüften, personensicheren und modular

aufgebauten Schaltanlagen ist ein grosser Schritt in Richtung Sicherheit von Niederspannungsschaltanlagen getan.

### Literatur

- [1] O. Büchler: Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1982 bis 1984. Bull. SEV/VSE 76(1985) 23, S. 1381 ... 1389.
- [2] Ensembles d'appareillage à basse tension. Première partie: Règles pour les ensembles de série et les ensembles dérivés de série. Publication de la CEI 439-1, deuxième édition, 1985.
- [3] Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV) vom 24. Juni 1987. Bern, EDMZ, 1987.
- [4] Verordnung über die zulassungspflichtigen elektrischen Niederspannungserzeugnisse vom 29. Juni 1987. Bern, EDMZ, 1987.
- [5] Für die Personensicherheit. Unser MNS-System. ABB-Druckschrift D IL 1144 86 D. Baden, ASEA Brown Boveri AG, 1986.

## Vor-Ort-Netzdatenerfassung mit Klein-SPS

D. A. Wirz

*In modernen SPS-Serien sind die kleinsten SPS-Geräte netzwerkfähig. Das folgende Beispiel zeigt, wie eine Mini-SPS mit integrierter Feldbus-Schnittstelle als dezentrales Ein- und Ausgabegerät für einen Personal-Computer eingesetzt werden kann. Ein Feldbus-Softwaretreiber erleichtert die Einbindung in das individuelle PC-Anwenderprogramm.*

*Dans les séries SPS modernes, les unités les plus petites sont intégrables aux réseaux. L'exemple suivant montre comment une mini-SPS avec interface de bus intégrée en tant qu'appareil d'entrée et de sortie décentralisé peut s'utiliser pour un ordinateur personnel. Un sous-programme pilote pour bus facilite l'intégration du programme individuel.*

### Adresse des Autors

Dieter Wirz, Klöckner-Moeller AG, Vogelsangstrasse 13, 8307 Effretikon.

### SPS als verlängerter PC-Arm

Einfache Überwachungs- und Diagnoseaufgaben in der Automatisierungstechnik können heute mit grafikfähigen Personal-Computern (PC) preisgünstig gelöst werden. Der hier vorgestellte Softwaretreiber bietet PC-Anwendungsprogrammen einen Zugang zu Steuerungsnetzen mit SPS (speicherprogrammierbaren Steuerungen), die über einen Feldbus eine Ausdehnung bis zu 600 m haben können. Über die angeschlossenen Steuerungsgeräte (Fig. 1) hat der PC Zugriff auf bis zu 480 digitale Ein- und Ausgänge, 120 Analog-eingänge, 30 Analog-ausgänge und 30 schnelle Zähler-eingänge. Alle Komponenten, wie Schnittstelle, Feldbus und SPS-Steuerungsgeräte, sind für industrielle Anforderungen konstruiert und bieten damit eine hohe Zuverlässigkeit. Je nach Aufstellungsart des PCs kann eine Standard-büroausführung oder ein Industrie-PC eingesetzt werden.

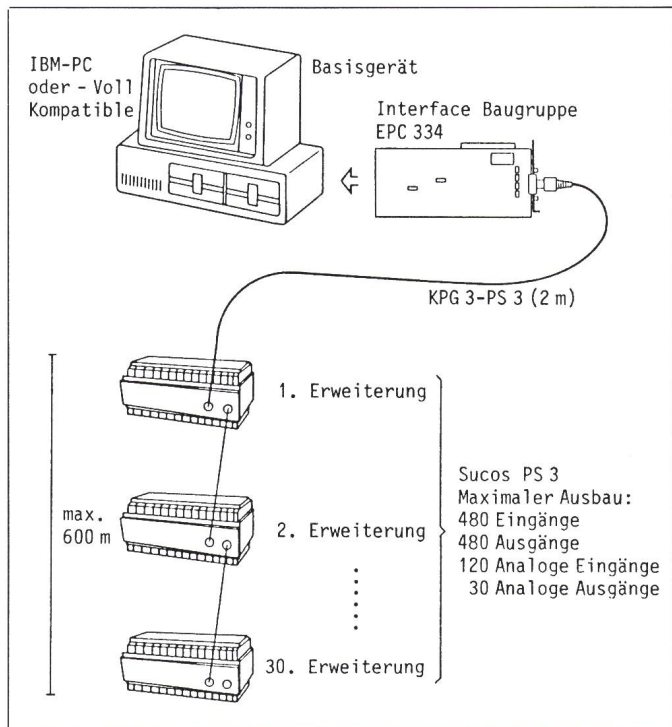
### Schneller Feldbus für Industrieinsatz

Der Feldbus SUCONET wurde für die Vernetzung von Feldgeräten, SPS, Computern und intelligenten Subsystemen entwickelt. Seine Hauptdaten sind in Tabelle 1 festgehalten. Der Feldbus deckt für dieses Anwendungsspektrum im ISO/OSI-Referenzmodell die Ebenen 1 und 2 ab. Die wei-

tere Datenverarbeitung geschieht auf Betriebssystemebene durch die angeschlossenen Automatisierungsgeräte und das Anwenderprogramm. Suconet kann echtzeitbezogen mit kurzen, festgelegten Telegrammen und bei längerer Zykluszeit mit Telegrammen variabler Länge betrieben werden. Damit dieses Prinzip effektiv und preisgünstig bis in die unterste Automatisierungsebene wirken kann, wurde die Schnittstelle in jede PS-3-Kleinsteuerung integriert. Über sie ist die PS 3 direkt als autarke SPS nach dem Master-Slave-Prin-

- bis 600 m Übertragungslänge
- RS-485-Schnittstelle mit Halbduplexbetrieb, asynchron
- 187,5 kBit/s Übertragungsgeschwindigkeit
- Übertragungsmedium: verdrehte 2-Draht-Leitung
- bis 30 Teilnehmer pro Bus
- zentralgesteuertes Zugriffsverfahren (Polling)
- Master-Slave-Prinzip
- Telegrammlängen fest und variabel
- UART-Zeichenformat nach FT 1.2
- Telegrammsicherung: Längs- und Quersicherung

**Tabelle 1 Hauptdaten des Feldbus SUCONET**



**Figur 1**  
**Anordnung von PC, Interface-Baugruppe und SPS**

Über die angeschlossenen SPS hat der PC Zugriff auf mehr als 1000 Datenein-/ausgänge, die über den Suconet-Feldbus eine räumliche Ausdehnung bis 600 m haben können.

somit im Datenspeicher der EPC 334 abgelegt. Auf Anforderung des PC-Treibers übermittelt der Softwaretreiber diesem die angeforderten Daten. Anschliessend übermittelt der PC-Treiber seinerseits die Information an das Anwenderprogramm. Diese Art des Datenaustauschs garantiert eine geringstmögliche Belastung des PCs und damit eine schnelle Abarbeitung des Anwenderprogramms.

Die anfallenden Messwerte und Betriebszustände können auf Diskette oder Festplatte abgespeichert werden. Durch die Kompatibilität zum Industriestandard DOS lassen sie sich in Standard-PC-Programmen beliebig weiterverarbeiten.

## Anwendungsbeispiel: Netzleittechnik

In der industriellen Stromversorgung machen sich Energiesparmassnahmen schnell bemerkbar. Voraussetzung ist, dass der Energieverbrauch über einen längeren Zeitraum bekannt ist und analysiert wird. Dann bieten sich verschiedene Sparmöglichkeiten an, z. B:

- Begrenzung des Leistungsbedarfs auf einen definierten Wert, indem Verbraucher individuell abgeschaltet werden,
- über Zeitprogramme Verbraucher gezielt nur dann einschalten, wenn sie wirklich benötigt werden,
- über Zeitprogramme gestaffelt die Produktion anfahren, so dass die morgendliche Lastspitze geglättet wird,
- automatische Protokollierung aller Eingriffe.

Alle diese Beispiele lassen sich mit einem Personal-Computer und Vor-Ort-PS-3-Ge-

zip erweiterbar und andererseits auch als dezentrale Einheit an grössere SPS-Systeme oder an IBM-kompatible PC anschliessbar. Der Feldbus überbrückt Entfernungen bis 600 m. Die hohe Übertragungsgeschwindigkeit von 187,5 kBit/s ermöglicht sehr schnelle Reaktionszeiten. Besonders interessant ist, dass als Übertragungsmedium eine einfache Zweidrahtleitung unter Verwendung der Standard-schnittstelle RS 485 verwendet werden kann.

mandos zwischen den Kleinststeuerungen und dem PC auszutauschen (Fig. 3). Dieser Datenaustausch erfolgt gemäss den Übertragungsprozeduren des Feldbusprotokolls. Das PC-Anwenderprogramm für die Datenauswertung wird in den üblichen Programmiersprachen (Basic, C, Turbo-Pascal usw.) geschrieben.

Der Softwaretreiber arbeitet unabhängig von der Hardware des PCs das Feldbusprotokoll ab. Die Zustandsdaten der PS 3 sind

## Interface zum Feldbus

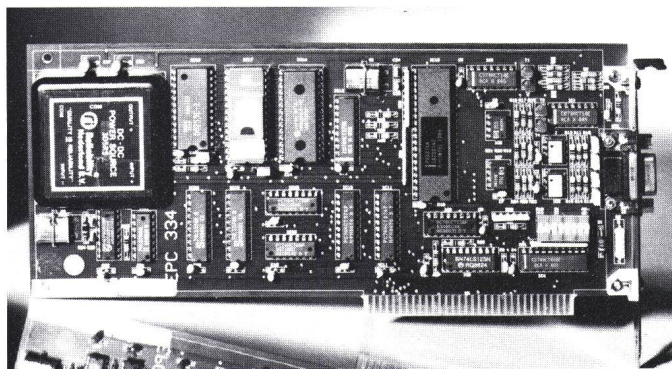
Die physikalische Verbindung zwischen dem PC-Mainboard und dem Feldbus stellt die Interface-Baugruppe EPC 334 dar (Fig. 2). Sie wird in einen freien Slot des PC gesteckt. Die Karte enthält neben einem Prozessor auch einen Speicher, der in einen Programm-(EPROM-) und einen Datenspeicher (RAM) aufgeteilt ist. Eine serielle RS-485-Schnittstelle stellt zum Feldbus und eine parallele Schnittstelle zum PC die Verbindung her. Die Abarbeitung des Feldbusprotokolls sowie die Netzwerkkontrolle übernimmt der Mikroprozessor der Interfacekarte. Der Mikroprozessor des PCs bleibt davon unbelastet. Die Ein- und Ausgangszustände der PS-3-Geräte werden auf den Speicher der Interfacekarte geschrieben.

## Softwaretreiber erleichtert Programmeinbindung

Der Suconet-Softwaretreiber im Speicher der EPC 334 hat die Aufgabe, eine logische Verbindung zwischen dem PC-Anwenderprogramm und den PS-3-Steuerungen herzustellen. Er bietet dem Anwender die Möglichkeit, durch die Einbindung in sein eigenes PC-Programm Daten und Kom-

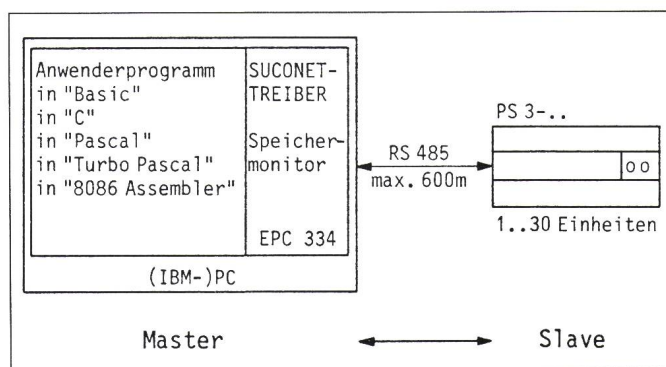
**Figur 2**  
**Interface-Karte als Verbindung zwischen PC und Feldbus**

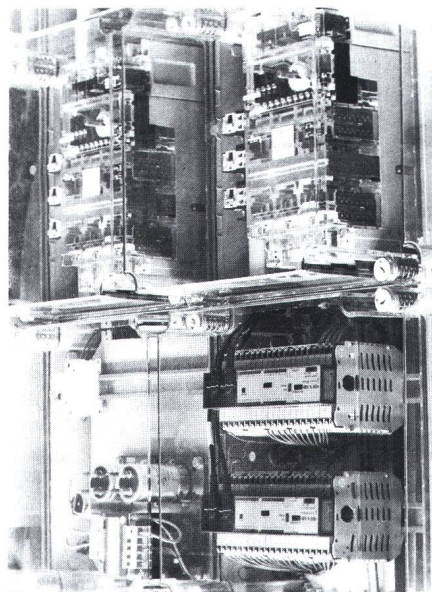
Über ihren eigenen Mikroprozessor arbeitet diese Karte das Feldbus-Protokoll ab und kontrolliert das Netzwerk.



**Figur 3**  
**Master-Slave-Beziehung**

Der auf Diskette gelieferte Suconet-PC-Softwaretreiber wird im PC-Anwenderprogramm eingebunden. Er übergibt auf Verlangen des Anwenderprogrammes die Ein-/Ausgangszustände sowie den Status der angeschlossenen Steuerung.





**Figur 4 Verteilerschrank mit PS-3-Steuergeräten**

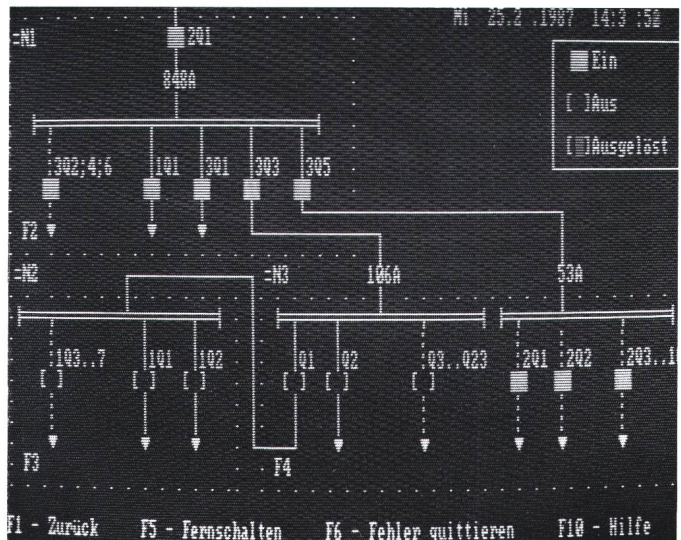
Die Steuerungsgeräte erfassen auch die Zustände der Leistungsschalter und die Sammelschienenströme und melden diese Daten über den Feldbus an den PC zur Auswertung.

räten realisieren (Fig. 4). Diagnose-routinen zeigen den Zustand des ganzen Netzes und auf Wunsch jedes einzelnen PS-3-Gerätes an.

Figur 5 zeigt, wie auf dem PC-Bildschirm die Zustände aller Leistungsschalter einer Anlage signalisiert werden. So können

**Figur 5 Anwendungsbeispiel Netzleittechnik**

Auf dem PC-Bildschirm werden die Betriebszustände der Leistungsschalter angezeigt.



beim Auslösen eines Leistungsschalters sofort Massnahmen ergriffen werden, um die Stromversorgung aufrechtzuhalten. Da auch die Ströme in den einzelnen Anlage-teilen unmittelbar am Bildschirm angezeigt werden, kann einer örtlichen Überlastung rechtzeitig entgegengewirkt werden. Alle Eingriffe und Fehlerzustände werden auf einem Drucker protokolliert.

Der Grundpreis für die vom EW bezogene elektrische Energie richtet sich auch nach der durch Maximumzähler registrierten Höchstabnahmeleistung. Durch Auswertung der von einem Drehstromzähler mit Impulsausgang zugeführten Impulse ist

es möglich, einzelne Lasten gezielt abzuschalten, wenn eine Überschreitung der mit dem EW vereinbarten Lastspitze droht. Über ein Zeitprogramm können in einem Produktionsbetrieb Verbraucher gestaffelt angefahren werden. In Büros können abends oder in Pausenzeiten Beleuchtungen gezielt reduziert werden.

Alle relevanten Daten, wie Tagesverlauf der Leistung und mittlere Höchstleistung des Tages, werden auf der Festplatte des PCs zyklisch gespeichert. Diese Daten können in PC-Standardprogrammen, wie Tabellenkalkulation oder Grafikprogrammen, weiter ausgewertet werden.

## Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques CIGRE

32. Session vom 28. August bis 3. September 1988 in Paris

### Erfolgreiche Session 1988

#### Rekordbeteiligung an der Session 1988

Mit einer Rekordbeteiligung von 2500 Kongressisten (Vorjahr 2350) wurde die Session, diesmal auf eine Woche gekürzt, erstmalig im *Palais des Congrès de Paris* durchgeführt. Generell wurde eine leichte Abnahme der Teilnehmer aus den Industrieländern festgestellt, bei einer gleichzeitigen Zunahme aus weniger entwickelten Ländern. Der neue Tagungsort an der «Place de la Porte Maillot» hat sich sowohl verkehrstechnisch wie auch seiner modernen Einrichtungen wegen bestens bewährt. Auch wurde die Organisation der Session mit den zahlreichen Sitzungen der Arbeitsgruppen vom Sekretariat bestens gelöst. Durch die Konzentration auf eine Woche war oft die Teilnahme an den parallel abgehaltenen Aktivitäten unmöglich.

### Aktive schweizerische Beteiligung

Aus der Schweiz wurden acht Berichte aus verschiedenen Fachbereichen veröffentlicht. Ergänzend dazu war eine rege Teilnahme an den Diskussionen in den verschiedenen Komitees festzustellen. Mit über 110 Kongressisten aus der Schweiz entspricht die Teilnahme etwa den früheren Sessionen.

### Evolutive Fachtagung

Die in 15 Fachgebiete unterteilten CIGRE-Aktivitäten beinhalten zahlreiche fachübergreifende Problemstellungen. Zu dieser Lösung wurden vermehrt kombinierte Paneldiskussionen von gemeinsamen Problemen mit Erfolg durchgeführt.

Die Diskussionsbeiträge in den einzelnen Fachgebieten waren aus Schweizer Sicht durch unterschiedliches Verständnis

der Problematik geprägt, woraus für die zukünftigen Sessionen hohe Anforderungen für Verbesserungen gestellt werden. Während in früheren Jahren die Diskussionen in hohem Masse durch die Vertreter der Hersteller von Stromverteilungsanlagen gekennzeichnet waren, wurde mit grosser Genugtuung eine verstärkte Teilnahme der Vertreter von Stromverteilungsnetzen festgestellt, was eine deutliche Bereicherung darstellte. In den nachfolgenden Berichterstattungen aus den einzelnen Fachgebieten sind wiederum gute technische und wissenschaftliche Fortschritte festzustellen. Eine «table ronde» über «Réseaux Electriques des Pays en Développement» stellte eine gute Ergänzung innerhalb der Session dar. Hier wurden die globalen Probleme der Stromproduktion und -verteilung aufgelistet, wobei die technischen Fragen eher im Hintergrund gestanden haben. Parallel zur