

**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:** 81 (1990)

**Heft:** 22

**Artikel:** Zählerstands-Fernübertragung

**Autor:** Eggenberger, S. / Hein, L. / Krenz, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-903187>

### **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:** 14.02.2026

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

# Zählerstands-Fernübertragung

S. Eggenberger, L. Hein und G. Krenz

**Die Erfassung der Energieflüsse an den Übergabestellen in Verbindung mit der Fernübertragung der Messwerte ermöglicht es einem deutschen Energieversorgungsunternehmen, neue Wege der Lastkontrolle und Energieabrechnung zu gehen. Das Konzept dieser Anlage und die ersten damit gewonnenen Betriebserfahrungen werden vorgestellt.**

**Grâce à l'enregistrement des flux énergétiques aux points de raccordement en relation avec la télémesure, une entreprise allemande d'électricité dispose d'un nouveau moyen pour contrôler la charge et facturer l'énergie. Le concept de cette installation et les premières expériences commerciales ainsi acquises sont présentés ci-après.**

## Adressen der Autoren

Sigmund Eggenberger, Dipl. El. Ing. ETH, Abteilungsleiter Fernzählerentwicklung Landis & Gyr Energy Management AG, 6301 Zug

Lothar Hein, Dipl.-Ing., Abteilungsleiter Zähler und Messwesen, und Günter Krenz, Dr. Ing., Abteilungsleiter Lastverteilung, Vereinigte Saar-Elektrizitäts-Aktiengesellschaft (VSE), D-6000 Saarbrücken 3

## Einleitung

Die Vereinigte Saar-Elektrizitäts-AG (VSE) als das regionale Energieversorgungsunternehmen bietet ihre Dienste bei der Versorgung von über 70% der Einwohner des Saarlandes mit elektrischer Energie an, zum Teil über direkte Belieferung, zum Teil mittelbar über die Belieferung von Stadtwerken. Die nutzbare Stromabgabe lag 1989 bei 5300 GWh, die Jahreshöchstlast bei 907 MW. Das Versorgungsgebiet der VSE umfasst eine Fläche von insgesamt etwa 2000 km<sup>2</sup> mit etwa 700 000 Einwohnern.

Für den Transport und die regionale Verteilung steht ein leistungsfähiges 110-kV-Netz zur Verfügung, das an drei Stellen mit dem übergeordneten 220-kV-Netz der RWE Energie AG über Kuppeltransformatoren verbunden ist. Die Betriebsführung des 110-kV-Netzes sowie des 35-kV-Netzes erfolgt zentral von der Schaltleitung in Völklingen-Geislautern. Die Aufgaben der Lastverteilung wie z.B. Lastkontrolle oder Kraftwerkseinsatz werden «vor Ort» in Personalunion durch die Mitarbeiter der Schaltleitung vorgenommen.

Der Hauptsitz der Lastverteilung befindet sich in der Hauptverwaltung in Saarbrücken, wo die Aufgaben der Einsatzplanung, Vertragsgestaltung sowie die Bearbeitung allgemeiner energiewirtschaftlicher Fragen wahrgenommen wird.

Die Erfassung der bei den Sondervertragskunden anfallenden Daten wie z.B. die monatliche Energiemenge erfolgt in der messtechnischen Abteilung in Merzig.

## Bisheriges Konzept

Das alte Zählwerkfassungssystem, das 20 Jahre lang in Betrieb war, funktionierte folgendermassen: Von den

Übergabestellen zum Vorlieferanten wurden im Zwei-Minuten-Takt Coder-Werte zur Zentrale nach Geislautern übertragen. Aus diesen Werten wurde dann jeweils die Momentanleistung als Digitalwert auf dem Mosaik-Rückmeldebild der Netzleitstelle dargestellt und für die aktuelle Verrechnungsperiode der prognostizierte Leistungsbezug berechnet.

Eine rechnergestützte Verbindung, insbesondere zum Rechnersystem in Merzig, wo die Daten der Sondervertragskunden ausgewertet werden, bestand nicht. Elektrizitätswirtschaftliche Auswertungen waren daher nur in geringem Umfang möglich.

## Neues Konzept

Die durch die Umstrukturierung der Strombeschaffung eines Stadtwerkes im Saarland bedingten neuen energiewirtschaftlichen Verflechtungen zwischen den im Saarland an der Erzeugung und Verteilung beteiligten Partnern liessen eine den Bedürfnissen der VSE auf dem Gebiet der Lastkontrolle befriedigende Lösung mit Hilfe der alten Anlage, die in das Netzbetriebsführungssystem integriert war, nicht mehr zu. Bei der Festlegung des Anforderungskatalogs für die neue Anlage wurden gleichzeitig folgende Ziele verfolgt:

- Rationalisierung der Datenerfassung,
- Integration der Erzeugungs- und Verbrauchsdaten,
- flexible Anpassung an sich ändernde Aufgabenstellungen,
- Rationalisierung der Abrechnung mit dem Vorlieferanten.

Das Personal der Lastverteilung wird dadurch von vielen Routineaufgaben entlastet; gleichzeitig kommen aber durch die Möglichkeiten der neuen Anlage neue Aufgaben hinzu.

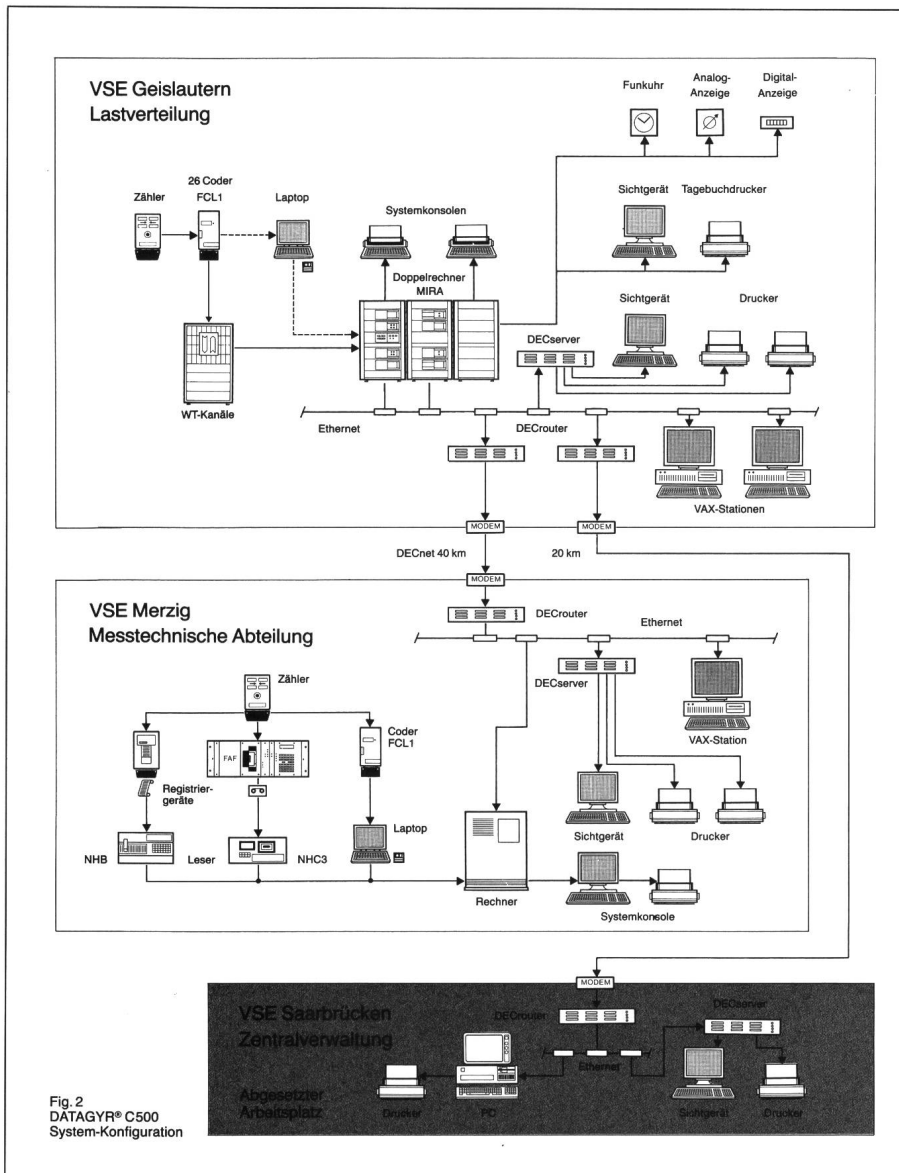


Bild 1 Systemkonfiguration der neuen Anlage

## Systemübersicht

Die Gesamtaufgabe des mit Landis & Gyr vor vier Jahren begonnenen Projekts lässt sich in folgende sechs Teilbereiche gliedern:

- Erfassung der Energieflüsse an den einzelnen Übergabestellen,
- Fernübertragung von Messwerten zur Lastverteilung in Geislauren,
- Verarbeitung der Messwerte in der Lastverteilung
  - Lastkontrolle
  - Abrechnung des Energieaustausches mit anderen EVU,
- Übertragung von Messwerten zur messtechnischen Abteilung in Merzig,
- Verarbeitung der Messwerte in der messtechnischen Abteilung,
  - Abrechnung der Energielieferungen an Sondervertragskunden

- Zählervergleich und Zählerstandskontrolle,
- Externer Datenzugriff.

Diese Untergliederung ermöglichte auch eine zeitliche Entkopplung der Realisierung einzelner Aufgabenstellungen. Eine Übersicht über die gesamte Systemkonfiguration gibt Bild 1.

Die zentrale Komponente des Gesamtsystems bildet ein Doppelrechnersystem mit dualported Disks, das im Hot-Stand-by-Betrieb arbeitet und eine automatische Umschaltung sämtlicher Peripheriegeräte über eine Switchbox gewährleistet. Diese Konfiguration wurde gewählt, um die Zuverlässigkeitsanforderungen der Teilaufgabe «Lastkontrolle» erfüllen zu können.

Die weniger zeitkritischen Anforde-

rungen der Erstellung von Daten für die monatliche Abrechnung haben dazu geführt, in der messtechnischen Abteilung ein Einfachrechnersystem zu installieren. Dieser Rechner übernimmt auch gleichzeitig die Aufgabe des Servers für das Netzwerk.

## Erfassung der Energieflüsse

Für die Zählung der elektrischen Energie an den einzelnen Übergabestellen sind für Haupt- und Kontrollmessung Elektrizitätszähler mit Kontaktgabebearbeitungen eingebaut, die proportional den gemessenen Energiemengen Impulse abgeben. Die Erfassung dieser Impulse erfolgt an etwa 200 Messstellen in Fernzählapparaten (Coder) an über 20 Aussenstellen (Bild 2).

Für die Leistungsabrechnung wird die Energiemenge jeweils mit einer Registrierperiode von 15 Minuten von jedem einzelnen Zähler erfasst. Für die Lastkontrolle erfolgt zusätzlich eine Erfassung im Ein-Minuten-Takt. Da alle Fernzählapparate im gleichen Zeittakt arbeiten müssen, erfolgt ihre Synchronisierung bzw. die der Registrierperioden über Funkuhren. Die Erfassungsgeräte besitzen Pufferspeicher für die Haupt- und Kontrollmessung, deren Kapazität so bemessen ist, dass die 15-Minuten-Einzelwerte einer Übergabestelle über mehrere Tage mit

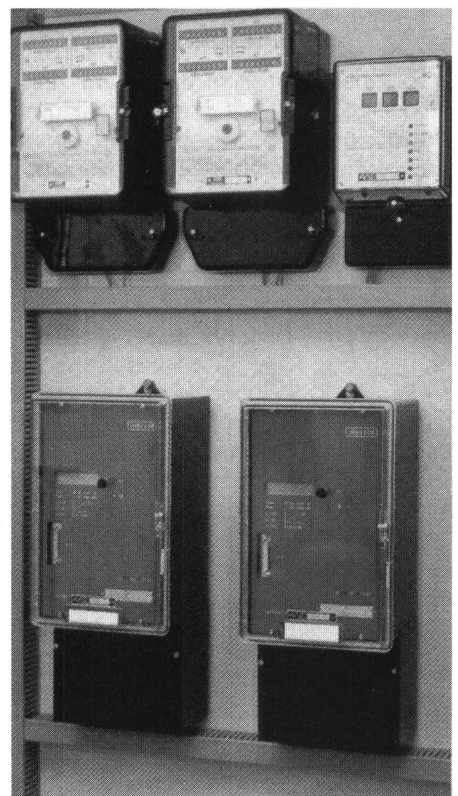


Bild 2 Coder FCL1 an einer Übergabestelle

der richtigen Zeitinformation abgespeichert werden können. Diese Pufferspeicher sind wahlweise sowohl auf Anforderung von der Zentrale mittels Datenfernübertragung als auch vor Ort über einen Laptop auslesbar. Die Ein-Minuten-Werte werden über einen Zeitraum von zwei Stunden ebenfalls gespeichert.

Bei Gemeinschaftskraftwerken besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die erforderlichen Fahrplanwerte (als absolute oder als prozentuale Werte der jeweiligen Gesamtleistung eines Kraftwerks) in der Zentrale manuell einzugeben.

### Fernübertragung von Messwerten zur Lastverteilung

Für die Fernübertragung der Messwerte stehen von allen Übergabestellen EVU-Standleitungen als Kabel- oder TFH-Strecke oder als Kombination zur Verfügung. Um die zeitlichen Anforderungen der Lastkontrolle (nach jeder Minute Neuberechnung des prognostizierten Leistungswertes der aktuellen Verrechnungsperiode) zu erfüllen, werden die Fernzählwerte der Übergabestellen in komprimierter Form über acht Linien parallel erfasst.

Des weiteren war eine Aufrüstung des Kommunikationssystems bez. der Übertragungsgeschwindigkeit von 50 Baud auf 1200 Baud (in beiden Richtungen; Halbduplexbetrieb) erforderlich.

### Verarbeitung der Messwerte in der Lastverteilung

Das Rechnersystem der Lastverteilung wird zur Lastkontrolle und zur Abrechnung von Energielieferungen/-bezügen mit anderen EVUs eingesetzt.

Zum Blockscheema der Hardware kann auf Bild 1 verwiesen werden. Als lokales Netzwerk für die hardwaremässige Verbindung der beiden Rechner sowie der Workstations – unter Berücksichtigung der räumlichen Trennung – wird Ethernet eingesetzt. Bedingt durch die Anforderungen, dass mehrere Benutzer gleichzeitig verschiedene Aufgaben wahrnehmen müssen und gewisse Programmteile – wie die automatische Erfassung und Weitergabe von Daten – als Hintergrund-Task ablaufen sollen, wurde das Fernzählsystem Datagyr C500 mit VMS als echtzeit Multiuser-/Multi-task-Betriebssystem gewählt.

Auch unter dem Aspekt, dass – bedingt durch zusätzliche funktionelle Anforderungen oder technische Mög-

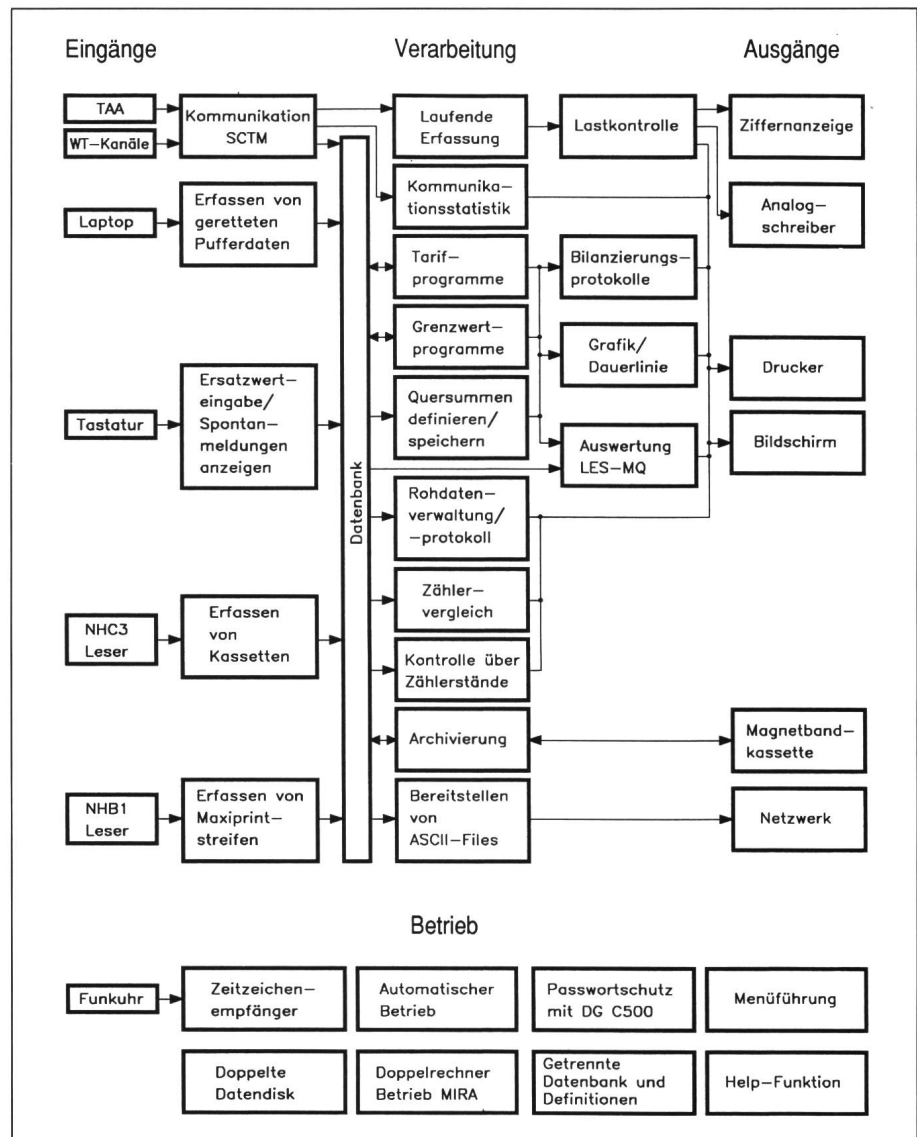


Bild 3 Blockscheema Software

lichkeiten – künftig Erweiterungen erforderlich werden, wird ein leistungsfähiges Modul-Management-System eingesetzt. Das Blockscheema der Software ist in Bild 3 dargestellt.

Beim Konzept der Datenbank galt es einerseits, die Realtime-Anforderungen der Lastkontrolle zu berücksichtigen und andererseits eine optimale Lösung für die Abspeicherung einer grossen Datenmenge für die Energieabrechnung zu finden. Aus diesem Grunde werden die Daten für die Lastkontrolle im Memory abgelegt mit der Möglichkeit, im Störfalle fehlende Daten von der Unterstelle automatisch nachzuerfassen. Daten für die Abrechnung werden je Zählwert und Monat auf der Disk abgespeichert. Da die einmal erfassten Rohwerte Urbelegscharakter haben und durch Ersatzwerteingaben nicht verändert werden dürfen, wird bei Bedarf parallel zum

Rohwertfile ein Ersatzwertfile geführt. Von derselben Datenstruktur sind auch Grenzwertfiles und Fahrpläne, welche interaktiv erstellt werden und anschliessend für die verschiedenen Berechnungen und Darstellungen zur Verfügung stehen. Der Zugriff auf die Datenbank erfolgt generell über Zugriffsroutinen, um die Daten-Integrität beim gleichzeitigen Lesen und Schreiben durch verschiedene Prozesse auf dieselbe Datenstruktur zu gewährleisten. Das realisierte Diskshadowing trägt der Forderung Rechnung, bei Ausfall einer Disk über eine vollständige Datenredundanz zu verfügen.

Ein flexibles Passwortschutzsystem erlaubt es, je nach Einsatz des Arbeitsplatzes (z.B. für Lastkontrolle oder Abrechnungszwecke) die Zugriffsbereiche mehr oder weniger einzuschränken, um ein unbeabsichtigtes Ändern



von Parameterwerten sowie einen unberechtigten Zugriff von Partnern auszuschliessen.

Ein wesentliches Anliegen beim Software-Design war, über alle Funktionen hinweg ein einheitliches und modernes Man-Machine-Interface beizubehalten, welches sowohl in der Einführungsphase den noch ungeübten Operator mit aussagekräftigen Fehlermeldungen und Help-Formularen unterstützt als auch dem erfahrenen Operator ein sicheres und effizientes Arbeiten erlaubt.

Eine grosse Anzahl von Funktionen kann nicht nur manuell, sondern auch automatisch über einen Scheduler ausgeführt werden. Darunter gehören insbesondere die Datenerfassung und das Erstellen von Bilanzierungsprotokollen. Die Vorgabe von Startzeit, Intervall und Funktion in einem Definitionsfile erfolgt ebenfalls menügeführt.

Bei der ersten Hauptfunktion der Zählwertverarbeitungsanlage, der Lastkontrolle, die der Überwachung des höchsten Leistungswertes des Energiebezuges vom Vorlieferanten dient, wird jeweils der am Ende der aktuellen Verrechnungsperiode erwartete Leistungswert im Minuten-Takt neu prognostiziert. Die Entwicklung dieses Wertes innerhalb der aktuellen Verrechnungsperiode kann wahlweise in tabellarischer oder graphischer Form auf dem Bildschirm dargestellt werden. Über eine Digitalanzeige wird in der Warte auf dem Mosaik-Rückmeldebild zusätzlich der Momentanwert dargestellt.

Bei der zweiten Hauptfunktion, der Energieabrechnung, werden zur Erstellung von Bilanzierungsprotokollen flexible Werkzeuge eingesetzt, welche dem Anwender die Möglichkeit geben, innerhalb eines Rahmens die Darstellung und Beschriftung weitgehend selbst zu gestalten und die gewünschten Einträge und Resultate anhand einer Funktionsbibliothek auszuwählen. Bilanzierungsprotokolle ermöglichen es, Daten über fest begrenzte Zeiträume wie Tage, Wochen, Monate und Jahre zu berechnen und tabellarisch oder graphisch darzustellen.

Für Abrechnungszwecke stehen vielseitige Auswertungsprogramme, welche die Sommer-/Winterzeitregelung sowie andere tarifliche Aspekte berücksichtigen, zur Verfügung. Bei den Berechnungen wird generell auf die Rohwerte bzw. Ersatzwerte zugegriffen, damit auch im nachhinein einzelne geänderte Werte bei der Verar-

beitung mitberücksichtigt werden. Das Modul «Aufteilung nach verschiedenen Arbeitspreisen» ermöglicht die Abrechnung des Energieaustausches mit anderen EVUs. Über das Man-Machine-Interface können die verschiedenen Preise und die dazugehörenden Leistungsgrenzen und Sortierkriterien für bestimmte Zeitabschnitte vorgegeben und bei Bedarf online geändert werden.

Alle für die Abrechnung massgebenden Werte sind für einen Zeitraum von 15 Monaten auf Platte speicherbar, um z.B. bei geänderter rückwirkend gültiger Preisstellung eine neue Abrechnung erstellen zu können. Darüber hinaus sind alle Daten und zugehörigen Definitionen auf einem Streamer-Tape archivierbar mit der Möglichkeit, diese in Savesets abgelegten Informationen zurückzuholen.

### **Übertragung von Messwerten zur messtechnischen Abteilung**

Die Erstellung der abrechnungsrelevanten Daten für die Kundengruppe der Sondervertragskunden erfolgt im Rechner der messtechnischen Abteilung der VSE, die sich in Merzig befindet. Bei diesen Sonderkunden sind als Registriergeräte z.Z. Maxiprint-Codeprinter und Magnetbandgeräte eingebaut, die maschinenlesbare Datenträger erstellen, die monatlich ausgetauscht werden. Hier erfolgt die Übernahme der gespeicherten Daten über entsprechende Lesegeräte in das Rechnersystem. Die Eingabe über Handterminals oder über Magnetkarten ist ebenfalls möglich. Die Erfassung der Zähler über eine Fernablesung, z.B. unter Nutzung des öffentlichen Telefonnetzes, ist vorgesehen und befindet sich in Planung.

Über die Verbindung zum Rechner in Geislautern besteht darüber hinaus ein direkter Zugriff auf die dort erfassten Daten.

### **Verarbeitung der Messwerte in der messtechnischen Abteilung**

Hardware- und Software-Konzept entsprechen dem des Systems in der Lastverteilung, lediglich die Konfiguration im einzelnen ist unterschiedlich – angepasst an die andere Aufgabenstellung. Die Programme zur Auswertung der Daten der Sondervertragskunden entsprechend den jeweiligen vertraglichen Gegebenheiten konnten dabei im wesentlichen von der alten Anlage in Merzig übernommen werden. Jedoch wurde insbesondere auch die Benutzeroberfläche derjenigen des

neuen Systems in Geislautern angepasst und damit deutlich verbessert.

Der messtechnischen Abteilung obliegt auch die Überwachung der Zähler. Aufgrund einer neuen Vorgehensweise bei der Abrechnung mit dem Vorlieferanten kommt dieser Aufgabe eine besondere und neuartige Bedeutung zu. Die Abrechnung des Energiebezuges erfolgt nicht mehr auf Basis der vor Ort manuell abgelesenen Zählerdaten, sondern auf Basis der fernübertragenen Daten. Dementsprechend wurden die zwei Software-Module «Zählervergleich» und «Kontrolle über Zählerstände» entwickelt, die auftretende Fehler und Störungen sicher und frühzeitiger als bisher erkennen.

Bei dem Modul «Zählervergleich» wird ein automatisch ablaufender Vergleich zwischen jedem Haupt- und Kontrollzählerpaar über einen Zeitraum von 24 Stunden durchgeführt. Bei Überschreitung eines Abweichungstoleranzwertes (z.B. 0,5%) erfolgt eine Warnmeldung. Bei dem Modul «Kontrolle über Zählerstände» werden die sich aus den im Rechnersystem gespeicherten und den vor Ort abgelesenen Messwerten ergebenden Energiewerte über eine bestimmte Periode verglichen.

Ein weiterer Vorteil der neuen Anlage liegt darin, dass über das Abfragen des Spontanpuffers eines Coders eine Ferndiagnose von der Zentrale aus möglich ist. Damit können dem Monteur vor Ort von einem sachkundigen Mitarbeiter bereits zu Beginn eines Einsatzes im Störfall wertvolle Hinweise gegeben werden, und somit wird der Reparaturaufwand insgesamt deutlich verringert.

### **Externer Datenzugriff**

Der Arbeitsplatz in Saarbrücken dient dazu, die durch das vorgestellte Zählwertverarbeitungssystem erfassten und gespeicherten Daten für die Beantwortung unterschiedlichster energiewirtschaftlicher Fragestellungen nutzen zu können. Im Gegensatz zu den in Geislautern und Merzig gegebenen Aufgabenstellungen handelt es sich hierbei im wesentlichen nicht um wiederkehrende Arbeiten; des weiteren wird vorwiegend mit Daten gearbeitet, die nicht mehr geändert werden. Diese Gesichtspunkte führten dazu, einen eigenständigen PC-Arbeitsplatz einzurichten, der über ein Netzwerk (vgl. Bild 1) die Daten der neuen Anlage nutzen kann, andererseits aber auch ein eigenständiges Programmieren

und damit die Lösung von Spezialproblemen zulässt.

Die PC-Integration im Rahmen eines Netzwerks bedeutet einen ersten Schritt in Richtung auf eine rechnergestützte Kommunikation auch mit anderen Abteilungen innerhalb des Unternehmens. Die gewählte Konzeption beinhaltet grundsätzlich die Möglichkeit, weitere PCs anzuschliessen oder eine Verbindung zu dem IBM-Hauptrechner der kaufmännischen Abteilung herzustellen.

Daneben erlaubt ein abgesetztes Terminal auch in der Hauptverwaltung eine direkte Information über die aktuelle Lastsituation.

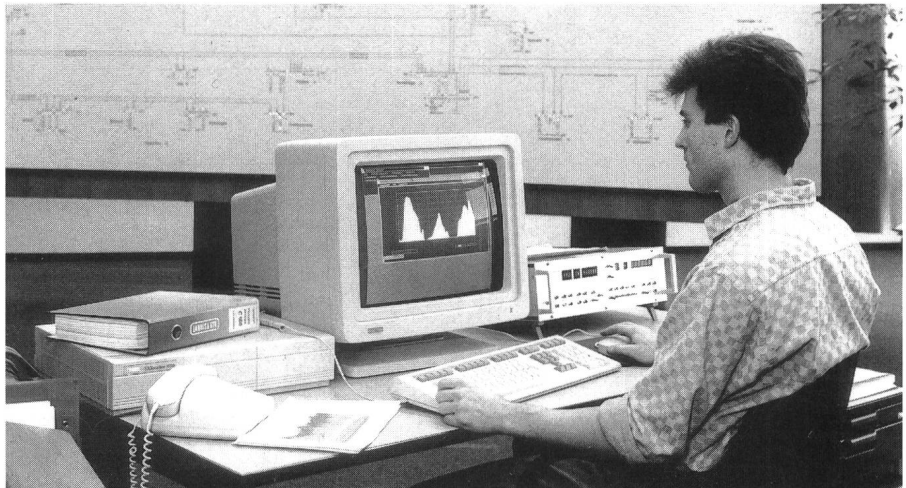


Bild 4 Bildschirmarbeitsplatz in der Warte

## Praktische Betriebserfahrungen

Bereits in der ersten Planungsphase wurde deutlich, dass zur Modernisierung der alten Anlage die Erstellung einer detaillierten Spezifikation vor Auftragserteilung einen zu hohen Aufwand erfordern würde. Deshalb wurde zunächst allein die grundsätzliche Aufgabenstellung formuliert und danach parallel zu den beim Lieferanten laufenden Arbeiten jeweils für bestimmte Abschnitte das Pflichtenheft erstellt.

Die hierdurch bedingte sukzessive Inbetriebnahme ermöglichte zum einen dem Lieferanten, bezüglich der Hardware den jeweils neusten Stand der Technik realisieren zu können. Zum anderen wurde allerdings vom Bedienungspersonal eine hohe Anpassungsfähigkeit verlangt, da über einen längeren Zeitraum verschiedene Anlagensysteme gleichzeitig genutzt werden mussten und während der Einführungsphase gewisse Einschränkungen der neuen Anlage zu beachten waren. Dies hat aber auch zu einer längeren Einarbeitungszeit geführt und dadurch die Gewöhnung an das neue System erleichtert. Anregungen aufgrund der bereits intensiven Nutzung der jeweiligen Teilkomponenten konnten vom Lieferanten in zum Teil deutliche Verbesserungen der Programm-Module und der Benutzeroberfläche umgesetzt werden.

### Organisation des Betriebs in der Lastverteilung

Da bei dem betrachteten Unternehmen die Aufgaben sowohl der Schaltung als auch der Lastverteilung in der Netzleitstelle in Personalunion wahrgenommen werden, dient der in

der Warte installierte Arbeitsplatz insbesondere der Lastkontrolle sowie der Bereitstellung aktuell wichtiger Betriebsinformationen. Bei der Ausgestaltung dieses Arbeitsplatzes wurde darauf geachtet, dass er sich harmonisch in das bereits bestehende Bedienungspult einfügt (Bild 4).

Der zweite Arbeitsplatz steht in einem Büro neben der Warte und dient sowohl Sonderauswertungen als auch den Arbeiten, die der Systembetreuer durchzuführen hat. Es hat sich als zweckmässig herausgestellt, vier Mitarbeiter so weit zu schulen, dass sie die Aufgaben eines Systembetreuers (z.B. Datenpflege) wahrnehmen können, um sicherzustellen, dass jederzeit bei unvorhergesehenen Zwischenfällen ausreichend ausgebildetes Personal vorhanden ist. Die Schulung dieser Mitarbeiter, welche dann ihrerseits die Einarbeitung des Schichtpersonals übernommen haben, erfolgte durch den Projektpartner vor Ort.

Die im regelmässigen Rhythmus (täglich/monatlich) benötigten Bilanzierungsprotokolle werden im automatischen Betrieb jeweils nachts ab 2.00 Uhr erstellt und liegen somit frühmorgens zur weiteren Bearbeitung vor.

### Erfassung

Bei der Erfassung der Impulse vor Ort hat es von Beginn an keine Schwierigkeiten gegeben, weder durch die Coder noch durch die bereits vorhandenen elektronischen Kontaktgeberzähler. Auftretende Spontanmeldungen am Coder werden vor Ort in einen Spontanpuffer geschrieben und im Minutentakt in die Zentrale übertragen. Vor Ort erfolgt automatisch eine Quittierung, in der Regel nach einer Minute, im Rechnersystem erst

dann, wenn das Bedienungspersonal quittiert. Dabei wird das Anstehen von Meldungen optisch auf dem Bildschirm angezeigt, unabhängig davon, in welchem Programmteil gerade gearbeitet wird. Per Knopfdruck kann der Meldetext jederzeit auf dem Bildschirm ausgegeben werden. Beinhaltet eine Meldung eine Störung, so wird dies ebenfalls angezeigt. Alle Meldungen werden in der Zentrale gespeichert und auf einem Meldedruker separat ausgegeben.

### Fernübertragung

Mit besonderer Sorgfalt wurde auch bei der Einrichtung der Übertragungsstrecken vorgegangen. Jede Übertragungsstrecke wurde zunächst über eine Woche mit verschiedenen Kanaltypen einzeln getestet. Mit Hilfe einer Kommunikationsstatistik konnte die Qualität der Übertragung beurteilt werden. Als sehr nützlich hat es sich erwiesen, diese Statistik auch im laufenden Betrieb zu nutzen. So ist z.B. bei einer Änderung an einer Strecke eine möglicherweise damit verbundene Änderung der Übertragungsqualität und damit das Erfordernis einer Neueinmessung sehr schnell zu erkennen.

Im weiteren hat sich das Konzept, jedem Kanal nur eine Strecke zuzuordnen, sehr bewährt. Dieser so geschaffene eindeutige Linienverkehr bedeutet im Störfall, dass die Übertragungsstrecke bezüglich Pegel und Verzerrung ausgemessen werden kann und damit die Fehlersuche erheblich erleichtert wird.

### Verarbeitung

Die im Minutentakt durchgeführte Kommunikation mit den Aussenstellen benötigt zur Übertragung aller Mi-

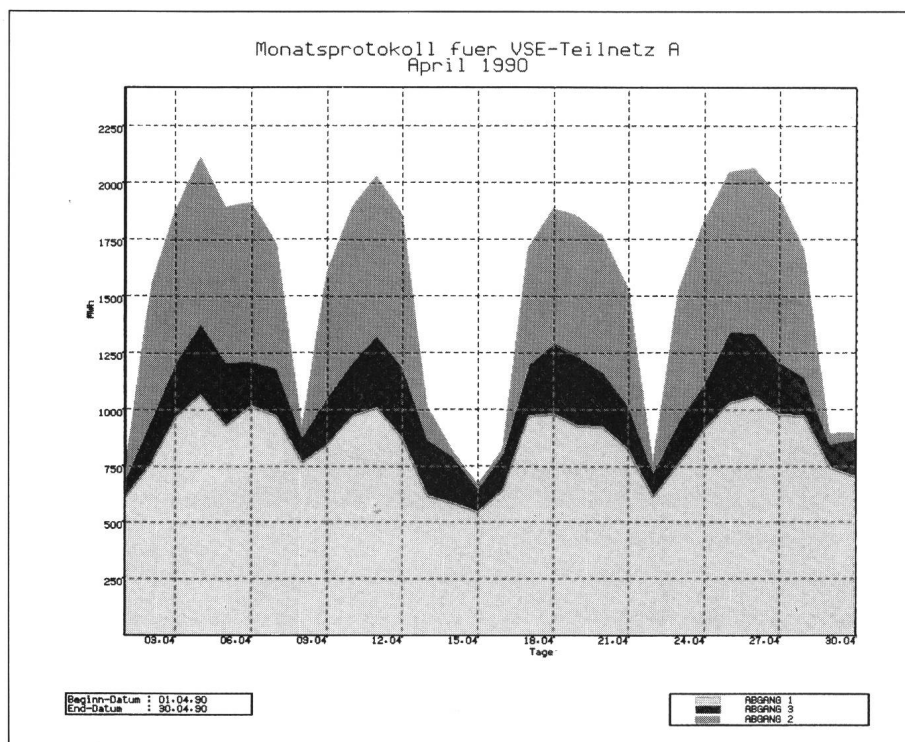


Bild 5 Bilanzierungsprotokoll (graphische Form)

Monatsprotokoll fuer VSE-Teilnetz A

Berechnung erfolgt ueber Mittelwerte zwischen Haupt- und Kontrollmessung

von: 01.04.90 bis: 30.04.90

Protokoll erstellt am: 21.06.90 um: 08:37

Tag	Abgang 1 MWh	Abgang 2 MWh	Abgang 3 MWh	Teilnetz A MWh
01.04	613.75	43.95	82.65	740.35
02.04	761.75	593.35	193.65	1548.75
03.04	961.55	678.75	240.40	1880.70
04.04	1067.30	741.55	310.30	2119.15
05.04	927.85	693.15	279.80	1900.80
06.04	1018.20	703.85	196.35	1918.40
07.04	973.50	559.60	206.80	1739.90
08.04	765.85	39.85	113.25	918.95
09.04	842.00	558.15	210.95	1611.10
10.04	971.25	694.45	235.95	1901.65
11.04	1008.35	708.75	317.95	2035.05
12.04	875.25	684.60	308.75	1868.60
13.04	618.15	149.90	247.45	1015.50
14.04	588.70	28.15	205.25	822.10
15.04	545.30	19.90	104.85	670.05
16.04	644.40	21.25	163.00	828.65
17.04	972.20	522.35	222.80	1717.35
18.04	980.05	603.55	310.60	1894.20
19.04	925.15	623.65	310.80	1859.60
20.04	922.35	605.80	242.55	1770.70
21.04	822.20	529.90	195.85	1547.95
22.04	612.75	40.90	108.20	761.85
23.04	760.45	579.30	189.95	1529.70
24.04	913.40	724.45	200.80	1838.65
25.04	1028.85	710.45	315.35	2054.65
26.04	1056.45	731.30	281.70	2069.45
27.04	975.25	737.05	234.10	1946.40
28.04	970.50	561.00	172.15	1703.65
29.04	742.85	49.85	101.60	894.30
30.04	705.20	35.75	163.70	904.65
Summe MWh:	25570.80	13974.50	6467.50	46012.80
Max MW:	52.65	36.55	18.75	98.75
Tag :	04.04.90	03.04.90	19.04.90	04.04.90
Zeit h:	08:00	03:00	17:00	08:00
Su HT MWh:	9701.35	6405.45	2457.40	18564.20
Max MW:	52.65	35.85	18.75	98.75
Tag :	04.04.90	27.04.90	19.04.90	04.04.90
Zeit h:	08:00	16:00	17:00	08:00
Su NT MWh:	15869.45	7569.05	4010.10	27448.60
Max MW:	51.60	36.55	18.10	97.75
Tag :	26.04.90	03.04.90	12.04.90	11.04.90
Zeit h:	21:00	03:00	04:00	03:00

Bild 6 Bilanzierungsprotokoll (Tabellenform)

nutenwerte zum Rechner in Geislautern – wie vorausberechnet – etwa 13 Sekunden. Die Aufbereitung dieser Daten zu dem prognostizierten Leistungswert des Energiebezuges vom Vorlieferanten in der aktuellen Registrierperiode nimmt etwa 10 Sekunden in Anspruch. Die Aktualisierung der Lastkontrolle erfolgt somit mit einem vertretbaren Zeitaufwand. Dieser dürfte sich noch geringfügig erhöhen, sobald auch die Erfassung aller Gemeinschaftskraftwerke in vollem Umfang in das System integriert sein wird.

Der Zeitbedarf zur Erstellung von Bilanzierungsprotokollen hängt von mehreren Faktoren ab. Als wesentlich sind hier der betrachtete Zeitraum (Tag, Monat, Jahr) sowie die Zahl der benötigten Rohdaten und deren Verknüpfungsstruktur zu nennen. Bilanzierungen für den aktuellen Tag werden bis zur letzten vollen Registrierperiode ausgegeben. Die bei den Protokollen mögliche Flexibilität im Aufbau hat sich bestens bewährt, auch unter dem Aspekt, auf besondere Fragestellungen die Antwort in kurzer Zeit optisch übersichtlich präsentieren zu können, sowohl in Tabellenform als auch in graphischer Form. Wertvolle Hilfe leistet dabei auch hier die dialoggeführte Benutzerfläche.

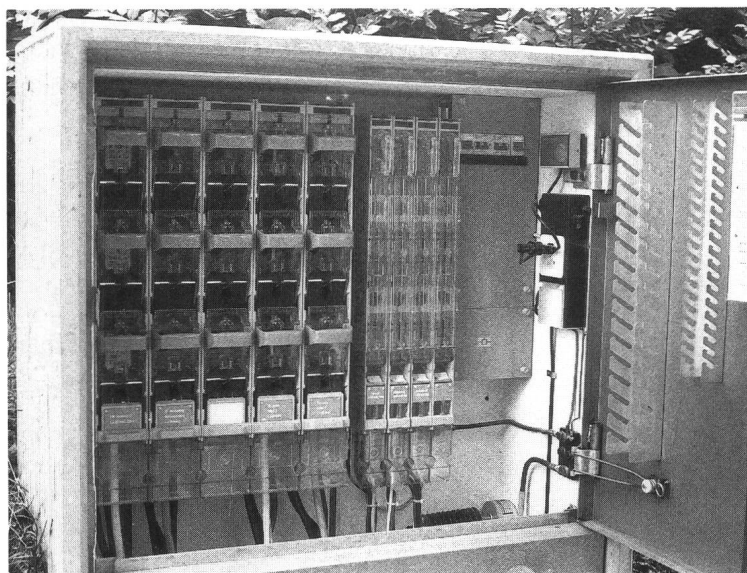
Der echte Doppelrechnerbetrieb hat die in ihn gesetzten Erwartungen ebenfalls erfüllt. Bei der Umschaltung der Funktion «Hauptrechner» von dem einen auf den anderen Rechner hat es mit der automatischen Erfassung und Verarbeitung der Daten keine Probleme gegeben. Die installierte Software gewährleistet, dass die System- bzw. Datenplatten beider Rechner zu jeder Zeit jeweils die gleichen Informationen beinhalten.

### Energieabrechnung

Durch den Übergang auf die Nutzung der fernübertragenen Daten konnte zum einen die Zeitdauer bis zur Erstellung der Energieabrechnung mit dem Vorlieferanten drastisch verkürzt werden. Im Normalbetrieb ist es heute möglich, am ersten Werktag im Monat die für den Vormonat gültigen Werte bereitzustellen. Zum anderen erfolgt die Abgrenzung exakt jeweils vom Ersten, 00.00 Uhr, bis Ultimo, 24.00 Uhr. Damit sind Verzerrungen in der statistischen Darstellung, wie sie bei einem manuellen Ablesen der Zählerstände (z.B. jeweils am ersten Werktag eines Monats) auftreten, ausgeschlossen.



# Kabelkasten aus Beton Typen K 71 und M 82



## Einige Merkmale:

Beste Integration in die umgebende Architektur.

Unverwüstliche Bauweise.

Vorschachtfundamente mit Unterflur- sowie verstellbaren Niveaudeckeln mit Ausbevorrichtung.

Ausrüstungen für Niederspannungsnetze, Steuerungen, TV-Netze usw. Grosse Typenpalette.

Verlangen Sie die ausführlichen Unterlagen mit Preisliste.

**RUTSCHMANN**

**Rutschmann AG** 8627 Grüningen  
Tel. 01/935 21 56 Fax. 01/935 21 76

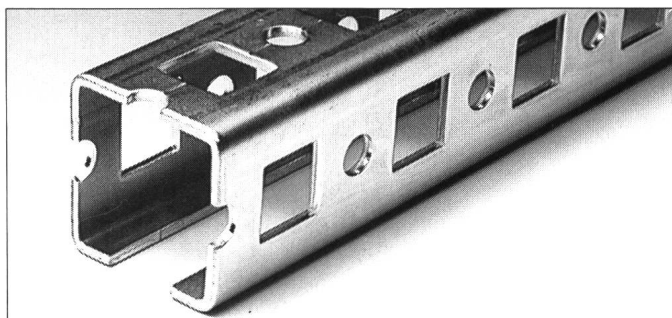
## Elektro - Zeichnungs - Service

Haben Sie einen Engpass -  
oder suchen Sie eine langfristige Entlastung?

**Wir erstellen** Fabrikations-, Installations- und  
Service-Unterlagen nach **Ihren**  
Entwürfen und Angaben.

Auch Ändern und Nachführen von bestehenden  
Zeichnungen

Technisches Büro Ulrich Bircher  
5000 Aarau Tel. 064 24 60 06



## MULTIFIX NEU Profile Konsolen Verbindungsteile

Multifix Bauelemente aus Stahl 50×50 mm gelocht  
für Rahmen, Arbeitstische, Maschinengestelle und  
Unterkonstruktionen jeder Art

- minimaler Konstruktionsaufwand dank durchdachter Systematik aller Bauteile
- saubere Montage mit bündigen Verbindungselementen
- robuster und preisgünstiger als herkömmliche Alu-Profilbausysteme

Verlangen Sie Multifix Unterlagen, Muster und Preise  
von **lanz oensingen ag** Tel. 062/78 21 21

☐ **MULTIFIX von Lanz** interessiert mich!  
Bitte senden Sie Unterlagen.

IND

☐ Könnten Sie mich/uns besuchen? Bitte Voranmeldung!

Name/Adresse: \_\_\_\_\_

**Wir entwickeln**  
individuelle und zuverlässige Steuerungen  
mit Kompetenz -seit 1965- warum nicht auch  
**für Sie Steuerungen**

konventionell • speicherprogrammiert  
**detron ag 4332 Stein**  
4332 Stein Tel. 064 - 63 16 73



**lanz oensingen ag**  
CH-4702 Oensingen • Telefon 062 78 21 21



## ELC – votre partenaire

**EIC** ● Conseils, prestations de service  
● Licences, systèmes  
● Formation, support